



**BUSCANDO SENTIDOS EN ESTUDIANTES DE TERMODINAMICA Y EL IMPACTO  
AMBIENTAL QUE LA EFICIENCIA TERMICA PRODUCE EN SU PRAXIS<sup>1</sup>.**

**Autor: William Leonardo Aguirre Yasnó<sup>2</sup>.**

**Avance de investigación-Proyecto de investigación.**

**Mesa: Educación Superior**

**Resumen:**

Con el presente trabajo de investigación se pretende identificar cuáles son los sentidos que los estudiantes de Ingeniería Física de la Universidad del Cauca le otorgan al concepto de eficiencia térmica en la clase de termodinámica; para ello, se hará una recopilación de datos utilizando diferentes técnicas que permitan acercarse a la realidad y obtener información necesaria y relevante en la propuesta investigativa; posteriormente, se realizará el análisis de los datos para intentar comprender cuáles son los sentidos que le confieren los estudiantes a dicho concepto.

Será fundamental analizar las prácticas pedagógicas orientadas a los estudiantes de Ingeniería Física, los contenidos temáticos, metodologías y planes de estudio abordados en el área que permitirá determinar los sentidos y si dichas metodologías (didácticas) establecidas en esta clase son las adecuadas para que los estudiantes tengan la motivación pertinente para generar un conocimiento que les permita identificar cuál es la importancia y relevancia de la eficiencia térmica en la vida profesional y cotidiana.

**Palabras claves:** sentidos, eficiencia térmica e impacto ambiental.

---

<sup>1</sup> Los autores certifican que tienen los derechos patrimoniales sobre esta obra, que en el texto se respeta el Derecho de Autor y autorizan su divulgación y publicación con una licencia **Creative Commons Atribución**, tal y como se encuentra descrito en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

<sup>2</sup> Maestrante en Educación. Línea: Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología Universidad del Cauca.



### **Descripción del problema:**

Teniendo en cuenta la riqueza natural, multicultural y humana que posee Colombia vale la pena cuestionarse ¿por qué razón la economía del país se encuentra en los últimos puestos del ranking mundial?, siendo considerados un país de tercer mundo donde ocupamos el puesto número 60 en innovación (revista Semana, vida moderna 23/10/2015) muy por debajo de algunos países de Latinoamérica.

Es necesario reflexionar si la universidad en Colombia está cumpliendo con los estándares de calidad y ha tomado en cuenta la multiculturalidad, los intereses y los sentidos que tiene los estudiantes que asisten al aula de clase para que ellos encuentren la motivación correcta para generar nuevos conocimientos e innovar según sean las necesidades del contexto.

Para realizar dicha reflexión, se propone realizar un trabajo de investigación en la Universidad del Cauca, específicamente en el programa de Ingeniería Física, en el cual se ofrecen distintos cursos de formación, por ejemplo: termodinámica. Se pretende revisar uno de los conceptos fundamentales que se abordan en dicho curso, llamado eficiencia térmica. Se le dará prioridad al mencionado concepto, teniendo en cuenta los cuantiosos beneficios que da a la humanidad, teniendo en cuenta que *“los motores térmicos (desarrollados a partir del siglo XVIII) sirven para canalizar el enorme potencial energético de los combustibles y (que) el 95% de la energía mecánica (o eléctrica) consumida en el mundo es producida por estas máquinas”* (Martínez, 2011:437).

Teniendo en cuenta la importancia del concepto eficiencia térmica, en este trabajo de investigación también se pretenderá indagar el punto de vista de los estudiantes de física de la universidad del Cauca, acerca de la responsabilidad ética que les incumbe como futuros profesionales, de quienes se espera que hagan muchas contribuciones para mejorar las condiciones de vida en un departamento que es pluriétnico, que es diverso y que tiene demasiadas necesidades básicas insatisfechas, teniendo en cuenta que *“...se enfrentan a un desafío enorme: asegurar el bienestar de sus ciudadanos, el desarrollo económico y la cohesión social en un mundo que vive profundas y aceleradas transformaciones”* (Marchesi, Tedesco, Coll, 2011:07).



A partir de las consideraciones anteriores, en este trabajo de grado se parte de la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué sentidos les confieren a los estudiantes de Ingeniería física de la Universidad del Cauca el concepto de eficiencia térmica?

### **Estado del arte:**

Tomando en cuenta los avances tecnológicos, científicos y educativos en el siglo XXI se investigara si los estudiantes de pregrado universitario en la Universidad del Cauca reciben una formación adecuada en el aula de clase, en su contexto familiar y en su vida, el cual pueda generar un sentido de aprendizaje hacia el término de eficiencia térmica, o tal vez no generen sentidos y solo asistan a clase para cumplir un requerimiento universitario sin llegar a deducir que este concepto está presente en la vida cotidiana por no relacionar la teoría con la práctica.

La problemática de esta investigación es comprender los sentidos que nacen del estudiante analizando los elementos dados en su contexto de vida que serán fundamentales para su creación, para poder llegar a crear sentido existen varios factores relevantes tales como la información, el conocimiento y el aprendizaje, sin tener en cuenta su orden.

Para evidenciar los sentidos presentes en los estudiantes con respecto al concepto de eficiencia térmica se necesita conocer a profundidad a los participantes de la investigación, sobre todo en el aula de clase, que es donde el estudiante adquiere información y puede generar conocimiento útil para su formación profesional y de vida, dando una gran importancia a las metodologías, didácticas y prácticas del maestro que generan motivaciones hacia el tema en cuestión.



## **Sentidos:**

Hoy por hoy, los jóvenes se encuentran en una confusión constante, donde no saben qué hacer con su vida, preguntándose si vale la pena estudiar, si tiene algún sentido entrar a la universidad e invertir cinco o más de su juventud para recibir un título; para trabajar en algo que no le remunera en lo más mínimo su saber y el trozo de vida invertida en ello.

Entonces, se debe abordar el tema de los sentidos a profundidad, comprenderlos y hacerlos nacer del interior de los estudiantes, pero para esto se necesitará el apoyo en textos especializados sobre el tema, tales como:

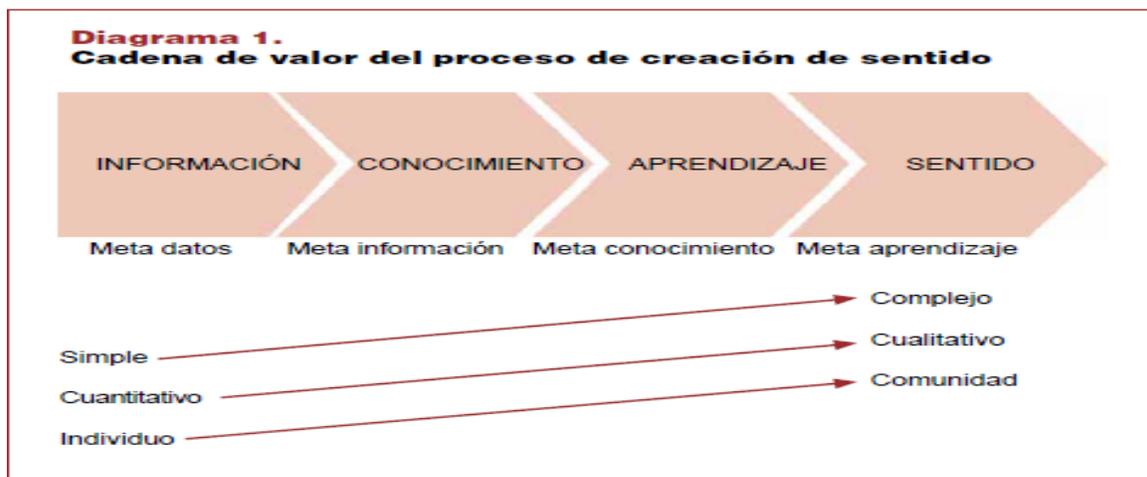
*“La revista PRELAC interpela a la educación en uno de los puntos más sensibles y menos abordados: su misión esencial, su significado y sentido para mundo de hoy, bañado ya de futuro.”* (Revista PRELAC, 2006:03). Esta revista aborda los sentidos de los estudiantes y genera una reflexión de su importancia teniendo en cuenta la multiculturalidad y las distintas problemáticas contextuales en la escuela, tomando en cuenta el atraso que lleva el país con respecto a la educación en todos sus ámbitos debido a que:

Para empezar a entender los sentidos se debe considerar que cada estudiante tiene gustos, motivaciones, metas, preguntas, sentimientos, ilusiones, etc... que son propios de cada uno, aun así manejen el mismo contexto, o sea que cada persona abstrae un sentido individual conferido por su vida. Lo anterior demuestra que cada persona construye un sentido por cada aprendizaje que adquiere en su diario vivir ya que posee una memoria selectiva, esto quiere decir que aquello que le sirve para sustentarse en su mundo le dará un sentido de vida.



La creación de sentido forma parte de la aventura humana. Ser humano –en su esencia íntima– es procurar entender la vida y encontrarle un sentido a las cosas. Nuestra búsqueda incansable de la felicidad es, sin duda, la búsqueda de un sentido duradero a la existencia humana.

Lo que se denota en nuestro contexto cultural es la pérdida del sentido ya sea académico-estudiantil o en el sentido de la vida pues el ser humano día con día se está deshumanizando, cada vez prefiere la compañía de un objeto que la de un sujeto, lastima su entorno contaminándolo de cualquier manera, se avanza en la tecnología pero se retrocede en la conservación de lo realmente importante: la vida, la familia y la naturaleza.



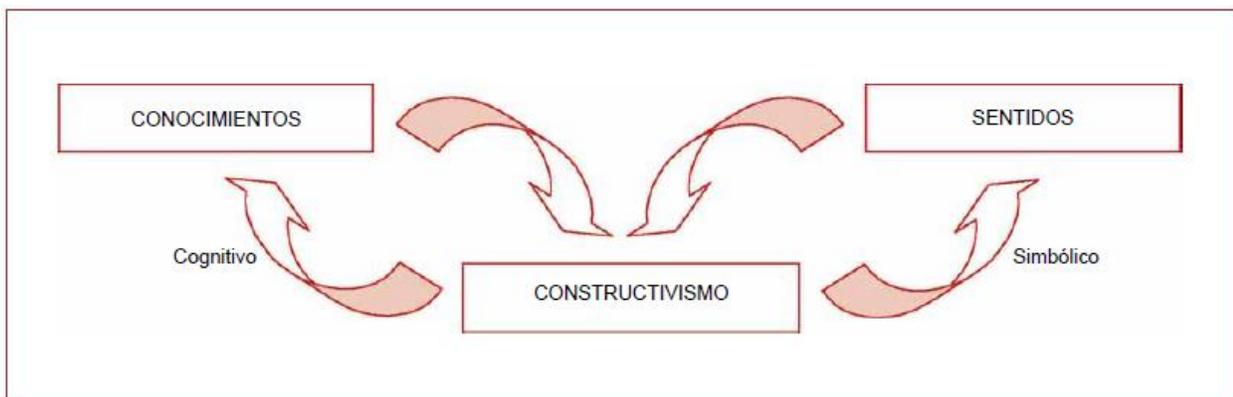
(Revista PRELAC, 2006:10).

En palabras propias, el anterior diagrama se especifican los pasos para llegar a lograr el sentido en un ser humano independientemente de cual sea su interés. Podemos notar que en el primer nivel se necesita información la cual es dada por la sociedad y la escuela para poder lograr una transformación y poder llegar al segundo nivel que es el conocimiento, pero este conocimiento contiene ciertos paralelismos de entendimiento, como por ejemplo: la persona genera un conocimiento superior cuando el tema o los datos de la información son importantes para su contexto o diario vivir dándole una relación entre nuevos y antiguos aprendizajes, cuando se generó el aprendizaje se asimilará a profundidad y se generara un nuevo sentir en la persona o sea formara un sentido que le servirá de motivación generando en sí mismo otros sentidos dando ejemplo a sus semejantes para que empiecen



su camino emancipador, su camino de cambio, pues el individuo adquirirá según sus necesidades y escogencias sus propios sentidos, ya que los sentidos estas por encima de la información el conocimiento y el aprendizaje, estos no solo le servirán a él como individuo sino también a la sociedad que tanto necesita un cambio positivo en aras al progreso.

Podemos notar que el grafico nos ayuda a comprender la formación de sentido pero es discutible su forma lineal y en ese orden ya que para muchas personas que no han pasado por la universidad forman sentidos de forma empírica sin tener ni siquiera información, ellos formaron dicho sentido con la experiencia de vida y se fueron perfeccionando, muchos han tenido el sentido y luego ingresan a las escuelas para adquirir conocimientos y aprendizajes comprendiendo el porqué de las cosas y trabajos que se realizaron, porque se puede llegar a un objetivo sin saber cómo sustentarlo o también se puede sustentar sin poder llegar al objetivo, la teoría y la practica van de la mano para la creación de sentido.



(Revista PREALAC, sentidos, currículo y docentes, 2006, p.43)

Donde el sistema piensa que todos somos iguales y pensamos de forma paralela para trabajar y esclavizarnos, mas no para crear y generar cosas nuevas porque para el estado un pueblo pensante es un pueblo peligroso ya que él nos da una gota de mejor vivir para que no nos sublevemos contra las injusticias que vemos a diario en nuestros contextos y en nuestras universidades. Entonces se debe comprender cuales son los sentidos en el estudiante para poder evidenciar si el sistema tiene falencias



para así poder cambiar las metodologías en el aula, y para esto se necesita investigar a dichos estudiantes ya que ellos son los directamente afectados de una u otra manera en la universidad. Teniendo claro que

Debe existir una comprensión del mundo fuera del aula teniendo en cuenta que las universidades preparan a los profesionales que serán los encargados de las sociedades y el desarrollo de un país y no se pueden quedar solo en adquirir conocimientos sin analizar si son necesarios para el contexto en el que están sumergidos, se necesita dar una mirada a las necesidades propias para poder evolucionar en la creación del sentido de apropiación, tomando en cuenta que la base es dada en un salón de clases y que el profesorado juega un papel primordial en la formación de dichos sentidos, ya que él maestro es quien guía hacia una ola de nuevos conocimientos, los cuales bien dirigidos y alimentados generaran tan anheladas relaciones entre lo teórico y lo práctico logrando una comprensión integral donde se podrán generar nuevas e innovadoras ideas que darán pie a un cambio de paradigma social comenzando por la escuela.

### **Eficiencia térmica:**

Ahora se profundizara el concepto de eficiencia térmica en termodinámica para evidenciar que sentidos les confieren a los estudiantes de la Universidad del Cauca dicho concepto pero para esto es necesario conocer su historia y que trascendencia ha tenido en la humanidad.

Una de las diferencias básicas entre la evolución del hombre y la de los demás animales es que el hombre transforma su medio ambiente tratando de adaptarlo a sus necesidades, mientras que los animales se adaptan a la Naturaleza, todo ello mediante el tanteo de nuevas soluciones y la selección natural de las buenas, es decir, mediante el aprendizaje. (Martínez, 1992, p.574).

La termodinámica comienza hace muchos años atrás cuando el hombre se da cuenta de la existencia de los cuatro elementos, uno de ellos es el fuego el cual transmite calor y sirve para muchas cosas, en un principio el hombre lo utilizo para darle a su paladar una mejor sensación con los alimentos, pero no sabía el potencial que tenía para generar otro tipo de trabajos hasta que en el siglo XVI llega la filosofía experimentalista, a partir de esta el desarrollo de la ciencia fue dando pasos agigantados por evidenciar



que la termodinámica es una fuente latente de energía pero se puede atribuir al comienzo de la termodinámica con la invención del termómetro por Galileo en 1592, después en el año de “1740 Celsius propuso los estados de fusión y ebullición del agua a nivel del mar como puntos fijos y la división en 100 grados” (Martínez, 1992, p.575).

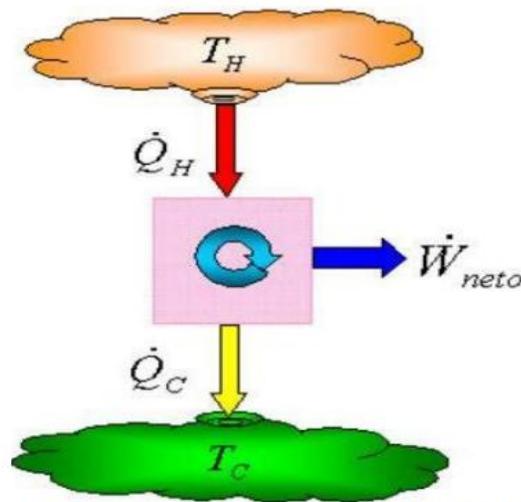
Paralelamente en el siglo XVII se comenzó a utilizar el vapor para mover bombas en las minas de carbón en Inglaterra, pero en el siglo XVIII fue cuando empezó la termodinámica a generar desarrollo industrial con las máquinas de vapor que producían trabajo mecánico aumentando la productividad haciendo a una empresa pequeña una multinacional por la rapidez y economía de los productos comercializados en esa época, comenzando así la revolución industrial.

Para profundizar en el concepto específico que es la eficiencia térmica se debe tener en cuenta varios factores primordiales tales como que para cada trabajo se necesita cierta cantidad de energía para generar trabajo, entonces se debe saber cuál es la fuente de energía adecuada para cada máquina, por lo anterior se tomara en cuenta un descubrimiento que revolucionaria el mundo descubierto en el año:1824, cuando Carnot publica su única y trascendental obra, sobre la potencia motriz del fuego, aunque en realidad su gran aportación fue la idea del ciclo termodinámico y su optimización (ya en 1816 Stirling había patentado un motor con rendimiento límite igual al de Carnot). Con la idea de proceso cíclico, se eliminaban del análisis las condiciones iniciales, que siempre habían representado una dificultad extrema. Los trabajos de Carnot permitieron a Clapeyron en 1834 deducir la ley de las transformaciones de fase de sustancias puras; fue él también el primero en deducir la ecuación de estado de los gases ideales,  $pV=mRT$ , a partir de la ecuación de Boyle ( $pV=cte$ ) la de Gay-Lussac ( $V/T, l=cte$ ). (Martínez, 1992, p.577).

Después del trabajo de Carnot se realizaron distintos descubrimientos para generar energía con menor desperdicio de ella, es donde podemos darnos cuenta la eficiencia superior de un motor de cuatro tiempos en todas sus distintas configuraciones según sea requerido, o aún mejor la eficiencia



privilegiada de un motor a reacción el cual es tan potente, seguro y efectivo que se utiliza para dar impulso a las aeronaves de gran envergadura para facilitar el transporte de la mayor cantidad de personas y cosas en un menor tiempo a bajos costos.



Representación esquemática y eficiencia de una máquina térmica  
<https://vesseralfaro.files.wordpress.com>

### Contaminación (impacto ambiental):

Viendo todas bondades y desarrollo generado por las maquinas térmicas y su eficiencia, no se puede olvidar los daños que generan estas maravillosas urdes de tecnología, las cuales son la principal causa del calentamiento global. Destacándose un objeto que se utiliza a diario, los medios de transporte (automóviles, buses, motocicletas, trenes, aviones, etc...). Que emiten altas cantidades de monóxido de carbono, gracias a que en esta época de consumismo no es raro visualizar que cada día hay más vehículos en las calles contribuyendo cada vez más a la destrucción del planeta. Un ejemplo claro de la falta de conciencia ambiental de las personas se observa cuando se opta por la comodidad de viajar solitario en su vehículo con un ambiente individual pero se olvida que:



En el país la contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales; el deterioro de la calidad del aire ha propiciado que se incrementen los efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. Las concentraciones de algunos contaminantes en la atmósfera por encima de los estándares fijados en las normas ambientales en largos periodos de exposición, han generado la necesidad de continuar impulsando la gestión de la calidad del aire para proteger la salud de la población y el ambiente. La contaminación atmosférica en Colombia ha sido uno de los factores de mayor preocupación en los últimos años, por los impactos generados tanto en la salud como en el medio ambiente. La problemática atmosférica actual es la que genera los mayores costos sociales y ambientales después de los generados por la contaminación del agua y los desastres naturales<sup>3</sup>. De acuerdo con una encuesta realizada para el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en 2008, el 67% de los encuestados perciben la contaminación como un problema ambiental y 52% consideran la contaminación del aire como el principal problema. (Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire, 2010, pp. 5-7).

### **Justificación:**

Termodinámica y eficiencia térmica son dos nociones muy importantes y necesarias en la vida cotidiana y más para cualquier persona relacionada con algún campo de ingenierías ya que hasta en el cuerpo humano están presentes, entonces si estos conceptos son tan relevantes, importantes y necesarios, debemos investigar si los estudiantes que conocen estos temas en sus pregrados los tienen claros y están al tanto de su valor, generando así sentidos de aprendizaje. Para poder realizar esta investigación se trabajara con estudiantes de la Universidad del Cauca la cual es reconocida por su prestigio y excelencia tomando como muestra a los estudiantes de ingeniería física para ser estudiados y analizados pretendiendo comprender como toman el concepto y si le es útil en su diario vivir para que con su experiencia puedan innovar y crear nuevas teorías relacionadas con la eficiencia térmica generando nuevas ideas de energías que no tengan un mayor impacto ambiental.

---

<sup>3</sup> Larsen, Bjorn. 2004. *Cost of Environmental Damage: A Socio-Economic and Environmental Health Risk Assessment*.



### **Antecedentes:**

Antecedentes internacionales relacionados con sentidos y eficiencia térmica se encontraron pocos pero existe, uno de ellos realizado en la ciudad de Juárez-México llamado MANUAL DE FUNDAMENTOS DE LA TERMODINAMICA. Realizado por la Ing. EVA LEONOR MENDOZA. (2010)

Uno de los trabajos llamado GENERACIÓN ELÉCTRICA A PARTIR DE LA OPERACIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA EN MODO DUAL CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO E HIDRÓGENO el cual aborda la problemática de la eficiencia térmica de un motor de cuatro tiempos y la preocupación por las contaminación que este genera al desarrollar su trabajo mecánico, realizado por ANDRÉS FELIPE ESLAVA SARMIENTO estudiante de maestría en ingeniería mecánica en la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2014.

Por el lado de los sentidos, a nivel nacional se pueden mencionar dos trabajos muy representativos:

- El primero de ellos: *“La educación de los sentidos desde el pensamiento de Xavier Zubiría”*, realizado en la Universidad Javeriana de Bogotá por el candidato a Doctor en Filosofía, Rafael Antolinez Camargo.
- El segundo es *“El sentido de la educación para los y las jóvenes en la transición media técnica-educación superior”*, realizado en la Universidad de Manizales y Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano –CINDE- en la Ciudad de Medellín en el año 2013 por los estudiantes: MÓNICA ELIANA ARISTIZÁBAL VELÁSQUEZ, GUSTAVO ADOLFO MORENO LÓPEZ, ELCIRA DE LA CRUZ PIEDRAHITA MANRIQUE y EDWIN



REASON PADILLA. Para la obtención del título de Magister en Educación y Desarrollo Humano.

### **Objetivos:**

#### **Objetivo general:**

Comprender los sentidos que les confieren los estudiantes de Ingeniería Física de la Universidad del Cauca al concepto de eficiencia térmica en las clases de termodinámica en su formación profesional.

#### **Objetivos específicos:**

- Identificar los significados que los estudiantes de Ingeniería Física le confieren al concepto de eficiencia térmica.
- Describir las prácticas que los estudiantes de Ingeniería Física manifiestan al concepto de eficiencia térmica.
- Caracterizar y develar la relación que los estudiantes le confieren al concepto de eficiencia térmica en su vida cotidiana con respecto a lo aprendido en el aula.

#### **Metodología:**

Para este trabajo investigativo se utilizara un enfoque histórico-hermenéutico ya que es de carácter cualitativo y pretende como objetivo primordial comprender que sentidos le confieren al estudiante el concepto de eficiencia térmica, utilizando un énfasis sociocultural y como tipo de investigación se



utilizara la etnografía; para la recolección de datos se manejaran varias técnicas muy eficientes las cuales son: la observación no participante, diarios de campo, encuestas, entrevistas semiestructuradas y abiertas.

Se escoge este método ya que para la investigación necesitamos conocer las problemáticas y perspectivas de un grupo de estudiantes que cursa la clase de termodinámica en el concepto de eficiencia térmica; teniendo en cuenta la diversidad y el número de participantes de la investigación se tomara unas muestras significativas de 8 estudiantes de los 37 antes mencionados para ser investigados a profundidad teniendo en cuenta la observación no participante, las encuestas, el diario de campo y los datos que el profesor del área pueda proporcionar.

### **Resultados:**

Teniendo en cuenta que la investigación está en proceso y no ha finalizado se esperan ciertos resultados adquiridos gracias a que se han realizado: a) observaciones en las clases de termodinámica con respecto al tema de eficiencia térmica y b) conversaciones extra clase con los alumnos de la misma clase.

De las observaciones y conversaciones sostenidas con los estudiantes de física, se pueden mencionar los siguientes detalles:

- Uno de los resultados más visibles es la falta de comprensión de los estudiantes ante los temas, porque consideran que no existe un adecuado manejo pedagógico y didáctico de los temas, que les permita relacionar la teoría con la práctica. Falta de relación entre los temas aprendidos en clase y las prácticas en el contexto estudiantil esto quiere decir que los estudiantes no relacionan lo teórico con lo práctico ni saben para que les puede servir en la vida cotidiana el concepto de eficiencia térmica.



- Un estado de paternalismo del profesor hacia el estudiantado que no permite la innovación y el desarrollo imaginativo de los estudiantes en el aula y fuera de ella
- En los estudiantes, existen sentidos despertados en el aula de clase pero son limitados por no haber una comprensión globalizada del concepto eficiencia térmica

### **Conclusiones:**

- Los sentidos que se generan hacia el concepto de eficiencia térmica en los estudiantes de termodinámica son netamente tomados de la teoría e imaginación de los estudiantes.
- No existe una relación entre los conocimientos adquiridos en el aula de clase y las aplicaciones del concepto eficiencia térmica fuera de ella.
- Gracias a que la teoría no se relaciona con una práctica real el estudiantado no puede entender los daños que genera el concepto de eficiencia térmica al medio ambiente.
- Para poder generar otros sentidos en los estudiantes, que les puedan servir en sus prácticas profesionales, es necesario realizar un cambio en la metodología y la didáctica en las clases de termodinámica en la universidad del Cauca.
- En la concientización de la contaminación producida por las máquinas gracias a la realización de trabajo y su eficiencia térmica se necesita conocer soluciones tecnológicas para ser implantadas, experimentadas y si es posible mejorarlas en la escuela.



## Bibliografía:

- Antolinez C., R. (2007) *La educación de los sentidos desde el pensamiento de Xavier Zubiría*. Bogotá: Universidad Javeriana. Tesis Doctoral.
- Aristizábal V., M.E., Moreno L., G.A., Piedrahita M., E de la C y Padilla, E.R. (2013). “*El sentido de la educación para los y las jóvenes en la transición media técnica-educación superior*”. Manizales: Universidad de Manizales. CINDE.
- Bryant, D et. Al.1997. The Last Frontier Forests. World Resources Institute, Washington, D. & Mittermeier, Russel A., y Goettsch, Cristina. Megadiversidad. 1997. Los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex, Ciudad de México.
- Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. 48 p.1. POLÍTICA AMBIENTAL.
- Habermas, J. (1999), Teoría de la acción comunicativa, Madrid-España, Grupo Santillana de Ediciones, S. A.
- Ilkka Aragón Kaksonen, LAPPEENRANTA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, Faculty of Technology, LUT Energy, BH10A0200 Bachelor Seminar of Energy Technology
- Jaramillo, O. (2008), NOTAS DEL CURSO TERMODINÁMICA PARA INGENIERÍA (pp. 05-15). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO Centro de Investigación en Energía Departamento de Sistemas Energéticos Coordinación de Concentración Solar Privada Xochicalco S/N. Temixco, Morelos México. 62850.
- Marchesi, A. Tedesco, J. Coll, C. /2011). Calidad, equidad y reformas en la enseñanza. Impreso en España por ISBN: 978-84-7666-195-6 Depósito legal.
- Martínez, I. (1992) Termodinámica Básica y Aplicada, Madrid-España, DOSSAT SA. Apéndice 01, (pp. 573-583)
- Martínez, I. (1992) Termodinámica Básica y Aplicada, Madrid-España, DOSSAT SA. Apéndice 01, (pp. 437-462)
- Mendoza, E. L. (2010). Manual de fundamentos de la termodinámica. México: Centro de investigación en materiales avanzados. Ciudad. Juárez. Chihuahua. Tesis de Maestría.
- Misas, G. (2004) La educación superior en Colombia Análisis y estrategias para su desarrollo Bogotá-Colombia. Universidad Nacional.
- Reimers, F. Carnoy, M. Brunner, J. Panneflek, A. Marchesi, A. Mello, G. Machado, A. (2006), Revista PRELAC, PROYECTO REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.
- Revista PRELAC, 2006.



## VII Coloquio Internacional de Educación



- Revista semana, vida moderna 23/10/2015 /vida-moderna/articulo/colombia-avanza-en-el-ranking-del-indice-mundial-de-innovacion/447262-3
- TELLEZ, Jairo; RODRIGUEZ, Alba y FAJARDO, álvaro. **Contaminación por Monóxido de Carbono: un Problema de Salud Ambiental.** *Rev. salud pública* [online]. 2006, vol.8, n.1, pp.108-117. ISSN 0124-0064.
- Urbina-Cárdenas, J. E. & Ávila-Aponte, R. (2013). Sentidos de la pasión de aprender. Perspectiva de estudiantes de universidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 11 (2), pp. 803-817.