

Gnoseoepistemología de la Pulvimetalurgia: Proceso de Innovación Tecnológica con Visión Ambientalista en la Ingeniería Mecánica



Depósito Legal Número: GU218000006
ISSN: 2610-816X

Olivares, Renny Raúl

Renny Raúl Olivares

rrolivares@gmail.com

Universidad Nacional Experimental de Los Llanos
"Ezequiel Zamora" (UNELLEZ – Apure) Venezuela,
Venezuela

Revista Científica CIENCIAEDUC

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales
Rómulo Gallegos, Venezuela

ISSN-e: 2610-816X

Periodicidad: Semestral

vol. 11, núm. 1, 2023

revistacienciaeduc@gmail.com

Recepción: 10 Mayo 2023

Aprobación: 31 Mayo 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4804310038/>

Resumen: La investigación tuvo como propósito generar un complejo gnoseoepistemológico de la pulvimetalurgia como proceso de innovación tecnológica con visión ambientalista en la ingeniería mecánica. En tal sentido, se hace un recorrido por los argumentos que constituyen la problemática en estudio; se fundamentó al entramado de teorías investigativas compuestas por la Teoría Ecológica de Bronfenbrenner, (1987) y la Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. La dimensión metodológica fue determinada por procesos, métodos e instrumentos aportados por el paradigma postpositivista a través del método fenomenológico - hermenéutico de Van Manen, con un escenario que estuvo representado por la Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure "Pedro Camejo", y como sujetos informantes dos (02) Profesores y tres (03) estudiantes que tienen conocimientos y experiencias sobre la pulvimetalurgia. Del proceso interpretativo se generó como hallazgo la comprensión de la formación de estudiantes de ingeniería mecánica en materialidad ecológica, productiva y tecnológica adecuados para un ambiente de compromiso universitario. Concluye: se establecen acciones concretas hacia la profesionalización del estudiante, mediante la consolidación de un programa que le permita avanzar hacia estudios de cuarto y quinto nivel; de manera que se valore la participación y motivación de ingenieros en la generación y transformación del conocimiento mediante las investigaciones científicas.

Palabras clave: Pulvimetalurgia, Innovación Tecnológica, Ingeniería Mecánica.

Abstract: The purpose of the research was to generate a gnoseoepistemological complex of powder metallurgy as a process of technological innovation with an environmental vision in mechanical engineering. In this sense, a tour of the arguments that constitute the problem under study is made; It was based on the framework of investigative theories composed of Bronfenbrenner's Ecological Theory (1987) and the Theory of the three dimensions of sustainable development. The methodological dimension was determined by processes, methods and instruments provided by the postpositivist paradigm through the phenomenological - hermeneutic method of Van Manen, with a scenario that was represented by the Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure "Pedro Camejo, and as informants two (02) Teachers and three (03) students who have knowledge and experience on powder metallurgy. The interpretive process generated as a finding the understanding of the training of mechanical engineering

students in ecological, productive and technological materiality suitable for an environment of university commitment. It is concluded: concrete actions are established towards the professionalization of the student, through the consolidation of a program that allows him to advance towards fourth and fifth level studies; so that the participation and motivation of engineers in the generation and transformation of knowledge through scientific research is valued.

Keywords: Powder metallurgy, Technological Innovation, Mechanical Engineering.

INTRODUCCIÓN

La aspiración de la investigación, es indagar sobre el proceso de la pulvimetalurgia y su aplicación en las prácticas que configuran y reconstruyen los estudiantes del programa nacional de formación de ingenieros mecánicos. Hoy en día, existen numerosas aplicaciones industriales de las piezas producidas por sintonización, esta tecnología, en comparación con la metalurgia convencional, se ha vuelto competitiva por razones tecnológicas, económicas y ambientales.

Hoy día esta técnica está dirigida a la elaboración de materiales que requieren alto nivel de calidad, con presencia en la industria aeroespacial, así como en la electrónica, nuclear y especialmente en la automotriz; teniendo como ventajas la capacidad de formar materiales que en otros procesos no pueden realizarse, además de ser un proceso económico, con ahorro de material, por lo que también se reducen los procesos de mecanizado posteriores, y ahorro de energía, permitiendo también una producción en masa de componentes de precisión.

Lo descrito constituye el interés del investigador, por la comprensión del desarrollo de este proceso y a su vez identificar los riesgos potenciales que impactan de manera directa tanto a los seres humanos como al ambiente, demostrar que existen métodos de fabricación que se pueden usar sin afectar el ambiente, y a su vez; aportar conocimiento que contribuya al fortalecimiento de la investigación en el campo ambiental. En este caso, la Pulvimetalurgia surgió como alternativa a los procesos que consumen mucha energía, se considera un proceso novedoso, ecológicamente superior y con un impacto ambiental significativo.

Acercamiento a la Realidad

El conocimiento sobre el tema de la pulvimetalurgia en el proceso de innovación tecnológica, genera la condición para articular determinaciones de materialidad ecológica, productiva y tecnológica propicio para un ambiente de compromiso formativo, siendo una necesidad impostergable en la formación del contexto universitario, lo que les permitirá modos de desarrollo sostenible trazado por el país y una interpretación holística en la resolución de problemas, para enfrentar desafíos e impactos tecnológicos.

Desde esta concepción, se conciben la visión de la educación ambiental, para llevar la sostenibilidad al proceso formativo a través de un proceso didáctica, lo que implica una transformación en la forma de relacionar lo social, lo tecnológico y lo ambiental; impone revelar valores y conocimientos holísticos asociados al método de creación de piezas mecánicas mediante la pulvimetalurgia. Cabe resaltar que, estos conocimientos, propician las condiciones para articular determinaciones de materialidad ecológica, productiva y tecnológica propicio para un ambiente de compromiso formativo en el que se fomente el cuidado ambiental.

En el caso venezolano, el desarrollo vertiginoso y las interrelaciones tecnología y sociedad, implica desde su perspectiva cultural, la reconstrucción de los saberes desde lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal, lo que debe traducirse en contenidos curriculares, interdisciplinarios, de investigación y docencia. Todas

estas razones, justifican la investigación sobre la producción del conocimiento, que integren la dimensión epistemológica en los procesos educativos como parte de una cultura general integral.

Escenarios como estos, específicamente la Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure “Pedro Camejo” y en especial el Programa Nacional de Formación en Ingeniería Mecánica, desarrollan procesos formativos que precisan los conocimientos de los profesionales en cuanto a la práctica y manejo de recursos que favorecen la transformación de la comunidad y del entorno, a través de la creación de nuevas actividades industriales de producción y con el objeto de alcanzar el crecimiento y desarrollo tecnológico de la zona, por lo que comúnmente para ejecutar las diferentes labores agrarias se emplean tractores e implementos agrícolas.

En aras de facilitar un conocimiento complejo, en la formación adecuada para éste proceso metalmeccánico, se decidió iniciar una investigación desarrollada a partir de los siguientes propósitos específicos:

1. Develar los fundamentos teóricos praxiológicos del método de la pulvimetalurgia en la construcción de piezas mecánicas
2. Interpretar los valores axiológicos, gnoseológicos, teleológicos y epistemológicos de la pulvimetalurgia como un proceso para la innovación tecnológica.
3. Resignificar la axiología ambientalista del proceso de la pulvimetalurgia sobre la formación del estudiante de ingeniería mecánica.

Se puede evidenciar que una vez aplicados los planteamientos anteriores, se da cumplimiento al propósito general de la investigación el cual consiste en: Generar un *complexus gnoseoepistemológico* de la pulvimetalurgia como proceso de innovación tecnológica con visión ambientalista en la ingeniería mecánica.

La investigación tiene relevancia a partir de los aportes y conocimientos que tengan los actores clave en materia de la pulvimetalurgia, desde cualquier posición epistémica. Entonces, se resalta la importancia que tiene esta técnica y el impacto que genera en el contexto universitario a simple vista, la pulvimetalurgia es una buena oportunidad para investigar y desarrollar materiales que generen no sólo riqueza sino también desarrollo tecnológico para el país. Luego, la dimensión heurística se hace presente a través de la construcción de principios, proposiciones y el establecimiento de métodos que permitan distinguir en este tipo de técnica una vía que coadyuve al impulso de una práctica ética desde un comportamiento humano, de modo de establecer a su vez condiciones que promueven el desarrollo sustentable en el escenario de investigación.

Por otro lado, en cuanto a la dimensión axiológica, esta investigación cumplió con la importante misión de recoger valores como: responsabilidad, respeto, lealtad, cordialidad, compromiso, iniciativa y creatividad. Ahora, en relación a lo gnoseológico se tiene que el conocimiento generado en este estudio fue producto de la visión por parte del autor a partir de los aportes de los informantes y autores. Seguidamente, en lo teleológico el propósito de esta tesis se encuadra en erigir un *complexus gnoseoepistemológico* de la pulvimetalurgia como proceso de innovación tecnológica con visión ambientalista en la ingeniería mecánica.

En este orden de ideas, en el plano filosófico, este estudio se ocupó de responder preguntas de investigación que se hacen quienes recapacitan permanentemente sobre la pulvimetalurgia y el objetivo de alcanzar el tan ansiado desarrollo sustentable, aceptándose como medio fundamental para el desarrollo humano y el crecimiento económico en general. Asimismo, a medida que se profundiza en el tema, emergieron otras inquietudes que, a través del método de investigación adoptado, fueron resueltas y han formado parte del entramado filosófico de la investigación.

Posturas Teóricas

Teoría Ecológica Bronfenbrenner (1987)

En esta teoría, el ambiente ecológico se define como el conglomerado de estructuras escalonadas en distintos niveles que, en el transcurso de la vida, el desarrollo toma lugar mediante procesos que tienden a la complejidad, dándose un asunto que emana de las particularidades de los protagonistas. Lo anterior significa que se incluyen las características genéticas y del ambiente, tanto el inmediato como el remoto.

Pensamiento Complejo Morín (2001)

Pasearse a través de la complejidad de (Morín 2001), es entender que no se “puede concebir el lazo inseparable entre el observador y la cosa observada” (p. 16). Luego, desde la inteligencia ciega, como Morín define a los riesgos que desafían a la raza humana, se hayan los desajustes de la ecología. Desde esta perspectiva, el pensamiento complejo, aduce otro principio que es el hologramático, cuya conceptualización explica que el menor punto de la imagen hologramada, representa la totalidad del objeto, por lo que no es posible concebir al todo, sin conocer a las partes, pudiendo enriquecer el conocimiento de las partes por el todo y viceversa, lo cual permite afirmar el conocimiento sobre el proceso de la pulvimetalurgia.

Teoría del desarrollo sostenible (1987)

El término desarrollo sostenible (D.S.) aparece por primera vez de forma oficial en el Informe Brundtland (1987), de donde nace la Comisión Brundtland. Aunado a esto, el resultado de esta investigación, aparte de sostenerse en esta teoría, contribuye en el fin principal que persigue la Comisión para el D.S. de las Naciones Unidas, el cual es el de elevar la calidad de vida en el mundo pero tomando como pilar los principios de la ecoeficiencia, es decir promoviendo la conservación de los recursos naturales. Es evidente entonces, que la teoría del D.S. es uno de los basamentos esenciales en los cuales se justifica esta investigación.

Fundamentación teórica

Enfoque ambientalista

Las posturas actuales que surgen de ambiente son diversas, dependiendo de la visión que cada ser humano haya formado con respecto al mismo, su concepción no es simple, pues obedece a la visión que tenga el hombre sobre su entorno. Por tanto, el significado de ambiente supera una correspondencia lógica entre el conocer y el cuerpo, influyendo además la perspectiva de las organizaciones en cuanto al resguardo de los recursos.

Pulvimetalurgia

La pulvimetalurgia o metalurgia de polvos, según Kalpakjia (2015) es: “un proceso donde los metales en su estado inicial de polvo se compactan mediante el sinterizado para darles formas deseadas complejas y son calentadas hasta una temperatura por debajo del punto de fusión para formar una pieza sólida” (p. 14). Por otro lado, el papel de la ingeniería mecánica para los próximos 20 años deberá consistir en desarrollar nuevas tecnologías, como la metalurgia de polvos o pulvimetalurgia.

ABORDAJE METODOLÓGICO

La investigación hizo uso del paradigma cualitativo – interpretativo o post-positivista. Entonces, dado que el estudio está delimitado por un escenario, las reflexiones finales solo deben regocijarse en una enaltecida validez interna, la cual se suministra por el enfoque cualitativo. En el mismo orden, se asumió el método fenomenológico, que de acuerdo a Husserl (1990) se define como: “un nuevo método descriptivo que hizo su aparición en la filosofía a principios del siglo XX” (p. 59).

En este sentido, el abordaje de la realidad tiene su enorme importancia en lo que a gnoseología se refiere en la presente investigación, pues cada área del conocimiento respecto a la pulvimetalurgia maneja realidades, conceptos y categorías diversas. Por otro lado, el escenario para desarrollar el estudio lo representa el contexto universitario, el programa nacional de formación de Mecánica de la U.P.T. “Pedro Camejo”. Luego, se seleccionaron cinco (05) informantes clave, los cuales se constituyen por tres (03) docentes y (02) estudiantes, siendo personas con conocimientos y experiencias sobre la pulvimetalurgia y sus procesos. En referencia a las técnicas de recolección de información, se empleó la entrevista semi-estructurada, compuesta de ocho (8) interrogantes, que abordaron los propósitos operativos de la investigación y permitieron obtener la información requerida.

HALLAZGOS

Meditar sobre algunos aspectos que son esenciales en el vivir diario, es la tarea que resulta derivada de la realidad vivida durante el transitar investigativo donde los sujetos abordados, coinciden en que las ideas planteadas, permiten comprender la relevancia que el escenario universitario tiene en el conocimiento sobre la pulvimetalurgia, consagrando una praxis formadora que imbrica los procesos de enseñar.

Además, esta investigación constituye un aporte significativo en el contexto universitario, ya que permite comprender y mejorar lo relacionado al proceso y su aporte a la formación de estudiantes de ingeniería mecánica, estos conocimientos, propician las condiciones para articular determinaciones de materialidad ecológica, productiva y tecnológica adecuados para un ambiente de compromiso formativo en el que se favorezca una cultura ambiental que impregne tanto la estructura como las funciones académicas y de gestión de la Universidad.

Finalmente, el estudio de la pulvimetalurgia es algo innovador desde el aspecto formativo en la universidad, esta práctica va a generar un impacto transformador en el contexto universitario, se debe estar presto a las nuevas formas o procesos que genera, produce y trasmite conocimientos. Lo descrito se muestra en siguiente cuadro 1 (Matriz de triangulación de técnicas y teoría - Categoría: Formación), el cual aporta significativamente al estudio en el sentido de que se evidencia la postura del investigador precedida de lo argumentado por los sujetos significantes y por los referentes teóricos.

CUADRO N° 1
Matriz de triangulación de técnicas y teoría - Categoría: Formación

Cuadro n° 20

Matriz de Triangulación de técnicas y teoría, Categoría: Formación

ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS	OBSERVACIÓN PARTICIPANTE	REFERENTE TEÓRICO	POSTURA DEL INVESTIGADOR
El aprendizaje y conocimiento sobre este proceso, influye de manera positiva en la formación del estudiante universitario, ya que la formación entra en la GNOSEO que no es más que el conocimiento del ser humano, se debe definir los elementos que intervienen en los métodos tradicionales de fabricación de bujes y cuál es su impacto al ambiente.	La Universidad como institución académica, que genera, produce y trasmite conocimientos, con una marcada responsabilidad social y un compromiso ineludible con la educación para el desarrollo humano, debe incorporar a los contenidos curriculares existentes y en los proyectos educativos con actitud innovadora una estrategia de educación ambiental a partir de saberes y conocimientos ambientales que inviten a problematizar los paradigmas dominantes del conocimiento.	Morales (2015). La formación humanista es una de las tendencias más importantes que se cristaliza en las universidades de Latinoamérica y el mundo, a partir del desarrollo vertiginoso y las interrelaciones tecnología y sociedad, con las implicaciones sociales en el graduado universitario implica desde su perspectiva cultural, la reconstrucción de los saberes desde lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal, lo que debe traducirse en contenidos curriculares, interdisciplinarios, de	El proceso formativo ambiental del estudiantado universitario parte de la comprensión del proceso formativo en sentido general, sin distinguir un tipo de formación en específico, y a su vez, se orienta a una dimensión particular, que es la ambiental, la cual no es neutral, ha de ser un acto consciente basado en valores para la transformación social. Significa dirigir el proceso a la formación de una conciencia ciudadana que potencie desde lo individual, la protección del ambiente y el desarrollo sustentable

Olivares (2022)

Por último, la renovación de la ética ambiental en los espacios formativos que incluye una racionalidad compartida entre los colectivos, sus conocimientos, sus perspectivas y sus potencialidades, dando prioridad al respeto por la vida, donde el gran reto de la universidad es dar respuestas a la transformación e innovación permanente que emerge de los avances científicos y ambientales. De esta manera, se muestra la Figura N° 1 que refleja los hallazgos encontrados, en la cual se vislumbra un resumen ilustrativo del conocimiento que ha emergido a raíz de la investigación desarrollada, donde además se observan las categorías y subcategorías que nacen de todo este análisis, una vez aplicadas las técnicas de triangulación correspondientes.

Conocimiento Generado

Epistemología formativa para la innovación tecnológica universitaria

La información recolectada evidencia un panorama educativo tecnológico basado en la necesidad de profundizar en campos asociados a la construcción de conocimiento y remite a un ejercicio de análisis de múltiples dimensiones asociadas a la construcción de nuevos enfoques innovadores. Esto implica, que existen dificultades en cuanto a las propuestas formativas que han venido desarrollando en la formulación de los proyectos institucionales y denotan una incidencia marcada en las prácticas docentes asociadas a las mallas curriculares. Partiendo de los aportes emitidos por los informantes clave en relación a los conocimientos de este proceso desde las siguientes premisas:

Extensión curricular en competencia ambiental, emerge con una vital fuerza en este ejercicio investigativo, puesto que se instaura en la coyuntura primordial del conocimiento, dando entrada a un modelo de educación basada en la capacitación y formación de los actores institucionales, brindándoles herramientas para una mayor comprensión sobre el significado de sustentabilidad ambiental. A fin, de presentar propuestas válidas para los avances, los intereses y necesidades de las sociedades futuras

Desde esta óptica formativa, se vislumbra un intercambio de experiencias vividas durante el desarrollo del programa nacional de formación de ingeniería mecánica, generando nuevas prácticas de actuación, valorando los saberes y conocimientos contruidos por la comunidad universitaria. De allí, que todo el conocimiento expuesto, es prueba de que la integración curricular, el trabajo en red y las construcciones colectivas, sí son posibles, que solo basta voluntad académica, para aunar esfuerzos y establecer horizontes que conlleven a una ambientalización del currículo.

Consolidación de espacios formativos innovadores en la universidad, es por excelencia el espacio real y virtual para la innovación educativa y su práctica gira en torno a la consolidación de habilidades para el aumento de los niveles de trabajo y conocimientos holísticos. Los hallazgos encontrados en el estudio, analizan la producción intelectual que erige el proceso para la formación de una conciencia holística de los actores educativos potenciada desde lo individual a la conservación ambiental y a la búsqueda del desarrollo sostenible.

Desde esta premisa, se considera que los espacios de formación consisten en despertar una conciencia ambiental, para la formación de una nueva ética asociada a la solidaridad, la protección y la conservación del ambiente, la transformación de valores productivos y la asunción de la complejidad del mundo. Resulta relevante, que instituciones universitarias integren el curso instructivo en los diseños curriculares, lo cual se refleja concretamente en términos de manufactura, desarrollo e innovación tecnológica, promoviendo un sentido de pertenencia dentro la Universidad, y a la vez generando conocimientos innovadores para brindar soluciones creativas, útiles y diversas a los problemas de índole tecnológica que el entorno plantea.

Enfoque productivo desde el contexto universitario, guiado por principios éticos que enfatizan la producción de conocimientos desde el espacio productivo, siguiendo los proyectos que garanticen la sostenibilidad. Lo anterior se basa en la generación y difusión de conocimiento para el desarrollo de actividades comerciales a favor del bienestar productivo de la comunidad local y la sociedad en general. En referencia al análisis sustancial de la generación teórica, es necesario reflexionar sobre la transformación del conocimiento en la educación del Milenio, que requiere elevar los procesos formativos y generación de conocimientos innovadores en los recintos universitarios, incidiendo en las actividades del proceso de formación del Ingeniero Mecánico a través de algunos aspectos fundamentales como:

La Vinculación entre las actividades desarrolladas en la universidad, giran en torno al objetivo del estudio visto desde la óptica teórica y práctica vigorizando una instrucción interinstitucional que se compacta y sustenta toda vez que se logra ir fortaleciendo la articulación con las entidades de la producción y los servicios, a fin de que la universidad forme recursos humanos capacitados para brindar solución a las dificultades presentes en la comunidad.

Por otra parte, la formación humanística del ingeniero mecánico se beneficiaría de las consecuencias de la meditación ética ambiental, precisa posesionarse como metas su reconocimiento de sí mismo, la adaptación, así como la capacidad para la comprensión, formas para el diálogo y capacidad de transmitir valores que emergen en auténticos espacios de formación enfocados en oportunidades y fortalezas.

Así mismo, el protagonismo durante todo el proceso formativo para lograr entonces el trabajo de forma conjunta, a su vez, que la colectividad se empodere constituyendo una conducta cónsona con los elevados ideales de sujetos activos, gestionando los recursos que demande la sociedad actual para favorecer su independencia cognoscitiva y su espíritu creativo e innovador.

Por último, la renovación de la ética ambiental en los espacios formativos que incluye una racionalidad compartida entre los colectivos, sus conocimientos, sus perspectivas y sus potencialidades, dando prioridad al respeto por la vida, donde el gran reto de la universidad es dar respuestas a la transformación e innovación permanente que emerge de los avances científicos y ambientales. De esta manera, se muestra la Figura N^a 1 que refleja los hallazgos encontrados, en la cual se vislumbra un resumen ilustrativo del conocimiento que ha emergido a raíz de la investigación desarrollada, donde además se observan las categorías y subcategorías que nacen de todo este análisis, una vez aplicadas las técnicas de triangulación correspondientes.

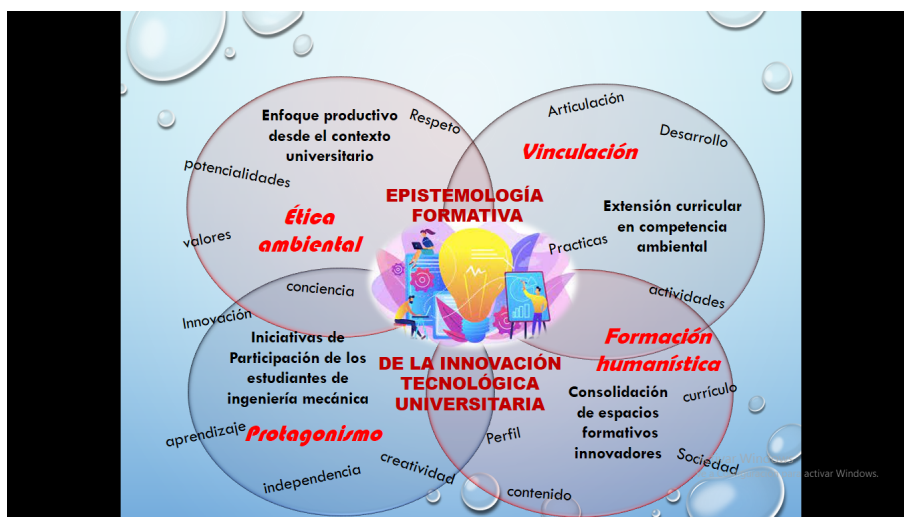


FIGURA N^a 1.
Representación Holográfica del conocimiento generado.
Olivares (2022)

REFLEXIONES FINALES

Reflexionar sobre algunas ideas innovadoras, son esenciales para la vida diaria, esta asignación resulta de la construcción colectiva respecto a la realidad circundante durante todo este transitar investigativo, apoyado en la opinión de expertos como sujetos informantes clave que dieron veracidad a las experiencias investigativas que emergieron durante este recorrido teórico, llevado a cabo bajo el paradigma postpositivista y el método fenomenológico.

Otra reflexión que emerge producto de la investigación, son los convenios industriales e institucionales en materia productiva, propiciar varios mecanismos para acercar a los estudiantes con la realidad del sector. Por consiguiente, se establecen acciones concretas hacia la profesionalización del estudiante, mediante la consolidación de un programa que le permita avanzar hacia estudios de cuarto y quinto nivel; de manera que se valore la participación y motivación de ingenieros en la generación y transformación del conocimiento mediante las investigaciones científicas.

Finalmente, el secreto de una buena formación innovadora en las universidades está centrado en la transformación constante de adquirir y difundir el conocimiento, que estén a la par de los avances tecnológicos, así como en las interacciones y desarrollo de planes y programas académicos impartidos en la universidad, y también la vinculación teórica - práctica propicias para lograr el perfil de un profesional que exige la sociedad actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Oslo, Noruega.
- Husserl, Edmund. 1990. "Artículo de la Enciclopedia Británica". UNAM, 4 (Publicada originalmente en alemán en 1925).
- Kalpakjia, Serope. 2015. *Manufactura, ingeniería y tecnología*. Editorial Pearson. <http://casadellibro.com/publicaciones>. Acceso 24 de Noviembre de 2022.
- Morín, Edgar. 2001. *Introducción al pensamiento complejo*. París: Seuil. coll.<http://pensamientocomplejo.org//docs/files/morinedgarinterduccionalensamientocomplejo>.