

## COMPLEXUS GNOSEOPISTEMOLÓGICO DE LA PULVIMETALURGIA BAJO UN ENFOQUE AMBIENTAL Y FORMATIVO EN LA INGENIERA MECÁNICA



**Autor:** Renny Raul Olivares

**Correo:** [rolivares@gmail.com](mailto:rolivares@gmail.com)

Ingeniero Mecánico

Doctorando en Ambiente y Desarrollo

Docente Agregado UPTAAPC

**Teléfono contacto:** 0416-4431178

**Recibido:** 01/03/2022 **Aprobado:** 24/03/2022

### RESUMEN

La pulvimetalurgia se ha convertido en un proceso con numerosas aplicaciones industriales, esta tecnología se ha vuelto competitiva por razones tecnológicas, económicas y ambientales, la investigación ofrece la oportunidad para considerar los valores ecológicos, humanistas y de cooperación para llevar a cabo acciones de emprendimientos en torno a los procesos de productividad. En tal sentido, el propósito, se dirige a Generar un complexus gnoseoepistemológico de la pulvimetalurgia bajo un enfoque ambiental en la ingeniería mecánica. La metodológica está determinada por el paradigma postpositivista a través del método fenomenológico-hermenéutico permitiendo al investigador transitar por las etapas representativas que llevan a la aproximación de la realidad. El escenario de estudio está representado por la Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure “Pedro Camejo, UPTAAPC en el Municipio Muñoz del estado Apure Los informantes clave seleccionados son cinco (05) que tienen conocimientos y experiencias sobre la pulvimetalurgia y sus procesos, entre las Técnicas de Recolección de Información, se encuentran la observación participante y la entrevista en profundidad. En el análisis e interpretación de la información se empleará la codificación, la categorización, estructuración, contrastación y la teorización. Finalmente, los hallazgos determinan 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 favorezca una cultura ambiental y las funciones académicas y de gestión universitaria.

**Descriptor:** Pulvimetalurgia, Gnoseoepistemología, Formación y ambiente, Ingeniería mecánica.



## GNOSEOEPISTEMOLOGY FROM POWDER METALLURGY ENVIRONMENTALIST VISION IN THE CONTEXT OF UNIVERSITY EDUCATION

### ABSTRACT

Powder metallurgy has become a process with numerous industrial applications, this technology has become competitive for technological, economic and environmental reasons. From the gnoseological and epistemological dimensions, the research will offer the opportunity for institutions to consider ecological, humanistic and cooperative values to carry out entrepreneurial actions around productivity processes. In this sense, the purpose is directed to Generate a Gnoseoepistemological Complexus from powder metallurgy, an environmental vision in mechanical engineering. The methodological dimension is determined by processes, methods and instruments provided by the postpositivist paradigm through the phenomenological-hermeneutic method allowing the researcher to go through the representative stages that lead to the approximation of reality. The study scenario is represented by the Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure "Pedro Camejo, UPTAAPC in the Muñoz Municipality of Apure state. The selected key informants are five (05) who have knowledge and experience on powder metallurgy and its processes, among the Techniques of Information Collection, there are the survey and the in-depth interview. In the analysis and interpretation of the information, coding, categorization, structuring, contrasting and theorizing will be used.

**Descriptors:** Powder metallurgy, Complexus Gnoseoepistemológico Environmental vision, Mechanical engineering.

### INTRODUCCIÓN

La pulvimetalurgia es un proceso altamente desarrollado para la fabricación confiable de partes o componentes de máquinas tanto ferrosos como no ferrosos, básicamente es un proceso que permite obtener por compactación de metales puros en polvo (como hierro, cobre, estaño, níquel) y aleaciones (como latones, bronce, aceros y aceros inoxidable), piezas de formas y dimensiones exactas. Es posible elaborarlas empleando a tales efectos materiales compuestos que no podrían obtenerse mediante procesos convencionales de producción.

A nivel internacional, en Rusia e Inglaterra ocurrieron actividades donde polvos precipitados fueron trabajados en caliente para superar la incapacidad de obtener las altas temperaturas para recubrir platino. El científico ruso Sololevsky, en 1827



empleo por primera vez el método de fabricar monedas prensando, sinterizando y forjando polvos de platino, al mismo tiempo, se fabricaban monedas de polvos de cobre, plata y plomo acuñadas y sinterizadas.

Posterior a ello, en 1829, Woolaston publicó un artículo en el cual describía el proceso para producir platino compacto a partir de polvo obtenido en forma de esponja de platino, considerada la primera investigación científica en el campo de la metalurgia de polvos, esto estableció fundamentos de las técnicas modernas. Más tarde, en 1900, se descubre el osmio, que Von Welbach aplico a la fabricación de filamentos de lámparas. Los polvos se aglutinaban y trefilaban y luego se sinterizaban por el paso de la corriente. (Molera, 2013, p.24)

Actualmente, se fabrica una gran cantidad de componentes mediante este proceso, si bien los inicios de esta tecnología se remontan a la antigüedad, cuando ya se utilizaban polvos de oro, cobre y óxidos de metales para uso decorativo, bases de pinturas o para la fabricación de herramientas dicho proceso data de principios del siglo XIX, cuando un ingeniero inglés aplicó presión en frío y sinterizó polvo de platino para producir platinodúctil. (Borkosky, 2012, p.6). Posteriormente, se fabricaron rodamiento, autolubricantes y, hacia (1900), tungsteno, material que, por su elevado punto de fusión y sus especiales propiedades.

En este devenir de producciones, la pulvimetalurgia viene a ser un proceso de fabricación cuya finalidad es producir piezas compactando polvos metálicos, cerámicos o cermets, ese proceso normalmente confiere a la masa de polvo aglomerada las propiedades físicas y mecánicas deseadas. "...Se trata de una técnica de fabricación que permite la producción de piezas con formas definitivas o prácticamente definitivas dentro de tolerancias ajustadas" (Chiaverini, 2014.p.56.).En este sentido, el proceso consiste en compactar o modelar la mezcla y calentarla, con el objetivo de que mejorar la unión de los elementos de la mezcla estructural interna, entre la característica específica del proceso es que la temperatura permanece por debajo de la temperatura de fusión del elemento constituyente principal llamado sinterización.



Por lo tanto, la pulvimetalurgia es un proceso en el que la economía de material es máxima con mínimas pérdidas de materia prima, comparado con el maquinado tradicional, en el que las pérdidas pueden llegar a un 50% del material. Ciertas aleaciones pueden ser logradas por la pulvimetalurgia a costos menores de lo que si fuesen producidas por la metalurgia convencional. (Ferrante, 2014, p.23). Estas características hacen que la pulvimetalurgia se identifique como un proceso eficiente, de alta productividad, con ahorro de energía y materias primas

Sobre las bases de estas consideraciones, la formación ambiental es una necesidad impostergable en la formación del contexto universitario, lo que les permitirá modos de actuación en correspondencia con el desarrollo sostenible trazado por el país y una interpretación holística y sistémica en la resolución de problemas, para enfrentar desafíos, riesgos e impactos tecnológicos durante el ejercicio de su profesión. Lo que se logrará al promover como pilares educativos: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser y aprender a transformarse y transformar la sociedad.

Desde esta concepción, se conciben la visión de la educación ambiental, basada en el enfoque histórico-cultural para llevar la sostenibilidad al proceso formativo a través de un proceso didáctica, 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. 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 favorezca una cultura ambiental que impregne tanto la estructura como las funciones académicas y de gestión de la Universidad Politécnica Territorial “Pedro Camejo”, bajo los principios rectores de la universidad para el desarrollo sostenible.

La perspectiva de esta investigación, exige que se produzcan cambios en las concepciones y paradigmas, a partir de los cambios que se realizan en los procesos de desarrollo y conocimientos del tema, cambios esos que podrán producirse desde una nueva concepción cultural, ya que “...la cultura es un mecanismo básico de



adaptación a la naturaleza; combina la organización social con la construcción simbólica de los sujetos” (Maya, 2015.p.28).

Ahora bien, según Morales (2015), “...la formación humanista es una de las tendencias más importantes que se cristaliza en las universidades de Latinoamérica y el mundo” (p.45), a partir del desarrollo vertiginoso y las interrelaciones tecnología y sociedad, con las implicaciones sociales en el graduado universitario, el desarrollo sostenible para el desarrollo 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.

En nuestros días, 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.

Tal concepción de la producción del conocimiento, hoy día exige “... una educación para el desarrollo que integre la dimensión epistemológica en los procesos educativos como parte de una cultura general integral, que tenga como objetivo “(García, 2015, p.34) la formación de valores en los ciudadanos que les permitan relacionarse de forma adecuada con el ambiente natural y social, manteniendo el equilibrio ambiental y social actual, pensando además en el futuro más próximo.

Así mismo, es preciso destacar el acelerado desarrollo tecnológico de los materiales demandados en la actualidad por la sociedad, situación que conduce a la creación de nuevos productos y por consiguiente propicia la creación de nuevas empresas de producción, así mismo, la industria venezolana actual y en especial en el PNF de ingeniería Mecánica de la Universidad como escenario objeto del estudio, requiere profesionales con conocimientos integrales sobre los materiales, a fin de incrementar, dinamizar y diversificar el aparato productivo endógeno, 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.

Se puede puntualizar, que la zona de Mantecal Municipio Muñoz, Estado Apure es un territorio netamente agrícola y ganadera, por lo que comúnmente para ejecutar las diferentes labores agrarias se emplean tractores e implementos agrícolas, principalmente usados por las empresas de producción social y los productores de la zona, sufriendo en este proceso los componentes mecánicos de los equipos usados en las distintas labores agrarias. Allí, se encuentran los equipos y maquinarias de uso doméstico, que de una u otra forma ya han cumplido su vida útil, trayendo como resultado el desgaste de sus elementos mecánicos., permitiendo esto que para ser rehabilitando cada uno de esos equipos hay que construir dichos componentes por los métodos conocidos de fabricación

Por esta razón se ha detectado que los componentes que más dificultades presentan son piezas que pueden ser construidas por la metalurgia de polvos debido al desgaste y el tiempo de vida útil, sin embargo este método de fabricación mencionado no se usa en el municipio y los fabricantes recurren a la fundición o el arranque de viruta, por lo que resulta imprescindible buscar un método menos contaminante, económico y factible para la fabricación de dicho elemento y así contribuir en estos ambientes de trabajo a que se reduzca la contaminación de nuestro ambiente.

Desde estas ideas, se propone generar un complexus gnoseoepistemológico de la pulvimetalurgia bajo un enfoque ambiental de ingeniería mecánica para el cuidado y protección del ambiente y a su vez contribuya en el proceso formativo del estudiante del Programa Nacional de Formación (PNF) de ingeniería mecánica en el contexto de la Educación Universitaria.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En lo que respecta a este estudio, esa búsqueda se hará desde las interpretaciones del paradigma Postpositivista, también llamado naturalista, emergente e interpretativo (Cabezas, Andrade y Torres, 2018, p.48). Aspectos que se definirán en ésta investigación, debido a que se asume un trabajo de campo desde un



contexto universitario, definido como espacio socioeducativo, donde hacen vida todos los involucrados en esta producción científica, además de ser el escenario que permitirá una vinculación con la realidad a ser abordada. Al apegarse la investigación al paradigma Postpositivista, es necesario explicar que lo que se busca, es la generación de un complexus gnoseoepistemológico desde la pulvimetalurgia bajo un enfoque ambientalista y formativo en la ingeniería mecánica.

En este sentido, el estudio toma en consideración el círculo hermenéutico de Gadamer, el cual sirve como recurso explicativo de tipo dialógico que intenta dar razón de los aspectos generales para el entendimiento, suscitando de esta forma una nueva retroalimentación que hace discursivo el entendimiento en todo proceso hermenéutico. Tanto en el campo filosófico como en el epistemológico, se hace referencia al círculo hermenéutico para designar la estructura circular de la intelección o entendimiento. El investigador recurre al método hermenéutico, en virtud de que este, permite comprender las fuentes teóricas para revisar para su análisis e interpretación.

Asimismo, escenario del estudio, permite describir el contexto donde ocurre el fenómeno abordado en esta investigación, en palabras de Valerdi, M. (2014) “es el lugar en el que el estudio se va a realizar, así como el acceso al mismo, las características de los participantes y los recursos disponibles que han sido determinados desde la elaboración del proyecto”. (p. 128). Cómo escenario se identifica la Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure “Pedro Camejo, UPTAAPC ubicada en la carretera nacional. Troncal N° 5, Municipio Muñoz del estado Apure.

En relación a los informantes clave, son los actores que están inmersos con el proceso investigativo, dar información real y veras respecto a la investigación que se está realizando, en este sentido, para el desarrollo de la presente investigación se seleccionaron cinco (05) informantes clave, los cuales estarán constituidos por tres (03) docentes y (02) estudiantes, los mismos son personas que tienen ciertos conocimientos y experiencias sobre la pulvimetalurgia y sus procesos.



Las técnicas y los instrumentos para la recolección de información representan la interacción investigador-investigado, cara a cara, Ramírez (2006), señala que la Técnica “es un procedimiento más o menos estandarizado que se ha utilizado con éxito en las ciencias sociales; los instrumentos son dispositivos materiales que sirven para registrar” la información desde diferentes fuentes (p.70). Las técnicas, como métodos de actuación práctica para el investigador presentan una gran amplitud; y de acuerdo a experiencias comprende los procedimientos y actividades que le permite al investigador obtener la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación, de manera que se utilizó la entrevista semiestructurada aplicada a profundidad, compuesta de ocho (8) interrogantes.

Las Técnicas de análisis de datos, son definidas por Hurtado de Barrera (1998), como “el proceso que involucra la clasificación, codificación, y triangulación” (p.485), permitiendo el análisis e interpretación de la información, aplicando técnicas en las cuales se refleje con fidelidad las distintas percepciones del investigador frente a la diversidad de opiniones, acciones, presentada por los informantes sujetos de investigación, de esta manera, en el proceso de investigación se utilizaron las técnicas de la categorización, estructuración, triangulación y contrastación de la información.

## HALLAZGOS D ELA INVESTIGACIÓN

Este momento metodológico se estará presentando como punto de partida el proceso de categorización, para luego realizar la estructuración de las categorías y subcategorías emergentes en las matrices de categorización, lo cual favorecerá y aportara para que se lleve a cabo la presentación de la triangulación de las fuentes, dejando ver las respuestas de los entrevistados, para realizar un proceso de triangulación de las técnicas de la observación participante, la entrevista en profundidad y los referentes teóricos, se hace una visión hologramática de los hallazgos que finalizan con la presentación de una síntesis integral de los hallazgos.

En este momento de la investigación y considerando todos los hallazgos que emergieron de este producto investigativo se presenta un holograma, que es la





condensación y organización estructurada y armónica de todo lo reflejado en las técnicas de recolección de datos y la teoría consultada, para cerrar con una síntesis donde se integran todos estos hallazgos para su comprensión. Tal como se presenta a continuación:

### Categorización.

#### Tabla n° 1

#### Matriz de categorización del Informante Clave I

N°	Preguntas/ respuestas	Categorías	subcategorías
1 2 3 4 5 6 7	<b>Entrevistador:</b> ¿Qué noción tienes de la Pulvimetalurgia, conoces algo de este proceso?  <b>Entrevistado:</b> Es un proceso de fabricación de bocinas por medio de polvos	<i>Pulvimetalurgia</i>	Proceso Fabricación Bocinas Polvos
8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18	<b>Entrevistador:</b> ¿Cuando se habla de Pulvimetalurgia en la construcción de piezas mecánicas, ¿De qué manera consideras que se tribute a la preservación del ambiente?  <b>Entrevistado:</b> Por medio de estos procesos de fabricación no se generan tantos desperdicios, y no incluye arranque de virutas	<i>Construcción de piezas mecánicas</i>	Procesos Fabricación Desperdicios Virutas
19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35	<b>Entrevistador:</b> ¿Si hablamos de la construcción de piezas mecánicas desde la <u>pulvimetalurgia</u> dentro de la universidad, ¿Cómo consideras que se pueda trabajar este proceso y que factibilidad tiene a escala del mercado?  <b>Entrevistado:</b> Conozco teóricamente el proceso, pero no lo he visto en la práctica cómo se desarrolla para aportar una metodología de trabajo y la factibilidad de que este se pueda desarrollar en la universidad, dependen de los insumos requeridos para la fabricación de los bujes	<i>Factibilidad</i>	Proceso Practica Metodología Factibilidad Universidad insumos Fabricación bujes

Fuente: Elaboración propia (2023).



De igual manera se llevó a cabo un proceso de estructuración, tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:



**Figura n°1:** Estructuración, categoría: Construcción de piezas mecánicas.  
**Fuente:** Elaboración propia (2023).

En consideración a los hallazgos que han surgido producto de este recorrido epistémico, los cuales responden a las interrogantes planteadas partiendo de los propósitos plasmados en la presente investigación, así como también los procesos de categorización, estructuración, triangulación y teorización de las ideas emanadas de los informantes clave, donde surgieron una serie de categorías y subcategorías que



permiten la comprensión de la realidad estudiada, las cuales tienen una relevancia desde lo referencial al tema y que se detallan a continuación: pulvimetalurgia, construcción de piezas mecánicas, factibilidad, desarrollo sustentable, preservación del ambiente, proceso de transformación, formación contexto universitario.

Lo que respecta a la categoría *pulvimetalurgia*, se plasma la definición de este proceso de fabricación, cuya finalidad es producir piezas compactando polvos metálicos, este caso, los fabricantes recurren a la fundición o el arranque de viruta para la preparación de una mezcla de compacto y, por lo que resulta imprescindible buscar un método menos contaminante, económico y factible. Se considera un proceso novedoso en el área de conocimiento científico de las ciencias naturales, ecológicamente superior y con un impacto ambiental significativo para la fabricación de dicho elemento y así contribuir en estos ambientes de trabajo a que se reduzca la contaminación de nuestro ambiente.

Así mismo, la categoría *Construcción de piezas mecánicas*, el proceso de construcción de piezas mecánicas consiste en mezclar polvos metálicos y ciertos aditivos a fin de darle un modelado adecuado a las piezas que se deseen construir, es un proceso controlado que no genera desperdicios que causan impacto ambiental, es un proceso controlado ambientalmente. Se considera el ciclo vital del producto completo, desde su extracción hasta la gestión final, de allí, se establece la relación entre visión ambiental y el proceso pulvimetalúrgico propuestos en este estudio con sentido de pertinencia y corresponsabilidad hacia el ambiente.

De igual manera, en lo que respecta a la *categoría Factibilidad*, es un proceso factible si lo que se pretende es adaptar los modelos de desarrollo económico actuales, habrá que promover nuevos planteamientos en cuanto a la producción, las políticas institucionales, sociales, económicas y ambientales; La implementación de este proceso de fabricación en la práctica de la carrera de mecánica, tiene unas consideraciones y aplicaciones, dentro de lo, considerando la calidad del producto y el auge a nivel del mercado. Por lo tanto, se debe impulsar el beneficio del proceso de la pulvimetalurgia desde el contexto universitario hacia sectores comunitarios, dando



auge a las piezas elaboradas con materiales novedosos que combinen el ahorro de los costos en la adquisición.

En lo que respecta a la categoría *Desarrollo sustentable*, el proceso de producción a través del método pulvimetalúrgico, promueve nuevos planteamientos en cuanto a la gestión de recursos, se pretende es adaptar el proceso productivo a los modelos de desarrollo económico actuales, habrá que promover nuevos planteamientos en cuanto a la gestión de recursos. El proceso de fabricación de piezas, puede ser sustentable desde el punto de vista económico y ambiental, ya que su impacto estará a favor de los productores por el buen uso de los recursos de la zona y a su vez ayude a la preservación del ambiente.

En cuanto a la categoría *Proceso de transformación*, 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 prestos a las nuevas formas o procesos de fabricación de piezas y la generación de nuevo conocimiento. La necesidad de garantizar una formación en 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 a fin de promover nuevas estrategias de formación educativa y regenerar personas con nuevas visiones ambientales y prioritarias al cuidado y conservación del ambiente.

De igual manera en la categoría *Preservación del ambiente*, este proceso de transformación de materiales para generar piezas mecánicas, genera un bajo impacto ambiental, ya que los residuos generados son controlados de manera ecológica y sustentable. Todo proceso querrá un cambio en el medio ambiente, esto requiere un menor consumo de energía para los procesos y permite un alto aprovechamiento de las materias prima, con esta actividad sostenible se utilizan productos renovables o bien, al menos, financia la puesta en marcha de un proyecto que asegure tanto laproducción renovable de un bien substitutivo del consumido, como la absorción de residuos generados sin daño para los ecosistemas. Por lo tanto, el método



pulvimetalúrgico tiene el objeto de transformar la materia y darle uso adecuado sin degradar el ambiente y causar daños ecológicos.

Al respecto la categoría *Formación*, el proceso formativo ambiental de los estudiantes 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. El aprendizaje y conocimiento sobre este proceso, influye de manera positiva, se debe definir los elementos que intervienen en los métodos tradicionales de fabricación de bujes y cuál es su impacto al ambiente.

Finalmente, la categoría *Contexto Universitario*, 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 la formación de valores en los ciudadanos que les permitan relacionarse de forma adecuada con el ambiente natural y social, manteniendo el equilibrio ambiental y social actual, pensando además en el futuro más próximo.

A partir de las ideas planteadas, estas categorías permiten comprender la relevancia que en el escenario universitario tiene el conocimiento sobre la pulvimetalurgia, consagrando una praxis formadora que imbrica los procesos de enseñar, aprender con esa necesidad de preservar y conservar el ambiente, de hacer buen uso de los recursos disponibles, a fin de incrementar, dinamizar y diversificar el aparato productivo endógeno, 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.

Además, esta investigación constituye un 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.

Desde el contexto universitario, se establecen iniciativas estudiantiles con el propósito de promover el bienestar, brindando una alternativa para que los estudiantes puedan tener una experiencia universitaria positiva, fortaleciendo un sentido de pertenencia dentro la Universidad, generar conocimientos innovadores para brindar soluciones creativas, útiles y diversas a los problemas de índole tecnológica que el entorno plantea.

Por tanto, la generación de conocimientos sobre este proceso metalmeccánico, ha de realzar valores científicos del estudiante, vigorizando un *proceso de desarrollo y empoderamiento socio ambiental* que se compacta y sustenta, toda vez que logra ir fortaleciendo aquellas legítimas subjetividades en las idénticas mallas donde se entretejen y viven. Es decir, aquellas que emergen en auténticos espacios de aprendizaje recíproco, entre estudiante y facilitador reconociéndose como sujetos sociales, en una exquisita procedencia comunitaria y en un bagaje de nociones significativas que proceden de su práctica más allá de la universidad.

En atención a estas ideas surge la idea de la presente construcción epistémica de una **GNOSEOPISTEMOLOGÍA DE LA PULVIMETALURGIA BAJO UN ENFOQUE AMBIENTAL Y FORMATIVO EN LA INGENIERA MECÁNICA**, la cual va a generar un impacto transformador en el contexto universitario, se debe estar prestos a las nuevas formas o procesos que genera, produce y trasmite conocimientos, con una marcada responsabilidad social y un compromiso ineludible con la educación para el desarrollo humano.

En tal sentido, generar una gnoseoepistemología de la pulvimetalurgia desde un enfoque formativo y ambiental de la ingeniería mecánica es la premisa que se esboza en esta investigación con la perspectiva de reflexionar, perfeccionar, robustecer *el proceso de conocimiento* en toda acción formativa y ambiental en el



contexto universitario. Ahora bien, sobre la base de un complexus de las categorías emergidas a través de todo el proceso, se infiere que el estudio sobre el transitar gnoseoepistemológico ambientalista, así como sobre los contextos que han determinado la caracterización de la construcción permanente del conocimiento.

Para el desarrollo de mi postura valorativa sobre el complexus gnoseoepistemológico de la pulvimetalurgia, hay que tener en cuenta las virtudes y fortalezas del carácter, que sirven de base a la preparación axiológica del sujeto. Considero también que la sabiduría y el conocimiento, es una honorabilidad que resulta fundamentalmente necesaria, dada la complejidad del medio ambiente como sistema, lo cual hace especialmente difícil la toma de atinadas disposiciones para el trabajo ambiental y la capacidad productiva emanadas de ella.

Ahora bien, en este discernir de conocimientos se impulsa la necesidad de garantizar una *formación profesional*, de la axiología ambientalista en el proceso de la pulvimetalurgia y su fundamentación en la formación del estudiante de ingeniería mecánica contexto de la Educación Universitaria. A fin de promover, nuevas estrategias de formación educativa y regenerar personas con nuevas visiones ambientales y prioritarias al cuidado y conservación del ambiente, logrando una actitud innovadora a partir de saberes y conocimientos ambientales que inviten a problematizar los paradigmas dominantes del conocimiento.

En el mismo orden de idea y dando mi punto de vista, reflexiono y sostengo que la formación del ser humano 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 para los avances, los intereses y necesidades de las sociedades futuras.

Continuando con este hilo discursivo, preciso que en la actualidad las instituciones, especialmente las del sector universitario, están destinadas a cambiar si quieren continuar siendo *espacios formativos innovadores* por excelencia, el espacio real y virtual para la innovación y su práctica giran en torno a la consolidación de



habilidades para el aumento de los niveles de trabajo y conocimientos holísticos que poseen todos los actores claves del contexto de estudio.

Consecuente con el conjunto de ideas expuestas, asumo que *las iniciativas de participación* de los estudiantes de ingeniería mecánica, se caracterizan por ser espacios de integración y socialización de temas relacionados a la Ingeniería Mecánica, cuyo objetivo principal se centra en forjar y fomentar habilidades personales y profesionales de los estudiantes tales como: trabajo en equipo, resolución de conflictos, estrategias de liderazgo, planeación y manejo del tiempo y comunicación asertiva.

Desde el contexto universitario, se establecen iniciativas estudiantiles con el propósito de promover el bienestar, brindando una alternativa para que los estudiantes puedan tener una experiencia universitaria positiva, fortaleciendo un sentido de pertenencia dentro la Universidad, generar conocimientos innovadores para brindar soluciones creativas, útiles y diversas a los problemas de índole tecnológica que el entorno plantea.

Por tanto, la generación de conocimientos sobre este proceso metalmeccánico, ha de realzar valores científicos del estudiante, vigorizando un *proceso de desarrollo y empoderamiento socio ambiental* que se compacta y sustenta, toda vez que logra ir fortaleciendo aquellas legítimas subjetividades en las idénticas mallas donde se entretienen y viven. Es decir, aquellas que emergen en auténticos espacios de aprendizaje recíproco, entre estudiante y facilitador reconociéndose como sujetos sociales, en una exquisita procedencia comunitaria y en un bagaje de nociones significativas que proceden de su práctica más allá de la universidad.

Sobre lo detallado anteriormente, esta investigación plantea formulaciones teóricas y metodológicas que sitúen la edificación de un *complexus gnoseoepistemológico* de la pulvimetalurgia referente a la formación ambientalista en el contexto universitario como espacio de aprendizaje holístico en los procesos de formación y vinculación universidad-comunidad, liberando conjuntamente un proceso creativo donde sujetos con roles, visiones y exaltaciones desiguales alcancen





a admitir como un legítimo otro, apreciando la multiplicidad y heterogeneidad, lo cual se evidencia en el siguiente holograma:

**Figura N°11:holograma del complexus**



**Fuente:** Elaboración propia (2023).

## REFLEXIONES FINALES

Partiendo de la experiencia durante la investigación sobre un complexus gnoseoepistemológico de la pulvimetalurgia desde un enfoque formativo y ambiental en la ingeniería mecánica y como producto del tejido durante este estudio, considero oportuno materializar una serie de reflexiones que sobre el proceso y producto del tema se generaron. Lo anterior se conquista, teniendo en cuenta que lo gnoseoepistemológico es aquello que sumerge al ser en el estudio del conocimiento,



dentro del proceso que se tiene sobre la pulvimetalurgia desde lo formativo y ambiental que influye de manera positiva en la formación del estudiante universitario.

Es de hacer notar, que el actor educativo debe hacer uso de herramientas epistémicas como la teoría crítica reflexiva desde la investigación acción transformadora para que se dé una auténtica apropiación de conocimientos y saberes mediante la edificación, apropiación y transformación de la realidad. Es preciso valorar, el nivel de ambientalización de la malla curricular: entender la realidad como un todo interrelacionado, tener presente al sujeto en la construcción del conocimiento; asegurar la cohesión e interrelación entre teoría y práctica; proponer espacios de participación y reflexión.

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 productivo durante su formación mediante el desarrollo de proyectos que encierran gran parte de las competencias de su formación y escogidos voluntariamente por los estudiantes. Además, 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.

Es por ello que atendiendo a esta realidad presentada en el escenario universitario se presentó la intencionalidad epistémica de generar un **COMPLEXUS GNOSEOPISTEMOLÓGICO DE LA PULVIMETALURGIA BAJO UN ENFOQUE FORMATIVO Y AMBIENTAL EN LA INGENIERÍA MECÁNICA**, que emergió como un aporte para que se pueda lograr esa deseada cristalización de la formación en valores ambientalistas por parte de los estudiantes universitarios y que esto tenga la correspondencia y pertinencia al contexto educativo del Milenio en el que se vive, favoreciendo la producción científica de forma innovadora, la preservación ambiental y el uso de manera sustentable de los recursos naturales de los cuales dispone el entorno social.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible.continuacion Ecosistemas.  
(URL:<http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>).
- Alvarado (2020). Teorética ambiental desde la praxis formadora del docente en el contexto de la educación universitaria de la Universidad experimental de los llanos “Ezequiel Zamora” UNELLEZ.
- Alfonzo, I. (1999). Técnicas de Investigación Bibliográfica (Octava ed.). Caracas, Venezuela: Contexto Editores.
- Beroes E. (2020). Educación ambiental como campo de acción para la integración de la conciencia social en escenarios universitarios, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.
- Borkosky, J. (2012). Pulvimetalurgia: En busca de nuevos materiales. Metal actual, 14, 4-9[Consulta: 2021, Noviembre]
- Bronfenbrenner, U. (1987). La Ecología del Desarrollo Humano. España Paidós.
- Castro (2017). Diseño y construcción de un molde para compactación de pulvimetalurgia para elaboración de probetas cilíndricas. Universidad de Ambato-Ecuador.
- Cabezas, E., Andrade, D., Torres, J.2018.Introducción a la metodología de la investigación científica. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE [Documento en Línea] en: <http://www.repositorio.espe.edu.ec>. [Consulta: 2020, Agosto 20]
- Comisión de las Comunidades Europeas. 1992. Quinto Programa de la Unión Europea en materia de medio ambiente. Hacia un desarrollo sostenible. Bruselas.
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2001. Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de medio ambiente. Bruselas.URL:[http://europa.eu.int/eurlex/es/com/pdf/2001/es\\_501PC0031.pdf](http://europa.eu.int/eurlex/es/com/pdf/2001/es_501PC0031.pdf)
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2001. Libro Verde sobre Política Integrada del Producto .Bruselas. URL [http://europa.eu.int/eurlex/es/com/gpr/2001/com2001\\_0068es01.pdf](http://europa.eu.int/eurlex/es/com/gpr/2001/com2001_0068es01.pdf)



- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela .1999. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 36.860 (Extraordinario) Diciembre, 29, 1999. Caracas.
- Ferrante,(2014). Métodos de investigación e inferencias en Ciencias Sociales: una propuesta para analizar su validez. [Libro en Línea] en: [Consulta: 2020, Agosto20]
- García, F. 2001. Conceptualización del desarrollo y la Atención Temprana desde las diferentes escuelas psicológicas. Modelo Ecológico / Modelo Integral de Intervención en Atención Temprana. XI Reunión Interdisciplinaria sobre Poblaciones de Alto Riesgo de Deficiencias (Documento en línea)
- García P. (2015) Diseño y procesado por vía pulvimetalúrgica convencional de aleaciones de Ti de bajo coste universidad Carlos III de Madrid.
- Gonzalo, M. Diseño de aleaciones de titanio pulvimetalúrgicas con adición de fe, Universidad Carlos i de Madrid. 2013.
- Goetz, J. y Lecompte M (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid, Morata.
- Guevara, S., Galindo, M., Contreras, C. 2015. Justicia ambiental. Entre la utopía y la realidad social. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. (Revista en Línea) en: [ggm@uaslp.mx](mailto:ggm@uaslp.mx)[Consulta: 2022, Mayo 26]
- Kalpakjia, S. (2015). Manufactura, ingeniería y tecnología. México: Pearson.
- Krick, E. (1996). Introducción a la ingeniería y al diseño en ingeniería. Editorial Limusa, México.
- Ley Orgánica del Ambiente .2006. Gaceta Oficial 5,833. Caracas.
- Ley del Plan de la Patria. (2013). Segundo Plan Socialista de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2013-2019. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No 6.118 Extraordinario, 4 de diciembre de 2013. Caracas
- Martínez M. (2008) Epistemología y Metodología Cualitativa. México Editorial Trillas
- Martínez, R. 2012. Diálogos educativos. Revista electrónica. N° 24, Vol. 12, 2012.Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Morales, M. (2015). Análisis axiológico de la obra Cartasa Elpidio, en la formación humanista del estudiantado universitario de Estudios Socioculturales. La Habana: Editorial Universitaria. [Consulta: Octubre 15 2021].



Morín, E. (2005), *Introducción al pensamiento complejo*, París, Seuil, coll. *Puntos / Test* (n 534), 2005, 158 p. (ISBN 978-2-7578-4200-3 y 978-2-020-66837-8, OCLC 894403676).

Monografias.com <https://www.monografias.com>. Esbozos sobre la hermenéutica de Gadamer [Consulta: 2022, Agosto. 20].

Randall, M. (1989). *Particle Packing Characteristics*. Princeton, N. J.: Metal Powder Industries Federation.

Trestini, M. (2016). *Transversalidad y educación global “aproximación teórica a la formación de la conciencia ambiental del venezolano*

