

Las ciencias sociales y la formación integral de ingenieros y arquitectos

Social sciences and the comprehensive training of engineers and architects

Miguel de la Cruz Lasaga Fernández ¹, Armando Jesús Perdomo Morales ¹,
Marleni Isaac Silva ¹

1- Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría”. Dirección de
Marxismo e Historia. Instituto de Ciencias Básicas CUJAE.
lasaga@icb.cujae.edu.cu

Resumen

El presente artículo destaca la importancia de las asignaturas de ciencias sociales en la formación integral de ingenieros y arquitectos donde la utilización de métodos apropiados en los procesos de enseñanza aprendizaje son indispensable para lograr en los estudiantes un conocimiento duradero, significativo y motivador atemperado a las condiciones económicas, políticas y sociales del contexto donde desarrollen su profesión. El conocimiento de la cultura derivada de las acciones tecnológicas en estas carreras considera los aspectos socio-éticos que aseguren la necesaria capacidad de balancear lo técnico con lo socio humanista para fomentar los valores integrales que requieren estas profesiones destinadas a satisfacer las demandas y necesidades de la sociedad. Esto justifica la presencia de las asignaturas de ciencias sociales en los programas curriculares de estas carreras para asegurar la perspectiva social y cultural en el logro de los productos, bienes y servicios sustentables que se esperan de ellas por lo que resultan imprescindibles como complemento en los programas de formación integral de las carreras de ingeniería y arquitectura.

Palabras claves: cultura tecnológica, práctica tecnológica, ingeniería, formación integral.

Abstract

This article highlights the importance of social science subjects in the comprehensive training of engineers and architects where the use of appropriate methods in the teaching- learning process is essential to achieve lasting, significant and motivating knowledge in students tempered to the economic, political and social conditions of the context where they develop their profession. The knowledge of the culture derived from technological actions in these careers considers the socio-ethical aspect that ensure the necessary ability to balance the technical with the socio-humanistic aspects to promote the integral values required by these professions designed to satisfy the demands and needs of society. This justifies the presence of social science subjects in the curricular programs of these careers that ensures the social and cultural perspective to achieve the sustainable products, goods and service expected from them, which is why they are essential as a complement to comprehensive training programs for engineering and architecture careers.

Keywords: technological culture, technological practice, engineer, comprehensive training.

Introducción

Tanto la *ingeniería como la arquitectura son procesos* “hacedores” de civilizaciones que mediante sus *prácticas tecnológicas* dejan rastro en el acervo de la experiencia profesional acumulada, las que conforman la particular *cultura tecnológica* de estas carreras que trascienden a las sucesivas generaciones futuras. La misma influye en el estado emocional y la formación de valores que condicionan el comportamiento profesional de científicos, ingenieros y arquitectos.

La cultura tecnológica en estas carreras se relaciona con los conocimientos técnicos adquiridos en su preparación docente, así como las costumbres, hábitos individuales y colectivos que determinan su comportamiento y se reflejan en sus futuros desempeños profesionales.

Estas carreras de arquitectura e ingeniería donde están presente ciencia deben consolidar su vínculo con la sociedad para brindar soluciones más efectivas, inclusivas e innovadoras a los problemas del país, donde siempre prevalezca el cuidado del medio ambiente y el bienestar del ser humano sobre otras consideraciones, para garantizar un desarrollo económico, social y ambiental sostenible.

La naturaleza eminentemente social de las mismas hace necesario una *formación integral del ingeniero y del arquitecto* en pregrado, que asegure una educación inclusiva y de calidad donde se complementen los aspectos instructivos científico-técnicos de las ciencias técnicas con los educativos de las ciencias sociales para desarrollar la capacidad de balancear lo técnico con lo humano y poder lograr soluciones sostenibles y sustentables que no pongan en riesgo la supervivencia de la humanidad.

“La desmotivación de los estudiantes en las asignaturas de ciencias sociales resultado de prácticas tecnológicas tradicionales precisa de enfoques didácticos metodológicos innovadores” (1).

Es necesario utilizar una didáctica especialmente diseñada para la impartición de las asignaturas de ciencias sociales en estas carreras técnicas, para obtener una formación educacional desarrolladora, motivadora y responsable en estos estudiantes que fomenten las habilidades prácticas que faciliten su futuro trabajo.

El objetivo del trabajo es exponer la importancia imprescindible de las ciencias sociales como complemento en los programas de formación integral en las carreras de ingeniería y arquitectura.

Materiales y métodos

Para llevar a cabo este trabajo se analizaron todos los documentos derivados de la investigación central de la cultura tecnológica del ingeniero, como referente básico para toda consideración causal y efectiva relacionada con la actividad ingenieril y su repercusión en lo económico, político y social. Esta investigación ha tenido diferentes salidas en artículos elaborados para diferentes eventos relacionados con las ciencias sociales y la necesaria presencia de las mismas en la formación integral en pregrado de ingenieros y arquitectos. Este trabajo aboga por una cultura profesional que conjugue armoniosamente valores científico técnicos con socio humanistas para lograr verdaderos ingenieros y arquitectos útiles a la sociedad. Se ha utilizado el método cualitativo para buscar las causas a profundidad de las interpretaciones de los estudiantes en distintos

aspectos relacionados con los contenidos académicos y la efectividad de su relación con la realidad de sus carreras. Trabajando en porciones de sujetos o materiales pequeños en base a encuestas de opiniones en cada actividad docente como una manera de recolectar datos de experiencias vividas.

Resultados y discusión

Ingeniería

La ingeniería es una profesión cercana a la solución de problemas, que utiliza la tecnología como elemento esencial en su práctica profesional, requiere una formación académica cada vez más multidisciplinaria, integral, científica, práctica, y socio humanista.

Ahondando en la tecnología como elemento básico y principal de la actividad ingenieril, se considera que para el hombre actual la misma es la principal herramienta de trabajo; y por ello para poderla aprovecharla mejor hay que conocerla y utilizarla apropiadamente, evaluando de forma permanente el impacto sociocultural y medioambiental que genera.

“La tecnología no es un artefacto inocuo. Sus relaciones con la sociedad son muy complejas. De un lado, no hay duda de que la tecnología está sujeta a un cierto determinismo social. La evidencia de que ella es movida por intereses sociales parece un argumento sólido para apoyar la idea de que la tecnología está socialmente moldeada” (2).

La práctica tecnológica de la ingeniería es cultura en sí misma, por toda la creación técnica que ha dejado precedentes teóricos y materiales en un determinado contexto histórico concreto, lo que constituye un factor esencial para el desarrollo tecnológico de una nación. Mediante esta práctica se derivan un sistema de valores que consolidan la cultura tecnológica de la ingeniería, elemento referencial importante para todas las carreras.

Existe un gran número de definiciones y opiniones acerca de la ingeniería y como proceso social se define como un movimiento que va desde un primer estadio con una serie de recursos disponibles (naturales, materiales, humanos, energéticos y equipamientos) hasta un segundo estadio que se alcanza mediante una trayectoria de interacción social, transformativa y valorativa donde esos recursos se transforman en objetos, procesos y servicios al servicio de la sociedad. Fig. 1 y Fig. 2.



Fig. 1 Mapa de la Ingeniería y su evolución conceptual.

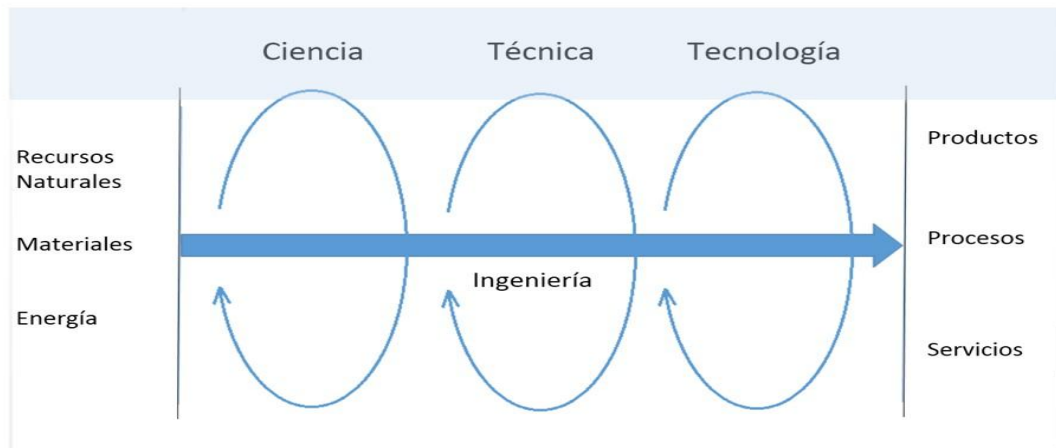


Fig.2 Mapa del proceso ingenieril y su desarrollo a partir de diferentes recursos que convierte en productos procesos y servicios.

El *proceso ingenieril* se compone de varias etapas para obtener un resultado final, es una *actividad humana* que se caracteriza por su práctica tecnológica donde se destacan los *aspectos de interacciones sociales, transformativas, cognoscitivas y valorativas* que justifican la presencia de las asignaturas de ciencias sociales en los programas de formación profesional de los ingenieros Fig. 3.

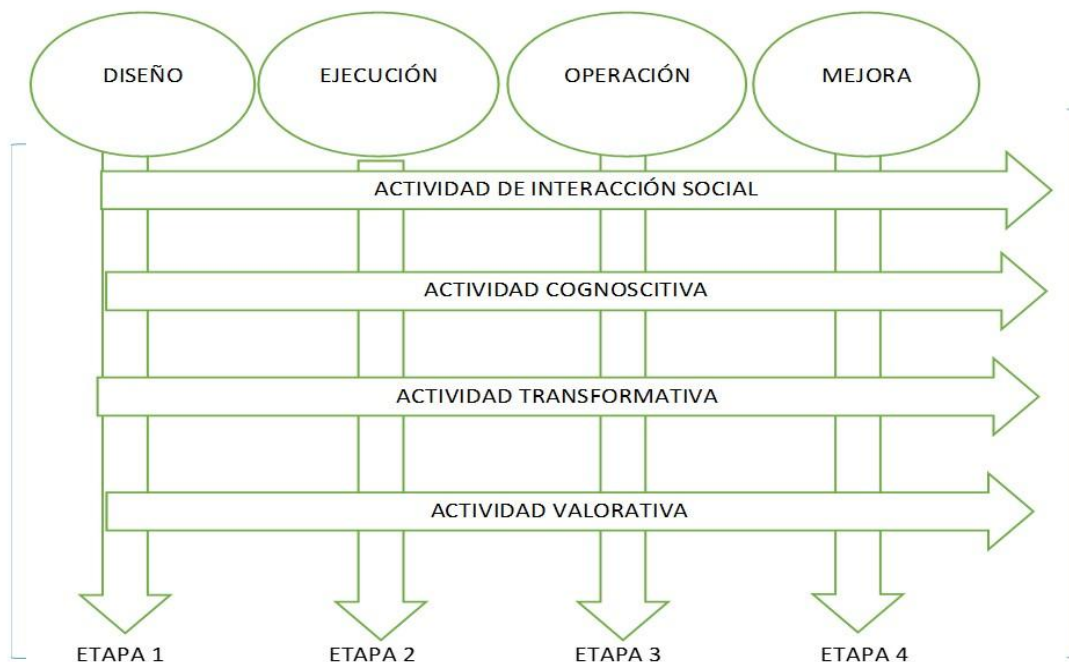


Fig. 3 Mapa del proceso ingenieril por etapas transversalizadas por aspectos de interacción social, cognoscitivos, transformativos y valorativos.

En todas las definiciones de ingeniería de autores contemporáneos además de los aspectos científico- técnicos para alcanzar soluciones económicamente eficientes también están presentes los aspectos socio humanistas que consideran la indispensable protección al medio ambiente y el bienestar de las comunidades y de los seres humanos. La brecha entre “el ser” y “el deber ser” de la ingeniería debe acercarse cada vez más para alcanzar “el ideal” de la profesión en la que no se ponga en riesgo la supervivencia humana a causa de la preeminencia de la hegemonía política y tecnológica de este mundo neoliberal.

Existe un fuerte componente organizativo en esta profesión y se refiere no solo a la creación de bienes sino también al servicio de mantenimiento, control y operación, así como a la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado.

La labor del ingeniero es conocer todas las soluciones para descartar las menos adecuadas y centrarse en la que sea más prometedora e integral donde se conjuguen economía, eficiencia y bienestar social porque para un mismo problema pueden existir muchas soluciones y puede darse el caso que surjan dudas ante varias soluciones que auguren resultados igualmente correctos. Una vez adoptada una solución deben conocerse las posibles formas de ejecutarla con los recursos, medios y maquinarias disponibles, para ello se debe contar con los conocimientos necesarios para evaluar los posibles problemas que se puedan presentar para adoptar la decisión correcta (conocimientos basados en experiencias anteriores) considerando aspectos de carácter social y medioambiental.

En general, el ingeniero en todas sus ramas es el portador universal de soluciones tecnológicas a corto, mediano y largo plazo para los diversos problemas que confronta la sociedad en un esfuerzo cotidiano por brindar el máximo bienestar a la comunidad humana desde un punto de vista tanto potencial como dinámico y es el mediador por excelencia entre la naturaleza y la sociedad, realizando transformaciones y modificaciones en el entorno social donde desarrolla sus competencias apoyado en todos los elementos cognoscitivos, habilidades, acciones prácticas y valores que conforman su acervo científico-técnico profesional y socio-humanista.

Lo anterior destaca la ingeniería como una práctica humana constructiva y transformadora de la vida social asociada a la solución de sus necesidades y desde un enfoque dialéctico materialista podemos ver la actividad ingenieril como una diversidad de pensamientos y acciones orientadas a la solución de los problemas originados por fenómenos sociales condicionados por circunstancias materiales y económicas en el devenir de la vida cotidiana.

“la ingeniería tiene identidad propia y es herramienta de sostenibilidad del equilibrio social y medioambiental que se requiere en la actualidad” (3).

Ortega y Gasset se refieren a la ingeniería como la *“aplicación creativa de los conocimientos científicos y técnicos a la invención, desarrollo y producción de bienes y servicios transformando y organizando los recursos naturales para resolver necesidades del hombre haciéndolo de forma óptima tanto económicamente como socialmente” (4).*

Otra opinión válida sobre ingeniería como “deber ser”, de los doctores José Ricardo Díaz Caballero y Sandra Isaac Borrego es la que plantea que *“La ingeniería como ideal perspectiva de la actividad técnica, como “deber ser” y no como “ser actual”, es un tercer estadio del desarrollo del saber hacer, en el que se integran orgánicamente a la racionalidad técnica lo socio humanista, lo organizacional, lo científico, lo estético, lo ecológico, lo cultural y lo tecnológico” (5).*

En el análisis de documentos consultados se destaca la definición de ingeniería de José Ismael Peña el que la refiere como “...*un proceso creativo; una profesión en la que el conocimiento de las ciencias naturales, las matemáticas y la técnica industrial, adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica para transformar la materia y las fuentes de energía en la naturaleza; distingue también, el trabajo en beneficio de la humanidad en un contexto determinado*” (6).

Otra definición de Acevedo y Gómez, plantean que la “*La ingeniería es la profesión donde se aplica el conocimiento de las matemáticas y las ciencias naturales (...) unido al criterio fundamentado para desarrollar y aplicar soluciones que utilicen ecológicamente y económicamente los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la sociedad*” (7). La definición del concepto ingeniería del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) buscado en EcuRed dice que es “*el desarrollo y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para satisfacer las necesidades de la sociedad, dentro de los condicionantes físicos, económicos, humanos y culturales.*”

Sobre la multidimensionalidad de la ingeniería, María Jesús Rosado-García de la Universidad Politécnica de Madrid expresa: “*la ingeniería cuenta con un amplio espectro de características que trascienden al marco de lo que se entiende estrictamente científico o tecnológico*” (8). En otra definición más generalizada se plantea como una profesión que aplica un amplio espectro del conocimiento científico (matemáticas, física, química, etc.), la tecnología como medio y fin, la informática como plataforma indispensable de trabajo, la experiencia y la práctica con valores apropiados en su formación para resolver problemas que satisfagan las necesidades de la humanidad y mejoren la calidad de vida del ser humano, todo esto, utilizando racionalmente los recursos naturales, en el contexto donde se desarrolla su actividad transformadora condicionada por restricciones éticas, económicas, ambientales, humanas y culturales.

Entre los aspectos comunes que se reflejan en todas las definiciones conceptuales anteriores están presentes los beneficios sociales al que tributan, pero según criterio de los autores son más representativas las dos primeras que en su simbiosis abarcan un amplio espectro de dimensiones que dan más integralidad a este concepto.

Entre las múltiples dimensiones de la actividad tecnológica de la ingeniería, está presente lo político, esta actividad no opera fuera de las leyes del resto de la actividad humana, sino que lo hace en los términos establecidos por bloques hegemónicos que anteponen el valor del capital por encima de los factores de mayor trascendencia humana. Esto destaca la importante dimensión política de la ingeniería en el mundo globalizado neoliberal, que en el momento de “hacer ingeniería”, las condiciones humanas y culturales pasan a un segundo plano porque en la mayoría de los casos, en los grandes proyectos, los requerimientos humanos se contraponen con el avance del capital.

Esto evidencia la necesaria formación integral del ingeniero en lo social, capaz de “hacer ingeniería” y con sus acciones profesionales enfrentar las tendencias egoístas de intereses económicos de minorías hegemónicas y priorizar los resultados ingenieriles con una proyección social.

La ingeniería: enfoque CTS y cultura tecnológica

La formación de científicos, ingenieros y arquitectos con el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) es un imperativo del cambio global en el desarrollo de estos profesionales. Este enfoque presenta una diversidad de variables y complejos

parámetros para la calidad de los modos de actuación de estas profesiones y su acción directa con la sociedad.

La formación de científicos, ingenieros ha de seguir el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) que por su carácter multidisciplinar ofrece una diversidad de variables en teorías científicas, tecnológicas y socio-culturales que abren nuevas posibilidades didácticas a un aprendizaje de alta calidad. Estas situaciones imponen a los docentes una mirada que integre diferentes aristas: social, tecnológica, metodológica, económica y profesional; de cuya unidad dialéctica resulte el desarrollo de la personalidad del estudiante de manera que sus valores, conocimientos y habilidades, refrendados en el currículo, le aseguren el análisis de diferentes alternativas para solucionar problemas propios de la profesión y de su actuación como ser social.

En los procesos de formación y transformación de valores durante el aprendizaje el enfoque CTS adquiere un lugar prominente, en este caso asume una función estratégica para actividades de identificación, análisis, proyección y producción de obras tecnológicas y de servicio con sentido de pertenencia y compromiso social.

El ingeniero debe poseer una cultura donde considere de mayor importancia sus funciones como encargado de la aplicación práctica de sus conocimientos a la sociedad para definir diseños que brinden soluciones óptimas mediante la utilización racional de recursos, por lo que se hace indispensable una formación integral que contribuya a una correcta evaluación e interpretación de las decisiones que este especialista debe tener en su actividad profesional para alcanzar la llamada alta tecnología, que para nosotros no es aquella en que hace un despliegue de virtuosismo ajeno a las consecuencias sociales de las soluciones que adopta.

La actividad ingenieril es portadora de un espectro integral de potencialidades que al ser aplicadas y desarrolladas revela la cultura tecnológica que la caracteriza y la relacionada directamente con este profesional resaltando la importancia del desempeño eficiente y eficaz de su trabajo profesional, por lo que la formación del ingeniero tanto en lo instructivo científico-técnico como en lo educativo socio humanista se refleja en el modo de crear, aplicar y difundir los conocimientos, habilidades y destrezas tecnológicas así como el modo de conducirse y comportarse apoyados en los valores éticos con que cuenta, para optimizar las soluciones que resuelvan los problemas que se presentan en el ejercicio de su profesión por lo que el futuro ingeniero debe poseer una sólida *cultura tecnológica*.

La cultura tecnológica, en resumen, como capacidad de balancear lo científico técnico con lo socio humanista, constituye el importante acervo profesional del ingeniero centrado en la tecnología como herramienta esencial para optimizar las soluciones de diseño, ejecución y operación en la resolución de problemas de la sociedad.

Un ingeniero con cultura tecnológica estará mejores condiciones de llegar a soluciones tecnológicas más adecuadas, ágiles, racionales, novedosas, útiles, progresivas y actuales en consonancias con el desarrollo de teorías y conocimientos más contemporáneos.

La ingeniería en la actualidad, con el auge de la ciencia y la tecnología y su grandes e inciertos impactos sociales requiere de una cultura que exige del ingeniero conocimientos y habilidades de mayor especialización en su saber técnico, y una formación humanista que supere la supuesta neutralidad técnica y un enfoque solamente tecnicista.

El grado de cultura tecnológica que posea el ingeniero lo ayuda en su difícil función valorativa de optimizar entre todas las soluciones considerando en cada una de ellas no solo lo económico sino además lo ecológico y lo beneficioso para el ser humano.

Formación humanista en la ingeniería

La visión sistémica del ingeniero es de gran importancia porque esta profesión no es una disciplina centrada en ella misma, sino que utiliza saberes integrados desde un amplio espectro de conocimientos para brindar soluciones tecnológicas útiles y apropiadas a los problemas emergentes en los contextos donde desempeña sus funciones. La concentración solamente en lo técnico y el orgullo del virtuosismo de su técnica hacen que desconozca o no le den importancia a las implicaciones sociales de las soluciones que propone. Esto dificulta el dialogo con otras disciplina y profesiones.

La falta de una relación efectiva de la ingeniería con las ciencias sociales conduce a una pérdida del sentido de grandeza de esta profesión que no solo tiene que ver con los resultados técnicos de gran vuelo alcanzados en su ejecutoria, sino que se tiene en cuenta también el impacto positivo o negativo de sus soluciones en el medio ambiente y en el bienestar de los seres humanos en el contexto donde se desempeña la actividad ingenieril por lo que es necesaria la aplicación de una didáctica especialmente enfocada en la formación de profesionales en ciencias técnicas.

Inbernon, plantea que la didáctica desde un enfoque dialógico no es explicar conceptos o aportar contenidos sino un espacio en el que se promueven situaciones que fomentan dudas interrogantes sobre el entorno y sus problemáticas, y en el que los estudiantes encuentren la forma de construir sus propias respuestas. *El verdadero sentido del aprendizaje se sitúa en la transferencia directa de los saberes a la sociedad.* (9)

Por otra parte Peralta hace referencia a la didáctica de las ciencias sociales como construcción social que constituye un sistema a través del cual pueden tomarse decisiones sobre aquella parte de la cultura que se considera conveniente que aprehendan y conozcan las nuevas generaciones de estudiantes de pregrado en proceso de formación profesional, para integrarse en la sociedad donde el aprendizaje se base en análisis de casos, aula invertida, aprendizaje y servicio, juego de roles, mapas conceptuales y proyectos así como otras alternativas metodológicas. (10)

Una didáctica especialmente dirigida a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de ciencias sociales en las carreras de ciencia, ingeniería y arquitectura es muy necesaria porque los recursos utilizados están constituidos por un variado conjunto de medios, instrumentos, materiales y estrategias especiales de enseñanza-aprendizaje, que, empleados y desarrollados adecuadamente contribuyen a elevar la motivación de los estudiantes.

Estas situaciones de aprendizaje que se relacionan con el contexto social donde estudian y donde se desarrollarán como futuro profesional, proporcionan al proceso docente educativo experiencias con la realidad, que hace más comprensible a los estudiantes el mundo que los rodea mediante las asignaturas de ciencias sociales que estudian.

Los medios didácticos o medios de enseñanza permiten crear las condiciones materiales favorables para cumplir con las exigencias científicas del mundo contemporáneo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y permiten hacer más objetivos los contenidos de cada asignatura para lograr mayor eficiencia en el proceso de asimilación del conocimiento por los estudiantes, creando las condiciones para el desarrollo de habilidades, hábitos, capacidades, y la formación de convicciones.

Todas las asignaturas de las ciencias sociales (Filosofía, Historia, Economía Política, Teoría Política y Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad) son necesarias como herramientas para el análisis del mundo contemporáneo desde posiciones marxistas y tercermundistas y son premisas para la formación integral de un especialista revolucionario comprometido con el desempeño creador de nuestra economía socialista

lo que requiere de un gran componente humanista en su formación, capaz de enfrentar los retos de su época y del contexto donde le corresponda ejercer su profesión.

Entre toda ellas juega un papel importante la asignatura Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad que cierra el ciclo de las asignaturas de ciencias sociales programadas para la formación de ingenieros y arquitectos. La misma refrenda todos los conocimientos impartidos con anterioridad facilitando el desarrollo de la misma y su contribución a que los egresados de las carreras de ingeniería y arquitectura tengan siempre la capacidad de relacionar, la ciencia y la tecnología que utilizan con el destino social de sus decisiones (enfoque CTS), para lo que es necesario poseer también una cultura tecnológica que lo capacita para balancear lo científico técnico con lo socio humanista y poder evaluar los impactos potenciales y reales de la aplicación de sus soluciones.

Los medios didácticos que se consideran en este trabajo no solo intervienen en la formación educativa, sino que también constituyen elementos esenciales para considerar la interdisciplinariedad con lo instructivo en un proceso docente instructivo- educativo del estudiante, por lo que deben utilizarse medios activos de trabajo para la comprensión del nuevo contenido y el reforzamiento de lo ya aprendido, todo esto integrado en un armónico balance con las actividades de consolidación y fijación del conocimiento por parte del profesor. Estas consideraciones relacionadas con la realidad profesional deben ser mantenidas en todas las etapas del proceso ingenieril sin las cuales no se pueden alcanzar el necesario desarrollo sostenible esperado en la producción de bienes y servicios de la ingeniería. Los factores para alcanzar un desarrollo sostenible que sea sustentable están presentes en los elementos conceptuales de la ingeniería: eficiencia económica de las tecnologías aplicadas que contribuyan a un desarrollo social, la protección al medio ambiente donde desarrolla su actividad y el bienestar las comunidades sociales. Es importante destacar la importancia que se da a la asignatura ECTS, cuando a los egresados universitarios para optar por categorías docentes, científicas y de mínimo doctoral, se les exige demostrar ante un tribunal oficial los conocimientos que se tienen de la misma como actividad preliminar del proceso regulado por la Resolución 145/2023 del Ministerio de Educación Superior para alcanzar las categorías señaladas. En la tesis doctoral la profesora Batista plantea la necesidad de tener un modelo del profesional por la transformación en la convivencia y los modos de actuación que introduce la ciencia y la tecnología cuando expone: *“la ciencia, la tecnología y la sociedad impactan directamente en el desarrollo humano, y en su conjunto transforman normas, reglas de convivencias y modos de actuar lo que debe quedar manifestado en el modelo del profesional (....) por lo que la formación de los ingenieros reclama de un componente socio humanista sistematizado en los planes y programas de estudio para el cumplimiento de su responsabilidad social”* (11). La descripción de las cualidades del ingeniero que queremos tener según Castañeda, se diseña en el modelo del profesional que demanda la sociedad cubana actual, donde se identifican entre sus cualidades: observador, trabajador, ético, estudioso, honesto, independiente, colaborativo, comunicativo, creativo, competente en el sentido de movilizar el conjunto de sus conocimientos *“..., las habilidades, hábitos, valores, afectos, voluntad y motivación en la solución exitosa de un problema en condiciones específicas; cuyo desarrollo exige un proceso de formación que agrupe o relacione diversas ramas del saber”* (12). En resumen, complementar las enseñanzas técnicas con las de corte humanista tributa a lograr resultados trascendentes en todos los proyectos de cualquier carrera de ingeniería porque la aprehensión de los conceptos básicos de las

ciencias sociales como premisas permanentes en el desempeño profesional del ingeniero hace posible desarrollar la investigación, la innovación, la transferencia de tecnología con una proyección social sostenible.

Valoración de ciencias sociales en la ingeniería

Los factores que dificultan ver la importancia de los estudios socio humanista son entre otros:

- La creencia tradicional de que constituyen dos culturas muy distantes entre sí, la socio-humanista y la científico- técnica; aparentemente muy diferentes a simple vista, pero en esencia muy cercanas, a partir del objetivo que proponen los diferentes conceptos modernos de ingeniería, que develan la íntima correlación entre ambas al destacarse de manera importante y repetitiva lograr resultados benefactores para la sociedad.
- La preocupación fundamental de los estudiantes por las asignaturas técnicas de sus carreras restándole importancia a las de ciencias sociales.
- La preferencia de estudiar ingeniería para no tener nada que ver con las ciencias sociales o con disciplinas humanas.
- El desconocimiento por parte de los profesores de ciencias sociales de los objetivos más generales los programas de ingeniería.
- La ignorancia de los docentes de ciencias técnicas de los principios básicos de las ciencias humanas en el ejercicio de la vida laboral.
- El diseño de los componentes socio humanísticos que son realizados exclusivamente por los profesionales de las áreas sociales y humanas que necesitan la interacción con ingenieros, con el objetivo de crear cursos pertinentes que le den sentido humano y social al mundo de la técnica.

Debe quedar claro que una formación integral en el ingeniero no es posible sin la presencia de las asignaturas de ciencias sociales lo cual dificultaría la identificación de su desempeño profesional con una sociedad que se vuelve cada vez más compleja.

El desarrollo de todas las potencialidades en la práctica profesional del ingeniero para que su ejercicio en la realidad se identifique con la sociedad se vuelve cada vez más difícil por lo que es necesario un espectro científico- técnico y humanista en la formación de científicos, ingenieros con asignaturas de ciencias sociales las que no pueden ser consideradas rellenos.

Impartir clases de asignaturas de ciencias sociales en una universidad tecnológica impone un reto mayor a los profesores de estas disciplinas teniendo presente que la didáctica empleada para transmitir conocimientos de utilidad práctica para sus carreras de ciencia, ingeniería debe enamorar a los estudiantes que no van a graduarse como licenciados de humanidades.

Algunas experiencias metodológicas en la impartición de la asignatura ECTS fueron las siguientes:

- Enfatizar el concepto de ingeniería y tener una idea lo más exacta posible de la profesión dentro del contexto social actual.
- Relacionar todos los temas y actividades de la asignatura con las actividades específicas de la rama de la ingeniería donde se imparte docencia lo que exige de los profesores el conocimiento de las peculiaridades de la actividad ingenieril en cuestión.
- Adquirir conocimientos generales del proceso ingenieril, sus condicionantes e impactos que faciliten al docente acercar las teorías del contenido de la asignatura en sus diferentes aspectos con ejemplos de la práctica real de la profesión.

-Investigar las aristas convergentes de la asignatura con otras disciplinas presentes en el año donde impartimos docencia para intentar en lo posible dar un enfoque interdisciplinar en nuestro ejercicio docente.

-Aprovechar la facilidad de la asignatura para utilizar recursos que nos permitan impartir docencia para formar ingenieros con una perspectiva eminentemente social en todos los avatares de su profesión de forma sostenida.

-Utilizar los mapas conceptuales para dar clases que resulta de utilidad tanto para profesores como para estudiante aprovechando la habilidad de los ingenieros en formación para modelar la realidad en forma gráfica y que les sirve tanto para emprender acciones de transformación de dicha realidad como para comprenderla cabalmente.

Conclusiones

La proyección social de la ingeniería y la arquitectura no puede conseguirse en ausencia de las ciencias sociales, imprescindibles para la formación integral de los estudiantes de estas carreras en nuestras universidades. Los conceptos que conforman el marco teórico que resumen el conocimiento del ciclo de las disciplinas de Marxismo e Historia permiten integrar las potencialidades de la ciencia y la tecnología con una proyección socio humanista para que nuestros estudiantes, futuros profesionales, se acerquen cada vez más al “deber ser” de estas carreras.

Referencias

1. Ordoñez Ocampo, B.P., Morocho Vargas, M.E., León González, J.L., Espinoza Freire, E.E., Breve análisis de la didáctica de las Ciencias Sociales. Universidad Y Sociedad, 2021. 13(S3), 603-611.
2. Rodríguez Castilla, L., Serra Toledo, R., Lasaga Fernández, M.C., & Miranda Odelín, L. M., Impacto social del desarrollo de habilidades informacionales en doctorandos. Universidad y Sociedad. 2020, 12(2). 38-47. **p.20.**
3. Rosado -García, M. J., La ingeniería como territorio común de arte, la ciencia y la tecnología. Una respuesta fenomenológica. Revista ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Universidad Politécnica de Madrid, 2022 Vol. 198,806, octubre-diciembre, a684.**p.11.**
4. Ortega, V y Pérez, J., Fundamentos y función de la ingeniería. Ed. ETSI Madrid 1989. **p.7.**
5. Díaz Caballero, J. R. y e Isaac Borrego, S. (2011). ¿Hacia dónde va la tecnología? Ed. Científico -Técnica, La Habana. 2011. **p.41.** ISBN: 978-959-05-0616-1
6. Peña, I.R., Grandes retos de la Ingeniería y su papel en la sociedad.2011. Disponible en: <http://www.scielo.org.co>)
7. Acevedo Suárez, J.A. y Gómez Acosta, M. I. (2014). Introducción a la Ingeniería, Ed. Félix Varela, La Habana.2014. **p.7.** ISBN:978-959-07-1896-0
8. Rosado -García, M. J., La ingeniería como territorio común de arte, la ciencia y la tecnología. Una respuesta fenomenológica. Revista ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura. Universidad Politécnica de Madrid, 2022 Vol. 198,806, octubre-diciembre, a684.**p.12.**

9. Inbernon, F., ¿Qué es actualmente la didáctica? La didáctica como medio para la transformación educativa y social. *Sér -Estud.* 2022, vol.27, n.59
10. - Peralta Lara, D. C., & Guamán Gómez, V. J., (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de los estudios sociales. *Sociedad & Tecnología.* 2020. 3(2), 2–10.
11. Batista, N.T., Una concepción metodológica de educación en valores para su diseño curricular en carreras de ciencia, ingeniería. Tesis doctoral en Ciencias Pedagógicas, 2001. Instituto Superior Politécnico (ISPJAE). **p.60.**
12. Castañeda, E.H., Ciencia, tecnología e ingeniería; nexos y diferencias en la formación ingeniera. Presentación digital. Curso de postgrado, 2012. Instituto Superior Politécnico (ISPJAE).

Conflicto de Intereses

No tenemos conflicto de intereses.

Contribución autoral

Miguel de la Cruz Lasaga Fernández. ORCID; <https://orcid.org/0000-0001-8514-8458>
Conceptualización, investigación, metodología, análisis formal e interpretación de los resultados, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición)

Armando Jesús Perdomo Morales. ORCID; <https://orcid.org/0000-0002-2680-0765>
Conceptualización, investigación, metodología, análisis formal e interpretación de los resultados, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición)

Marleni Isaac Silva
Conceptualización, investigación, metodología, análisis formal e interpretación de los resultados, redacción del borrador original, redacción (revisión y edición)