

APORTES DE LA PERSPECTIVA CTSI EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Cristina Rojas

Cristti31@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4323-3361>

Resumen

Los estudios Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTSI) ponen énfasis en la interacción entre los cuatro conceptos que los conforman, orientando la participación de los ciudadanos en tono al fenómeno científico-tecnológico e innovador y su impacto en la sociedad. De ahí que el propósito de la investigación realizada fue producir una teoría de la educación ingenieril mirada desde la perspectiva CTSI. El abordaje epistemológico asumido fue el Integrador Transcomplejo, empleando multimétodos. El escenario de estudio fue la Facultad de Ingeniería de la Universidad Bicentennial de Aragua. El procedimiento estructurado en fases implicó: (a) La visión cualitativa, en la cual se realizaron entrevistas grupales a docentes y estudiantes, la información se interpretó mediante la categorización, concluyéndose que no había claridad en el significado de la perspectiva, asociándola con formación tecnológica. (b) La visión cuantitativa, en la cual se envió un cuestionario a una muestra censal de 409 personas, de los cuales un 29% equivalente a 118 personas dio respuesta. Los datos obtenidos fueron tratados con la estadística descriptiva de media aritmética y varianza, concluyéndose que los factores menos favorecidos son los políticos y económicos y la formación de los docentes. (c) La información recabada en las dos fases anteriores se contrasta e integra a través de la transangulación y (d) con base a los hallazgos y resultados obtenidos se generó la teoría estructurada en cuatro ejes articulantes: formación ciencia-tecnosocio-inno, investigación CTSI, ingeniero agente social y contexto innovador, de cambio social.

Palabras clave: Educación, Perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación, Ingeniería, Universidad.

CONTRIBUTIONS OF THE CTSI PERSPECTIVE IN THE TRAINING OF ENGINEERS

Abstract

The Science, Technology, Society and Innovation (CTSI) studies emphasize the interaction between the four concepts that comprise them, guiding the participation of citizens in terms of the scientific-technological and innovative phenomenon and its impact on society. Hence, the purpose of the research carried out was to produce a theory of engineering education seen from the CTSI perspective. The assumed epistemological approach was the Transcomplex Integrator, using multimethods. The study scenario was the Faculty of Engineering of the Bicentennial University of Aragua. The structured procedure in phases implied: (a) The qualitative vision, in which group interviews were carried out with teachers and students, the information was interpreted through categorization, concluding that there was no clarity in the meaning of the perspective, associating it with technological training. (b) The quantitative vision, in which a questionnaire was sent to a census sample of 409 people, of which 29%, equivalent to 118 people, responded. The data obtained were treated with descriptive statistics of arithmetic mean and variance, concluding that the least favored factors are political and economic and teacher training. (c) The information collected in the two previous phases is contrasted and integrated through transangulation and (d) based on the findings and results obtained, the structured theory was generated in four articulating axes: science-techno-socio-inno training. CTSI research, social agent engineer and innovative context, of social change.

Keywords: Education, Perspective Science, Technology, Society and Innovation, Engineering, University.

Introducción

La perspectiva Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación conocida también con el acrónimo CTSI, se refiere a un campo de acción que centra su atención principalmente en comprender la naturaleza social de la ciencia, la tecnología y la innovación. Sus tradiciones, configuraciones y propósitos se han ido transformando a lo largo de la historia, permitiendo incluso la coexistencia de distintos movimientos que han sido conformados por diversas redes de filósofos, pensadores, investigadores y escritores que le han dado vida, alineados en gran medida con el constructivismo y el constructivismo social, ciertamente la sociología de la ciencia aportó importantes elementos para su conformación.

Desde su nacimiento la perspectiva no ha tenido una comprensión única en el campo educativo, dados sus múltiples representantes y enfoques a partir de las dos tradiciones que le dieron origen. Strieder, Bravo y Gil (2017) mencionan varias aristas entre las que destacan la alfabetización científica y tecnológica;

formación de sujetos autónomos y aptos para problematizar en temas de investigación concernidos con ciencia y tecnología; estudio de las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la innovación; además de la importancia del desarrollo de una educación para la sostenibilidad.

Para Osorio (2019) aun cuando se parte de dos consideraciones: (a) la contextualización social e histórica de los procesos que han propiciado los conocimientos científicos y el desarrollo de artefactos tecnológicos; (b) la necesidad de establecer relaciones entre éstos, con sus principales problemas y controversias sociales; también se deben tomar en cuenta aspectos más dinámicos y activistas que conlleven a la participación pública en las decisiones relacionadas con el Estado y el control de la ciencia y la tecnología.

En sentido general se establece como una perspectiva donde convergen distintas disciplinas con una explícita orientación que se conjuga entre interacción y colaboración para fortalecer los currículos educativos a través de contenidos agregados a las unidades curriculares, como eje transversal del

currículo o por medio de asignaturas específicas (obligatorias o electivas); en sentido más amplio, se define no solo como un medio para conocer temas de la actualidad, más bien como una plataforma formativa que posibilita la participación democrática ciudadana en los asuntos tecnocientíficos.

Para Acevedo (2020) facilita la creatividad en los currículos en relación a la ciencia y tecnología, en concordancia con las necesidades demandadas en pleno siglo XXI. Señala también que su implementación favorece la modificación de la práctica docente es dos aspectos fundamentales, su rol dentro del proceso educativo y las estrategias de aprendizaje, de manera de poder destinarse a manejar los conceptos asociados a la ciencia y la tecnología, con sus relaciones y diferencias.

Del mismo modo, la finalidad es que los estudiantes comprendan y participen en los avances de la tecnociencia, ajustados a la cultura actual y con plena conciencia de que la ciencia es un asunto que afecta a todos y no sólo a los científicos. Por otra parte, es preciso referir a Merton mencionado por Vessurri (2019), quien expresaba que los

científicos tienen el compromiso de considerar que aun las verdades deben ser socialmente explicadas, de acuerdo al momento histórico en el que aparecen, permitiendo someter a análisis al propio conocimiento científico. Es así que cada individuo y cada sociedad tiene el derecho y el deber de formar sus propias interpretaciones a partir de lo que somos en cada momento y lo que vamos aprendiendo.

En cuanto a los docentes, para que se instaure de forma efectiva la educación CTSI, es necesaria una formación adecuada del profesorado, de forma que se implique y participe en la construcción de un nuevo método que contemple la interacción de la ciencia y la tecnología con el entorno social para promover la innovación.

Ahora bien, particularmente la formación de ingenieros debe tener una carga equilibrada entre propiedades técnicas y no técnicas, puesto que requiere de conocimientos científicos, tecnológicos, técnicos y de gestión, pero al mismo tiempo de un enfoque humanista que permita actuar teniendo una visión complejizada como parte del proceso para consolidar verdaderamente

la construcción social, donde se considere lo ético, lo valórico y lo social, partiendo de la idea de que en ocasiones la ciencia y la tecnología han tenido consecuencias negativas para la sociedad, por la falta de control en su desarrollo y los escasos valores morales de quienes en determinado momento la desarrollan.

Desde ese orden de ideas, el presente artículo tiene el propósito de mostrar los aportes de la perspectiva CTSI a la formación de ingenieros como un agente social. La investigación se ubica en esta postura al concebir que la formación ingenieril fundamentada en los aportes de la perspectiva CTSI, es una realidad transcompleja, tomando en cuenta la yuxtaposición de distintas disciplinas que se integran de forma complejizada.

Metodología

El enfoque epistemológico que enmarcó el estudio fue el Integrador Transcomplejo que, según Villegas, Schavino y otros (2017) es una cosmovisión investigativa de complementariedad, fundamentada en los aportes de la complejidad y la transdisciplinariedad. Desde la primera se

asume la realidad compleja; que sólo es posible intervenirla desde la transdisciplinariedad, que involucra el aporte de distintas disciplinas, que los autores señalados ubican en tres vertientes: duras, blandas y espirituales.

En correspondencia con este fueron asumidos métodos mixtos, que permitieron una visión más amplia y profunda de la realidad, haciendo una combinación entre métodos cualitativos, cuantitativos e integrativos. La fase cualitativa se dividió en dos subfases, la primera consistió en la revisión de los programas de las unidades curriculares seleccionadas de la carrera de Ingeniería, para ubicar en estos la inclusión de contenidos CTSI, la segunda implicó la realización de dos entrevistas colectivas tipo grupo focal con 4 docentes y 5 estudiantes de ingeniería, con miras a establecer la formación CTSI.

La fase cuantitativa sirvió para explicar los factores políticos, económicos, científicos-tecnológicos, educativos, sociales y espirituales que intervienen en la formación CTSI de los estudiantes de ingeniería de la UBA, desde las ciencias duras (ciencia política y jurídica, economía, tecnología), desde

las ciencias blandas (educación y sociología) y desde las ciencias espirituales (ética y moral), en tal sentido, se diseñó el cuestionario PECTESE conformado por 50 ítems de opción múltiple tipo escala, el mismo fue enviado a través del correo electrónico al total de la población, conformada por 409 personas, entre docentes y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Bicentaria de Aragua, obteniendo respuesta de 118 personas, equivalentes al 29%.

A través de la fase complementaria de contrastación e integración de la información se hizo mediante la Transangulación que según Pérez (2015) corresponde a una técnica que representa una versión transcompleja de un sistema dinámico que geoubica posturas, miradas, lecturas, tendencias sobre un objeto de estudio.

Resultados

En la primera fase denominada “Visión cualitativa desde las ciencias blandas”, en primera instancia se hizo la revisión de los pensum (2015) de las carreras Ingeniería de Sistemas (ESIS) e Ingeniería Eléctrica (ELEC) de la

Universidad Bicentaria de Aragua, con lo cual se determinó que ambos contemplan un total de siete unidades curriculares de Formación Genérica (FG) y tres de Formación Específica de Investigación (FEI), cuyo contenido está directamente relacionado con la perspectiva educativa CTSI.

Seguidamente, para determinar la apropiación de la perspectiva CTSI en los docentes y estudiantes de Ingeniería de la UBA, se realizaron dos grupos focales con docentes (GF1) y estudiantes (GF2), la transangulación previa de los mismos se refleja en la figura 1 mostrada a continuación:

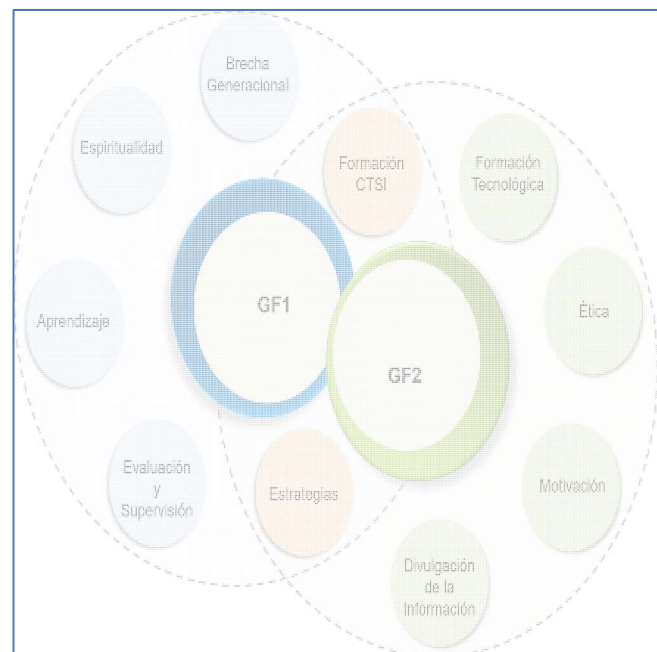


Figura 1. Transangulación grupos focales.
Fuente: Rojas (2023).

Al respecto, la transangulación de los hallazgos de las entrevistas grupales permite evidenciar las categorías donde existe convergencia entre ambos grupos, como se observa en la figura 11. En ese sentido, se mencionan “Formación CTSI” y “Estrategias”, la primera como el eje central de la investigación sin que se logre obtener una definición concreta de su propósito; la segunda, referida como uno de los recursos principales para lograr afianzar la perspectiva, a pesar de ello claramente se evidencia una divergencia entre lo que se hace desde la función docente y lo que se espera desde el rol de estudiante.

Cabe mencionar que también se concibe una analogía entre las categorías “Motivación” y “Ética” generadas del GF2 y “Espiritualidad” derivada del GF1, tomando en cuenta que desde la concepción de la investigación que se plantea en este documento, lo espiritual involucra el sistema de valores, además de los principios éticos, morales y motivacionales que definen al ser humano en su relación consigo mismo y con el entorno inmediato que lo rodea.

Más adelante en la fase “Visión cuantitativa desde las ciencias duras,

blandas y espirituales”, se presenta el análisis descriptivo de los resultados del cuestionario PECTESE, el cual arrojó los siguientes resultados favorables por dimensión, que se muestran en el cuadro 1:

Cuadro 1.
Resultados PECTESE por dimensión.

| Dimensión | Estudiantes | Docentes | Promedio |
|----------------------|-------------|----------|----------|
| Política | 31 % | 11 % | 21% |
| Económica | 34 % | 11 % | 23 % |
| Ciencia y Tecnología | 55 % | 25 % | 40 % |
| Educación | 47 % | 24 % | 36 % |
| Social | 52 % | 23 % | 38 % |
| Espiritual | 52 % | 24 % | 38 % |

Fuente: Rojas (2023).

Del mismo modo, figura 2 caracteriza la comparación de las observaciones favorables entre docentes y estudiantes que, aunque el fin primario de la investigación no fue realizar una contrastación entre los estratos, vale la pena apreciar los porcentajes individuales de cada uno, en conjunto con los promedios por renglón.

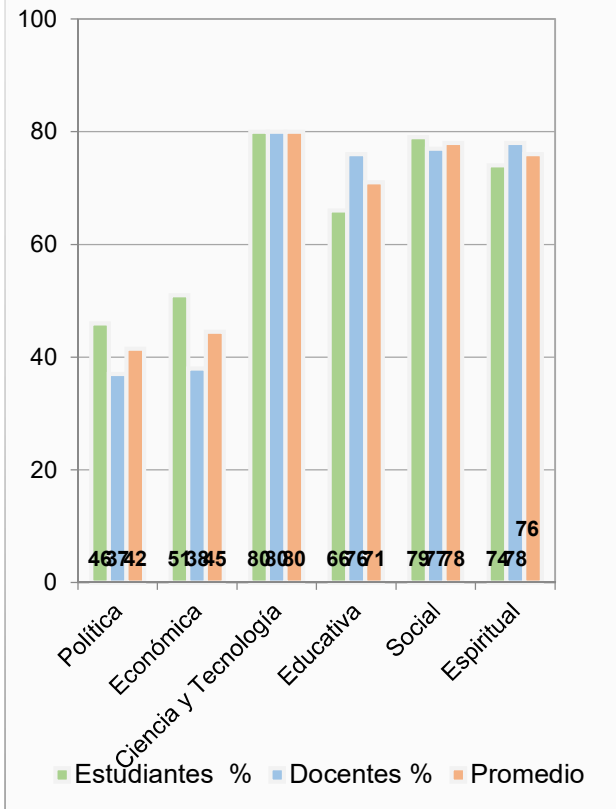


Figura 2. Visión cuantitativa en la UBA.
Fuente: Rojas (2023).

De acuerdo a lo observado en la figura 2, los factores que involucran los asuntos políticos (42%) y económicos (45%) obtuvieron resultados poco favorables, lo que refleja que no se reconocen las leyes y reglamentos que regulan la CTI en Venezuela y la UBA, además que no se considera suficiente el presupuesto destinado para el desarrollo de las actividades y proyectos CTI. Por otra parte, se ilustra como en ambas dimensiones los estudiantes se

mostraron más receptivos que los docentes, obteniendo una frecuencia relativa en el factor político de 46% y el factor económico de 51%.

En cuanto a las dimensiones relacionadas con los factores científicos y tecnológicos (80%), educativos (71%), sociales (78%) y espirituales (76%) muestran resultados notoriamente favorables, en su mayoría con datos equivalentes entre docentes y estudiantes, excepto en el ámbito educativo donde la frecuencia relativa individual fue de 66% y 76% respectivamente.

Se aprecia por parte de la población ingenieril de la UBA: Aceptación de la perspectiva CTSI, sin dejar de considerar sus beneficios y perjuicios; conciencia de que tanto el currículo como las estrategias de aprendizaje constituyen parte importante en la formación CTSI, que dicho sea de paso está contemplado en el modelo educativo vigente.

Sin embargo, se amerita trabajar sobre la resistencia tecnológica del personal docente; necesidad de fortalecer la cultura CyT, además de

generar registros de las investigaciones y proyectos a nivel de pregrado, que muestren los resultados en el tiempo; vinculación de la CTI con el ser, a través de la promoción de los valores morales y éticos en la formación tecnocientífica como parte del desarrollo integral del ingeniero.

En otro orden de ideas, la fase “Visión complementaria – convergente” desarrollada con el método de la transangulación, se orientó a evaluar los aportes generados en cada etapa del proceso de investigación, partiendo del principio epistemológico de complementariedad. Como se genera la red de Transangulación de la Educación CTSI representada en la figura 2.

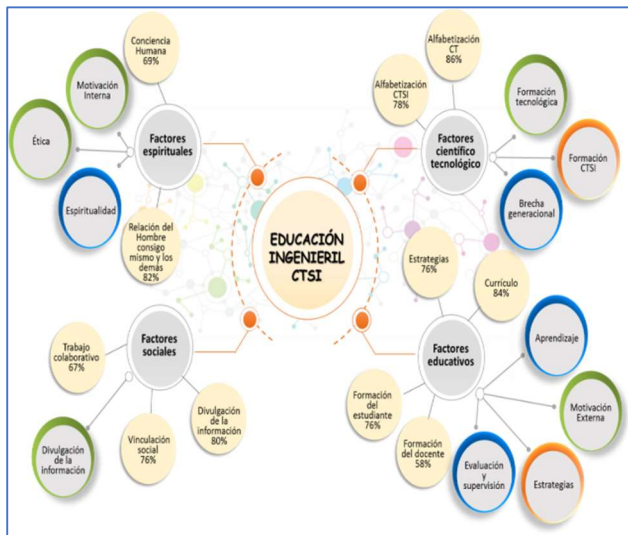


Figura 2. Red de Transangulación de la Educación CTSI.
Fuente: Rojas (2023).

En relación a los factores científicos tecnológicos, la red de Transangulación muestra que a pesar de que se observan resultados bastante favorables en sus indicadores “formación CT” (86%) y “formación CTSI” (78%), las respuestas obtenidas en el GF1 y GF2 donde coincidió la categoría “formación CTSI”, evidencian que no existe claridad en el propósito y alcance de la misma, de ahí que los estudiantes la refieran únicamente como “formación tecnológica”. Resultados que coinciden con los de Figueroa y Hernández (2021) cuando señalan que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática de La Habana muestran durante el pregrado y en diferentes eventos estudiantiles, no estar preparados para evaluar el impacto social de las tecnologías sobre el desarrollo social.

Del mismo modo en el GF1 los docentes asumen que existe una “brecha generacional” que en ocasiones interfiere en su desempeño profesoral sobre todo en las plataformas virtuales de aprendizaje, en la cual emplean recursos y estrategias que no están ajustadas a la modalidad de estudio. Agregan que

particularmente en las secciones 100% virtuales se deben evaluar las herramientas y recursos disponibles, igualmente los que están permitidos por el Decanato de Multimodalidad, para dar mayor amplitud en el uso de diversas herramientas para la comunicación y la interacción a fin de facilitar el proceso de aprendizaje.

En referencia a los factores educativos, en términos cuantitativos se considera favorable el currículo (84%), las estrategias (76%), la formación del docente (58%) y la formación del estudiante (76%) en la UBA; aun así, desde la perspectiva cualitativa, en la categoría “aprendizaje” del GF1 se expresa que los estudiantes deben tener mayor compromiso en su formación académica y entender que hoy en día la educación universitaria está orientada hacia el autoaprendizaje, por lo que la motivación debe nacer del mismo ser.

Sin embargo, lo comentado anteriormente no determina que los docentes no son corresponsables del proceso, por el contrario, supone aplicar “estrategias” diversas y creativas; dentro de ese orden de ideas, los informantes del GF1 se orientan hacia las estrategias

que propician el aprendizaje colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), mientras que los participantes del GF2 demandan de actividades tanto curriculares como extracurriculares basadas en la práctica e interacción en tiempo real.

Ahora bien, para apuntalarse hacia ese horizonte los actores del GF1 exhortan que debe haber mayor libertad en los esquemas sugeridos desde el área de “supervisión y evaluación”, para la planificación y replanificación de las actividades acumulativas y formativas, evidentemente siempre apegados a una norma institucional.

En cuanto a los factores sociales, particularmente el indicador Divulgación de la Información (80%), señala que existen medios de publicación nacionales e internacionales de los productos intelectuales generados de las investigaciones CTSI, sin embargo, desde la mirada cualitativa, concretamente el GF2 maneja poca información en relación a las publicaciones realizadas por la Universidad Bicentaria de Aragua y los eventos académicos internos y externos en los que participa.

En correspondencia con los factores espirituales, desde la visión cuantitativa, a través de los indicadores Relación del hombre consigo mismo y con los demás (82%) y conciencia humana (69%), se reconocen favorablemente las ciencias del espíritu como elemento de equilibrio para el bienestar del ser humano, sin hacer analogía con el aspecto religioso. De hecho, en el desarrollo de los grupos focales, los docentes que conformaron el GF1 hablaban de “Espiritualidad” como un medio para cultivar el amor propio y ajeno, el sentido de la ética, la cultura, la ciencia, la humanidad, la armonía con la ecología, en fin, del bien y el mal desde la perspectiva de cada individuo.

En ese mismo orden de ideas, de manera más específica los estudiantes que conformaron el GF2 dieron lugar a las categorías “Motivación” y “Ética”. En torno a la motivación hacían referencia a los aportes económicos y tecnológicos que pueden proveer las autoridades de la universidad para el desarrollo de actividades curriculares y proyectos de diversa índole, al igual que la necesidad de renovación de las estrategias de aprendizaje aplicadas por los docentes.

De la ética, resaltaban la mirada axiológica de la ciencia y la tecnología y al mismo tiempo la neutralidad que pueden tener ambas, al tener la certeza de que las acciones solo dependen del hombre. Asimismo, comprendían la importancia de la historia para la orientación de la conducta del ser humano, aunque también dejaron entrever que algunas de las acciones y decisiones tomadas en pro de lo que pueda considerarse el avance de la ciencia y la tecnología consiguen justificarse a pesar que los efectos sean parcial o totalmente negativos. Sin fijar posición, es ineludible reflexionar que la ética se fundamente en los valores individuales y la cultura.

Discusión

La acción del ingeniero es la utilización, creación, adaptación, desarrollo y transformación de las tecnologías con sus dinámicas de cambio. Apoyo que requiere, así mismo, del conocimiento científico también en evolución y desarrollo. En tal sentido, la esencia misma de su modo de actuación profesional, hace que el ejercicio de la profesión exija que todo ingeniero alcance una cierta preparación para

aprender a aprender y saber enseñar a otros lo que ya sabe. Así la ciencia, la tecnología y la ingeniería implican tipos de actividades, que requiere de una formación humana.

La perspectiva CTSI se concibe que el ingeniero que forma y el que está en formación es un agente social. En este sentido, Rojas (2012) citado por Velásquez y D-Armas (2015) acuñó el término ingeniería social para describir aquella conciencia social que deben tener todos los ingenieros, en el sentido que es un profesional al servicio de la humanidad. De acuerdo a estos autores existe la necesidad de los ingenieros de asumir un rol social más importante y la necesidad de trabajar por la sociedad, que sean más humanísticos que técnicos; lo que significa que mayormente sus actividades deben estar orientadas precisamente hacia lo que se llama desarrollo sostenible, lo que debe interpretarse como desarrollo humano al servicio del hombre.

El ingeniero con su capacidad de decisión en temas controversiales en el ámbito científico-tecnológico puede incidir de forma directa en la vida social y económica; por ello la ingeniería puede

tener una importante influencia en la sustentabilidad, al contribuir de una forma clara a la calidad de vida de las personas. Los ingenieros han recobrado el protagonismo a partir de la apertura de espacios para la iniciativa en distintos sectores y de la gestión universitaria hacia la innovación, el desarrollo tecnológico nacional y el compromiso social de los profesionales con la realidad, acorde con estas nuevas necesidades.

La perspectiva CTSI en la formación ingenieril puede contribuir de manera decisiva a la comprensión de la función social del ingeniero al fortalecer su ética y responsabilidad ante el tratamiento de las tecnologías y orientar adecuadamente su labor investigativa y de superación de acuerdo a los problemas concretos que debe resolver a escala social.

Desde este punto de vista, para Figueroa y Hernández (2021) la preparación del estudiante de ingeniería de cualquier especialidad tiene que estar dirigida a una formación básica en la perspectiva CTSI en sentido general, buscando crear un pensamiento sólido y creativo sobre esta forma de actuar y que

le permita enfrentar las disímiles situaciones que se pueden presentar dentro de la actividad humana y detenerse a particularizar en la especialidad en que se forman, abordando los principales problemas de la ciencia y la tecnología.

Por su parte, Gutiérrez y Herrera (2018:23) consideran que la ingeniería en las condiciones actuales requiere de una cultura para su práctica tecnológica que le exige al ingeniero conocimiento y habilidades de mayor especialización en su saber técnico y una formación humanística que supere la supuesta neutralidad técnica y el pragmatismo a ultranza. Desde este punto de vista, “La formación de ingenieros reclama de un componente socio humanista sistematizado en los planes y programas de estudio para el cumplimiento de su responsabilidad social”.

De acuerdo a Aguilera (2015) es responsabilidad como ingenieros plantear soluciones al respecto de problemas sociales y ambientales, guiar la profesión hacia el bien común, implementar nuevas tecnologías que permitan cambios positivos que busquen no solo superar las dificultades

ambientales que atraviesa el planeta; sino que se logre con esto crear impactos sociales y económicos positivos.

Referencias

- Acevedo; J. (2020). **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS.** Documento en línea disponible en <https://formacionib.org/noticias/?Cambiando-la-practica-docente-en-la-ensenanza-de-las-ciencias-a-traves-de-CTS>.
- Aguilera, A. (2015). **La ingeniería y su trascendental función en el desarrollo sostenible.** Medellín, Colombia: Universidad Nacional. Biteca+1369-1667-1-PB.pdf.
- Figuroa, P y Hernández, L. (2021). **El enfoque CTS y su papel en la formación del ingeniero informático en la Universidad de Ciencias Informáticas.** UNICIENCIA 21. La Habana, Cuba.
- Gutiérrez, M y Herrera, T. (2018). **La formación de ingenieros desde el enfoque C, T y S.** Referencia Pedagógica 6(1), 16-28. Cuba: La Universidad Tecnológica de la Habana.
- Osorio, C. (2019). **La educación CTS: un espacio para la cooperación Iberoamericana.** Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, 14 (42), 99-114.
- Pérez, R (2015). **Visión transangulada de los medios maestros en la educación a distancia lecturas,**

voces y miradas. Maracay, Venezuela: Escriba.

Strieder, R., Bravo, B. y Gil, M. (2017). **Ciencia-tecnología-sociedad: ¿Qué estamos haciendo en el ámbito de la investigación en educación en ciencias? Enseñanza de las Ciencias**, 35(3), 29-49

Vessuri, H; Mercado, A; Ávalos, I; Sánchez, I; Cervilla, M y López, M. (2020). **Investigando en Venezuela. Capacidades de Ciencia, Tecnología e Innovación para superar la crisis en Venezuela.** Informe elaborado para el International Development

Research Center (IDRC) y el Global Development Network (GDN).

Velásquez, L y D'Armas, m. (2015). **Ei ingeniero con conciencia social. Una posibilidad para el desarrollo sostenible.** Universidad, Ciencia y Tecnología, 19(74). Puerto Ordaz, Venezuela.

Villegas, Schavino y otros (2017). **Enfoque Integrador Transcomplejo. Impacto de su Perspectiva Paradigmática.** Venezuela: Red de Investigadores de la Transcomplejidad (REDIT).

La perspectiva **CTSI** en la formación ingenieril puede contribuir de manera decisiva a la comprensión de la función social del ingeniero al fortalecer su ética y responsabilidad ante el tratamiento de las tecnologías para orientar adecuadamente su labor investigativa y de superación de acuerdo a los problemas concretos que debe resolver a escala social.

Cristina Rojas (2023)

