

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

**Serie Diálogos del Postdoctorado**

**Volumen 5 No 2, 2020**

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

**Fernando Alvarado, Christopher Arias, Nahem Blanco, José Cabeza, Dilcar Carmona, Claudia Campins, Ana Díaz, Jonathan El Barouki, Aminta Medina, Adriana Miranda, Wilmer Ovalles, Clary Pazos, Zulay Quiroz, Rafael Salih, Crisálida Villegas, Anahin Vilorio**

Depósito Legal: pp 200203AR286

ISBN: 1690 - 3064

Reservados todos los derechos conforme a la Ley



## COMITÉ EDITORIAL

Dra. Crisálida Villegas (UBA)  
Dra. Sandra Salazar (REDI, EEUU)  
Dr. Yordis Salcedo (UCV)  
Dra. Rosa B. Pérez (UNA)  
Dr. Arturo Dávila (Univeris, Ecuador)  
Dra. Omaira Golcheidt (UBO'Higgins, Chile)

## PORTADA

Dra. Waleska Perdomo (UNITEC, Venezuela)

## DIAGRAMACION Y COMPILACIÓN

Dra. Nohelia Alfonso (UBA, Venezuela)

## FORMATO ELECTRÓNICO

Dra. Rosy León (REDIT, Chile)

Fecha de Aceptación: mayo, 2020

Fecha de Publicación: junio, 2020

Se permite la reproducción total o parcial de los trabajos publicados, siempre que se indique expresamente la fuente.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

**© UNIVERSIDAD BICENTENARIA DE ARAGUA**

## **AUTORIDADES**

**Basilio Sánchez Aranguren**

Rector

**José D. Mora Márquez**

Vicerrector Académico

**Gustavo Sánchez**

Vicerrector administrativo

**Edilia Papa**

Secretaria

## **DECANATO DE INVESTIGACIÓN, EXTENSIÓN Y POSTGRADO**

Dr. Manuel Piñate

**Decano**

Dra. Mirian Mendoza

**Directora de Postgrado**

Dra. María Teresa Hernández

**Directora de Investigación**

Dra. Crisálida Villegas G

**Directora del Fondo Editorial**

## **Serie Diálogos del Postdoctorado**

### **Volumen 5 No 2, 2020**

Publicación correspondiente a la serie de libros y revistas arbitradas del Fondo Editorial de la Universidad Bicentenario de Aragua (FE-UBA)

La **Serie Dialogo del Postdoctorado** es una publicación correspondiente a la colección de libros individuales o colectivos arbitrados del Fondo Editorial de la Universidad Bicentenario de Aragua (UBA), dirigida a docentes e investigadores de las distintas disciplinas del saber. Tiene como propósito divulgar los avances de estudios, casos o experiencias de interés para la investigación universitaria, desarrollados por los participantes de los Estudios Postdoctorales que se realizan en la Universidad. Es una publicación periódica trimestral arbitrada por el sistema doble ciego, el cual asegura la confidencialidad del proceso, al mantener en reserva la identidad de los árbitros.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

## INDÍCE

	pp.
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>I.SOCIOTECNOCENCIA</b> .....	<b>7</b>
<b>Ciencia y Tecnología.</b> Clary Pazos.....	<b>9</b>
<b>Tecnociencia.</b> Adriana Miranda.....	<b>13</b>
<b>Características del Enfoque CTS.</b> Dilcar Carmona.....	<b>17</b>
<b>II.TRANSDISCIPLINARIEDAD E INVESTIGACIÓN CTS</b> .....	<b>21</b>
<b>La Transdisciplinariedad en los Estudios CTS</b> Aminta Medina y Fernando Alvarado.....	<b>22</b>
<b>Ciencia, Tecnología e Investigación.</b> José Cabeza.....	<b>31</b>
<b>Investigación CTS en el ámbito educativo actual</b> Christopher Arias.....	<b>38</b>
<b>Teoría Autor-Red.</b> Zulay Quiroz.....	<b>41</b>
<b>Estudios de Reflexividad.</b> Anahin Viloria.....	<b>44</b>
<b>III.IMPACTO DE LA TECNOCENCIA EN EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL</b> .....	<b>45</b>
<b>Impacto Económico de la Tecnociencia.</b> Rafael Salih.....	<b>45</b>
<b>La Tecnociencia en el Desarrollo Social.</b> Claudia Campins.....	<b>47</b>
<b>CTSI en el desarrollo empresarial.</b> Ana Díaz	<b>51</b>
<b>IV. ESTUDIOS CIENCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD Y ETICA (CTSE)</b> .....	<b>65</b>
<b>La ética en el enfoque CTS.</b> Nahem Blanco.....	<b>65</b>
<b>Cuestiones éticas en la investigación en CTS.</b> Wilmer Ovalles.....	<b>67</b>
<b>V. EDUCACIÓN CTS</b> .....	<b>73</b>
<b>Educación articuladora de la Ciencia, Tecnología y Sociedad.</b> Jonathan El Barouki.....	<b>73</b>
<b>Visión transcompleja de la educación CTS.</b> Crisálida Villegas.....	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>80</b>

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

## **PRESENTACIÓN**

El enfoque, perspectiva o estudios CTS, que representa la relación recursiva ciencia, tecnología y sociedad, plantea desde diversas posturas los efectos de los adelantos científicos y tecnológicos en la sociedad y como esta a su vez puede hacer requerimientos a la ciencia y la tecnología. De ahí que se requiere preparar a la población para que pueda participar en las políticas públicas tecnocientíficas. Desde este punto de vista, el CTS es considerado un campo transdisciplinar susceptible de investigación, educación y políticas públicas.

Surge como una forma de reacción contra la concepción tradicional de la ciencia y tecnología, que plantea que a mayor ciencia, mayor tecnología, mayor desarrollo y por ende mayor bienestar. No obstante, es conocido que la tecnología no es dependiente de la ciencia sino que ambas son dos formas de pensamiento que han evolucionado de forma paralela; por otra que si bien es verdad que la mayor parte de los desarrollos científicos y tecnológicos han generados grandes beneficios para la humanidad, también lo es que algunos han sido perjudiciales o destructivos.

En contraposición surge una nueva concepción de la ciencia y tecnología representada por la sigla CTS, la cual a pesar que no es nueva no ha logrado impactar suficientemente a la humanidad; de ahí que la Universidad Bicentaria de Aragua ha tratado de impactar al menos dentro de su campo de acción, así ha incorporado en el plan de estudios del Postdoctorado en Investigación un Seminario titulado La Investigación desde la Perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad.

En este contexto, recientemente en el mes de mayo y en el marco de la pandemia por el coronavirus, se administró este Seminario por la plataforma virtual de la UBA, con apoyo en la herramienta Whatsapp. En correspondencia las ponencias discutidas son recopiladas en este material que hoy se da a conocer a la comunidad en forma de un libro colectivo que se aspira pueda contribuir a la labor de formación en la temática iniciada por la Universidad. El seminario fue

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

dirigido por la Dra. Crisálida Villegas y se apoyó en un libro de su autoría titulado Perspectiva Transcompleja de la Tecnociencia, Sociedad e Innovación. Al respecto, Villegas 2020 ha seguido investigando acerca de la temática planteado el término de sociotecnociencia.

La obra se estructura en cinco capítulos. El primero, la sociotecnociencia, donde las doctoras Clary Pazos, Adriana Miranda y Dilcar Carmona, participantes del posdoctorado en Investigación, hacen sus planteamientos acerca del tema. El segundo, referido a la Transdisciplinariedad y la Investigación CTS, a cargo de los doctores Aminta Medina, Fernando Alvarado, José Cabeza, Christopher Arias, Zulay Quiroz y Anahin Vilorio.

Por su parte, el tercero, El Impacto Económico y Social de la Investigación CTS estudiada por los doctores Rafael Salih, Claudia Campins y Ana de Iparraguirre, quien además extiende la mirada hacia el impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación al sector empresarial. El cuarto, referido a los avances de incluir la ética a los estudios CTS fue tratado por los doctores Nahem Blanco y Wilmer Ovalles.

Se dejó para finalizar, en el quinto, los aportes acerca de la Educación CTS con los planteamientos de Jonnathan El Barouki y Crisálida Villegas quien amplía su planteamiento acerca de este tipo de educación. Esto porque se considera fundamental la formación en esta temática si se aspira fortalecer el campo de la investigación y de las políticas públicas CTS. Esperemos que el texto pueda motivar a los lectores a hacer una labor divulgativa de los aportes de la perspectiva CTS en su campo de influencia.

## I. SOCIOTECNOCIENCIA

La tecnociencia entendida según Villegas (2019) es un entramado complejo de la ciencia y la tecnología contemporáneas, son el nuevo tipo de racionalidad científica que corresponde al mundo actual y hacia el futuro, como referentes para la adecuada comprensión y explicación de las dinámicas que en la actualidad tiene lugar en el mundo. En tal sentido, la autora cita a Echeverría (2009) para discutir las tres etapas por las cuales a ha pasado la investigación. En la primera, investigación científica versus ciencia académica, antes de la segunda guerra mundial que se realiza en Universidades e Institutos de investigación.

En la segunda, la tecnociencia (Latour) y ciencia postacadémica (Ziman) se origina en EEUU en el siglo XX, en la segunda guerra mundial, con los grandes programas de investigación, entre estos el Proyecto Manhattan para la construcción de la bomba atómica. En esta época surge la política científica, los sistemas Investigación y Desarrollo, aparece un nuevo contrato social de la ciencia, con una nueva concepción de la investigación y desarrollo que desborda los límites de la ciencia académica. Se crea la agencia tecnocientífica con siete agentes (científicos, ingenieros, técnicos, empresarios, industriales, políticos y militares), publicación en revistas especializadas disciplinarias, es la época de la gran ciencia (Big Science).

En la tercera etapa, a partir de los años 80, tecnociencia actual, surge bajo la iniciativa privada del gobierno de los EEUU, con objetivos científicos y de índole no científicos, influyendo las modificaciones en la ley de patentes, se originan los pequeños proyectos tecnocientíficos, apoyados en las TIC y equipos de alta tecnologías, con alto potencial innovador, como Apple, Google y Nokia, PyMES tecnocientíficas, e-ciencia y arte digital, entre otras. Se plantea una interdisciplinariedad ampliada e interprofesional de profesiones (Además de los siete de la fase anterior, se incorporan otros agentes: artistas, arquitectos), sectores sociales y culturales. Se crean los programas de convergencia de tecnologías Nano-Bio-Info-Cogno (NBIC).

## LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

Frente a estos planteamientos, surge la interrogante: ¿en cuál fase se ubica la universidad venezolana? Responder, implica reconocer que el proceso científico está inserto en determinadas relaciones de poder y de dominación culturalmente situadas, de ahí que según Álvarez (2016:11) “La mentalidad científico-técnica ha conducido a un reduccionismo y fragmentación del saber que ignora la realidad ecosocial...” No obstante, las tecnociencias amplían la postura tradicional al no dar prioridad a la causa de los fenómenos sino a las relaciones físicas, biológicas, sociales y culturales que permiten alcanzar determinados objetivos.

Igualmente, no priorizan el estudio de la materia y la energía sino el de la información como comunicación, como interface de relaciones que se estructuran y convierten en sistemas. Combinan los métodos antiguos de conocer-hacer con los nuevos; así como las leyes de la causalidad, de la probabilidad, de la información; el cálculo determinista con el de probabilidades y el de correcciones necesarias. Se preocupan, también de los contextos.

De acuerdo a González (2017:335) “En el caso de los sistemas sociales añaden la narrativa dialogada de las experiencias particulares y de las memorias específicas...Analizan el comportamiento de los cambios cualitativos y no solo cuantitativo”. Lo reversible y lo periódico, de lo irreversible y lo emergente, lo nuevo y lo alternativo. Vale destacar, que a pesar que Álvarez dice que las tecnociencia no considera la realidad ecosocial, González considera que si lo hace. De acuerdo a este autor, Álvarez (2016:135) “Lo nuevo de las tecnociencias y...su base teórica más significativa... son las ciencias de la complejidad...”

No obstante, el predominio del paradigma científico en la universidad se hace evidente en que los enfoques de la investigación en ciencias sociales a menudo adoptan esquemas con resistencia a integrar el conocimiento científico y tecnológico al humanístico y social. Al respecto, González (2017: 362) señala que:

La falsedad de la ciencia pura y de la verdad científica que se presenta como si estuviera más allá de los intereses y de la política, o que se ampara en los mitos que muestran a los científicos como una especie de sabios insólitos, es denunciada por las nuevas ciencias, en sus interpretaciones constructivistas y también en las postmodernas.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Al reflexionar lo que la sociedad espera de la tecnociencia es evidente que se aspira su sostenibilidad como empresa social, que sea económicamente rentable, que no haga daño ni a las personas ni al ambiente, que sea socialmente aceptada. En sus versiones más avanzadas, el nuevo paradigma de investigación sociotecnocientífica no sólo incluye la historia de los fenómenos físico -químicos, biológicos y sociales sino la necesidad de la investigación histórica y de la narrativa en todos los campos del saber.

En tal sentido, la necesidad de promover los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), también denominado CTSI (al incorporar la innovación), CTSA (al incorporar el ambiente) o CTSE (al incorporar la ética). Es una postura que si bien se viene planteando desde los años 70 aún no es suficientemente divulgado al menos a juicio de quien escribe. Implica, así mismo, la transdisciplina como interprofesionalidad referida a varias profesiones en el ámbito de las ciencias

## **Ciencia y Tecnología. Clary Pazos**

En la medida que en el mundo irrumpe lo que se llama sociedad del conocimiento, es decir, sociedades en donde el conocimiento se va desarrollando constantemente por su participación, en los procesos, tanto productivos como de servicios, por su importancia en la conducción de la vida personal y familiar logrado así transformar las posibilidades de desarrollo de algunos países, unas veces superando problemas fundamentales y otras hasta mejorando las condiciones de competitividad internacional y cambiando radicalmente la posición relativa del país en el marco mundial

### **¿Qué buscan la ciencia y la tecnología.**

La duda sistemática dio origen a lo que se conoce como ciencia, puede decirse que la ciencia históricamente, tiene su origen en el pensamiento de Galileo Galilei, quien alrededor del año 1600 tomó en cuenta las sugerencias de los frailes del siglo XIII Grosseteste y Roger Bacon al aceptar que cualquier afirmación que se hiciera debería comprobarse o hacerla operativa mediante algún método

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

matemático. Estas ideas dieron origen al pensamiento positivista, basado en la investigación cuantitativa.

Más adelante, a partir del Renacimiento empezó una época en la que la ciencia introdujo la razón donde habían predominado la superstición y el autoritarismo; algo radicalmente opuesto al fundamento de un modo de indagar sobre la naturaleza del mundo que no acepta argumentos de autoridad ni ideas que no se puedan comprobar por la evidencia de los hechos experimentales analizados con argumentos de razón: empezó la experimentación para encontrar soluciones a problemas.

Desde ese momento hasta mediados del siglo XX los cambios en ese sentido fueron comparativamente leves, siempre dentro de una evolución gradual que, en todo caso, aumentó la situación de privilegio de la ciencia, gozando del respeto de una sociedad que la admiraba sin cuestionarla y de un ritmo de crecimiento superior al de cualquier otro indicador del desarrollo, empezaron a surgir investigaciones en pro del desarrollo y del beneficio de la sociedad.

Avanzada la segunda mitad del siglo XX el pensamiento evoluciona a una velocidad más acelerada, se registra gran cantidad de avances, y surgen además, muchas corrientes de pensamiento, se revolucionan las concepciones y dan paso a las investigaciones en las ciencias sociales, básicamente fundamentadas en la fenomenología y en la hermenéutica, orientándose en la investigación cualitativa. En ese sentido García (2018) plantea que durante “la mayor parte de la historia humana la ciencia ha influido más por sus ideas que por sus productos” (p. 4).

Lo planteado ha permitido la posibilidad de criterios y enfoques que facilitan abordar un problema o una necesidad desde métodos, herramientas y actores acordes, lo que se traduce en la creciente innovación. Surge, como resultado de los cuatro grandes momentos destacados anteriormente, Las expresiones pictográficas, la revolución industrial, la invención de la imprenta y el surgimiento de internet; y se fortalece, la Sociedad de la Información.

La concepción de ciencia tradicional (conocida como concepción heredada), imperante hasta los años 60 se caracteriza por los siguientes aspectos: es el

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

modo de conocimiento que describe la realidad del mundo (siendo acumulativa y progresiva); es nítidamente separable de otras formas de conocimiento (que en el programa neopositivista se estiman residuos metafísicos o veleidades poéticas); las teorías científicas tienen estructura deductiva y pueden distinguirse de los datos de observación; es unitaria, y todas las ramas podrán ser reducidas a la física y es neutra, está libre de valores.

Para Kuhn (1975: 65) “la ciencia se define como la acción colectiva de comunidades científicas que usan una serie de métodos, conceptos y valores compartidos (incluidos los metafísicos no explícitos)”. Por su parte, Webster (1991: 98) plantea que:

La ciencia es la forma de conocimiento más objetivo y más racional sobre los objetos naturales, pero puesto que no existen reglas inequívocas a las que se deban amoldar los científicos, se ha de reconocer la naturaleza socialmente construida de esta compleja e interesante institución cultural.

Es decir, la ciencia se puede asumir como una actividad profesional institucionalizada que supone educación prolongada, internalización de valores, creencias, estilos de pensamiento y actuación; es toda una cultura y así debe ser estudiada. En síntesis, la ciencia puede ser asumida como una actividad social con características particulares, dirigida a la producción, distribución y aplicación de conocimientos acerca de la naturaleza y la sociedad.

De igual manera, en lo que a tecnología se refiere, ésta propone mejorar u optimizar el control del mundo real, para responder de manera rápida y predecible a la voluntad o el anhelo de la sociedad, aunque no siempre sea en su beneficio. Tradicionalmente la tecnología, que según Agazzi (1996, 95) “constituye aquella forma de la técnica que se basa estructuralmente en la existencia de la ciencia”, ha progresado por el método empírico del tanteo, ha estado a la vanguardia en muchos campos que posteriormente adquirieron una sólida base científica.

Se dice que los efectos de la tecnología constituyen un impacto en las prácticas sociales de la humanidad, en todos sus ámbitos económico, político, militar y cultural. Así como sobre las nuevas cualidades del conocimiento humano.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

La alianza recíproca y sistemática entre ciencia y tecnología es un fenómeno que se materializa a partir de la segunda mitad del siglo y se acentúa notablemente en el siglo actual. El tránsito que vivimos del siglo XX al siglo XXI es un período característico por el desarrollo científico y tecnológico. Es muy frecuente que cuando se habla de ciencia, tecnología y tecnociencia exista la tendencia a referirse a esos conceptos con la idea de que significan lo mismo. Sin embargo, dichos conceptos difieren completamente en su significado. El Diccionario de la Lengua Española define ciencia como 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”.

De igual forma define tecnología como conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Tratado de los términos técnicos. Por su parte Echeverría (2018) define tecnociencia como “la forma de practicar la ciencia y la tecnología, que se aplica a los más diversos ámbitos sociales y empíricos, para producir modificaciones y mejoras, donde intervienen una pluralidad de valores” (p. 35). Como puede inferirse las tres definiciones tienen sus bases en la forma como operan que, frecuentemente es, aplicando el método científico. Probablemente, allí esté la causa de la confusión.

En ese sentido Villegas (2019) plantea que para describir el concepto de ciencia la atención se ha orientado más en sus productos, que son conocimientos y teorías científicas, que al proceso de hacer ciencia, y con ello la interacción de la ciencia con otras actividades sociales (políticas, económicas), así como los factores subjetivos e intersubjetivos que intervienen en los procesos de producción, difusión y aplicación de conocimientos.

Para que exista investigación necesariamente debe existir tecnología y por supuesto ciencia. La investigación, la ciencia y la tecnología son tres elementos que deben funcionar de forma conjunta para que se logre el propósito de cada uno. Castillo (2010) plantea que para que estos tres elementos funcionen, de la

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

forma esperada, deben existir tres condiciones que garanticen adaptaciones, optimizaciones, óptimos procesos gerenciales y cambios tecnológicos:

-En primer lugar se encuentra la disponibilidad de recursos para investigación y desarrollo, vinculación con el sector económico y la comercialización de resultados.

-En segundo lugar, lo hacen la presencia en la institución de la planificación estratégica de naturaleza tecnológica, el establecimiento de líneas de investigación y la participación de personal.

-En tercer lugar, el tipo de investigación realizada, la implementación de políticas de investigación y de desarrollo, la actitud al desarrollo de innovaciones, la valoración del mercado y la vinculación entre universidades y centros de investigación.

Es claro, entonces, que entre la ciencia, la tecnología y la sociedad existe una estrecha relación la cual podría considerarse hoy en día como indestructible, es decir, en nuestros tiempos, la sociedad está tan ligada con estos dos aspectos que es imposible de separarlos. Los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (habitualmente identificados por el acrónimo CTS) se presentan como un análisis crítico e interdisciplinar de la ciencia y la tecnología en el contexto social, con el objetivo de entender los aspectos generales del fenómeno científico-tecnológico

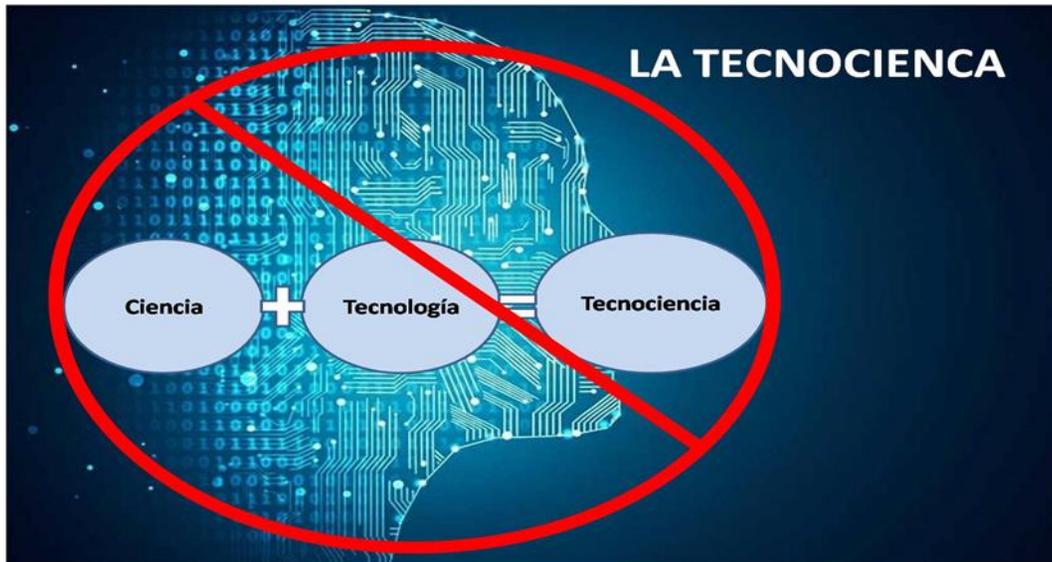
Actualmente, todo depende de la ciencia y la tecnología y cada día que pasa esta dependencia se hace mayor, y llegará el momento en que esta dependencia será tan amplia que entonces podríamos ser manejados por la tecnología, es por eso básico profundizar los estudios CTS.

## **Tecnociencia. Adriana Miranda**

El término tecnociencia es precisamente un recurso del lenguaje para denotar la íntima conexión entre ciencia, tecnología y el desdibujamiento de sus límites. Este término no necesariamente conduce a cancelar las identidades de la ciencia y de la tecnología. Refiere una forma de practicar la ciencia y la tecnología, que se aplica a los más diversos ámbitos sociales y empíricos, para producir modificaciones y mejoras, donde interviene la pluralidad de los valores. No es ciencia más técnica.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---



Antes de profundizar en el concepto, es conveniente resaltar que tecnociencia es un término compuesto por el prefijo “tecno-”, que se refiere a la técnica o a la tecnología, y por la palabra “ciencia”. Por esta razón, en primer lugar hay que definir ambas partes del concepto. “Tecno” proviene del griego “tecné” que se refiere a las reglas de un arte, de una técnica, para producir una realidad que antes no existía. En ese sentido Moliner (2008) propone que técnica en la actualidad significa “conjunto de las actividades relacionadas con la explotación de la naturaleza, la construcción, o la fabricación de cualquier clase de cosas; como las distintas ingenierías, la agricultura o la minería” y la ciencia deriva en la producción de conocimiento.

El término tecnociencia tiene implicaciones muy profundas en la sociedad. Aquí, es conveniente mencionar que las expresiones pictográficas, la revolución industrial, la invención de la imprenta, así como el surgimiento de internet; son hechas de la historia y de la ciencia o de la tecnología que dieron paso a la sociedad de la información, que se beneficia y se afianza en la tecnociencia.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---



Continuando con la historia del surgimiento del término, Narváz (2016) plantea que se afianza a finales del siglo XIX, conservando la idea de que la ciencia moderna sin la tecnología no existiría y eso se hace basándose sobre todo en estudios históricos que remiten a una forma de conocimiento inaugurada por la Royal Society del siglo XVII, donde lo que vemos es una gran discusión entre los que se llamaban experimentalistas y los que se llamaban filósofos naturales. Ambos decían que estaban creando la nueva ciencia, pero los experimentalistas usaban todo un instrumental tecnológico para estabilizar fenómenos y eso es lo que dicen sienta las bases de la ciencia moderna, que lo que hace sobre todo es estabilizar fenómenos principalmente en espacios controlados con el fin de comprender el mundo

Como es sabido, el avance tecnológico es un factor decisivo para el desarrollo social y tiene un gran impacto sobre la humanidad, que puede ser bueno o malo dependiendo de la eficiencia de los métodos y de la intención de los actores. La misma acción tecnocientífica por la que se crean los artefactos, los instrumentos, los métodos o los procesos para operar sobre la realidad no se produce de manera casual o fortuita, muy por el contrario, es el resultado de una acción deliberada e intencional de agentes concretos fundamentada en conocimientos científicos y tecnológicos dentro de un marco de creencias,

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

intereses y valores, no segregable del entramado social y cultural en que se desarrolla o se incorpora, ni ajena a las fuerzas, factores y circunstancias sociales.

En la tecnociencia destaca sobre todo la instrumentalización del conocimiento científico para cumplir el objetivo de lograr innovaciones tecnocientíficas que soportarán bajo los preceptos de la ética las actividades de la sociedad. Por ello, no sólo se trata de aglutinar actividades técnicas con actividades científicas, no sólo se trata de las interrelaciones entre ciencia y tecnología.

Con respecto a la idea anterior, Villegas (2019) plantea que la tecnociencia no sólo indaga procesos naturales, sino cada vez más objetos y procesos que la propia instrumentación de la investigación ha hecho posible. Subraya también los complejos movimientos sociales que conducen al desarrollo científico tecnológico, colocando en primer plano los dilemas éticos. La tecnociencia se distingue por su capacidad para instrumentalizar materia orgánica o para reconfigurar materia inorgánica, introduciendo nuevas formas de complejidad que no tienen precedentes en la naturaleza.

### **Rasgos característicos de la tecnociencia.**

La investigación se organiza y el conocimiento se gestiona de manera industrial o empresarial, como una cadena productiva orientada a la eficiencia y a la rentabilidad, con financiación privada en su mayor parte y políticas públicas de estímulo.

El sujeto de la tecnociencia es híbrido, plural y complejo; una multitud de agentes participan a través de grandes equipos y amplias redes de investigación: científicos, ingenieros, técnicos, políticos, militares, empresarios, gestores, entre otros.

El conocimiento tecnocientífico no es un fin en sí mismo, tiene una función instrumental, es un medio para la acción, para la realización de intereses y objetivos. La búsqueda de la verdad es sólo uno de los valores en juego.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

La tecnociencia es una forma, o una fuente de poder y de riqueza. Da paso al desarrollo económico y empresarial; es un activo estratégico de los estados, de las sociedades civiles y de los emprendedores.

La informática y en general las TIC son las herramientas básicas para el desarrollo de la tecnociencia

En la tecnociencia intervienen una pluralidad de valores: económicos, militares, políticos, epistémicos o técnicos, que suelen estar en su núcleo. Pero también actúan, más en su periferia, los valores jurídicos, sociales, ecológicos, morales.

El conocimiento deviene empresa, capital y mercancía, objeto de propiedad y comercio, la investigación se constituye como un sector económico decisivo, como forma de negocio y medio esencial del poder. Con la innovación basada en la investigación se busca crear nuevos productos que capten mercados y generen beneficios.

La tecnociencia se preocupa por su imagen pública, en busca de legitimidad y consenso, precisamente porque, de hecho, cambia más las sociedades humanas y la vida de las personas que la propia naturaleza.

Se puede afirmar que el actual entramado de elementos que implican los términos ciencia, tecnología y tecnociencia deriva en una carga conceptual compleja, que hace que llegar a la noción de sus significados requiera dedicación. Puede decirse también que método, técnica, sociedad y naturaleza constituye sus núcleos.

## **Características del Enfoque CTS. Dilcar Carmona**

La triada Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) es un campo de estudio se ocupa de comprender la ciencia y la tecnología en su contexto social. Aborda, por tanto, las interrelaciones entre los desarrollos científico y tecnológico y los procesos sociales. Su principal finalidad es la formación de valores que hagan posible una mayor participación ciudadana responsable en el control de los desarrollos científico y tecnológico y en la mejora de las condiciones de vida en

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

una sociedad cada vez más impregnada de tecnología y ciencia según Leonard Waks (1988).

En el mundo actual, ni la educación científica ni la tecnológica pueden seguir olvidando por más tiempo la formación de actitudes de responsabilidad y de valores que hagan posible la participación democrática de los ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con los problemas sociales de la ciencia y la tecnología.

## **Orígenes del movimiento CTS**

La perspectiva CTS surge, como ya se señaló, a finales de la década de los sesenta y durante los setenta, producto de un sentimiento de temor de los ciudadanos ante la ciencia y la tecnología que generó a la vez una fuerte crítica contra las mismas, reforzándose las posiciones anti tecnológicas.

En los orígenes del campo de estudios CTS hay diferentes factores apuntando hacia direcciones distintas que, no obstante, tienen en común la mejor comprensión de la dimensión social u organizativa de la ciencia y la tecnología. Entre estos factores se destacan:

- La necesidad de gestionar los grandes laboratorios industriales y militares y los centros de investigación y desarrollo (I+D), asociados a la big science.

- La emergencia de una conciencia crítica respecto a los efectos negativos de la ciencia y la tecnología.

- La necesidad de crear instituciones y formar expertos en política científico-tecnológica y en evaluación de tecnologías.

- La aparición de investigaciones, sobre todo desde la sociología del conocimiento, que cuestionan la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología como actividades aisladas del contexto social, político y económico.

### **Concepción tradicional de la ciencia.**

La concepción de ciencia tradicional, heredada del siglo XIX, y que la considera junto a la tecnología como la primera y principal causa del progreso social se caracteriza por:

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

- Una visión optimista de la ciencia y la tecnología, entendiendo que siempre conduce al bienestar social y cualquier resultado negativo no es su responsabilidad.

- Es inexorable, es decir, la ciencia solo puede avanzar hacia la verdad si se respeta su autonomía y se libra de la interferencia de los valores sociales. Se asume la ciencia y la tecnología como neutra, sin más valores que la eficacia y la eficiencia.

- Determinación tecnológica, es decir, que cuando se desarrolla una nueva tecnología la sociedad debe adaptarse a esta, pero no puede influir sobre esta aun conociendo que puede traer consecuencias graves. Tal concepción lineal es producto del positivismo

## **Concepción social de la ciencia.**

Por su parte, la concepción social de la ciencia y tecnología que se representa en la noción CTS, se caracteriza según Romero (2005) de la siguiente manera:

- Es relativista, lo que significa que las normas y valores de la ciencia y tecnología dependen de los contextos históricos, políticos y culturales donde se desarrolla.

-Constructivista, el conocimiento es socialmente construido, siendo siempre interesado a partir de los intereses y necesidades de los sujetos implicados.

-Instrumentalista, el conocimiento tiene una función instrumental y pragmática que se produce, como ya se dijo, para satisfacer determinado interés.

-Naturalista, los procesos de producción del conocimiento deben ser estudiados empíricamente, ya que el conocimiento es generado socialmente.

-Social, el conocimiento es producto de comunidades de conocimientos inmersos en estructuras sociales que determinan sus conductas, sus preferencias, valores.

En definitiva, la perspectiva CTS es una innovación destinada a promover una amplia alfabetización científica y tecnológica, de manera que se capacite a los ciudadanos para tomar democráticamente decisiones responsables relativas a

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

cuestiones tecnológicas controvertidas que son predominantes en la sociedad contemporánea.

En la actualidad coexisten entre las personas, incluso las profesiones, ambas visiones, en ocasiones de forma poco pacífica, pero también está surgiendo un consenso creciente por el cual se admite que, si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo ciertos impactos negativos, algunos de los cuales son imprevisibles, pero tanto unos como otros reflejan los valores, perspectivas y puntos de vista de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico.

## **II. TRANSDISCIPLINARIEDAD E INVESTIGACIÓN CTS**

En correspondencia se requiere una investigación sociotecnocientífica, campo que permitan la formulación de políticas públicas tecnológica, científica y ambiental; análisis social, político y económico de ciencia y tecnología, así como las decisiones acerca de la tecnología nuclear, con sus controversias valorativas de naturaleza esencialmente ética y política. Igualmente, el desarrollo de investigaciones en CTS endógena, así como programas e iniciativas institucionales. Pueden plantearse, igualmente, investigaciones en cuestiones éticas, histórica, aspectos humanos y desarrollo económico y social de ciencia, la tecnología y la innovación y su impacto social.

De acuerdo a Arellano y col (2014) algunos temas que se deben considerar y que muestran rezago temporal en América Latina en consideración con las agendas de América del Norte y Europa son tecnologías para la inclusión social, transgénicos, cuestiones ambientales, cambio climático, relaciones centro-periferia en la investigación científica, propiedad del conocimiento, comunicación pública de la ciencia, educación CTS, análisis de nuevos campos neuro, nano, bio, tic, entre otros.

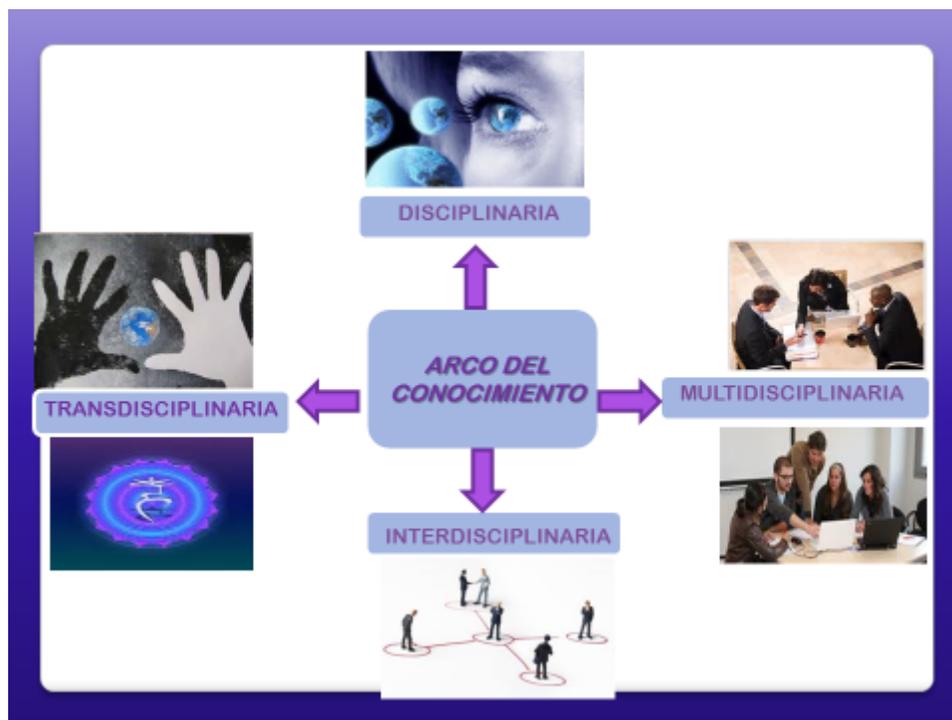
Otros campos cruce CTS que se deben considerar, según los mismos autores, son ciencias políticas, artes, controversias socio-técnico-científicas, análisis de riesgo, catástrofe, estudio de cambio en las estructuras disciplinarias y de saberes. Así como las implicaciones de los cambios tecnocientíficos y el desarrollo de soluciones más justas y equitativas frente a los desafíos del mundo en transformación.

En una visión más contemporánea se plantea recuperar los fines sociales del debate de ciencia y tecnología. Así como un nuevo equilibrio entre el Estado, el sector privado, la sociedad civil y la academia; siendo el impulso de estos estudios: la exclusión social, los desafíos ambientales, así como los impactos para la vida de los nuevos avances científicos y tecnológicos que cada día se producen.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

## La Transdisciplinariedad en los Estudios CTS. Aminta Medina y Fernando Alvarado

Con el ánimo de iniciar este capítulo se desarrollan las definiciones antecesoras como lo son la disciplinariedad, multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, interdisciplinariedad hasta llegar a la transdisciplinariedad. Todos los conceptos tienen íntima relación con las áreas del conocimiento, la diferencia existente entre estas, es tanto por la compatibilidad, como por la incompatibilidad de las disciplinas; diversos autores tienden a confundirlas o definir las de manera poco claras, más que todo, las que tienen que ver con las de multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad e interdisciplinariedad.



Ahora bien, la disciplinariedad proviene de la concepción de aislamiento o mejor conocido como la especialización en aislamiento, se refiere a la especialización del conocimiento, esta se puede identificar al estudiar dos disciplinas diferentes, no existiendo relación alguna, entre ellas. Ejemplo, una persona que estudia Administración y la otra Astrología, cada una es especialista en su área y no tienen, ningún tipo de relación entre sí.



La disciplinarietà est1 intimamente relacionado con la escuela positivista, la cual es sustentada por el m3todo cient3fico, como 3nico y universal, utilizando de manera r3gida las disciplinas para conseguir un supuesto resultado comprobable, ciertamente, se han encontrado importantes resultados desde la indagaci3n y especializaciones de laboratorio.

No es menos cierto, lo limitado de sus aportes para solventar planteamientos que emergen en la realidad, siendo 3l m3todo de investigaci3n cient3fica restringido, ya que menosprecia la obtenci3n de conocimiento catalogado como no cient3fico, los estudios de problemas complejos, obviando que la realidad es compleja, en b3squeda de la transdisciplinarietà para una 3ptima aplicaci3n de los estudios CTS.

Por otro lado, la multidisciplinarietà, se refiere a estudiar simult1neamente m1s de una especialidad, pero que entre ellas no existe conexi3n, es decir entre ellas no existe cooperaci3n alguna, en otras palabras, coexisten las disciplinas pero cada una de ellas se desarrolla y trabaja independientemente a la otra. Ejemplo, una persona que estudia dos disciplinas diferentes, Qu3mica e Idiomas, en ellas no se aplica el m3todo de pensamiento de una, para entender la otra.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

**MULTIDISCIPLINARIEDAD**

Es una mezcla no integradora de diversas disciplinas.

Implica cooperación entre disciplinas, sin coordinación.

Normalmente se da entre áreas del conocimiento compatibles entre sí.



En cuanto a la pluridisciplinariedad, se refiere a áreas compatibles del conocimiento pero no interconectadas entre sí, es decir, implica la cooperación entre las disciplinas, generalmente compatibles entre sí, de un mismo nivel jerárquico. Ejemplo: un profesional del área de la Ingeniería, con uno de matemática, y otro de física, las tres disciplinas requieren efectuar cálculos, pero son de diferentes áreas.



# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

En el caso de la interdisciplinariedad tiene como finalidad transferir métodos de una disciplina a otra y de acuerdo a los grados de interdisciplinariedad pueda dar incluso lugar a nuevas disciplinas.

La transdisciplinariedad, por su parte, tiene como finalidad la comprensión del mundo actual desde el imperativo de la unidad del conocimiento, se fundamenta en la noción de ir más allá de las disciplinas y ocurre cuando se logra configurar un emanado completo de relaciones que trascienden los límites de las disciplinas, hace florecer datos completamente novedosos articulados entre sí, que ofrecen una respuesta a la realidad compleja del conocimiento. Es decir, esa unidad del conocimiento transdisciplinario, conlleva a la comprensión del mundo presente con una nueva visión de la realidad y la naturaleza. Los tres niveles de la transdisciplinariedad como se muestra en la lámina, a continuación, niveles de la realidad, lógica del tercero incluido y complejidad.



En consecuencia, cuando estudiamos las disciplinas que se relacionan con otras, sea estas a través de la pluridisciplinariedad, la interdisciplinariedad, incluso la transdisciplinariedad, nos encontramos en el ámbito y desarrollo del enfoque de

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

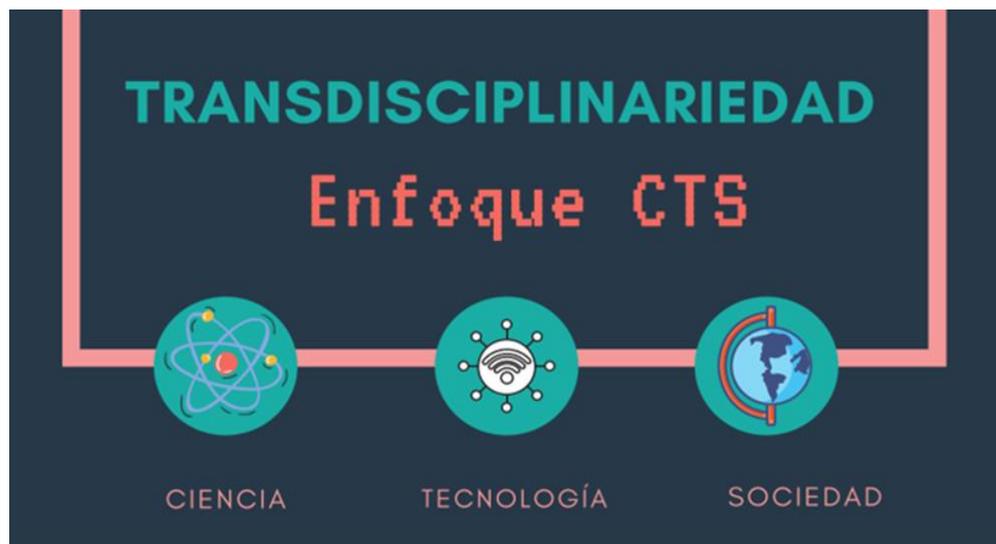
---

investigación emergente en los estudios CTS, en vista del desarrollo de la sociedad, que es el fin principal de este enfoque.

La transdisciplinariedad viene a constituir entonces, parte de la generación de la ciencia postmoderna, que asume una ontología constructivista, una epistemológica relativista y trabaja con modelos cualitativos, holísticos, no reduccionistas y complejos.

En definitiva, la propuesta de la transdisciplinariedad se fundamenta en la atención a las demandas efectuadas por la sociedad, que en búsqueda de soluciones viables y efectivas, utiliza las bondades y avances científicos de las variadas disciplinas, generando resultados novedosamente favorables para todas las disciplinas relacionadas, con el fin de ser utilizados para reeducar a la sociedad de manera, que ésta última, delimite las investigaciones que afecten la misma sociedad.

El enfoque CTS tiene como visión fundamental formar a la sociedad en las áreas de la ciencia y la tecnología, buscando de dicha formación ciudadanos críticos que puedan minimizar los impactos negativos que ha propiciado el abuso del uso de la ciencia y la tecnología, para un supuesto mejoramiento de la condición de vida de las sociedades.



La ciencia y la tecnología, buscan solucionar satisfactoriamente las diversas necesidades y problemáticas que emergen de la sociedad. Dichos avances de la

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

ciencia y la tecnología trae consigo beneficios como la comodidad, mejor salud, mayor variedad de productos para el consumo, mejor rapidez en las comunicaciones, siendo esto muy positivo para una anhelada perpetuación de la especie humana.

Pero también es cierto, que en la práctica de solucionar los múltiples problemas sociales expuestos se han develado aspectos negativos como, accidentes nucleares y químicos, envenenamiento por el uso de fármacos, derrames petroleros, daños en la capa de ozono, insecticidas y fertilizantes. Según Ramírez (2009) manifiesta que “el abuso del uso técnico científico trae consigo consecuencias y secuelas no deseadas, entre estas:

-Daños e irreparables deterioros de los ecosistemas (contaminación de medios circundantes, de las aguas potables y no potables, del aire, calentamiento global de la tierra).

-Un consecuente síndrome de sedentarismo crónico o hipokinesia (falta de movimiento).

-Aparición de nuevas enfermedades y la temprana manifestación de otras ya conocidas (cardiovasculares, respiratorias, dérmicas, osteo-musculares, nerviosas, virales, entre otras).



Es por ello, la imperiosa necesidad de formar la sociedad en las áreas de la ciencia y la tecnología para que estas puedan evitar el síndrome de Frankenstein,

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

que hace referencia al temor de que las mismas fuerzas utilizadas por el ser humano, para controlar la naturaleza se vuelva contra esta, extinguiendo la humanidad.

Por tal motivo, es importante la utilización de las bondades existentes en las disciplinas con sus respectivas epistemologías, métodos y prácticas unificadas, trascendiendo las fronteras de las mismas para el beneficio de la humanidad, es así como la transdisciplinariedad se dualiza con el enfoque CTS, para la formación constante y permanente de la sociedad, la cual posee, la gran responsabilidad de mitigar el abuso del uso técnico científico como una vertiente negativa para la calidad de vida y la perpetuación de la raza humana.

Villegas (2019) manifiesta la importancia visionaria que tienen los estudios CTSI (ciencia, tecnología, sociedad e innovación) como herramienta crítica hacia la ciencia y la tecnología. Plantea la autora que:

... constituye un campo educativo y de políticas públicas, centrado en comprender los aspectos sociales de las ciencias, la tecnología y la innovación; que tiene por objeto cuestionarse en cuanto a la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico, así como el impacto de sus innovaciones en la sociedad y medio ambiente (p. ).

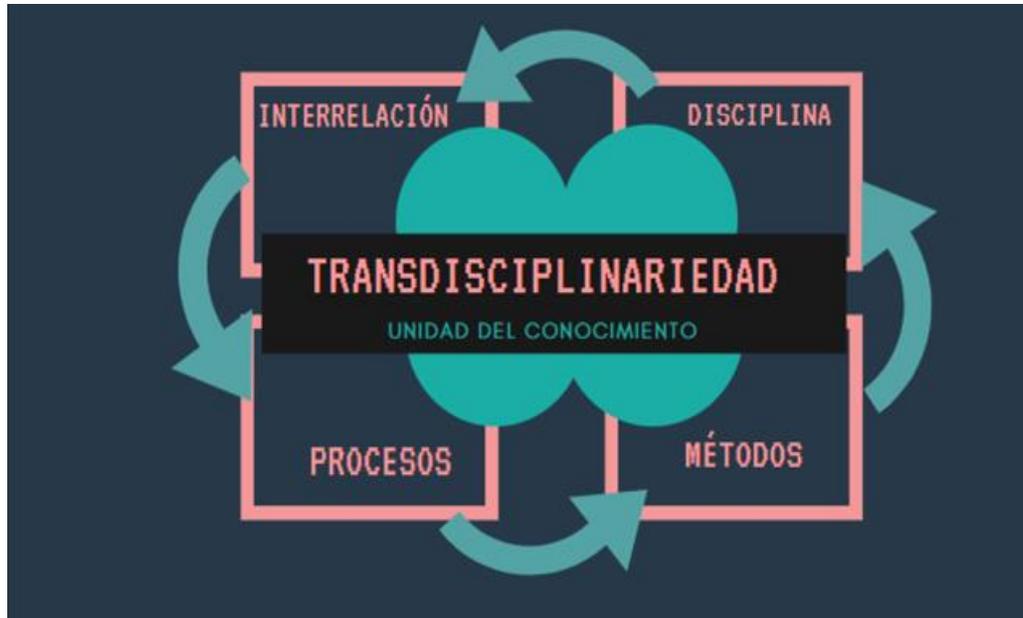
Es por ello que debe ponerse en los primeros escalafones al sentir y pensar de la sociedad, siendo ésta la que demandaría y minimizaría el abuso del uso técnico científico y que tiene la gran responsabilidad de hacer una reorganización del desarrollo de las actividades científicas, colocando como punta de lanza, la maximización de su beneficio, implementando la ciencia y la tecnología, por medio del enfoque CTS, para contrarrestar las innovaciones desenfrenadas de las elites científicas y tecnológicas, que han realizado ciencia y tecnología libertina con una justificación engañosa, la supuesta calidad de vida para el ser humano.

La transdisciplinariedad por su parte es la integración entre disciplinas, que propician un intercambio de saberes por medio de sus métodos de aplicabilidad visualizando los problemas sociales como un objeto de estudio, siendo estos abordados desde sus métodos en común; desde el punto de vista epistemológico

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

las transdisciplinariedad proviene de una preposición latina “trans” y el sustantivo adjetivado “disciplinariedad”.



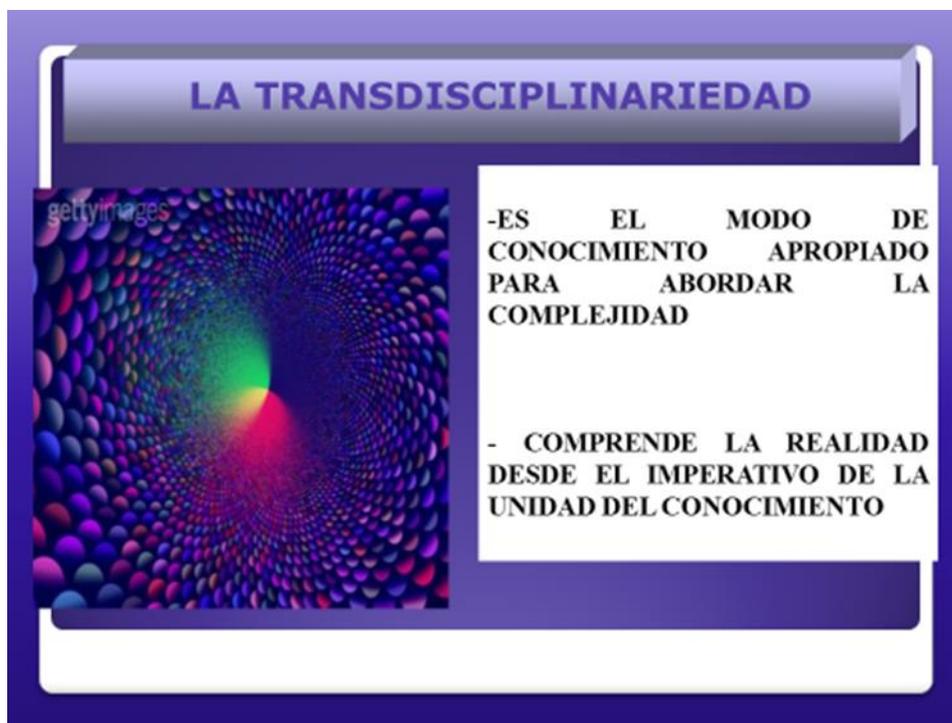
El prefijo “trans”, que significa “más allá” y “a través de”, se utiliza predominantemente para indicar eventos en los que no existen fronteras entre las disciplinas, es decir, las acciones que se mueven dentro y a través de una determinada disciplina, mientras disciplinariedad, se fundamenta en el paradigma de la simplicidad, que genera un abordaje, un método, una visión unilateral de toda realidad, jerarquización de un conocimiento que se puede caracterizar de la siguiente forma: busca la forma de avanzar en el conocimiento de su campo, tiene tendencia hacia la especialización estudiando profundamente los fenómenos y estudia de forma específica, asumiendo el objeto de estudio a formas más concretas.

Es por ello, que el enfoque CTS es considerado como una acción transdisciplinaria, ya que comprende el mundo presente desde el conocimiento y se consolida por ir más allá de las disciplinas complementando la teoría y la práctica ayudando a comprender la naturaleza y la realidad considerada como compleja. Por lo tanto, la importancia de formar a la sociedad en el ámbito científico y tecnológico desde sus diferentes niveles educativos, permitiendo la

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

cristalización de un análisis crítico aplicado a las diversas prácticas técnicas científicas e innovadoras que se están asumiendo en la actualidad.



La sociedad está conformada por ciudadanos que poseen formación científica desde las ciencias blandas hasta las ciencias duras, los cuales son la generación actual que deben ser reeducadas en el CTS, además las futuras generaciones deben aplicar la educación transdisciplinario direccionada al CTS, para que en un tiempo no muy lejano puedan ser los garantes de este enfoque y así minimizar el abuso del uso de la ciencia y la tecnología.

La transdisciplinarietà en la ciencia de la tecnología y sociedad se hace cada vez más relevante, muestra de ello Gutiérrez (2014) realizó una publicación en RAES, Revista Argentina de Educación Superior, titulada programa de Doctorado en Ciencias con especialidad en Desarrollo Científico y Tecnológico para la Sociedad. Una perspectiva transdisciplinaria para la formación de investigadores. (Doctorado actualmente efectuado en Mexico).

En Venezuela, se realizó una propuesta de un diseño fundamentado en enseñanza transdisciplinaria hacia las políticas educativas, buscando un mayor

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

financiamiento a investigaciones destinadas a dar respuesta a los problemas fundamentales del país, tal investigación estimula a proponer una salida de integración epistémica, más allá de una mezcla de técnicas trascendiendo a los paradigmas a partir de una propuesta de enseñanza transdisciplinaria, que sea capaz de atravesar y poner a dialogar las diferentes áreas del saber.

## **Ciencia, Tecnología, Sociedad e Investigación. José Cabeza**

La búsqueda del conocimiento es un proceso amplio y va desde las primigenias ideas platónicas de objetos concretos, de carácter mágico realista y donde el conocimiento era simplemente la imagen de objetos externos y sus relaciones, posteriormente avanzó hacia el constructivismo y el evolucionismo como fuentes de conocimiento, todas ellas concepciones epistemológicas en las que el individuo o los grupos sociales fabrican lo que para ellos es el conocimiento.

Lo planteado, considerando que el conocimiento se resume en un sistema teórico que concibe el saber cotidiano y el doxa como fuentes de sapiencia para la sociedad y para el individuo, resultante de la evolución de fragmentos independientes del conocer (lo relacional), compitiendo por el dominio de la mente, donde emerge el paradigma dominante.

En este devenir de ideas, el individuo cognoscente siempre trata de aprehender de lo que está en su circunstancia empírica e intuitivamente comprende que si quiere sobrevivir en el cambiante medio, debe encontrar una respuesta satisfactoria para cada hecho nuevo que se le presente. Tal posicionamiento de la especie humana, mejora cuando desarrolla el lenguaje investigativo científico, herramienta fundamental en la comprensión, interpretación y transmisión de lo que acontece a su alrededor, lo que le ha permitido ser la especie exitosa y dominante de hoy y que a su vez le conduce a las diferentes formas de concebir su realidad evolucionando acorde a la circunstancia social.

El proceso de desarrollo del conocimiento siempre va paralelo a la concepción humana, por lo que sus modalidades no aparecen de la nada, ni repentinamente y menos en abstracto, sino al contrario, esta progresión,

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

propiciada por la necesidad humana de explicarse hechos o acontecimientos que acaecen en su existencia o por el afán natural de comprender su circunstancia, se inició muy temprano en los albores de la especie, con explicaciones míticas que luego fueron cuestionadas, lo que condiciona varias fases de cambio en el conocimiento, generalmente ascendentes y donde el enfoque CTS debe gestionar su andar cierto.

En investigación desde el enfoque CTS, el conocimiento debe ser gestionado por vías válidas y reconocidas por la comunidad académica, lo que requiere considerar las múltiples disciplinas que constituyen este enfoque, es decir la inter, multi y transdisciplinariedad. Tales cuestiones, deben ser socializadas cada día para que la sociedad este mejor informada y no las deseche por un inadecuado planteamiento o por no cumplir las etapas consideradas necesarias en ciencia. Con este fin, la investigación tiene que ser divulgada, proceso encargado a publicaciones periódicas especializadas, calificadas, certificadas y reconocidas para desarrollar la potencia sociotecnocientífica en el mundo.

## **El Conocer en CTS.**

Desde una visión de ciencia, tecnología y sociedad, la epistemología busca responder interrogantes trascendentales: ¿Cómo se desarrollan los modelos o las teorías sobre el pensamiento predominante en cada época? ¿Cómo avanza el conocimiento humano? que adquieren significado cuando el hombre en la búsqueda de innovación se aventura a la investigación científica tecnológica.

Dentro del enfoque CTS, la teoría del conocimiento plantea tres grandes asuntos: El primero, la posibilidad de conocer, lo que orienta a ¿qué posibilidad tiene el hombre para conocer? buscando respuestas la epistemología propone soluciones que han generado aportes a la sociedad, denominadas modelos epistémicos o de pensamiento, enfoques o paradigmas tales como: escepticismo, dogmatismo, racionalismo, empirismo, idealismo, positivismo, entre otros.

En segundo lugar, tales visiones denotan la naturaleza del conocimiento, es decir, cuál es la esencia del conocimiento. Se acepta al conocer como un acto consciente e intencional del sujeto para aprehender mentalmente las cualidades

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

del objeto, por tanto, primariamente la relación sujeto-conocimiento se establece y le da intencionalidad, característica que lo hace frágil y cambiante; por eso, en investigación se tiene la certeza que la verdad en ciencia siempre es provisional.

En tercer lugar, los medios para obtener conocimiento, tema controvertido, que implica conceptuar de qué se vale el hombre para iniciar y desarrollar el conocimiento. Tal vez es la base de las primeras experiencias del enfoque CTS desde una perspectiva de hechos esenciales y vitales, alcanzando su apogeo al desarrollar como enfoque desde el conocimiento, un lenguaje de acuerdo a la ciencia que lo aplica, hecho que mejora sustancialmente el avance al facilitar la transmisión a cada nueva generación lo aprendido de la anterior, para mantener la vida y finalmente desde una posición beneficiente o maleficente los aportes a la especie humana, hoy llamada sociedad.

Consecuente con este avance, el inicio y desarrollo del conocimiento es un proceso gradual, el hombre al comienzo tiene en la experiencia captada por los sentidos la base para aprehender la realidad, luego aprende a razonar, es decir a derivar juicios que le lleven a representaciones abstractas, un campo diferenciado ya de la inicial captura de la realidad en su experiencia diaria, aspectos que potencian el enfoque CTS.

No obstante, términos, invento y descubrimiento, han estado estrechamente relacionados con el desarrollo y el asombro que experimentamos todos los seres humanos en muchos momentos de nuestra vida y que constituye la semilla del conocimiento que se transforma en algo que sucede permanentemente.

De acuerdo a Polit y Hungler (2000) todo conocimiento científico, que no es absoluto e inmutable y está en constante revisión, se construye mediante la investigación científica, a partir de la identificación de un auténtico problema, y a los procesos de indagación sistemática, y contrastación de las teorías frente a los resultados, en un proceso social en el que intervienen, además del propio investigador, otros científicos que evalúan y aceptan o rechazan sus teorías, modelos, propuestas u observaciones del cual no escapa el enfoque CTS.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

## **Enfoque CTS garantía de innovación.**

La ciencia se instruye de hechos, muchas veces insuficientemente explicados o carentes de información aceptada. Por esto, la búsqueda de solución para esos y otros enigmas, el campo que por consenso lo sustenta se denomina investigación científica. La cual se basa en el método hipótesis-deducción e inducción, complementándose por y con algunos otros que pudieran ser limitantes en la información disponible, para resolver sus problemas de investigación y formular nuevos factores de interrelación o nuevas teorías.

En este sentido, la investigación científica está orientada a ampliar los conocimientos del hombre para mejorar su calidad de vida, estos propósitos implican acudir desde el enfoque CTS, a aplicaciones industriales de la ciencia, que permitan la optimización del bienestar humano hasta el desarrollo de cuestionamientos que le orienten a encauzar el avance tecno científico en otros aspectos, para la realización como ser humano.

En este orden de ideas, para el enfoque CTS es primaria la investigación pues de acuerdo al estado actual del conocimiento, puede tener variadas respuestas, algunas inmediatas y hasta urgentes; otras mediatas que abarcan espacios en el tiempo y cuyo final aún no se vislumbra. En consecuencia, los fines del proceso de investigación científica desde este enfoque pueden ser de diversa condición y generalmente se le resume en los cuatro apartados, pero no los únicos, de la cotidianidad de la ciencia y la tecnología, que se mencionan a continuación:

- La obtención de información o de mayor información, sobre fenómenos o sistemas científicos en actual uso.

- La demostración de una teoría o modelo en los que se basa un proceso o sistema.

- La comparación de hechos o sistemas ya aceptados en determinados procesos, a fin de verificar si se corresponden con condiciones de validez aceptadas a la luz del conocimiento actual.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

-EL establecimiento de nuevas metodologías auxiliares para el mismo proceso de investigación, mediante la creación de instrumentos de medida o de contraste.

Lo precisado anteriormente, evidencia el estado actual de desarrollo del conocimiento dentro del enfoque CTS y que lleva al hombre a persistir en investigar para ubicarse plenamente en su locus existencial. De lo expuesto, la investigación en CTS debería definir criterios de indagación, búsqueda, selección, comprensión, interpretación y más, para no conformarse con logros absolutos, pues todo absoluto en ciencia es signo de parálisis ya que cualquier verdad siempre se encuentra en un punto medio entre lo absoluto y lo relativo.

El conocimiento se concibe como un sistema de interrelación sujeto-objeto, sujeto-sujeto, capaz de desarrollar métodos y parámetros propios para aprehender la realidad. Por estas cualidades, la investigación CTS deviene en herramienta necesaria para los estudios de innovación científica y el adecuado manejo de la investigación desde sus diversos postulados o posiciones epistémicas permitirá responder cualquier realidad, en un contexto societal que constituirían el devenir histórico de la ciencia y la tecnología.

Se hace necesario expresar que el conocimiento desde una perspectiva científica es el acto consciente e intencional para aprehender (hacer nuestro) las cualidades del fenómeno y primariamente es referido al sujeto, pero lo es también a la cosa que es comúnmente denominado objeto. Desde la perspectiva de conocimiento, la investigación socio – tecno - científica ha devenido en un proceso aceptado y validado para solucionar interrogantes o hechos nuevos encaminados a conocer los principios y leyes que sustentan al hombre y su mundo; posee sistemas propios basados en el método.

El eficiente manejo de la teoría del conocimiento en investigación permite respuestas mediante técnicas a cualquier situación investigable en CTS, razón por la que el investigador científico debería conocer su teoría y evolución. En este sentido, la investigación CTS, pretende contextualizar socialmente el conocimiento científico-tecnológico y alfabetizar a la población para que puedan participar en la

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

toma de decisiones relacionadas con la ciencia y tecnología de una forma crítica y fundamentada.

Para que estos objetivos se puedan alcanzar, es necesario un cambio en las metodologías actuales aplicadas en la investigación, así como el papel de desarrolla la investigación CTS como guía y potenciadora de la participación crítica y creativa de la sociedad. Lo mencionado anteriormente permite expresar, que este cambio en Venezuela se está produciendo a un ritmo lento, debido por un lado a la novedad de los conceptos manejados en CTS pero sobre todo, por la falencia de aplicación en nuevas técnicas investigativas desprovistas de la actualidad científica y alejada de los avances tecnológicos.

## **Criterios transcomplejos en la investigación CTS.**

En correspondencia a lo planteado, en la práctica investigativa el enfoque CTS versa en un campo de investigación crítico y transdisciplinar por lo que se requiere que los estudios CTS deben ser desarrollados como un nuevo enfoque socialmente contextualizado en la actividad investigativa. Entonces, esta investigación planteada por Villegas y con la cual estoy de acuerdo, implica la emergencia de saberes integrados e intervenciones recíprocamente, lo que significa que requiere de estudios de casos de interés nacional y transnacional.

En relación a develar de acuerdo a mis ideas cómo hacer investigación en el enfoque CTS, debo traer a colación las ideas de Vessuri (2017) quien expresa que la fase de investigación actual en los estudios CTS tienen por delante un conjunto de temas a investigar que suponen varios elementos de novedad.

Entre estos el estudio de la proliferación de nuevos actores: como las ONG (instituciones sin fines de lucro para beneficio social), los brokers (personas que cotizan en bolsa de valores) innovando nuevas formas de financiamiento, de estilos y enfoques en la era de las corporativas multinacionales, el auge de las políticas públicas en relación con las ciencias sociales y su papel en la definición de temáticas, todo ello mediante abordajes teóricos y metodológicos, así como la creciente instrumentalización de las ciencias sociales y la pérdida de vigencia de la criticidad como motivo.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Desde esta visión investigativa, transdisciplinar y contemporánea se muestra la posibilidad de realizar investigación desde diversas posturas metodológicas que superen la concepción tradicional de la ciencia, desde cuyas visiones se planteen recuperar los fines sociales del debate de ciencia, tecnología y sociedad.

Según lo expresado, se propugna realizar investigaciones CTS de acuerdo al relativismo que sustenta una de sus características, sin embargo considero que la ontología de los fenómenos actualmente aluden a investigar en CTS mediante un enfoque transcomplejo. La transcomplejidad debe ser entendida y percibida como una perspectiva, que emerge para dar múltiples posibilidades de reentender y resignificar la realidad, como lo señala Schavino (2012) desde esta visión se logra la adopción de una posición multivariada, donde lo cuantitativo, lo cualitativo y lo dialéctico se complementan en una relación sinérgica que configura una matriz epistémica multidimensional.

De acuerdo a esto, es importante referir que lo transcomplejo es una episteme integradora, que se rige por los principios de complementariedad, relacionalidad, dialógica, integralidad y reflexividad. Por otra parte, la transcomplejidad dibuja la posibilidad de flexibilizar los dogmas epistemológicos y metodológicos y da opción a una mirada de saberes interconectados, donde las investigaciones CTS lograrían alcanzar algo más allá de lo simple, donde se trasciende y se devela lo no visible.

Cabe considerar para reafirmar esta perspectiva, a Villegas (2019) y colaboradores del enfoque transcomplejo donde me ubico, que la transcomplejidad favorece el acercamiento entre las dos culturas (hombre y naturaleza), la comunicación entre conocimiento científico y la reflexión filosófica. Esta posición reconoce la existencia de múltiples niveles de la realidad, así como la incertidumbre se corresponde con la efectividad y la creatividad, la experiencia y la creación artística, de acuerdo a la autora citada lo caleidoscópico o múltiples miradas para estudios CTS.

Para finalizar, hacer investigaciones CTS desde una perspectiva transcompleja permitiría el rescate eficiente y eficaz en las decisiones de la

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

tecnociencia que haga más humanos y sostenibles los esfuerzos de beneficios sociales. Así como un nuevo equilibrio entre el Estado, el sector privado, la sociedad civil y la academia; siendo el impulso de estos estudios: la exclusión social, los desafíos ambientales, así como los impactos para la vida de los nuevos avances científicos y tecnológicos que cada día se producen.

## **Investigación CTS en el ámbito educativo actual. Christopher Arias**

Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS) se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico-tecnológico. Así pues, la investigación CTS se presenta actualmente con una imagen crítica, no reductiva y contextualizada. No se entiende la ciencia y la tecnología como procesos autónomos que sigan una lógica interna de desarrollo, sino como un proceso preferentemente social, donde no solamente los elementos epistemológicos o técnicos desempeñan un papel decisivo en la génesis y consolidación de los productos científicos tecnológicos.

En este sentido, se trata de asegurar el estudio de los aspectos sociales que tiene la ciencia y la tecnología a través de los procesos educativos, como actividad humana inherente al hombre (científico y técnicos) en su proceso de desarrollo, pero enfatizando en el poder explicativo e instrumental que tiene en contextos sociopolíticos dados.

En el campo de la investigación se plantea como una opción a la reflexión académica tradicional sobre la ciencia y la tecnología, produciendo una perspectiva no racionalista y socialmente contextualizada de la actividad científico-tecnológica. Con relación al campo político, los estudios CTS han defendido la regulación de la participación pública en la tarea de la ciencia y la tecnología, iniciando la creación de diversos mecanismos institucionales que potencian la participación democrática en la toma de decisiones sobre cuestiones concernientes a políticas científico- tecnológías.

En cuanto, al campo de la educación la imagen nueva de CTS, se manifiesta

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

en políticas educativas constituyendo la formación científica del ciudadano una nueva y novedosa demanda formativa actual, a la luz de las nuevas exigencias formativas de la sociedad del conocimiento.

Contribuciones destacadas en el campo de la investigación CTS, son las de B. Barnes, W. Bijker, D. Bloor, H. Collins, B. Latour, A. Pickering, T. Pinch, S. Shapin y S. Woolgar, González García et al (1996). Hasta hacía poco los estudios científicos y técnicos se había limitado a una filosofía de la ciencia (que tenía en cuenta únicamente cuestiones epistemológicas y criterios de demarcación) y una sociología de la ciencia (que estudiaba únicamente las instituciones y organizaciones científicas, sin llegar a profundizar en el proceso científico-técnico).

Ahora bien, la investigación CTS en el ámbito educativo supone la confluencia de propuestas e iniciativas diversas. Por una parte, el éxito de las políticas que promueven la participación pública en las decisiones sobre ciencia y tecnología presupone la existencia de una ciudadanía con actitudes y capacidades para esa participación democrática. La formación de esa nueva ciudadanía con una visión más ajustada del papel social de la ciencia y la tecnología implica, por tanto, la renovación de los sistemas educativos con el fin de que los jóvenes desarrollen la motivación y capacidades que les permitan participar responsable y críticamente en las decisiones que orientan el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Por otro lado, desde la propia práctica de la educación científica y tecnológica se reclaman nuevos modelos educativos en los que la selección de los contenidos tenga más en cuenta la relevancia social de los temas y en los que las estrategias metodológicas estén orientadas hacia el estímulo de vocaciones en ciencia y tecnología y el desarrollo de las capacidades para la participación pública.

Por último, los enfoques CTS en educación son solidarios con los proyectos de educación en valores, ya que ambas propuestas suponen una revisión de los contenidos y los métodos educativos, en los ámbitos tecnocientífico y humanístico, desde una apuesta común por reivindicar la importancia de los aspectos axiológicos al lado de los conceptuales en la organización de los currículos educativos.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Sin embargo, el desarrollo de los enfoques CTS en los sistemas educativos actuales encuentran también importantes dificultades. Cabe identificar tres ámbitos de acción para enfrentar esas adversidades y promover la incorporación de los enfoques CTS en educación. En primer lugar, la conveniencia de propiciar cambios normativos para la creación o activación de espacios curriculares en los que desarrollar este tipo de educación y la conveniencia de revisar en clave CTS las disciplinas científicas y tecnológicas.

En segundo lugar, la insuficiencia de investigación básica y de estudios de casos propios que hagan posible una educación CTS con contenidos endógenos y contextualizados.

En tercer lugar, la necesidad de una adecuada formación de los docentes que, además de sensibilizarlos hacia este nuevo enfoque, les capacite didácticamente y ponga a su disposición materiales curriculares con los que llevar a las aulas los cambios en las estrategias de orientación del aprendizaje de los contenidos científicos y tecnológicos.

En este sentido, desde finales de 1999 dentro del ámbito de la investigación CTS, se han iniciado proyectos tendentes a la preparación docente con el fomento de la preparación de materiales didácticos endógenos que forman parte de sus contenidos. La implementación de estas iniciativas y las acciones de sensibilización de las administraciones educativas para la promoción normativa de los planteamientos CTS serían algunos de los aspectos centrales de las investigaciones con enfoque educativo.

Se puede concluir afirmando que, los conocimientos científicos y las competencias tecnológicas en la actualidad no se han articulado con enfoques educativos que planteen su contextualización social, que planteen un verdadero avance educativo, la investigación CTS con enfoque dirigido al ámbito educativo, ha estado algo dominada por los conocimientos científicos que parecen hallazgos o descubrimientos al margen de condicionantes históricos e ideológicos y en el mejor (o peor) de los casos se presentan como heroicos logros de genios individuales.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Si el relato habitual de la historia de la ciencia ha consistido, en su versión educativa, en una sucesión ordenada de científicos que hacen descubrimientos y construyen teorías, la historia de la tecnología no ha sido más que la aplicación práctica de esos descubrimientos y teorías a la construcción de artefactos útiles, protagonizada, a su vez, por otros sujetos geniales: los inventores. En ambos casos, la presentación educativa deja aisladas a la ciencia y la tecnología de los contextos sociales que las producen y explican, obviando, además, la necesidad de tener en cuenta los componentes ideológicos y valorativos que forman parte de las decisiones que jalonan el desarrollo tecnocientífico.

La imagen que se ha venido dando de la ciencia y la tecnología no es la de realidades construidas por humanos y que, por tanto, reflejarían sus intereses y prejuicios, sino la de entidades ideales al alcance sólo de unos sabios expertos que, para serlo, se han despojado de todo interés o prejuicio, por definición incompatibles con estas.

Se busca entonces a través de la CTS lograr grandes avances en el ámbito educativo donde la misma sociedad y no que un grupo solamente, sea creador y multiplicador de saberes haciendo uso de las herramientas tecnológicas que la misma actualidad ofrece, con el objeto de producir investigaciones sobre la historia y las epistemologías de las ciencias y la tecnología, estudios de ciencia y la dinámica social de la producción del conocimiento logrando así impactos en la vida cotidiana de las personas, con el fin de romper las antiguas barreras de investigación científico-técnica.

## **Teoría Autor-Red. Zulay Quiroz**

Comenzaremos definiendo el concepto de la Teoría del Actor-Red, conocida como ANT (por su sigla en inglés Actor-Network Theory), Sociología de la traducción u Ontología del Actante-Rizoma, es un enfoque sociológico característico de teoría social y de investigación originado en el campo de los estudios sociales de la ciencia en los años 1980. Ahora bien ¿qué es la teoría del actor-red?:

## LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

La teoría del actor-red unidad difundida, por varios autores entre ellos, por Bruno Latour trata de describir la acción conjunta, inextricable, de los seres humanos y de las tecnologías. Es una teoría de la acción y de la estructura social que integra sin separar a priori-personas y máquinas (o artefactos técnicos) y, por tanto, no distingue entre lo social y lo no-social. Es, al mismo tiempo, una teoría sobre el movimiento de montaje de los elementos de la sociedad que llevan a constituir conjuntos y colectivos. Se entiende, desde esta teoría, que el movimiento de ensamblaje de la sociedad y de las acciones de los seres humanos, es un continuo en el que tecnología y personas se alían y se funden.



Según Van Dijck (2013:27) la teoría del actor-red “pretende mapear las relaciones entre las tecnologías y las personas e intenta explicar cómo estas relaciones son tanto materiales como semióticas”. De este modo, la teoría del actor-red ofrece "el arsenal analítico necesario para comprender tanto la tecnología en sí misma como la integración con la interacción humana". Propone una visión integrada. No se puede comprender la acción humana sin entender cómo ésta viene modificada, condicionada y posibilitada por una tecnología que, al mismo tiempo, es cambiada y alterada en un flujo continuo- por la misma acción de las personas. Así pues, el nuevo agente social es un híbrido de relaciones y

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

sustancias entre seres humanos, máquinas, lenguajes, semióticas y programaciones.

Algunos científicos refieren que la naturaleza tiene un proyecto escondido una estructura que conecta a todos insistiendo que el mundo está conectado de una forma más profunda y global a lo inesperado de lo que jamás se imaginó. Las redes son importantes porque si no las entendemos no podemos comprender como fusionan los mercados ni como las organizaciones solucionan sus problemas ni cómo va cambiando la sociedad. Finalmente, se trata de un fenómeno comunicativo. Es Internet y su impacto en la comunicación.

De modo que el terreno se halla abonado para avanzar en un enfoque de análisis que trate de reunir en un mismo plano la comunicación en red, la generación de estructuras y de conjuntos holísticos, la inseparabilidad de la acción humana y no humana, el rol creciente de los artefactos tecnológicos y las infraestructuras derivadas y los lenguajes de programación, las normas, códigos y reglas sociales y hasta las semióticas sociales los discursos. Esto lo que, precisamente, pretende amparar y recoger organizadamente la teoría del actor-red. Una oportunidad, pues, para la conceptualización de los fenómenos socio-tecnológicos en términos de actores-red



# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

## Estudio de la Reflexividad. Anahin Viloria

El estudio de Bourdieu (2001) acerca de la reflexividad es importante para los estudios CTS, por cuanto es una operación de objetivación, como condición de acceso de la ciencia al conocimiento de sus presupuestos históricos. Esta posibilidad de objetivar las ciencias sociales le otorgaba una superioridad al otorgarse el privilegio de hacer consciente lo que para las ciencias natural está vedado.

La reflexividad de acuerdo a Arellano (ob cit) es hacer consciencia de la inconsciencia del conocimiento. Esta inconsciencia histórica y social se encuentra en los científicos de la naturaleza pero también en los científicos sociales. Pero Bourdieu (ob cit) considera que la reflexividad tiene un punto de vista privilegiado en las ciencias sociales respecto a las ciencias naturales, pero esta no desarrolla toda su fuerza si el estudio de la actividad científica no se prolonga a una verdadera crítica de las condiciones sociales de posibilidad y de los límites del pensamiento y se encarna de los colectivos.

La reflexividad expresa la conciencia del investigador, habla de su conexión con la situación de la investigación donde el investigador vuelve sobre sí mismo para examinar críticamente el efecto que tiene sobre el estudio y el impacto de las interacciones con los participantes.

En términos más generales, se considera que la reflexividad ocurre cuando las observaciones o acciones de los observadores en el sistema social afectan las mismas situaciones que están observando o la teoría formulada se disemina y afecta el comportamiento de los individuos o sistemas que la teoría pretende modelar. La reflexividad es, por lo tanto, una cuestión metodológica en las ciencias sociales análoga al efecto observador en las ciencias naturales. La reflexividad aquí propuesta implica, entonces, no sólo des-centrar la propia mirada, también apunta a des-centrar la posición que la práctica de la de las ciencias sociales en general.

## III.IMPACTO DE LA TECNOCENCIA EN EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

Aristóteles acuñó en su momento el término economía para designar el estudio de la administración de los bienes. De esta manera, dedujo que había tantas economías como formas de gobierno y señaló que la economía aplicada a un hogar debía llamarse economía doméstica; la aplicada a un reino, debía denominarse economía regia; la de una provincia, economía provincial y la adecuada a una polis, economía política.

Es necesario puntualizar el concepto de economía, según lo instituido por la Real Academia Española definiéndola como: vocablo proveniente de las voces griegas oikos (casa) y nomos (administrar), que conforman la palabra oikonomos, lo que se puede traducir a “administración del patrimonio de la casa”, una visión más moderna dentro de la misma definición establece que la economía es la ciencia que estudia los métodos más eficaces para satisfacer las necesidades humanas materiales, mediante el empleo de bienes escasos.

A los fines de entrar en contexto, es necesario señalar que con el pasar de los siglos y bajo la tutela de los avances progresivos alcanzados mediante la tecnociencia, se han abierto un sin número de aplicaciones y tecnologías que avanzan a una velocidad vertiginosa y que tienen un impacto gran económico y social; denominado la revolución digital, según Gelot (2018).

### **Impacto Económico de la Tecnociencia. Rafael Salih**

La relación que guarda la tecnociencia y la economía en cuanto al impacto que dicha simbiosis en el desarrollo de un Estado, permite vislumbrar esencialmente cuatro ámbitos evaluables en el crecimiento económico de un país; sin dejar de lado la posibilidad de estudios a un amplio abanico de variables económicas. Entre estas destacan:

Ámbito de telecomunicaciones. Implica crecimiento económico del sector al existir mayor consumo de estos servicios, se genera un aumento significativo en el importe económico del sector (pago de impuestos), a las arcas del Estado.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Inversión extranjera referida al capital de inversión dirigido al crecimiento de áreas como infraestructura, equipamiento y mejora de los servicios. Aumento del mercado laboral, al existir mayor infraestructura y capacidad de servicio, es necesario el incremento de la masa laboral del sector, bien sean labores directas o indirectas. Medidas por parte del Estado, de existir un ente rector en materia de telecomunicaciones, impondrá regulaciones por cobro del espectro radioeléctrico, lo que representa pago de contribuciones especiales, que ingresan a las arcas del Estado.

Ámbito bancario y bursátil referido a transacciones financieras producto de la creación e implementación de la banca digital y móvil, lo cual permite a los usuarios celeridad en sus trámites bancarios. Financiamiento de proyectos PYME a través de redes sociales llevan a cabo la oferta de sus bienes o servicios, lo cual mediante esta tecnología, logran obtener fuentes de financiamiento alternativos que apuesta a su crecimiento económico y apoyo a nuevas fuentes de empleo; lo que representa fomento en la inversión financiera.

Criptomoneda que funcionan como medio de intercambio. Utiliza criptografía para asegurar y verificar transacciones virtuales; generando las bases fundamentales del e-commerce.

Nuevas formas de hacer negocio. En este aspecto destacan cuatro formas: Economía digital, mediante el desarrollo de los procesos y costos de producción muy bajos, los cuales son efectuados por los mismos emprendedores. Orden espontáneo de bienes y servicios, referido a la transformación de esquemas de negocios, donde los medios de producción son los propios bienes (vehículos, computadoras, teléfonos inteligentes, entre otros). Competencia en la mejora de servicios, cada organización o individuo trabaja en aras de mejorar su oferta, por ejemplo servicios Zelle o Paypal vs casas de bolsa, en materia de remesas en moneda extranjera. Trabajos globales y flexibles, genera la posibilidad de trabajar desde cualquier espacio, tan solo con la limitación de tener acceso a la red digital.

Un Nuevo orden y una vista hacia el futuro, referido al dominio global y positivo de las ciencias y las tecnologías: por su concepción de búsqueda del

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

desarrollo y conocimiento, tendrán una posición privilegiada ante las tecnologías derivadas. Acceso a la información inmediata, destaca el empoderamiento social mediante los medios de información los cuales serán más ágiles e inmediatos, pudiendo hacer oposición a medidas de Estado, lo que conlleva a una organización social exponencial. Cambio de paradigmas, producto de los cambios tecnológicos que se despliegan más rápido que el cambio social y éste último, con más velocidad que el cambio económico y este a su vez, mucho más rápido que el cambio político; lo que significa la existencia de un nivel de disrupción, el cual se debe superar bajo el objetivo un beneficio social global.

Es evidente, entonces que la tecnociencia ha generado un impacto positivo en el ámbito económico de los Estados, pudiendo traer consigo la revolución digital la cual encamina a un gran número de individuos y organizaciones a la implementación de una economía verde, generando entornos tangibles beneficiosos desde muchas perspectivas (ambiental, laboral, social, comercial, cultural, educativa, entre otros).

En ese sentido, se trae a colación los siguientes ejemplos: la realidad virtual como medio de capacitación para trabajos de alto riesgo (simuladores), el e-learning en el ámbito educativo, el e-commerce como herramienta de negocios digitales, el gobierno electrónico como simplificación de procesos administrativos ante el Estado, las aplicaciones médicas como búsqueda a la garantía de la salud. Estas son solo una milésima parte del cúmulo de herramientas y medios tecnológicos, que apuntan hacia una adaptabilidad necesaria de implementación y conocimiento sobre la tecnociencia, a fin de desplazar el nivel de disrupción que existe actualmente en la sociedad y poder establecer las nuevas reglas de los mercados digitales.

## **La Tecnociencia en el Desarrollo Social. Claudia Campins**

La ciencia y la tecnología son partes de los bienes sociales y es la misma sociedad la llamada a tener una participación activa para su desarrollo e impacto generalizado. En la historia de la CTS señala que se trata de estudiar críticamente las dimensiones sociales de la ciencia y la tecnología, como lo que atañe al

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

impacto social a la inclusión de estos elementos que comienzan a marcar los cambios científico tecnológico.

Dentro del panorama internacional, entre los autores de la CTS existe un aporte destacado de Steve Fuller y su propuesta de una epistemología social que constituye una extensión de la filosofía política al ámbito del conocimiento. Su ideal es contribuir a un fórum democrático para discutir y decidir cuestiones acerca de la producción y distribución del conocimiento en la sociedad, es necesario hacer una historia académica de los estudios sobre la ciencia y la tecnología que tradicionalmente han estado polarizados en dos opciones.

Por un lado filosófico orientado primariamente de un modo normativo, es decir cómo debe producirse y distribuirse el conocimiento. Por otro lado, establece que un gran volumen de investigación, fundamentalmente por parte de sociólogos e historiadores, acerca de cómo se produce y distribuye realmente el conocimiento en la sociedad de manera empírica. Es por ello que se considera que en la actualidad lo ideal sería conciliar ambas posturas de generar una política de conocimiento informado empíricamente y orientada normativamente.

López (2015) en el texto *La Dimensión Social y la Tecnología* señala que los estudios CTS están relacionados con los enfoques inspirados en el Programa Fuerte de la sociología del conocimiento científico, el cual considera que los resultados de la ciencia o los productos de la tecnología son socialmente construidos; es decir, que constituyen el punto de llegada de procesos contingentes en los que la interacción social tiene un peso decisivo.

Este enfoque establece que la ciencia y la tecnología los construye la sociedad a través de sus desarrollos en la interacción social creada por estos. De esto se desprende que en la sociedad la tecnociencia constituye uno de los principales factores en los cambios sociales, surge entonces los medios de cómo hacer llegar socialmente estos beneficios a una sociedad carente de recursos para su adquisición de forma global, pues el acceso diferencial a este conocimiento, es una fuente de desigualdades entre los distintos sectores sociales.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

La producción distribución y apropiación de los saberes científicos y tecnológicos constituyen un problema estratégico para el desarrollo económico social y por lo tanto un aspecto fundamental en la construcción de políticas científicas, tecnológicas y educativas adecuadas al contexto nacional y regional. La participación del hombre en la sociedad, queda sujeta al deber ser, inmerso en una conducta exigible por ésta. Las políticas públicas impuestas por el estado hacen necesaria la planificación y tomar decisiones sobre los fenómenos sociales, definir acciones de control sobre la realidad emergente sobre la ciudadanía.

Si bien existe la creencia que la tecnología ha sido un motor de desarrollo y la prosperidad durante la historia de la humanidad; hasta ahora los cambios tecnológicos han sido graduales y su difusión y adopción han llevado decenios o incluso siglos. No obstante, los cambios estructurales y conductuales producidos por muchas tecnologías de vanguardia suelen ser rápidos y generalizados. Los adelantos tecnológicos de los tres últimos siglos han propiciado que unas pocas sociedades hayan avanzado de forma vertiginosa; mientras que otras se han quedado rezagadas, como demuestra la gran brecha tecnológica entre países que existe hoy día.

Muchos países en desarrollo siguen sin aplicar plenamente los descubrimientos tecnológicos del pasado. De ahí la necesidad urgente de cerrar la brecha tecnológica que persiste entre los países desarrollados y países en desarrollo. Montagout (2000:20) define política social como: "...aquella política relativa a la administración pública de la asistencia, es decir, al desarrollo y dirección de los servicios específicos del Estado y de las autoridades locales en aspectos tales como salud, educación, trabajo, vivienda, asistencia y servicios sociales".

La política social en el Estado Venezolano se debe entender a partir de las transformaciones de las estructuras de poder y entre los factores clave para explicar sobre las condiciones de acción de los agentes de cambio en el país, vale la pena referirse a las modificaciones en las estructuras sociales, las cuales han sido en buena medida resultado de una manera muy particular de ver la política y

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

las formas de administrar y de gerenciar el poder por parte de quienes han tenido como función atender las responsabilidades en la dirección del Estado.

En Venezuela la improvisación ha dejado al margen del curso institucional el tan buscado umbral del desarrollo. En las políticas públicas no se ha llegado ni se podría llegar a una realización perfecta de los procedimientos, pero para fines políticos la acción de los actores del poder involucrados en el proceso de decisiones debe introducir correctivos organizativos a fin de procurar mejores respuestas en función de garantizar que los bienes públicos tengan una mayor concreción social en Venezuela.

En este sentido, las políticas públicas debieran estar orientadas a generar oportunidades para lograr grandes avances, reducir la brecha tecnológica entre el país y países desarrollados para lo cual es necesario inversiones sustanciosas en infraestructuras humanas y físicas para un empoderamiento social de corresponsabilidad con el Estado.

De tal manera, que el objetivo del enfoque CTS de pretender alfabetizar científicamente a la sociedad tomando en consideración varios elementos: preparación de los estudiantes para la profesión como herramienta para mejorar su calidad de vida; la aplicación del conocimiento científico incorporándose en la vida diaria; beneficios del estudio de las ciencias y la tecnología; estimular la comprensión de las implicaciones socio ambientales del desarrollo científico y tecnológico. Es decir, la alfabetización en ciencia, tecnología de la sociedad tiene como objetivo formar ciudadanos que sean capaces de tomar decisiones, por lo cual se centrará en promover el pensamiento crítico al servicio de la sociedad.

Una sociedad desinformada y sin formación científica no tiene la capacidad para llevar a cabo el ejercicio democrático; he allí la necesidad de fortalecer el sistema educativo con respecto a la CTS a fin de lograr la alfabetización científica y tecnológica que tanta falta le hace al ciudadano común, que se caracteriza por estar bajo la influencia de la marginalidad la indiferencia y la falta de compromiso ante la sociedad.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

De ahí que, es urgente estimular a la sociedad en materia de tecnociencias, mediante una dinámica de formación e información que magnifique la participación pública con lo cual la comunidad mantenga conocimientos y competencias para juzgar y valorar las políticas públicas; dejando claro que esta participación, en teoría, no sea participación política sino una participación social que vele por sus intereses públicos.

## **CTSI en el desarrollo empresarial. Ana Díaz**

Debido a la creciente complejidad del mundo, por la acción globalizadora de la economía, la ciencia y la tecnología cuyos efectos polarizadores y asimétricos conducen a profundas exclusiones de naturaleza social; es necesario estimular y fortalecer la creatividad y la innovación del capital humano a través de una adecuada formación-educación que permita el fomento de una cultura para la innovación y el desarrollo científico- tecnológico para alcanzar y mantener altas tasas de crecimiento y de redistribución del ingreso necesarias para lograr el bienestar y la equidad social.

Por otro lado, en una economía con desarrollos tecnológicos dinámicos y un alto grado de competencia entre países, su éxito depende, hasta cierto punto, del nivel de formación de su fuerza laboral y de sus cualificaciones tecnológicas y la rapidez de la evolución de los cambios en materia científica tecnológica innovadora, es necesario, que la sociedad en general se dote de estructuras flexibles, a través de las cuales los ciudadanos puedan actualizar regularmente sus capacidades y conocimientos, que faciliten el aprendizaje a lo largo de la vida.

En ese contexto, la Untad (2018) señala que la tecnología y la innovación son, entre otros factores, medios importantes para la aplicación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, debido a su potencial para impulsar un emprendimiento innovador que propicie el crecimiento y el empleo productivo.

La existencia de empresas dinámicas e innovadoras poseen una característica fundamental para el éxito de las estrategias de industrialización. Por lo tanto, el desarrollo de las capacidades en materia de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de las empresas y los empresarios deberían ser un foco de

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

atención para los encargados de la formulación de políticas a nivel gubernamental. Es por ello necesario la creación y fortalecimiento de organizaciones que trabajen en pro del desarrollo tecnológico a través de la gestión de talentos con visión holística y sentido ético, científico y tecnológico.

## **Limitaciones financieras de los emprendedores innovadores.**

Según informe de Technology and Innovation Report, ONU y la UNTAD (2018) la Agenda 2030 solo se cumplirá íntegramente cuando todos los países, sean capaces de generalizar la aplicación de los conocimientos y la innovación a sus procesos sociales y económicos; a través de la modernización tecnológica y la mejora del desempeño de sus empresas en materia de innovación con el fin que recuperen sus ingresos y el nivel de desarrollo humano.

Las empresas dinámicas y competitivas generan exportaciones más diversificadas que les reportan divisas de vital importancia; crean más y mejores empleos que facilitan la inclusión social e introducen innovaciones que pueden reducir la carga ambiental derivada de la producción y del consumo.

Aunque el reconocimiento de la imbricación entre la innovación y el espíritu emprendedor se remonta a la obra de Schumpeter, hace relativamente poco tiempo que las políticas públicas se centran de forma expresa en la promoción del emprendimiento innovador y su relación con las políticas de tecnología e innovación lo cual ha motivado a que las empresas innovadoras contribuyan de forma radicalmente diferente al crecimiento económico, realizando aportaciones tecnológicas a otros innovadores de la economía.

Aunado a ello, las medidas de apoyo gubernamental cobran sentido al desarrollar la capacidad de absorción tecnológica de las empresas y organizaciones, como parte de una estrategia global de creación y fomento de sistemas de innovación nacionales, regionales o sectoriales. Cabe señalar, que los sistemas de innovación comprenden otros elementos fundamentales, como las organizaciones de investigación, los intermediarios tecnológicos, las políticas e instituciones de propiedad intelectual, las normas, los organismos de normalización, los marcos regulatorios.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Las políticas relacionadas con el desarrollo global de la capacidad de absorción y los sistemas de innovación en general constituyen el núcleo de la política de CTI para el desarrollo, las cuales han sido tratadas ampliamente por la UNCTAD en los documentos de la Comisión de la Inversión, la Empresa y el Desarrollo y en sus informes emblemáticos más recientes (Technology and Innovation Report, 2018; Untad, 2018; ONU, 2018).

En ese contexto, la financiación desempeña un papel fundamental en el cambio tecnológico y la innovación. Tradicionalmente, la financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación implicaba dedicar gasto público a las actividades de investigación y desarrollo y con menor frecuencia, al gasto privado en investigación y desarrollo.

Al avanzar hacia una concepción más sistémica de la innovación, el objetivo del apoyo financiero público a la ciencia, la tecnología y la innovación se ha ampliado hacia la financiación de mecanismos e infraestructuras como las redes y los clústeres o las asociaciones público-privadas durante las primeras etapas y más recientemente, con la aparición de nuevos mecanismos de financiación y el desarrollo del sector de las tecnofinanzas (fintech).

Es conveniente señalar que estos nuevos modelos de financiación de la ciencia, la tecnología y la innovación están en correspondencia con lo señalado en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Untad, 2018): (a) la inversión de impacto económico social, (b) los fondos verdes, (c) la inversión socialmente responsable, (d) la financiación de múltiples etapas entre otros.

Ahora bien, desde una perspectiva de desarrollo y en condiciones de escasez financiera, el principal reto en materia de políticas es cómo incrementar los recursos destinados al emprendimiento innovador y lograr que los recursos fluyan de manera prioritaria hacia empresas y sectores innovadores con un fuerte potencial de transformación para lograr los objetivos de la agenda 2030, a través de la modernización tecnológica y el aumento de la productividad.

Lo cual aunado al problema de escasez sistémica de financiación a los que se enfrenta estas empresas innovadoras las cuales requieren de grandes

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

inversiones para llevar a cabo la innovación, se ven afectadas por las asimetrías de la información, la incertidumbre y el riesgo. En ese sentido, la disponibilidad de capital financiero y el funcionamiento de los mercados financieros influyen en el crecimiento y el desarrollo económico de las empresas basadas en tecnología y conocimiento; sobre todo en los países en desarrollo los cuales se ven afectados por la fragmentación de las políticas de apoyo.

Por otro lado, la disponibilidad de fondos varía a medida que una empresa se va desarrollando, pasando de ser una empresa emergente con capacidad de absorción tecnológica y adaptación a ser una empresa madura. En ese sentido, el problema de la financiación de la tecnología afecta tanto a las nuevas empresas como a las ya existentes que desean llevar a cabo nuevos proyectos basadas en las tecnologías de la información las comunicaciones (TIC) y el conocimiento, tales como, los servicios de software y de tecnología de la información, cuyo principal valor reside en sus activos invisibles.

En vista que los fallos del mercado tales como, las asimetrías de la información, la incertidumbre, los riesgos comerciales y tecnológicos, los medios de financiación públicos y los programas diseñados para hacer frente al déficit de financiación afectan a la financiación de la innovación hace que los gobiernos diseñen programas e instrumentos destinados a financiar actividades de innovación, presten asistencia para el desarrollo de intermediarios financieros especializados y participen en el desarrollo del emprendimiento innovador en las primeras etapas.

Por lo que, los encargados de la formulación de políticas deben evaluar sus repercusiones sobre la financiación para la innovación; así como, desarrollar un sistema de seguimiento y evaluación, unos indicadores de desempeño y un programa para mejorar los procesos de aprendizaje en materia de políticas, de acuerdo a lo planteado por la OCDE (2015).

En otro orden, la financiación mediante capital riesgo implica la adquisición de participaciones de capitales mediante inversión directa en empresas emergentes, asumiendo el riesgo respecto de los resultados comerciales. Por otro

lado, los inversores en capital riesgo supervisan las capacidades, el esfuerzo y el desempeño de las empresas y los empresarios; prestarán asistencia facilitando mejores fuentes de información (tecnologías competidoras o complementarias, logística, mercados, cadenas de valor entre otros) y oportunidades de establecer vínculos con otras empresas y organizaciones, según Kaplan y otros (2003).

En ese orden, la inversión de impacto tiene por objeto resolver problemas sociales, ambientales, proporcionando al mismo tiempo un rendimiento financiero adecuado para los objetivos estratégicos de la Agenda 2030 de sostenibilidad. Ello implica invertir en la comunidad y dirigir el capital hacia las mujeres y las comunidades tradicionalmente carentes de servicios adecuados, así como financiar empresas con claros fines sociales o ambientales; que deben estar relacionados con la inversión sostenible y los fondos de inversión socialmente responsable, de acuerdo a la Global Impact Investing Network, (2017) y Global Sustainable Investment Review (2016)

En relación a los fondos de innovación o de tecnología estos son un importante instrumento para la financiación pública de la innovación. Estos fondos se crean en el seno de organizaciones como los organismos de desarrollo o los consejos de ciencia y tecnología y operan de dos maneras: mediante un sistema de subsidios plenos, o mediante un sistema en el que tanto los fondos como la empresa aportan recursos. La financiación puede concebirse para influir en determinados sectores, en consonancia con las prioridades nacionales, o para alcanzar objetivos complementarios de las políticas, como la promoción de la innovación en las pymes, la cultura emprendedora y la colaboración entre las empresas y las universidades, según la OCDE (2015).

En el mismo orden, la contratación pública puede crear capacidad productiva, generar demanda de productos y servicios innovadores mediante los compromisos previos de adquisición, para desarrollar productos y servicios innovadores durante las etapas previas a la comercialización. Una de las dificultades de la contratación pública es que se adjudican tomando en cuenta el costo, la reducción del riesgo y

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

la madurez tecnológica demostrada de los productos o servicios, en vez de su componente innovador.

Con respecto a los incentivos fiscales se debe considerar al evaluar sus efectos sobre los resultados de la innovación tres factores: el costo fiscal de los incentivos fiscales, la medida en que estimulan la investigación y el desarrollo en el ámbito empresarial y el tipo de empresas que pueden acogerse a estos incentivos fiscales de acuerdo a ONU(2018).

En otro orden, el gasto público en investigación y desarrollo destinados a institutos de investigación y universidades, es para los países en desarrollo, la única actividad importante de investigación y desarrollo. Para Untad (2013) la financiación puede proporcionar conocimientos que ayudan a las empresas a resolver problemas o adaptar las tecnologías extranjeras para que las empresas puedan usarlas de forma eficiente en ese país.

Esas actividades pueden aportar nuevos conocimientos y tecnologías que pueden transferirse a las empresas como base para la actividad innovadora. Depende de políticas de CTI bien diseñadas y operativas, como de un sistema nacional de innovación bien articulado y funcional que cuente con una amplia participación de las partes interesadas.

En ese contexto, el éxito en el desarrollo del potencial innovador de una economía depende de la existencia de una masa crítica de empresarios e inversores privados centrados en el crecimiento. Por ello, los encargados de la formulación de políticas de CTI deben tener en cuenta la diversidad de las limitaciones financieras y de las capacidades de los diferentes tipos de empresas, en las distintas etapas de su desarrollo y en diferentes contextos socioeconómicos. Por lo tanto, las políticas públicas deben centrarse en el establecimiento de mecanismos de financiación que permitan reducir el riesgo y la incertidumbre a los que se hallan expuestos los posibles inversores.

En ese orden, los programas de financiación deben ir acompañados de otras medidas de apoyo, como la creación de redes de colaboración, la coordinación y la promoción de la cultura empresarial; cuyo éxito residirá en establecer una

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

combinación adecuada de instrumentos de políticas que puedan resolver las dificultades específicas de financiación en un determinado país o región, considerando los incentivos fiscales, la contratación pública selectiva, la colaboración público-privada, los fondos de inversión y los vehículos de capital riesgo los cuales ofrecen más posibilidades.

### **Políticas y prácticas de redes y clústeres de empresas innovadoras.**

La cooperación entre las empresas es un mecanismo importante para facilitar la innovación y el acceso a la tecnología y a los mercados. La cual se da con frecuencia en los sectores relacionados con la tecnología, donde las empresas privadas establecen distintos tipos de acuerdos de cooperación, tales como, investigación y desarrollo conjuntos, acuerdos de intercambio de tecnología, coproducción, inversión directa minoritaria y relaciones de aprovisionamiento, a fin de impulsar sus objetivos estratégicos fundamentales.

Por otro lado, el establecimiento de vínculos entre empresas, como el de estas con las instituciones del sector público y del mundo académico puede ayudar a aumentar las capacidades para generar, explotar, transferir y aplicar conocimientos que pueden afectar en última instancia, los resultados de los sistemas nacionales de innovación. Una de esas políticas consiste en fomentar la colaboración entre empresas en materia de investigación y desarrollo y, de forma más general, en materia de innovación, mediante redes y clústeres. En los cuales tienen una gran influencia el entorno local (económico, político, social y cultural) en los resultados de estos.

Las redes y los clústeres están estrechamente vinculados entre sí, pero sus características son distintas. Las redes son alianzas formales o informales de empresas y otros agentes que colaboran para la consecución de un mismo objetivo, mientras que los clústeres son agrupaciones de empresas interrelacionadas e instituciones asociadas, por lo general próximas geográficamente.

Se pueden establecer redes entre empresas pertenecientes a un mismo clúster, pero también con empresas no pertenecientes a este. Las redes pueden

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

ser horizontales y verticales. Las redes horizontales se constituyen entre empresas que compiten por el mismo mercado. Las redes verticales, en particular los programas de desarrollo de proveedores, son alianzas entre empresas pertenecientes a distintos niveles de la misma cadena de valor. De acuerdo a lo planteado por la ONU (2018).

En cambio, los clústeres están integrados por empresas especializadas que colaboran para lograr economías de escala y aprovechar las sinergias que pueden darse, para ir incorporando progresivamente el conocimiento que se vaya generando. En la medida en que se vaya dando el intercambio de conocimientos, la unión puede contribuir a mejorar las trayectorias de desarrollo tecnológico. Por otro lado, los elementos básicos para su funcionamiento son la confianza y la conectividad.

La confianza deriva de la identidad sociocultural entre las personas y las empresas, lo cual contribuye a la consecución de objetivos, fomentar los flujos de comunicación y reforzar la cooperación entre los productores. La conectividad busca establecer vínculos con los mercados internos y externos para aumentar las capacidades tecnológicas de sus productos y procesos.

De igual manera, hay varios factores que influyen en las redes y los clústeres de innovación y que afectan a dimensiones fundamentales de las políticas, tales como, los derechos de propiedad intelectual, la innovación abierta, la globalización o la fragmentación de la producción y el cambio tecnológico. La cooperación entre clústers puede favorecer la difusión del conocimiento entre los agentes y ayudar a superar las deficiencias de coordinación, al facilitar la coordinación entre dichos agentes; propiciando un uso compartido más eficaz de los recursos financieros y humanos destinados a la innovación, dando lugar a economías de escala que pueden ayudar a aumentar la productividad e incrementar la competitividad de las economías, de acuerdo a lo planteado por la Innovation networks and clústers (2018).

Sin embargo, no todos los vínculos entre los agentes dan lugar a las mismas oportunidades de generación de conocimientos, de aprendizaje y de innovación.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

La creación de asociaciones formales e informales debe considerarse como un continuo, en el que las relaciones de cooperación, los clústeres y las redes formales entre empresas se perciben como opciones alternativas y a menudo complementarias.

Para Pietrobelli y Rabellotti (2011) la creación de formas de asociación más informales mediante vínculos, redes y clústeres puede ser un medio para que muchas empresas de los países en desarrollo puedan ganar en complejidad, fortaleza y competitividad, preparándose así de forma gradual para asociaciones más formales.

En ese orden, los gobiernos pueden crear instituciones para promover la agrupación de empresas y aumentar la conectividad entre estas y las meso organizaciones. El primer paso en la elaboración de una estrategia de promoción de los clústeres debe ser el realizar un análisis descriptivo de la actividad empresarial en la región, de las instituciones, los marcos de políticas y su integración en los mercados mundiales y locales, a fin de determinar las causas del dinamismo industrial en las regiones actuales o posibles.

Dado que los clústeres se caracterizan por generar innovación, las políticas deben tener en cuenta las capacidades y las dinámicas existentes. Además, según la UNCTAD (2014B) se deben tener en cuenta una serie de elementos a fin de desarrollar competitividad:

- El fomento de relaciones de interdependencia impulsadas por la disciplina del mercado.

- La promoción de la participación de los gobiernos cuando se trata de bienes públicos y el fomento de la confianza y la lealtad para lograr el compromiso social de los interesados (empresas, meso organizaciones y el gobierno).

- El fomento de la coordinación entre los interesados para promover la creación de capital social.

- La promoción de la formación del capital humano y la creación de las instituciones necesarias para estimular la innovación y la competencia.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

-La facilitación de la aparición de otros actores, incluidas las organizaciones de intermediación, como los proveedores, los inversores de capital riesgo y los abogados especializados en derechos de propiedad y los especialistas en mercadotecnia, entre otros.

En ese contexto, los parques científicos, tecnológicos y de innovación pueden resolver dos problemas relativos a la innovación. En primer lugar, en un entorno con numerosos colaboradores potenciales y una infraestructura bien gestionada, hay mayores posibilidades de intensificar la innovación. En segundo lugar, la proximidad con los colaboradores potenciales incrementa la capacidad de las empresas de aprender, aumentar su capacidad de absorción y desarrollar sus conocimientos implícitos con mayor rapidez y mayor profundidad. Los parques científicos, tecnológicos y de innovación son los instrumentos más utilizados para promover la colaboración a través de clústeres.

En la actualidad, hay aproximadamente 400 parques científicos, tecnológicos y de innovación en funcionamiento en todo el mundo, y una gran parte está en países desarrollados. Así mismo, la mayoría de los países de América Latina, hay parques en funcionamiento los cuales presentan una serie de problemas señalados por Rodríguez-Pose (2012):

-Hay escasos indicios de que los parques estén cumpliendo sus objetivos: siguen sin encontrar demanda entre las empresas del territorio en el que están implantados, debido a que las empresas locales no consideran que les aporten valor añadido alguno;

-Pocos parques han sido capaces de propiciar la transferencia de conocimientos de los centros de investigación a las empresas o de generar cambios en la producción o en la actividad innovadora en el territorio donde se han implantado;

-Toda estructura física orientada al entorno empresarial se denomina parque científico y tecnológico, aunque en ocasiones sean incubadoras de pymes, parques industriales o empresariales o centros tecnológicos con poco contenido tecnológico.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

En ese orden, la experiencia de varios países en desarrollo indica que, si bien los parques científicos, tecnológicos y de innovación se han convertido en un instrumento ampliamente utilizado para promover la innovación, deben cumplirse ciertas condiciones para que produzcan efectos, como: la existencia de organismos profesionales destacados en el ámbito del conocimiento y de la tecnología; así como, la existencia de una política nacional de desarrollo de un sistema de innovación que promueva los vínculos de colaboración y ofrezca incentivos para atraer y apoyar a las empresas de alta tecnología.

Para Rodríguez Pose, (2012) la gestión de los parques científicos, tecnológicos y de innovación debe tratar de ir más allá de su función de proporcionar infraestructura y pasar a desarrollar capacidades para promover la incubación de nuevas empresas de base tecnológica y contribuir al desarrollo de sistemas de innovación regionales y sectoriales que mantengan buenas relaciones con los organismos públicos de investigación, las empresas y la industria local. En América Latina, por ejemplo, los parques científicos, tecnológicos y de innovación más dinámicos y con mayor contenido tecnológico son los situados en torno a las mejores universidades de la región de que se trate.

### **Oportunidades de emprendimiento innovador de la economía digital.**

La economía digital, la aplicación de tecnologías digitales basadas en Internet a la producción y el comercio de bienes y servicios, se está convirtiendo en una parte cada vez más importante de la economía mundial. La transición a una economía digital puede impulsar la competitividad en todos los sectores, crear nuevas oportunidades para las empresas y la actividad empresarial abriendo nuevas vías para acceder a los mercados extranjeros, en particular conectando a las empresas y pymes nacionales a las cadenas de valor mundiales. También proporciona nuevas herramientas para solucionar los problemas sociales y de desarrollo persistentes.

Sin embargo, la economía digital plantea también una serie de desafíos desde la brecha digital global hasta los posibles impactos sociales y de desarrollo negativos y las complejas cuestiones relativas a la regulación de Internet que los

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

responsables de la formulación de políticas deben abordar. Las oportunidades y los desafíos asociados con la economía digital son particularmente importantes para los países en desarrollo.

En ese contexto, están surgiendo nuevas formas de actividad empresarial en un proceso de disrupción creativa de los modelos empresariales existentes puesto en marcha por el cambio tecnológico. Las cuales se basan principalmente en tecnologías avanzadas de la información y de las comunicaciones. De acuerdo a la Untad (2017a,b) se señalan las principales tecnologías y procesos que posibilitan la economía digital: los equipos de producción avanzados, la robótica y la automatización de las fábricas; nuevas fuentes de datos provenientes de la conectividad móvil y ubicua a Internet; la computación en la nube; el análisis de macrodatos y la inteligencia artificial.

En ese orden, los estudios indican que la adopción de la tecnología digital tiene el potencial de transformar la manera en que las empresas de diferentes sectores gestionan su funcionamiento interno, interactúan con los clientes y los proveedores y organizan sus cadenas de suministro internacionales a través de la convergencia de múltiples tecnologías que se combinan y permiten que las empresas adopten nuevas formas de negocios.

Los agentes del cambio de conectividad digital suelen ser pymes, que ofrecen nuevas tecnologías digitales; proveedores que aprovechan las oportunidades digitales para avanzar en la cadena de valor y clientes que no solo están en el extremo de la cadena como receptores de un producto o servicio, sino que participan activamente en la creación de la cadena. Entre los principales desafíos que plantea la digitalización, cabe citar los siguientes:

-La brecha digital, causada por la falta de inversión, competencias y capacidades, complica el proceso de digitalización, en particular para los países en desarrollo y los países menos adelantados.

-En algunos ámbitos como la educación a distancia o los servicios sanitarios, la digitalización presenta limitaciones y no puede sustituir a las escuelas y los hospitales físicos.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

-La digitalización afecta al empleo, la desigualdad, la seguridad y la privacidad: los gobiernos tienen que hacer frente a nuevos desafíos regulatorios.

-En lo que se refiere a la competencia y a la protección de los consumidores, existe el riesgo de que los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, se hagan cada vez más dependientes de unas pocas multinacionales digitales mundiales o se queden cada vez más marginados de la economía mundial.

Aunque la digitalización puede ayudar a que el comercio sea más inclusivo, sus beneficios no son automáticos. También es esencial contar con un entorno propicio, es decir, un acceso a Internet y unas financiaciones asequibles y unos servicios de transporte y logística fiables. En los países en desarrollo y en los países menos adelantados, es importante abordar de forma eficaz algunas cuestiones básicas relativas a las infraestructuras físicas: el suministro de electricidad, que permita un acceso más amplio a Internet.

En ese orden de ideas, las empresas tienen que velar por que sus bienes y servicios se ajusten a la calidad y los precios que esperan los posibles clientes. La adaptación de la labor de los organismos de promoción del comercio es vital para ayudar a las pymes a participar en la economía digital. Entre los retos figura el de asegurar que los empresarios tengan las competencias necesarias para participar en el comercio electrónico, tanto en el comercio nacional como en el internacional, por ejemplo, en materia de comercialización digital, y la capacidad para cumplir las diversas normas comerciales.

Por ejemplo, Pro México, el organismo de promoción de las exportaciones de México, que organiza seminarios y capacitación para las pymes, ha creado una plataforma de comercio electrónico entre empresas para las pymes que venden en mercados extranjeros. Este organismo ofrece servicios de consultoría para ayudar a estas empresas a establecer estrategias de comercialización digital, tiendas en línea, sistemas de pagos en línea y una presencia en los medios sociales.

Una mayor utilización de las tecnologías digitales dará lugar a la creación de nuevos empleos y ocupaciones en diferentes sectores, en particular en la

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

producción de nuevos bienes y servicios o en la de productos existentes cuya demanda aumentará. Cabe esperar que la demanda de competencias crezca en esferas como el análisis de datos, el desarrollo de software y aplicaciones, el establecimiento de redes y la inteligencia artificial, así como el diseño y la fabricación de nuevas máquinas inteligentes, robots e impresoras tridimensionales.

Por otro lado, a medida que crezca la economía digital, las empresas de todos los sectores contratarán a más personas con conocimientos en materia de ciberseguridad. Para ello, será necesario mejorar las competencias digitales tanto de los empresarios como de los empleados para que puedan crear valor económico en un futuro digital a través de la creación de herramientas digitales y de las TIC. Tanto los países desarrollados como los países en desarrollo requerirán una oferta suficiente de estas competencias para poder aprovechar plenamente la economía digital, según Mandel (2015).

En tal sentido, es necesario que se fortalezca el vínculo y la cooperación entre la comunidad científica, los agentes sociales y económicos y los responsables de programar la actividad científica, garantizando así que los objetivos de esta programación se adecuen a los distintos intereses y necesidades sociales. Urge comprender mejor las condiciones que propician la digitalización y las consecuencias de esta para la economía y la sociedad, a fin de aprovechar al máximo los beneficios y oportunidades potenciales y hacer frente a los problemas y costos.

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

## **IV. ESTUDIOS CIENCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDAD Y ETICA (CTSE)**

Es conveniente iniciar este capítulo definiendo el término ética, la palabra proviene del griego, ethika, de ethos y significa comportamiento y costumbre. Surge a partir de valores que dictan si algo está bien o mal o lo que es correcto o lo que es incorrecto en el acto humano y adquiere mayor relevancia cuando el acto afecta a un tercero. Con base en este planteamiento, la ética, como una rama de la filosofía, está considerada como una ciencia normativa porque se ocupa de las normas de la conducta humana.

Los estudios CTS significan estudiar el impacto positivo y especialmente negativo que los avances tecnológico y científico pueden generar en la sociedad y porque la sociedad tiene derecho a intervenir para decidir o limitar algunos avances que no serían beneficiosos para la humanidad. Obviamente que la ética juega un papel fundamental, porqué muchos avances científico tecnológica pudieran no ser ético, por ejemplo la clonación o la fabricación de armas nucleares.

Con relación a la diferencia o a las relaciones entre los términos ética y moral, Savater (2010) afirma que "moral es el conjunto de comportamientos y normas que solemos aceptar como válidos; ética es la reflexión sobre por qué los consideramos válidos y la comparación con otras morales que tienen personas diferentes"(p.20).

### **La ética en el enfoque CTS. Nahem Blanco**

En consecuencia para explicar los avances en el enfoque (Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS) al incorporar la ética es conveniente presentar el impacto que genera ante la sociedad la incorporación de la ciencia y la técnica; asumiendo la ética como lo planteó Aristóteles en un intento de identificar el bien en la acción individual, observando que, aunque todos dicen que el bien es la felicidad, no todo el mundo está de acuerdo acerca de qué constituye la felicidad. Algunos consideran que es placer físico, otro honor y otro conocimiento, pero Aristóteles considera las diversas conductas humanas y sus perfecciones. Estas

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

son las virtudes de la vida en común o política (coraje, templanza, justicia) y de la vida intelectual (ciencia y capacidad).

En función de este contexto las conductas de los científicos, tecnólogos e investigadores en general, su actitud son elementos esenciales para que el impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad sea realmente beneficioso, garantizando el respeto de la dignidad humana y la vida.

En concordancia con los planteamientos anteriores, la sociedad y el estado eran considerados como la guía apropiada para decidir si se impulsaba o no el desarrollo de la tecnología, La ciencia y la tecnología sin algún tipo de guía política o cultural eran juzgadas como formas deficientes de conocimiento y actividades socialmente desestabilizadoras, si no moralmente perniciosas.

No obstante, desde el Renacimiento, y especialmente en la época de la Ilustración, las restricciones políticas y culturales fueron suprimidas efectivamente, siendo reemplazadas por un nuevo compromiso ético respecto al desarrollo sin trabas de la ciencia y la tecnología para "el bienestar de la humanidad" para Bacon.

El Estado, simplemente, debería invertir todo lo posible en la ciencia y tecnología, los científicos deberían gozar de autonomía en el ejercicio de su profesión, mientras que la economía de mercado, como una especie de proceso neutral para la promoción de las tecnologías más eficientes, guiaría el desarrollo técnico, la ciencia se presentaba como la única forma verdadera de conocimiento y sus aplicaciones en medicina y tecnología industrial, como fuentes de ilimitados beneficios materiales para todos.

Desde mediados del siglo XVIII y como reacción a las ideas científicas modernas y, más tarde, al impacto social de la revolución industrial, surgieron una serie de reevaluaciones éticas de la ciencia y la tecnología y después de la medicina. La idea central de estas re-evaluaciones es observar que, aunque la ciencia y la tecnología son formas poderosas de conocimiento muy atractivas para la sociedad, y que con frecuencia, a primera vista, parecen promover el desarrollo, en muchas ocasiones se hallan también íntimamente ligadas a efectos colaterales

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

no deseados o a resultados de segundo o tercer orden que están lejos de ser beneficiosos. Son estas ideas lo que da origen al enfoque CTS. Al incorporar la ética en el debate CTS se encuentra lo siguiente:

-Los estudios sobre las repercusiones de la ciencia, la tecnología y la tecnociencia en la sociedad son cada vez mayores.

-Cada vez es más evidente la aproximación interdisciplinaria entre filosofía, historia, sociología, economía, entre otras ciencias que confluyen en llamarse metaciencia o ciencia de la ciencia. Se trata de la naturalización de la filosofía de la ciencia.

-Las reflexiones acerca del crecimiento del conocimiento y su impacto, incluyen un fuerte contenido ético.

## **Cuestiones éticas en la investigación en CTS. Wilmer Ovalles**

Con respecto al cuestionamiento ético de la investigación en la ciencia y la tecnología en su relación con la sociedad, es una problematización que conduce directamente a todas las discusiones políticas contemporáneas sobre la temática. El descubrimiento y la aplicación de la energía nuclear, el reconocimiento de la contaminación ambiental, las innovaciones y las manipulaciones biomédicas y las modernas tecnologías de la información han dado lugar a reflexiones y análisis distintivamente éticos.

La ética en la ciencia y la tecnología presupone conocimiento de las discusiones en historia, economía y filosofía de la ciencia y la tecnología, especialmente en la medida en que estas forman parte del campo general conocido como ciencia, tecnología y sociedad. Existe gran cantidad de percepciones morales, por ejemplo la simbiosis humano-máquina, las extensiones legales de la responsabilidad empresarial en los accidentes industriales, la legislación de protección del ambiente y del consumidor y las decisiones judiciales en casos biomédicos, como los relacionados con cuándo retirar los sistemas de mantenimiento artificial de la vida, la propiedad de los óvulos fertilizados in vitro, los derechos de las madres de alquiler, el aborto y las transfusiones de sangre en

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

menores o miembros de ciertas religiones, la eutanasia, los trasplantes de órganos, entre otros.



Merton (1996) propuso tres enfoques diferentes, aunque relacionados, respecto a la ética en ciencia. En primer lugar, dado que la distinción entre ética y ciencia se ha expresado con frecuencia como la distinción entre hechos y valores, hay análisis que tratan de mantener esa unión argumentando que el hecho de que los seres humanos tienen y necesitan valores o bien manteniendo que la promoción de la investigación de los hechos científicos es en sí misma un valor.

En segundo lugar, algunos enfoques exploran la ética profesional de la práctica científica, por ejemplo, los principios morales y valores de los científicos en tanto que científicos.

En tercer lugar, otro enfoque argumenta que debido al impacto social de la ciencia, tecnología y sustentabilidad, los científicos deberían adoptar alguna forma de ética social, entrando así en el campo del análisis de la política pública.

Existen posturas muy interesantes con respecto a las implicaciones éticas de la ciencia y la tecnología. Para Bunge, la ciencia como conocimiento es neutral con respecto a la acción y, por tanto, moralmente inocente; sólo las acciones de la ciencia aplicada o la tecnología son susceptibles de juicio ético, siendo así

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

capaces de culpabilidad moral. De esta forma daba respuesta a las críticas de la ciencia por la creación de armas nucleares y su contribución a la contaminación ambiental.

La historia de Watson acerca de la carrera intensamente competitiva hacia el descubrimiento de la estructura del ADN, mostró que los científicos suelen estar poco dispuestos a compartir el conocimiento cuando éste puede ayudar a otros a arrebatárles un descubrimiento y que la búsqueda del prestigio científico no es en absoluto desinteresada.

La posterior lucha de David Baltimore, Premio Nobel y presidente de la Universidad Rockefeller, para invalidar las sospechas acerca de presuntos datos fabricados en un artículo del que él era coautor, así como la disputa sobre el descubrimiento del virus del SIDA entre Robert Gallo, del Instituto Nacional de la Salud de Estados Unidos, y Luc Montangier del Instituto Pasteur en París, sólo han conseguido aumentar el escepticismo acerca de la existencia de una rígida ética de la ciencia que sea diferente de las otras élites que sirven a sus propios intereses. Los conflictos de intereses, la mala conducta y el fraude parecen en ocasiones tan comunes entre los científicos como entre otros muchos grupos.

Esto ha dado lugar a que algunas organizaciones científicas respondan con esfuerzos específicos para promover una conducta más ética en la ciencia. La Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), por ejemplo, creó un Comité especial sobre la Libertad y la Responsabilidad Científica que en 1980 hizo público un informe titulado Actividades de Ética Profesional en las Sociedades Científicas e Ingenieriles. Pero el hecho de que sean los periodistas y políticos quienes han continuado sacando a la luz una buena parte de la conducta no profesional de la comunidad científica Ciencia, Tecnología y Sustentabilidad pone en cuestión la tan repetida frase de que la ciencia es capaz de corregir sus propios errores.

El contrato social típico del siglo XX entre la ciencia y el Estado consistía en que el este debería proporcionar a la ciencia un gran apoyo económico, dejando a los científicos (al menos nominalmente) decidir entre ellos sobre su distribución y

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

que la ciencia a su vez debería proporcionar al Estado armas poderosas y otros beneficios tecnológicos. La ciencia pura se veía como algo bueno en sí mismo y a la vez, como algo que con el tiempo produciría numerosos beneficios prácticos.

Pero los beneficios prácticos de la ciencia aplicada sólo podían alcanzarse si la ciencia recibía un apoyo y autonomía considerables, sin presiones para producir resultados con demasiada rapidez. Este contrato social, que tiene sus orígenes en la primera guerra mundial, ha sido socavado por al menos cinco factores interrelacionados: el coste cada vez más alto y la creciente abstracción de los proyectos en la Big Science; el fin de la guerra fría; las necesidades sociales en competencia; la degradación ambiental y la competencia económica global.

Muchos proyectos científicos (tales como la exploración espacial, los grandes aceleradores y la investigación sobre el genoma humano) son tan caros que la financiación puede llegar a superar el producto nacional bruto de un alto porcentaje de países industrializados avanzados, produciendo resultados (como el descubrimiento de un agujero negro o una nueva partícula subatómica) con poco valor práctico inmediato.

Los conflictos por poder han privado a la ciencia del apoyo de los países con mayor cantidad de recursos, al tiempo que otras necesidades sociales como la atención médica y la educación, así como los problemas de la degradación ambiental y la competencia económica global, contribuyen a desafiar al estado para renegociar su apoyo a la investigación pura. Todo ello ha conducido también a una nueva discusión acerca de la clase de responsabilidad ética que deberían tener los ingenieros no sólo respecto a su profesión sino también con relación a la sociedad.

Desde la década de 1970, la UNESCO se esfuerza en promover la reflexión internacional sobre ética en las ciencias de la vida. En la actualidad, esta organización continúa estableciendo y reforzando vínculos entre especialistas en ética, científicos, legisladores y sociedad civil para ayudar a los Estados Miembros a desarrollar políticas correctas y razonadas sobre las cuestiones éticas en la ciencia y la tecnología.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

La UNESCO cuenta con foros permanentes de reflexión multidisciplinares, pluralistas y multiculturales sobre ética en la ciencia y la tecnología permiten afrontar los nuevos desafíos éticos. Se trata del Comité Internacional de Bioética (CIB), Comité Intergubernamental de Bioética (CIGB) y del Comité Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST).

La UNESCO también es pionera en el desarrollo de normas tales como: Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (1997), Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos (2003), Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (2005), Declaración de Principios Éticos en relación con el Cambio Climático (2017) y Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos.

El Centro de intercambio de información desarrolla y amplía el Observatorio Mundial de Ética (GEObs), referencia mundial y gratuita de datos actualizados sobre instituciones, expertos, legislaciones y programas de educación en ética. Desarrollo de competencias, ofrece a los Estados Miembros las herramientas y el apoyo técnico necesarios para mejorar sus infraestructuras éticas nacionales: Asistencia a los Comités de Bioética (ACB), Programa de Pedagogía de la Ética (EEP). Así como, catalizador de la cooperación internacional, porque coopera con las partes interesadas a nivel internacional en el ámbito de la ciencia y la tecnología y fomenta la coordinación entre los diferentes actores mediante el Comité Interinstitucional sobre Bioética de las Naciones Unidas.

Otro ejemplo en boga de aplicación de la ética se ve en la pandemia por Covid-19 y con esta la posibilidad cierta de que se realicen diversos tipos de investigaciones biomédicas relacionadas en poblaciones en situación de vulnerabilidad de la región. En relación a ello la Red de Comités y Comisiones Nacionales de Bioética de América Latina y el Caribe de UNESCO, cuya misión es asesorar sobre los problemas éticos relativos a las ciencias de la vida y la salud humana en un sentido integral y asegurar la defensa de la integridad, la dignidad y los derechos humanos de los habitantes de la región, elaboró el documento “Ante

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

las investigaciones biomédicas por la pandemia de enfermedad infecciosa por coronavirus Covid-19”.

En ese documento la Red ALAC de CNBS reconoce como deber ético el hacer investigación durante el brote epidemiológico y llama la atención sobre una serie de puntos que deben ser tenidos en cuenta especialmente en situaciones de pandemia. Entre ellos insta a los Comités de Ética y a la autoridad sanitaria para que apliquen los más rigurosos estándares para autorizar las investigaciones atendiendo a los principios de justicia, equidad y solidaridad.

La Declaración termina exhortando a la totalidad de la sociedad, a las autoridades sanitarias, a las instancias de gestión gubernamental y a las instituciones académicas de la región a que subyuguen y sometan sus actuaciones y acciones investigativas al Derecho Internacional de Derechos Humanos, a las recomendaciones de OMS y a las declaraciones bioéticas universales de la UNESCO.

## V. EDUCACIÓN CTS

La educación CTS es una innovación destinada a promover una amplia alfabetización científica y tecnológica, de manera que capacite a todas las personas para poder tomar decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología.

Su principal finalidad es la formación de valores que haga posible una mayor participación ciudadana responsable en el control de las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología. En el mundo actual, ni la educación científica ni la tecnológica pueden seguir olvidando por más tiempo la formación de actitudes de responsabilidad y de valores que hagan posible la participación democrática de los ciudadanos en la toma de decisiones relacionadas con los problemas sociales de la ciencia y la tecnología.

### **Educación articuladora de la Ciencia, Tecnología y Sociedad. Jonathan El Barouki**

Es esencial una educación capaz de articular las diferentes áreas del saber, en un contexto relacional de ciencia / tecnología / sociedad / ambiente y las relaciones entre lengua, cultura, ambiente y economía estén bien presentes. Para ello, importa considerar el papel fundamental de los educadores en la construcción del conocimiento por los estudiantes, en la construcción de lugares de lectura del mundo, donde los sujetos sean considerados en las múltiples interacciones que van estableciendo con los objetos que el mundo les da a conocer.

La alfabetización científica y tecnológica está siempre íntimamente unida a lo social y cultural. En tal caso, probablemente sea imposible establecer un modelo universal para su consecución práctica. Por lo tanto, aunque las finalidades, propósitos y objetivos generales sean idénticos no es necesario pretender que los objetivos más específicos también sean los mismos para todos.

Ante las demandas que plantean los nuevos retos educativos para el siglo XXI, la educación de las ciencias viene recurriendo en los últimos años con

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

insistencia a lemas como alfabetización científica y tecnológica, comprensión pública de la ciencia, ciencia para todas las personas, cultura científica y tecnológica, educación CTS, según lo planteado por Membiela (2002).

Estas máximas se reflejan explícitamente en numerosos informes de política educativa de organismos con gran prestigio internacional, tales como la UNESCO (1990, 1994) y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI, 2001), así como en las posiciones de poderosas e influyentes asociaciones profesionales que han auspiciado ambiciosos proyectos para la educación científica y tecnológica; por ejemplo, en los EE.UU., la American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1990, 1993) y la International Technology Education Association (ITEA, 2000).

Por tanto, no es de extrañar que Fourez (1997) haya comparado esta fuerte promoción de la alfabetización científica y tecnológica, necesaria hoy para poder participar democráticamente como ciudadanos responsables en un mundo cada vez más impregnado de tecnología y en la sociedad de la información, con la alfabetización lecto-escritora que se impulsó a finales del siglo XIX para la integración de las personas en la sociedad industrializada.

En la actualidad, numerosos especialistas en didáctica de las ciencias de todo el mundo están promoviendo como finalidad central de la educación de las ciencias, la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía, en torno a la cual organizan su disciplina. Para justificarlo suelen apelar a motivos socioeconómicos, culturales, de autonomía personal, prácticos de utilidad para la vida cotidiana, cívicos y democráticos para la participación social en las decisiones sobre muchos asuntos de interés público relacionados con la ciencia y la tecnología de acuerdo a Sjøberg (1997).

Por otra parte, Kemp (2002) ha agrupado en varios dominios, que no agotan todas las posibilidades, los argumentos que dan los expertos en didáctica de las ciencias entrevistados en su investigación para justificar porque consideran que la alfabetización científica es la finalidad más importante de la educación tecnocientífica. Estas razones se basan en beneficios prácticos personales,

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

prácticos sociales, para la propia cultura y para la humanidad, las cuales se obtienen por la combinación de dos escalas binarias: individual/grupal y práctica/conceptual, dando lugar a los cuatro dominios indicados.

Además, apreciar la ciencia, interesarse por esta y estar al día de las novedades científicas. Así pues, cuando la alfabetización se concibe de esta forma las metas son tantas que sus promotores parecen olvidar que los recursos y el tiempo disponible para lograrlo son limitados.

La alfabetización científica y tecnológica para todas las personas aporta valores añadidos como la utopía que tiene que ver con su carácter idealista de meta general, pero con gran relevancia para guiar la educación tecnocientífica. Desde esta perspectiva, conseguir la alfabetización científica y tecnológica de toda la población debe ser una finalidad esencial y de referencia permanente para la educación según Acevedo, Manassero y Vázquez, 2002; Solbes, Vilches y Gil (2002b), porque no en vano utopías e ideales siempre han sido poderosos motores de identidad colectiva para el desarrollo de la mayoría de las culturas.

El valor de su extensión en el tiempo es en parte una consecuencia de lo anterior, pues no parece razonable que lo ideal sea susceptible de detallarse de una forma tan concreta que agote su potencial de desarrollo en un breve período de tiempo. Además, esta duración permitirá ensayar diversas vías y métodos para aproximarse a la meta establecida y evaluar su capacidad para lograrlo. La manera más sólida de afrontar estos retos educativos proviene del movimiento CTS, porque en estos momentos es el que proporciona el mejor marco de referencia para afrontar y dar respuesta a los dilemas y contradicciones que puedan plantear las máximas de alfabetización científica y tecnológica y ciencia y tecnología para todas las personas.

Para concluir, conviene no olvidar el papel central del profesorado en toda innovación. Como se afirma en el Proyecto 2000+ (UNESCO, 1994) la eficacia de los profesores de ciencias se nota cuando muestran entusiasmo para promover actitudes positivas hacia la ciencia y tecnología en la sociedad. Para hacer viables estas propuestas se requiere, por un lado, que el profesorado de todos los niveles

# **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

del sistema educativo pueda reflexionar responsablemente sobre cuáles deben ser las principales finalidades de este tipo de educación en el siglo XXI de acuerdo a lo planteado por Solbes, Vilches y Gil (2002 a) y Tenreiro-Vieira (2002).

Por otra parte, es necesario que reciban una formación de calidad en las orientaciones que promueve el movimiento CTS, entendidas éstas como una innovación educativa que está en consonancia con las más relevantes y actuales recomendaciones internacionales para propiciar la alfabetización científica y tecnológica más completa y útil posible para todas las personas.

## **Visión transcompleja de la educación CTS. Crisálida Villegas**

Desde la perspectiva CTS, la educación debería contribuir según Gonzáles y López (1996) con una nueva y más amplia percepción de la ciencia y tecnología con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente. En tal sentido, es evidente se requieren propuestas educativas que faciliten la comprensión y la participación de la ciencia y la tecnología, desde su dinámica de producción, de forma que la sociedad se apropie del contenido y evolución del conocimiento, que trasciendan el reduccionismo de un único método de abordaje de la realidad, que permitan transitar concepciones instrumentalistas de la tecnología.

Nuevas visiones que consideren la ciencia y la tecnología como dos vertientes producto de la creatividad del hombre, que comparten procesos de construcción de conocimientos. A menudo una situación tiene aspectos tecnológicos y científicos, la búsqueda de respuesta en el mundo natural induce al desarrollo de productos tecnológicos y las necesidades tecnológicas requieren de investigación científica. Por su parte, la educación universitaria representa una gran potencialidad para los estudios CTS.

El propósito de la educación CTS es la formación de ciudadanos críticos y activos, capaces de participación conscientes en las complejas controversias sobre las implicaciones y las repercusiones sociales de la tecnociencia. En tal sentido, se plantea la inclusión intencional de contenido CTS en diversas disciplinas del currículo universitario.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Al respecto, se plantea una visión transcompleja de la educación universitaria CTS (Villegas, 2019) lo que implica a su vez una revisión filosófica, epistemológica, axiológica, pedagógica y didáctica con miras a lograr una tecnociencia socialmente comprometida. Una educación que considera la complementariedad de criterios en relación con las temáticas CTSI, naturaleza y cultura, la distinción epistemológica ciencias naturales y sociales, la distinción tecnologías materiales y sociales, innovaciones, entorno (incorporando valores) y las personas (con sus controversias valorativas de naturaleza esencialmente ética.

Un contexto educativo complejo como el planteado, que implica la emergencia de saberes integrados e intervenciones recíprocamente, requiere de procesos inter, multi y transdisciplinario. Mancipas (2006) concibe la transdisciplinariedad como una visión del mundo que busca ubicar la humanidad en el centro de la reflexión y desarrollar una concepción integradora del conocimiento.

La transcomplejidad como nueva forma de pensar la educación, requiere el trabajo en equipo. Al respecto, Villegas y col (2012) señala que permite la interrelación de los conocimientos de las diferentes disciplinas. Aspecto en lo cual coincide Gierbolini (2008) al señalar que:

... nos obliga fraguar equipos de trabajo que de modo cooperativo y en alianzas produzcan conocimiento. Implica la inclusión de participantes dentro y fuera de los muros universitarios, dentro y fuera de las disciplinas. El conocimiento y poder se reacomodan para compartir la autoría y rendimientos de cuentas del conocimiento producido (p.12).

El equipo de docentes debe combinar la experiencia de diferentes disciplinas, o con diferentes experiencias laborales. Es necesario que la constitución de los miembros y sus roles sean variables. De manera semejante, la posición de liderazgo la pueden llenar diferentes expertos, dependiendo de la experiencia específica requerida por un proyecto dado. Es básica la cooperación y el compromiso de los miembros del equipo, así como relaciones de confianza y de apoyo mutuo.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Una visión transcompleja de la educación CTS involucra un proceso de reflexión- acción. Reflexión en este caso significa auto confrontación básica para modificar la práctica. Flores y Tonantzin (2006) plantean que "...el pensamiento reflexivo implica la consideración activa, persistente y cuidadosa de cualquier creencia o práctica tomando en cuenta las razones que la sostienen y las consecuencias que puede tener a futuro" (p.1). Debe ser permanentemente suscrita a una acción crítica. Dicha práctica promueve repensar el quehacer, mirarse y ser mirado mediante los temas de estudio y ser intervenido por los autores teóricos y la realidad misma.

Desde este punto de vista, la educación CTS debe, necesariamente, incorporar los aportes de las tecnologías inalámbricas y virtuales porque entre otras ventajas las redes telemáticas ofrecen la oportunidad de poder trabajar con una gran variedad de personas a veces lejanas a nivel espacio-temporal. La fundamentación de la educación CTS implica comprensión de la ciencia como forma de pensar, transitar la concepción instrumentalista de la tecnología; así como concientizar el impacto social de la ciencia y la tecnología.

La propuesta educativa CTS que se plantea, facilita la comprensión y la participación de la sociotecnociencia, desde su dinámica de producción, de forma que la sociedad se apropie críticamente de los nuevos conocimientos y de las innovaciones generadas en correspondencia. La idea que este tipo de educación sea contemplada en las carreras del área de las ciencias naturales y humanas, dada la importancia del cambio científico y tecnológico en la cotidianidad y las implicaciones que estos cambios tienen en la sociedad.

En tal sentido, la propuesta curricular transcompleja para incorporar los estudios CTS, que se plantea (Villegas, 2019). Se propone incorporar un eje transversal con contenido temático tipo CTS, que dé prioridad a los contenidos actitudinales (cognitivos, afectivos y valorativos) y axiológicos (valores y normas); que oriente la transformación al propiciar la concientización de las implicaciones de la tecnociencia.

## **LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS**

---

Para lo cual se requiere una estructuración que se pueda llevar a cabo en todas las asignaturas, solo en algunas aisladas, por medio de cursos electivos, multidisciplinarios ocasionales, incluso mediante investigaciones en el marco de una línea de investigación de CTS. Todo lo cual puede iniciarse de manera simultánea o en etapas.

Según García y col (2001) la promoción de los estudios CTS implica la aplicación de estrategias didácticas propias de la complementariedad metodológica. La idea es la promoción de una actitud reflexiva, crítica y creativa en la perspectiva de construir colectivamente los espacios de aprendizaje sociotecnocientífico. Se trata de articular conocimientos, argumentos y contra-argumentos sobre la base de problemas compartidos relacionados con las implicaciones del desarrollo científico-tecnológico.

Lo planteado se puede hacer mediante: discusión de temas relacionados o el análisis de casos donde se evidencie grandes impactos tanto favorables y/o desfavorables de la ciencia, la tecnología y la innovación para la sociedad; seminarios participativos que se organizan sobre trabajos en equipo para formular argumentadas sobre temas o problemas de CTS y ensayos críticos, como textos cortos que elaboran los estudiantes, estableciendo posturas documentadas y reflexivas frente al tema de las relaciones entre ciencia, tecnología, innovación y la sociedad.

# LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

## REFERENCIAS

- Acevedo, J.A. (1998b). **Tres criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología.** En E. Banet y A. de Pro (Eds.): Investigación e Innovación en la Enseñanza de las Ciencias. Vol I, pp. 7-16. Murcia: DM.
- Aibar, E. (1996). **Cultura Tecnológica.** Estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad. Barcelona. Editorial Hersori.
- Aibas, E. (1996). **La vida social de las maquinas: orígenes, desarrollo y perspectivas actuales en la sociología de la tecnología.** Reis 76(96), 141-170.
- Aikenhead, G. (2005). Educación - Ciencia – Tecnología- Sociedad (CTS): Una buena idea como quiera que se llame. **Educación Química** 16(2). Rontiedgefalmer.
- Alvarez del Real, M.A. (1990), **Inventos y descubrimientos más famosos.** Ed. América S.A. Panamá.
- Álvarez, S. (2016). Tecnociencia en la era del Antropoceno. Papeles 133. De relaciones ecosociales y cambio global. Barcelona, España: Icaria editorial. Disponible: [www.revistapapeles.es](http://www.revistapapeles.es).
- Arellano, A y col.(2014).**El Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología en América Latina: Miradas, Logros y Desafíos.** México: Siglo XXI.
- Bernal, John D. (1979). Historia social de la ciencia 1 y 2. Barcelona, España: Península.
- Castillo, E. (2010). **El desarrollo Tecnológico y la Transferencia de Tecnología.** Disponible: [http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/c02/c02\\_art13.pdf](http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/c02/c02_art13.pdf). Consulta: marzo, 2020
- Diccionario de la Lengua Española. Versión en línea. Definición de Tecnología. Disponible: <https://dle.rae.es/tecnolog%C3%ADa?m=form>. Consulta: abril, 2020.
- Echeverría, J. (2018). La revolución tecnocientífica. Portal EcuRed. Disponible: <https://www.ecured.cu/Tecnociencia>. Consulta: abril, 2020.
- Echeverría, I. (2009). Interdisciplinariedad y convergencia tecnocientífica nano-bio-info-cogno. Sociologías 11(22), 22-53. Porto Alegre
- Flores, S y Tonantzin, C (2006). La Práctica Reflexiva. **Congreso Estatal de Investigación Educativa Actualidad, Prospectivas y Retos.** México. Disponible [portalsej.jalisco.gob.mx/sites/...](http://portalsej.jalisco.gob.mx/sites/)
- Fourez, G. (1997). **Alfabetización Científica y Tecnológica. Acerca de las Finalidades de la Enseñanza de las Ciencias.** Buenos Aires: Colihue
- Fourez G. (1997). **Scientific and Technological Literacy.** Social Studies of Science, 27, 903-936.
- García, F. (2018). **La Ciencia en el Mundo.** Disponible: [http://www.colegiodeemeritos.es/docs/repositorio/es\\_ES/conf\\_3-g\\_moliner\\_la\\_ciencia\\_en\\_el\\_mundo\\_actual.pdf](http://www.colegiodeemeritos.es/docs/repositorio/es_ES/conf_3-g_moliner_la_ciencia_en_el_mundo_actual.pdf). Consultado: marzo, 2020.
- García, E. y col. (2001).**Ciencia, tecnología y sociedad: Una aproximación conceptual.** Madrid: OEI

## LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

- Gierbolini, D (2008). **Pensando la transdisciplinariedad y la educación universitaria**. Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico. Disponible: [repositorio.upr.edu.8080/jspui/bitstream/10586%20/133/1/transdis.doc](http://repositorio.upr.edu.8080/jspui/bitstream/10586%20/133/1/transdis.doc)
- González, P. (2017). Las nuevas ciencias y las humanidades: de la academia a la política. Dossier. Buenos Aires, Argentina: CL
- López Cerezo, J.(1998). **Los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Revista Iberoamericana de Educación 20. Disponible:[www.rieoel.org/rie20a10.html](http://www.rieoel.org/rie20a10.html)
- Kemp, A.C. (2002). **Implications of diverse meanings for "scientific literacy"**. Paper presented at the Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. Charlotte, NC. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di Biase y B.A. Crawford (Eds.), Proceedings of the 2002 Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science (pp. 1202-1229).
- Mancipas, A (2006). Elementos para una didáctica de la transdisciplinariedad y pensamiento complejo. **Multidiversidad Mundo Real Edgar Morin**. México.
- Membiola, P. (2001). **Algunas nuevas tendencias en el currículo de ciencias experimentales**. En M. Martín Sánchez y J.G. Morcillo (Eds.), Reflexiones sobre la Didáctica de las Ciencias Experimentales (pp. 275- 281). Madrid: Nivola.
- Pérez, J. (2015). El positivismo y la investigación científica. Revista Empresarial 35(9) 3, 29-34. ICE-FEE-UCSGO
- Polit, D. y B.P. Hungler. (2000), *Investigación científica en ciencias de la salud*. McGraw-Hill Interamericana.
- Rodríguez, Y y col (2007). **La Educación Científico -Tecnológica de Educadores Infantiles en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia**. Tabula Rasa 7. Disponible: [www.scielo.org.co/pdf...](http://www.scielo.org.co/pdf...)
- Rivera, M. (1998), **Ciencia, tecnología, educación e investigación: ¿elementos fundamentales para la competitividad global o para el desarrollo humano?**. Universidad del Turabo. Puerto Rico.
- Sabino, C.A. (1996), **Los caminos de la Ciencia. Una Introducción del Método Científico**. Ed. Panapo. Caracas.
- Schavino, N. (2012). **La Transcomplejidad: Una Nueva Visión del Conocimiento**. Red de Investigadores de la Transcomplejidad. (REDIT). San Juan de los Morros. Venezuela.
- Sjøberg, S. (1997). **Scientific literacy and school science**. Arguments and second thoughts. En S. Sjøberg y E. Kallerud (Eds.): Science, technology and citizenship. The public understanding of science and technology in Science Education and research policy, pp. 9-28. Oslo: NIFU.
- Sutz, J. 1998. Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. Revista Iberoamericana de Educación. N° 18, pp. 145-169.
- Trefil, J. (1992). 1001 cosas que todo el mundo debería saber sobre ciencia. Madrid: Editorial Paraninfo.

## LA INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA CTS

---

- UNESCO (1990). **Final Report: World Conference on Education for All - Meeting Basic Human Needs**. París: UNESCO.
- UNESCO (1994). **Science and Technology 2000+ Education for all**. The Project 2000+ Declaration. París: UNESCO.
- Vessuri H. (2016). **Science for Sustainable Development (Agenda 2030)**. Policy Brief. Montevideo: UNESCO-CILAC.
- Vessuri, H. (2017). ¿ **Una transición temática en los estudios CTS?**. Dans Revue di anthropologie des connaissances 2(11), XXXIII-XXXIX.
- Villegas, C (2013). El Currículo y los Estudios CTS en las Universidades Venezolanas. **IX Reunión Nacional de Currículo y III Congreso Internacional Sobre Calidad e Innovación**. Caracas: UPEL.
- Villegas, C (2013). La Educación y los Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS) en el Marco de la Transcomplejidad. **Transperspectivas Epistemológicas Educación, Ciencia y Tecnológica**. San Joaquín de Turmero, Venezuela: REDIT.
- Villegas, C (2013). El Currículo y los Estudios CTS en las Universidades Venezolanas. **IX Reunión Nacional de Currículo y III Congreso Internacional Sobre Calidad e Innovación**. Caracas: UPEL.
- Villegas, C (2013). La Educación y los Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS) en el Marco de la Transcomplejidad. **Transperspectivas Epistemológicas Educación, Ciencia y Tecnológica**. San Joaquín de Turmero, Venezuela: REDIT.
- Villegas, C (2013). La perspectiva CTS en los Estudios de Postgrado en Educación. Un caso de Estudio. **II Encuentro Venezolano de Ciencias, Tecnología e Innovación**. Caracas: LOCII – PEII.
- Villegas, C (2013). **La Transcomplejidad. Una Nueva Forma de Pensar**. Editorial Académica Española. España.
- Villegas, C y col (2012). **Dialogo Transcomplejo**. Venezuela: UBA.
- Villegas, C. (2019). **Perspectiva Transcompleja de la Tecnociencia, Sociedad e Innovación**. Maracay, Venezuela: Escriba

# **Serie Diálogos del Postdoctorado Volumen 5 No 2, 2020**

 **Fondo  
Editorial  
UBA**

*Escuela de Escritores*  
ESCUELA DE ESCRITORES  
Buenos Aires, Argentina