



# PROYECTA

## REVISTA CIENTÍFICA

**NÚMERO ESPECIAL:** VOLUMEN XI DICIEMBRE **AÑO 3:** 2022 **ISSN:** 2683-331X

**PROYECTA REVISTA CIENTÍFICA,**  
AÑO **3**, NÚMERO ESPECIAL: VOLUMEN XI  
DICIEMBRE 2022, ES UNA PUBLICACIÓN, EDITADA  
POR EL **GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES**  
**XALAPA S.A.DE C.V.**, CALLE EMILIANO ZAPATA  
S/N., COL.EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ,  
C.P. 91156, TEL. 2283238378, **HTTPS://**  
**GREPXA.MX/CATEGORY/REVISTA-CIENTIFICA/**,  
**PROYECTA@GREPXA.MX**, EDITOR RESPONSABLE:  
ANA VICTORIA ORTEGA FERREL. RESERVA  
DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO  
NO. **04-2022-040413025200-203**, ISSN: **2683-**  
**331X** , AMBOS OTORGADOS POR EL INSTITUTO  
NACIONAL DE DERECHOS DE AUTOR. RESPONSABLE  
DE LA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN DE ESTE NÚMERO,  
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y FORMACIÓN, MTRA.  
ANA VICTORIA ORTEGA FERREL, CALLE EMILIANO  
ZAPATA S/N., COL.EL TANQUE, XALAPA, VERACRUZ,  
C.P. 91156,FECHA DE ULTIMA MODIFICACIÓN, 2 DE  
ENERO DE 2023.

**PROYECTA**  
**REVISTA CIENTÍFICA**

**PROYECTA**  
REVISTA CIENTÍFICA

**NÚMERO ESPECIAL:** VOLUMEN XI - DICIEMBRE  
**AÑO 3:** 2022

**DIRECTORA**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

**COMITÉ CIENTÍFICO**

NICANDRA LAGUNES CASTILLO  
EVA CATALINA FLORES CASTRO  
CARLOS SANGABRIEL RIVERA  
IVÁN DE JESÚS CEBALLOS GRAJALES  
CARLOS ALBERTO CASTILLO SALAS

**COMITÉ EDITORIAL**

DANIELA PERTIERRA GASCA  
HUGO SALVADOR ORTEGA FERREL  
KARLA ALMENDRA CRUZADO CUEVAS  
MARÍA WENDOLINE CRUZADO CUEVAS

**COORDINADOR EDITORIAL**

LÁZARO DE JESÚS GARCÍA DÍAZ

**EDITOR**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

**REVISOR DE ESTILO**

NICANDRA LAGUNES CASTILLO

**DISEÑO Y FORMACIÓN**

ANA VICTORIA ORTEGA FERREL

GRUPO DE EDICIONES Y PUBLICACIONES  
XALAPA, S.A DE C.V.  
CALLE EMILIANO ZAPATA S/N, COL. EL TANQUE,  
C.P. 91156, XALAPA, VERACRUZ  
TELÉFONO: 2283238378

**[PROYECTA@GREPXA.MX](mailto:PROYECTA@GREPXA.MX)**

**[HTTPS://GREPXA.MX/CATEGORY/REVISTA-CIENTIFICA/](https://grepxa.mx/category/revista-cientifica/)**

PROYECTA  
REVISTA CIENTÍFICA



## INDICE

### **INVESTIGACIÓN DE MATERIAL CERÁMICO A BASE DE TIO<sub>2</sub> OBTENIDO A TEMPERATURA AMBIENTE**

PEDRO VERA SERNA, TANIA LÓPEZ CASTRO, RICARDO LUNA GONZÁLEZ

1

### **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN VEHÍCULO TRIKE Y VENTAJAS DE CONTROLAR EL PROCESO**

JESÚS AXEL HERNÁNDEZ DONDÉ, PEDRO VERA SERNA, ISRAEL MORA ANGELES

12

### **LOS NUEVOS RETOS DE LA ERGONOMÍA GEOMÉTRICA EN EL MUNDO VIRTUAL**

JANETH FERNANDA JIMÉNEZ REY, GUILLERMO NEUSA ARENAS, EDMUNDO DANIEL NAVARRETE

ARBOLEDA

33

### **LOS IMPACTOS SOCIALES, POLÍTICOS Y ECONÓMICOS FRENTE A LA SALUD LABORAL EN ECUADOR Y LATINOAMÉRICA**

GUILLERMO NEUSA ARENAS, JANETH FERNANDA JIMÉNEZ REY, EDMUNDO DANIEL NAVARRETE

ARBOLEDA

44

### **EL APRENDIZAJE DISYUNTIVO: UN MODELO EDUCATIVO CON MÁS DE UNA FORMA DE APRENDER**

DELFINO NAPOLEÓN AGUILAR CRUZ

61

### **EFFECTO DE LA MOLIENDA MECÁNICA DE ALTA ENERGÍA PARA OBTENCIÓN DE CERÁMICOS NANOMÉTRICOS**

EUNICE SARAI CRUZ MIRANDA, PEDRO VERA SERNA, DONAJI CISNEROS LEYVA

71

### **EVALUACIÓN ESTRUCTURAL Y MAGNÉTICA DE MATERIALES CERÁMICOS A PARTIR DE HIERRO Y CROMO**

PEDRO VERA SERNA

81

### **METODOLOGÍA PDCA EN LA OPTIMIZACIÓN DE INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN DE MOLDURAS DE MADERA**

OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ, RAÚL AMADOR VÁZQUEZ

89





**ANÁLISIS DEL TRÁNSITO HACIA LA CONSOLIDACIÓN DE CUERPOS ACADÉMICOS EN EL SUBSISTEMA DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS**

MARÍA CONCEPCIÓN SOSA ÁLVAREZ, GERARDO GRIJALVA AVILA, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
102

**ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA EL PROYECTO DRIFT TRIKE**

ISRAEL MORA ANGELES, PEDRO VERA SERNA, JESÚS AXEL HERNÁNDEZ DONDÉ  
132

**APROVECHAMIENTO DE LA PLATAFORMA MOODLE® DE UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA – DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

MARÍA CONCEPCIÓN SOSA ÁLVAREZ, GERARDO GRIJALVA AVILA, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
143

**DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA QUE LA INDUSTRIA EN LA REGIÓN APLICA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD**

ROSENDO CHÁVEZ SAMANIEGO, ALEJANDRA GARCÍA VARGAS, MALENY ITZALLANA CORIA GUEVARA  
172

**CONTEXTO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL PARA LA ELECCIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS EN EL MUNICIPIO DE DURANGO.**

ROSENDO CHÁVEZ SAMANIEGO, GERARDO GRIJALVA ÁVILA, ISRAEL IVÁN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
191

**EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ACCIÓN TUTORIAL UTILIZADA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN TIEMPOS DE COVID-19**

IRLANDA RAMOS BETANCOURT, PEDRO SAID VARA CHACÓN  
208

**POSIBILIDAD E IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EL BENEFICIO ECONÓMICO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DESTINADA AL RECICLAJE DEL ACEITE COMESTIBLE USADO (ACU) DE ORIGEN COMERCIAL EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, DGO., MÉXICO.**

ISIDRO AMARO RODRÍGUEZ, JARED RÍOS QUIÑONES, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ  
230

**ANÁLISIS DE ALEACIÓN AUTOMOTRIZ MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS X**

ELÍAS KISSEL AMHED GAMBOA SÁNCHEZ, PEDRO VERA SERNA  
245



# INVESTIGACIÓN DE MATERIAL CERÁMICO A BASE DE TiO<sub>2</sub> OBTENIDO A TEMPERATURA AMBIENTE

PEDRO VERA SERNA<sup>1</sup>, TANIA LÓPEZ CASTRO<sup>2</sup>, RICARDO LUNA GONZÁLEZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

En este trabajo se presentan los resultados de la investigación del producto obtenido después de 7 horas de molienda de Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y TiO<sub>2</sub> en un molino de alta energía, ello permitió hacer la discusión de los cambios estructurales y morfológicos, utilizando Difracción de Rayos, Microscopía Electrónica de Barrido y análisis de la Distribución de Tamaño de Partícula con un analizador para este fin, para ello se utilizó un baño ultrasónico y se realizó todo a temperatura ambiente, lo cual suma a las actividades de química verde en la cual no se utilizaron ácidos u otros compuestos de alto riesgo, el producto se puede utilizar después de su obtención, evitando los altos consumos de energía de manera tradicional que normalmente utilizan temperaturas muy altas, se obtuvieron tamaños nanométricos, formas irregulares y los cambios observados en Difracción de Rayos X permiten observar que el material ha modificado sus propiedades con el proceso de química verde.

**Palabras Clave:** Nanomateriales, Ferrita de Titanio, Mecanosíntesis.

## ABSTRACT

In this work, the results of the investigation of the product obtained after 7 hours of milling Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and TiO<sub>2</sub> in a high-energy ball milling process are presented, this allowed the discussion of the structural and morphological changes, using X-Ray Diffraction, Scanning Electron Microscopy and the Analysis of the Particle Size

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México. pedrovera.upt@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México



Distribution with an analyzer for this purpose, for which an ultrasonic bath was used and everything was done at room temperature, which adds to the green chemistry activities in which they were used any acids or other high-risk compounds, the product can be used after obtaining it, avoiding high energy consumption in the traditional way that normally uses very high temperatures. Nanometric sizes and irregular shapes were obtained and the changes observed in X-Ray Diffraction allow us to observe that the material has modified its properties with the green chemistry process.

**Keywords:** Nanomaterials, Titanium Ferrite, Mechanochemistry.

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, las partículas magnéticas que van desde la nano escala hasta la microescala se han utilizado en medios de registro magnéticos, sensores, catalizadores magnetoópticos, dispositivos espectralmente y ferritas de espinela de contraste de resonancia magnética despertado un gran interés en la ciencia básica, desarrollados en altas temperaturas, a temperaturas de medio ambiente y bajas temperaturas, siendo interesante especialmente en la resolución de la relación entre el magnetismo y su estructura y la química cristalina para aplicaciones funcionales. Entre las ferritas de espinela, las ferritas de titanio son uno de los materiales más prometedores con fascinantes propiedades magnéticas, catalíticas y de almacenamiento de datos. A lo largo de los años, se han realizado varios intentos para preparar diferentes tipos de nanomateriales de ferrita utilizando diversas técnicas, como la coprecipitación química, la hidrotermal, la cristalización de vidrio, la micro emulsión, la ablación por láser y el método de sinterización de óxidos sólidos.

La mayoría de estos métodos generalmente requieren altas temperaturas de alrededor de 1000 C e instrumentación para sintetizar nanomateriales de ferrita metálica. Los nanomateriales de ferrita sintetizados por tecnología de microondas tienen muchas ventajas sobre otros métodos de síntesis tradicionales, incluido un calentamiento más uniforme y controlable, bajo costo, protección ambiental, aumento de temperatura más rápido, menor consumo de energía, fácil expansión,



tasas de reacción química mejoradas entre diferentes sales metálicas para mejorar la calidad. y propiedades de los materiales.

En este trabajo se presenta la investigación del desarrollo de la ferrita de titanio debido a que no se cuenta con la información necesaria para comprender su alcance en los campos de la medicina, la industria y la ciencia. Por eso se dio a la tarea de comenzar a estudiar y observar los procesos de óxido de hierro III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) y dióxido de titanio ( $\text{TiO}_2$ ) antes que los procesos de síntesis ambiental.

## MÉTODO

El proceso se realiza mediante la molienda de alta energía mediante la utilización de los óxidos precursores  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (Sigma- Aldrich, >99 % pureza) y  $\text{TiO}_2$  (FAGA LAB, >99.5 % pureza) con relaciones estequiométricas, se molieron durante 7 horas a temperatura ambiente dentro de viales de acero inoxidable con bolas de acero de 12.7mm en relación bolas: polvo 5:1, en un molino Spex 8000D, se extrajo cuidadosamente el polvo resultante de la molienda y se preparó en un porta muestras para la Difracción de Rayos X (DRX) con el polvo resultante de la molienda para introducirlos a un equipo BRUKER D8 Advance a 40Kv radiación de Cu, para analizar su fase cristalina con el software EVA y proponer un arreglo cristalino mediante bases de datos comparando los patrones resultantes de la DRX. En lo que respecta a la Microscopia Electrónica de Barrido (MEB), se realizó en un equipo Jeol 6010 con el objetivo de observar los cambios de morfología en las partículas después de la molienda.

Para poder evaluar el tamaño de partícula obtenido, se preparó una muestra del polvo resultante y se sometieron las partículas a un baño ultrasónico con agua desionizada durante 10 minutos a temperatura ambiente para posteriormente analizar el tamaño de partícula en un analizador Brookhaven Nano 90+, el cual se presenta en la figura 3, el cual mide en forma esférica las partículas.



## RESULTADOS

### Molienda

El proceso inicia con la preparación de los materiales precursores en cantidades estequiométricas para ingresarlos en el molino mecánico de alta energía Spex8000D, el cual se muestra en la figura1, llevando la molienda a 7 horas, es un proceso en el que en un cilindro de acero inoxidable se ingresan los materiales precursores, de acuerdo a la relación previamente establecida, el proceso de la molienda se da gracias a la relación en volumen entre el espacio interno del cilindro y el volumen de los materiales, además de ello se agregaron esferas de acero de acero inoxidable, siendo estas cuatro esferas del diámetro indicado de acero endurecido, las cuales impactaron sobre los materiales dentro del cilindro de acero inoxidable el cual es conocido como vial, de acuerdo al modelo del molino se utilizaron dos viales, realizando movimiento tridimensional generando un movimiento interno del molino generando la mezcla de materiales y el impacto en el material.

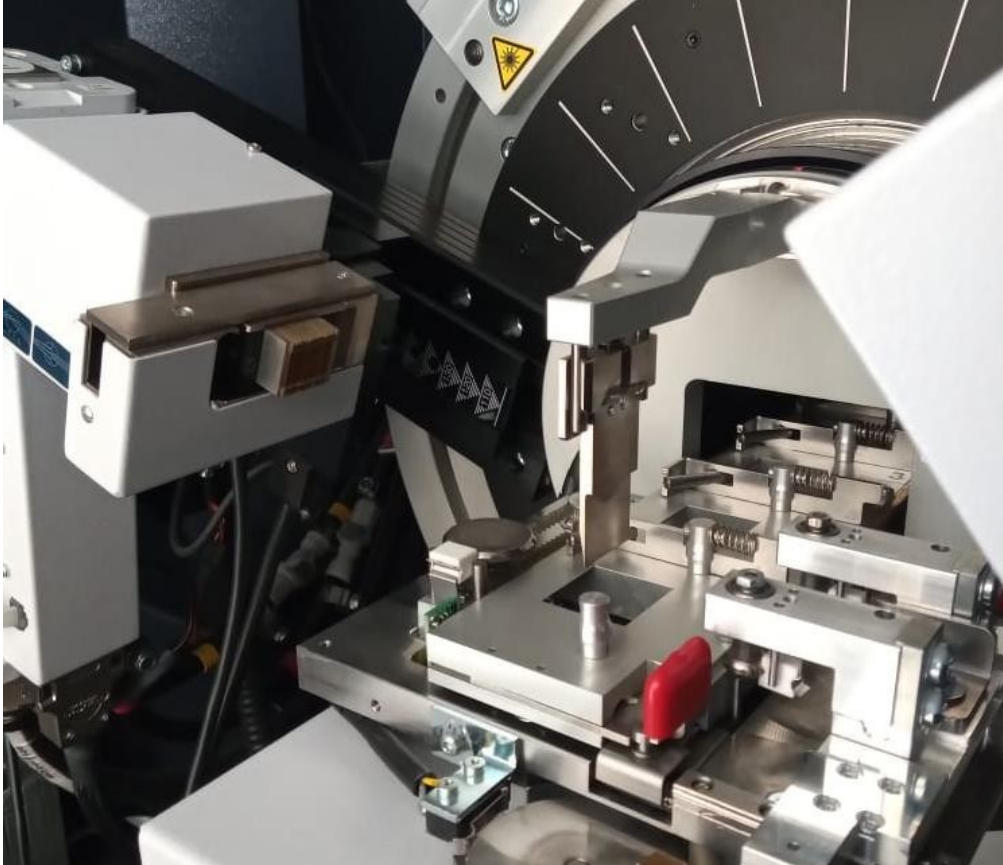


Figura 1. Molino Spex 8000D



## Difracción de Rayos X

Una vez obtenida la molienda se continua con la Difracción de Rayos X, montando en el porta muestra el polvo y se monta en el espacio del equipo, el cual se presenta en la figura 2 en donde se muestra el primario que emite la radiación.



**Figura 2.** Difractometro de Rayos X BRUKER D8 Advance

En los resultados presentados en la figura 3 en el perfil de difracción de rayos X (DRX) de nanopartículas se muestra en el cómo se desarrolla la ferrita de titanio a partir de 7 horas de molienda, comenzando en un rango de 31 grados en 2 theta alcanzando una intensidad por encima de 19 u.a. Se pueden apreciar mayormente en los dos picos principales del perfil de difracción correspondiente al PDF 01-070-5770  $\text{Fe}_{1.696} \text{Ti}_{0.228} \text{O}_3$  Iron Titanium Oxide.

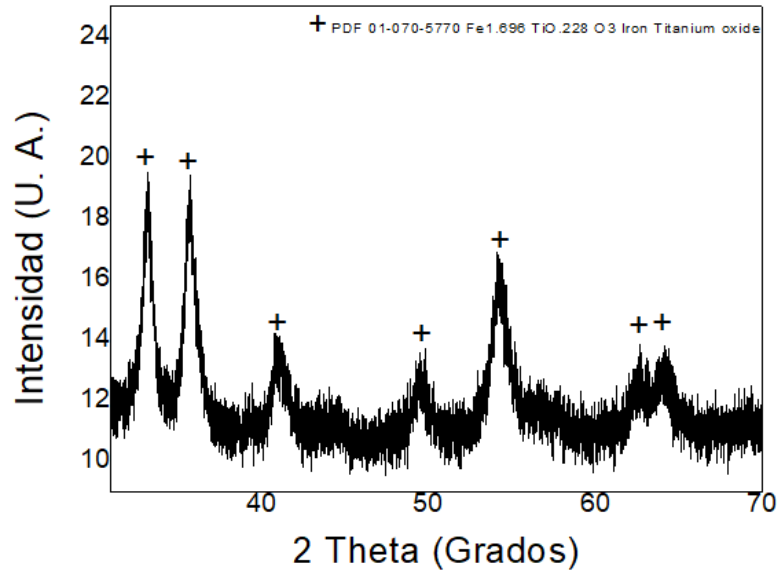


Figura 3. Perfil de Difracción DRX del material después de 7 horas de molienda.

### Distribución de tamaño de partículas

Para realizar el análisis del tamaño de partícula se utilizó el equipo de la figura 4, en la figura 5 se pueden observar grupos de partículas en el rango de 0 nm a 40 nm, cambio en el tamaño de partícula está relacionado con su tiempo de molienda, con el aumento del tiempo de molienda, el tamaño se vuelve más pequeño y se encuentra que el tamaño es menor a 100 nm.

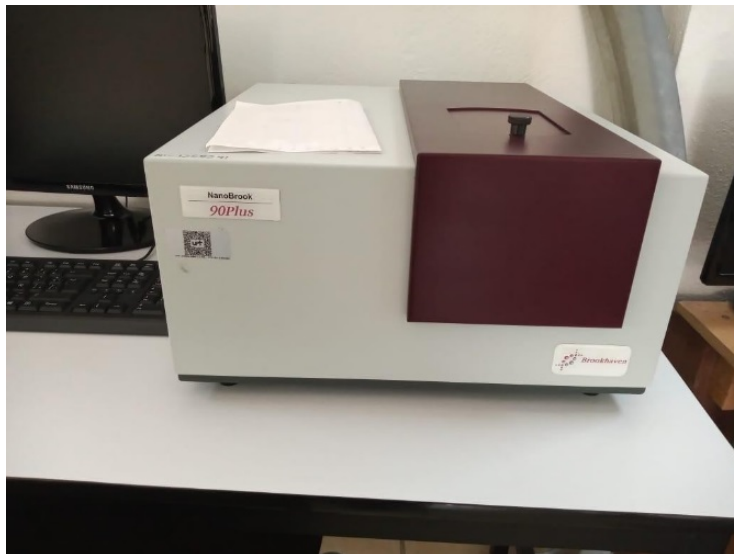
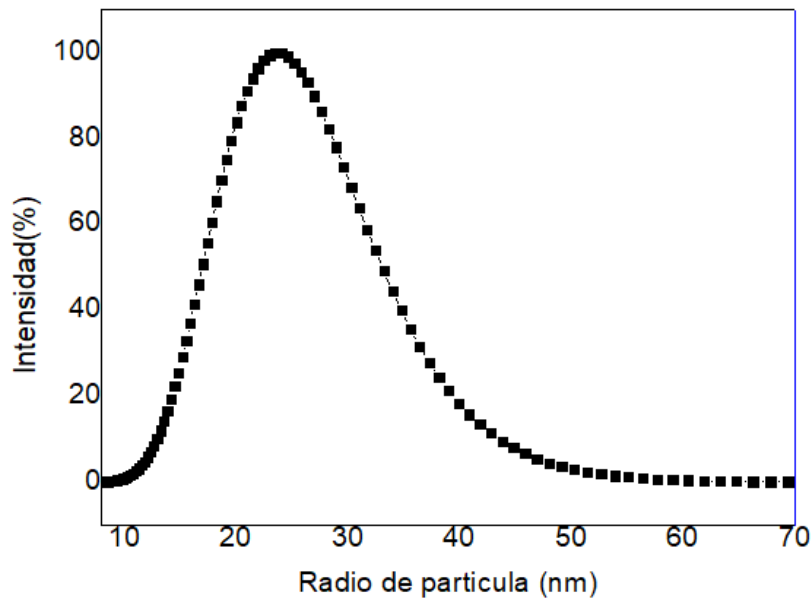


Figura 4. Analizador Brookhaven Nano 90+.





Uno de los estudios de consideración en este trabajo es el estudio de la distribución de tamaño partícula, el cual permite determinar si se alcanzan tamaños nanométricos y esto define cambios en sus propiedades como se ha reportado en trabajos acerca de las partículas de tamaño nanométrico, situación que se observa se alcanzó como se puede observar en la figura 5 alcanzando tamaños inferiores los 100nm.

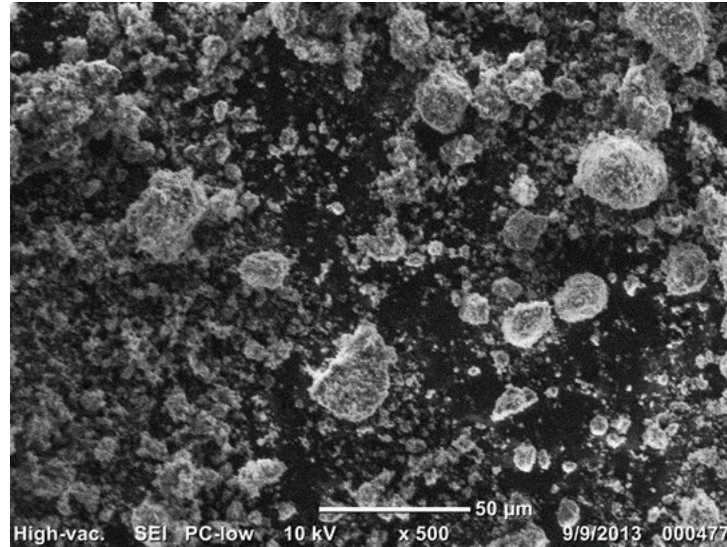


**Figura 5.** Curva obtenida a partir del tamaño de partícula de la muestra

### **Morfología mediante el microscopio electrónico de barrido**

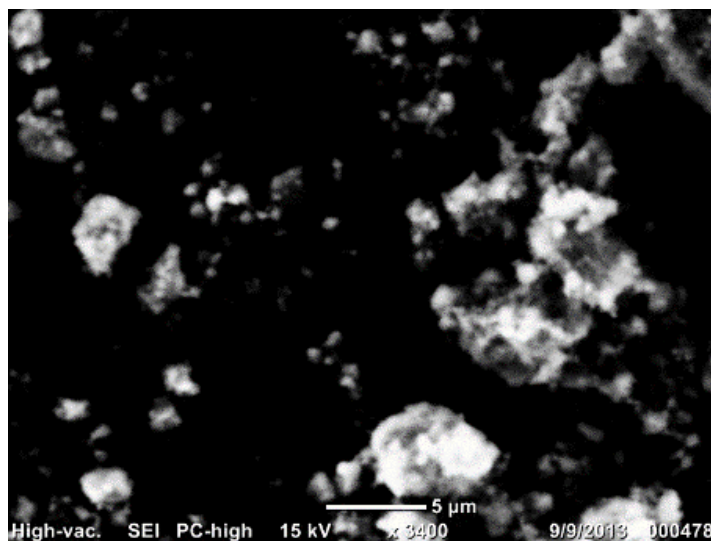
En la figura 6 se muestra la micrografía después del proceso de molienda mecánica de 7 horas en donde se aprecia la dispersión de las partículas de los polvos resultantes, formando así nuevos compuestos y estructuras de acuerdo con lo observado, tal cual como se observó en los resultados del análisis del tamaño de partícula. Se pueden observar partículas con formas irregulares, además se aprecia que se forman pequeños aglomeramientos de las partículas debido al impacto de las bolas de acero. Esto puede apreciar en una aproximación de 500 X.





**Figura 6.** Morfología de  $Fe_2O_3$  y  $Ti_2O_3$  después de 7 horas de molienda mediante MEB a 500X

En la figura 7 se puede observar la micrografía apreciando la dispersión de partículas en una aproximación de 3400 X, es posible identificar la morfología irregular y la diversidad de tamaños derivado de aglomerados ocasionados por el impacto de las esferas de acero inoxidable que dan lugar a procesos de deformación, fracturas y soldaduras, propios del proceso de molienda mecánica, sin duda la generación de superficies alrededor de las partículas que se dan por el impacto y aportación de energía mecánica, promueven la síntesis de materiales.



**Figura 7.** Morfología de  $Fe_2O_3$  y  $Ti_2O_3$  después de 7 horas de molienda mediante MEB



## **CONCLUSIONES**

Se observó un cambio en la estructura del material después de 7 horas de molienda, dando como resultado un grupo de partículas menores de 100 nm. La micrografía MEB muestra la morfología irregular en la mezcla de polvo de óxido precursor, típico del proceso de molienda. Como ya se mencionó antes, después del proceso de molienda es posible hallar la ferrita de titanio.

## **PROPUESTAS**

Se tiene como propuesta seguir caracterizando como trabajo futuro, buscar posibles aplicaciones en la industria automotriz o procesos de manufactura.



## REFERENCIAS

Green synthesis of iron oxide nanoparticles ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) using saffron extract. A H AL-Husseini et al 2021 J.Phys. Conf. Ser. 2114 012082. Template (iop.org)

Laser synthesized magnetically recyclable titanium ferrite nanoparticles for photodegradation of dyes. Abhishek Shukla, Abhishek K. Bhardwaj, B. K. Pandey, S. C. Singh, K. N. Uttam, J. Shah, R. K. Kotnala & R. Gopal. Journal of Materials Science: Materials in Electronics volume 28, pages15380–15386 (2017)

Microwave absorbing properties of ferrites and their composites: A review. Anas Houbi, Zharmenov A. Aldashevich, Yomen Atassi, Z. Bagasharova Telmanovna, Mirzalieva Saule, Kadyrakunov Kubanych. Journal of Magnetism and Magnetic Materials Volume 529, 1 July 2021, 167839. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2021.167839>

Microwave assisted scalable synthesis of titanium ferrite nanomaterials. A. Shukla, A.K. Bhardwaj, S. C Shngh, K.N. Uttam N. Gautam. Journal of Applied Physics 123, 161411 (2018); doi:10.1063/1.5008733. s: <http://aip.scitation.org/toc/jap/123/16>

Microwave assisted scalable synthesis of titanium ferrite nanomaterials. Abhishek Shukla, Abhishek K. Bhardwaj, S. C. Singh, K. N. Uttam, Nisha Gautam, A. K. Himanshu, Jyoti Shah, R. K. Kotnala, and R. Gopal. Journal of Applied Physics 123, 161411 (2018); <https://doi.org/10.1063/1.5008733>

Sustainability Assessment of Mechanochemistry by Using the Twelve Principles of Green Chemistry Dr. Karen J. Ardila-Fierro, Dr. José G. Hernández. First published: 09 April 2021, <https://doi.org/10.1002/cssc.202100478>



Sustainability Assessment of Mechanochemistry by Using the Twelve Principles of Green Chemistry. Dr. Karen J. Ardila-Fierro, Dr José G. Hernandez. ChemSusChem/Volume 14, Issue 10/ p.2145-2162. <https://doi.org/10.1002/cssc.202100478>

Temperature dependent dissipation in magnetic nanoparticles. R. Regmi and A. Naik, J. Appl. Phys. 115. 17B301 (2014)



# DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UN VEHÍCULO TRIKE Y VENTAJAS DE CONTROLAR EL PROCESO

JESÚS AXEL HERNÁNDEZ DONDÉ<sup>1</sup>, PEDRO VERA SERNA<sup>2</sup>, ISRAEL MORA ANGELES<sup>3</sup>

## RESUMEN

Para el desarrollo de este proyecto de un vehículo Trike se concretaron las medidas, cálculos y diseño; para después crear el croquis del chasis en Software CAD y a partir de ahí se comenzó a cortar tubos de acero de cedula 40 y soldando con electrodos el chasis. Después se le adaptó un volante de motocicleta y también la rueda delantera. El siguiente paso fue pintar el chasis para así realizar el siguiente paso y último que fue montar el motor y todo el eje trasero, dando como resultado la creación de un producto bien elaborado con los materiales y cálculos correctos.

## ABSTRACT

For the development of this project of a Trike vehicle, the measurements, calculations and design were specified; to then create the sketch of the chassis in CAD Software and from there they began to cut Schedule 40 steel tubes and weld the chassis with electrodes. Later a motorcycle steering wheel was adapted and also the front wheel. The next step was to paint the chassis in order to carry out the next and last step, which was to mount the engine and the entire rear axle, resulting in the creation of a well-crafted product with the correct materials and calculations.

**Keywords:** Drift Trike, Design, Software CAD Works, Manufacture

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México. [jesus\\_1320132067@uptecam.ac.edu.mx](mailto:jesus_1320132067@uptecam.ac.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México



## INTRODUCCIÓN

Este tipo de vehículo tiene origen al final de la segunda guerra mundial (1945), los protagonistas son aquellos veteranos que llegaron a su país, a menudo con parálisis de los miembros inferiores, o con alguna otra merma física o mutilación, imaginaron y crearon (al principio de forma artesanal), una moto con una tercera rueda (posteriormente fue llamado “Trike”). Para conseguir un equilibrio que no podían obtener por sí mismos, decidieron implantar en la parte trasera de la moto una tercera rueda, y encontraron en estos triciclos motorizados la puerta hacia el uso y disfrute. Posteriormente nace un deporte en nueva Zelanda a principios del siglo XXI. Promovido por los amantes de los automóviles y los derrapes de la cultura de los “boy racers” Que consistía en derrapar de manera que el vehículo forme un ángulo con la dirección de movimiento en pendientes.

En este caso se hablara sobre la manufacturación y construcción de un vehículo Trike motorizado diseñado para el derrape. Estos están conformados básicamente de tubos de aluminio o acero soldados firmemente unidos a una llanta de bicicleta o de motocicleta y 2 llantas de karting, los cuales encontramos diferentes modelos; como su estructura, el tipo de ruedas, los asientos, diferentes sistemas de freno, el tipo de tracción, motor a gasolina, y funcionamiento por pedal. El principal objetivo es entender cómo se fabrica, conocer las herramientas y maquinaria que ayudan a la construcción del trike, el tipo de diseño que se emplea basándose en los cálculos y medidas para saber el tipo de material, la resistencia del material, la aerodinámica que obtendrá, la estabilidad, la medición de tensión, etc. Y la ventaja que conlleva usar los programas, los cálculos y las mediciones correctas para el diseño del vehículo.

## MATERIALES Y MÉTODO

### Materiales

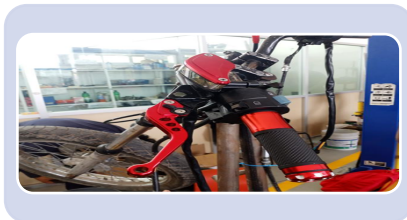
El material principal; Tubo de 1 pulgada en cedula 40 (con la excepción de la dirección y suspensión delantera), este tipo de material se puede cortar o manejar de forma maleable sin mayor dificultad ocupando la herramienta correcta como una cortadora eléctrica, dependiendo del diseño del vehiculo se ocupó soldadura para



la unión de dicho material. Se integró una Dirección de Motocicleta o motoneta, Motor de 6.5 HP, Eje de coll roll de 1", Frenos Hidráulicos de disco (eje delantero y trasero), Placa de ¼ para sujeción del motor, Solera de 1", Switch corta corriente del motor al frente del vehículo, Transmisión por clutch centrifugo y cadena, Guarda o cubre cadena, Líneas de freno resguardadas y sujetas, Línea de acelerador resguardada y sujeta.

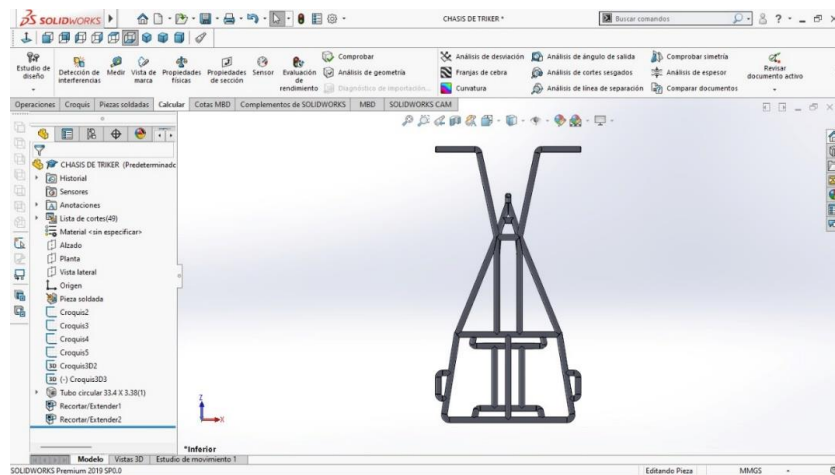
## Método





## Instalación de Sistema de Frenado

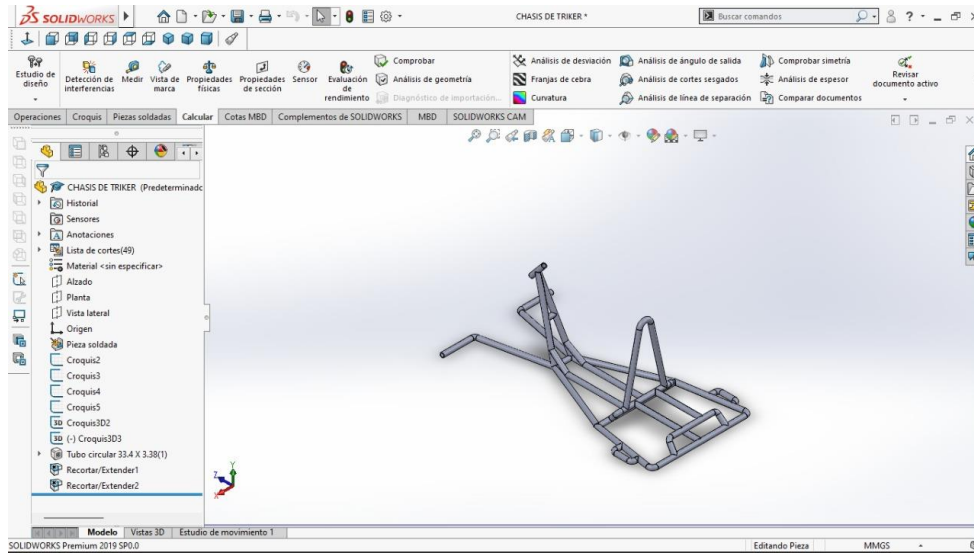
Conforme a lo ya estipulado se utilizó el programa SOLIDWORKS para el diseño del vehículo Trike.



**Imagen 1** Diseño de vista superior

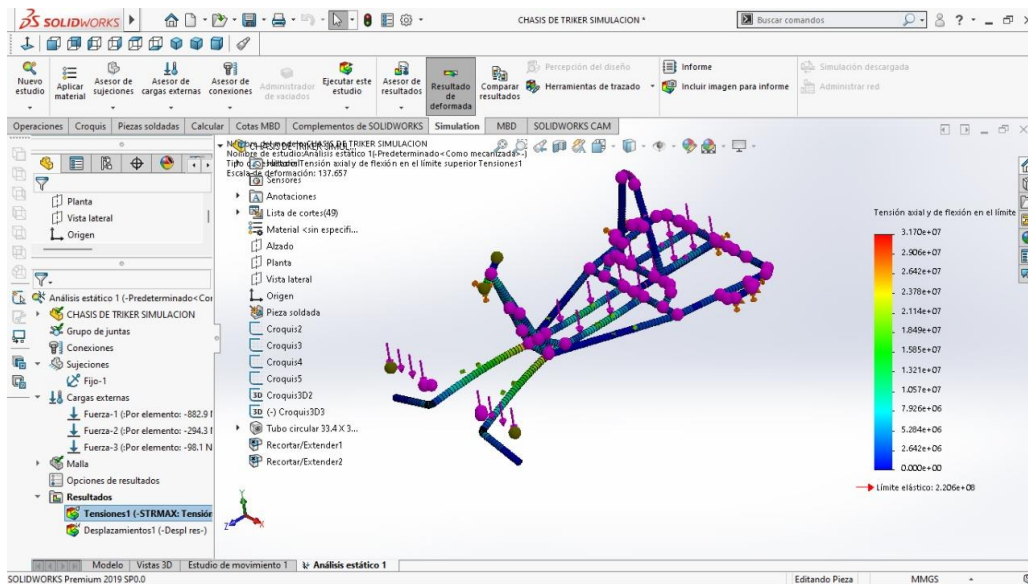
Conforme a la vista superior, se decidió por este diseño ya que le dará una mayor estabilidad en cuestión con el peso del motor en la parte trasera, también en las esquinas que tiene en la parte de atrás se colocaran las chumaceras junto con el eje.





**Imagen 2** Vista de diseño de forma lateral

Aquí se observa de manera lateral, la cual deja ver cómo está la parte donde se colocará el manubrio y el respaldo donde se pondrá el piloto y dónde se colocaría el motor.



**Imagen 3** Chasis aplicándole las tensiones

En esta grafica se observa donde hay mayores tensiones en el chasis y la forma en que la fuerza está aplicando sobre él y cuando nos referimos a tensiones quiere decir que;

Tensión: Es un estado de un cuerpo sometido a la acción de fuerzas opuestas que lo atraen.



Se puede observar que en la parte azul es donde se presenta menos tensión o menos fuerza aplicada y esto quiere decir que es una parte donde no tendrá que soportar tanto peso.

En las partes verdes se observa que es donde la fuerza cambiaría de manera notable y si habría un esfuerzo aplicado en esa zona, pero aun así no llegaría afectar al chasis.

Se observa que en la medición de tensiones hay varias categorías, entre ellas destaca la roja, y esto indica que la tensión es mucho mayor a la que nuestro chasis puede soportar y como se puede observar en el diseño no hay dicho caso.

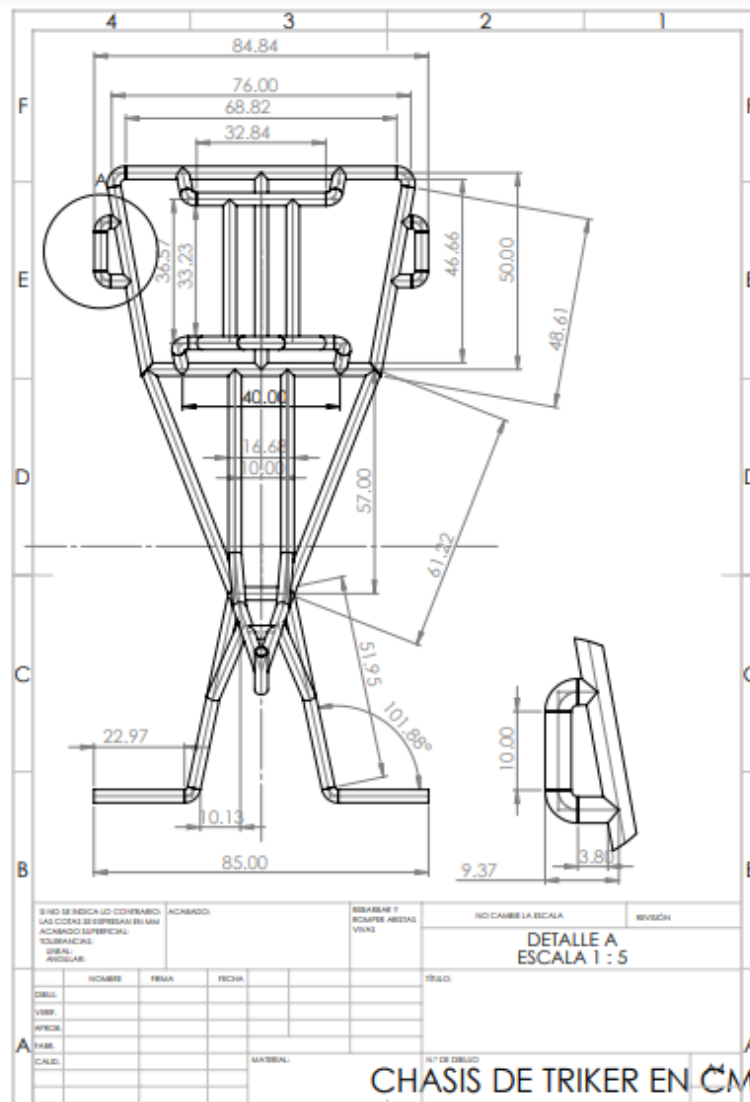


Imagen 4 Chasis



Se basara de estas medidas para la elaboración del vehículo trike y los cortes que se deberán hacer para que el trike soporte las tensiones a que pueda ser sometido.

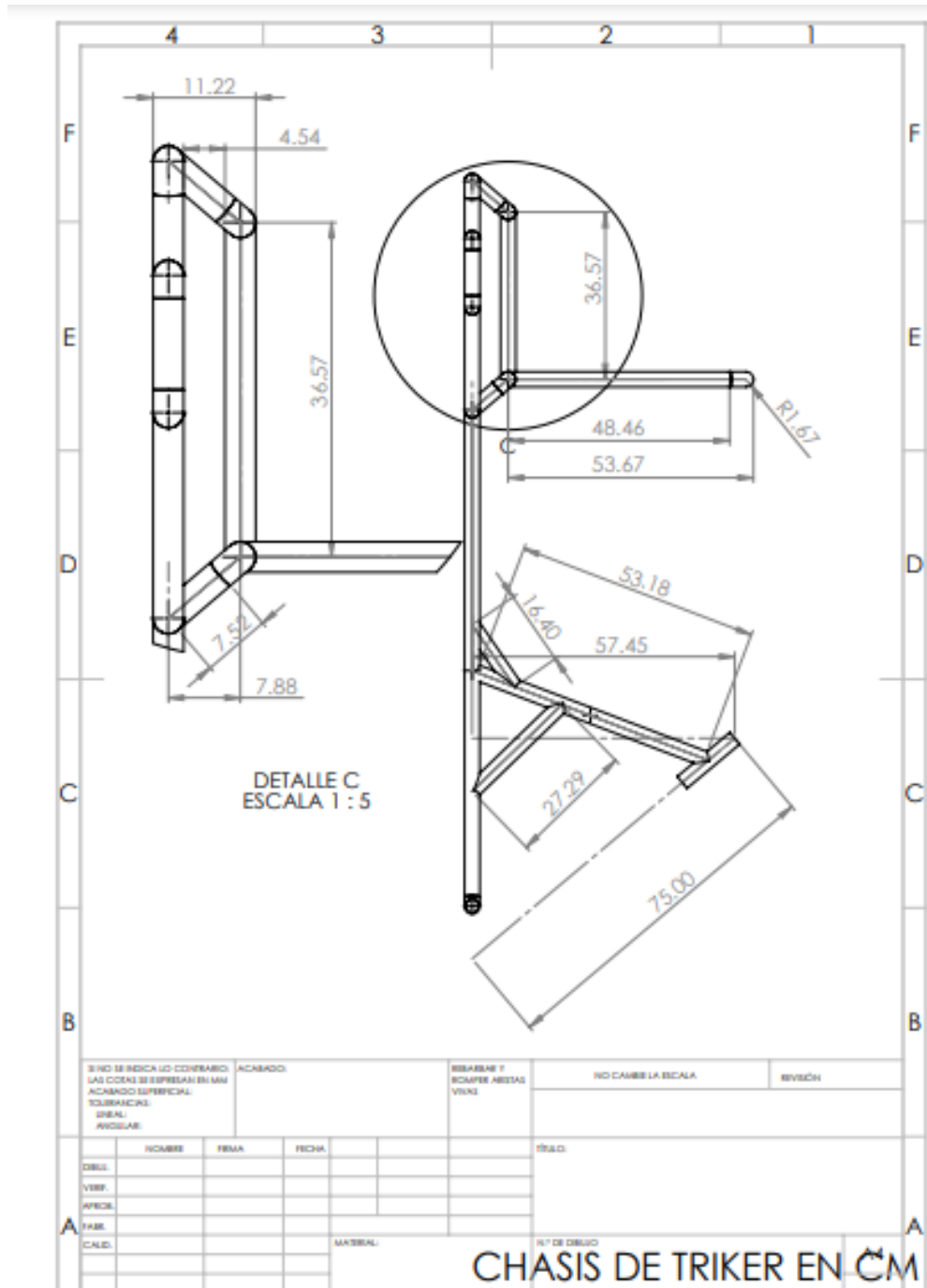


Imagen 5 Plano de Vista lateral



Se observa el plano de vista lateral y las medidas que tendremos conforme a este y la vista ampliada de las superficies más pequeñas.

## RESULTADOS

### Elaboración del chasis

Para la elaboración del chasis se realizó el corte del tubo, el cual es de acero al alto carbono de 1" cedula 40.

El tubo cédula 40 se fabrica a partir de acero al carbón de calidad estructural, se caracteriza por su estructura que no tiene costuras, esto se consigue por una soldadura de la materia mediante la resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal. La tubería cédula 40 está soldada en laminado rolado en caliente o frío, con diferentes grados de acero para brindar una variedad de calidades para usos específicos, incluyendo tubería mecánica, de conducción petrolera y de pared delgada.



**Imagen 6** Tubo cédula 40

La cédula 40 es un perfil comercial cuya forma y fabricación le proporcionan cualidades útiles para ser utilizado en el sector de la construcción. El tubo cédula 40 de acero se refiere a la medida del grosor o espesor del tubo que forma parte de una tubería. A su vez, la cédula dependerá del uso que se vaya a dar a la tubería del material que transportará, la intensidad y frecuencia de dicho transporte.



El tubo cédula 40 debido a sus propiedades es apto para utilizarlo en todo tipo de elementos estructurales como columnas, vigas, cercas. Así como en cualquier otra aplicación en la que sea necesaria la resistencia y fiabilidad con las que cuentan las secciones tubulares. Cabe mencionar que los tubos de acero cédula 40 son excelentes conductores de alta presión de agua, gas, petróleo, aire presurizado y fluidos no corrosivos.



**Imagen 7** Soldar el trike

### **Instalación del eje delantero**

Después de haber adaptado previamente el yugo en la estructura del chasis ahora instalamos la tijera de la motocicleta que utilizamos como donador para adaptar en nuestro drift trike. El yugo se acomodó a un ángulo de 86 grados de inclinación como se muestra en la imagen a continuación.





**Imagen 8** Eje delantero

Se adaptaron las barras de la suspensión para lograr colocar la llanta delantera justo a la distancia que nos indicaron de eje delantero con el eje trasero, de igual forma se ajustó la altura a la que va colocado. Y para este punto tomamos medidas para visualizar en donde debe ir colocado el eje trasero. Para lograr darle las medidas a la llanta delantera con las llantas traseras se añadió una ampliación de dos tubos de 18 cm de largo en las barras de la base del manubrio, como se presenta en la ilustración.



**Imagen 9** Tijera del trike



Finalmente se volvió armar el manubrio y la base del manubrio, posteriormente se procedió a colocar los puños, el chicote del acelerador y el sistema de frenado.

### **Instalación de eje trasero**

Lo primero que se debe hacer para montar todo el eje trasero, es armar las masas para el disco de frenado y para la estrella del kit de arrastre, estas por su parte se soldán con pedazos de tubo con dos placas de forma circular para darle la medida que necesita, como se muestra en la imagen



**Imagen 10** masa para el disco de freno y estrella

Se toma la medida para lograr ajustarla adecuadamente a la pieza con la que va. Una vez que se tenga todo medido, el siguiente paso es realizar las perforaciones en la placa que va sujeta con la estrella, debiendo colocar los tornillos que se soldaron para que no se pueda mover y tampoco zafar ambas piezas, ya que aquí es donde se recibe toda las fuerzas axiales.



**Imagen 11** Estrella

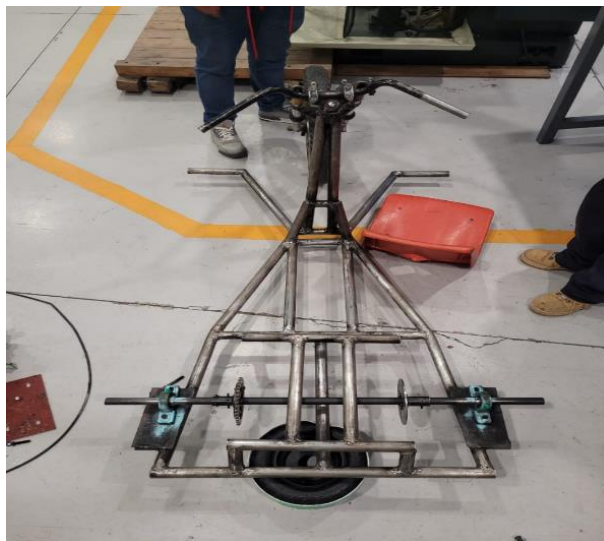


De igual forma se realizó con el disco de freno para que no haya ningún problema y quede todo bien sujetado, como se muestra en la siguiente imagen.



**Imagen 12** Disco de freno

El eje trasero es de suma importancia ya que a partir de él, se pudo obtener la relación de eje a eje, lo siguiente que se diseña después de armar el chasis, es la base donde van colocadas las chumaceras, enseguida deberá cortarse una placa de acero para ajustar las dos chumaceras que se van a utilizar.



**Imagen 13** Eje trasero





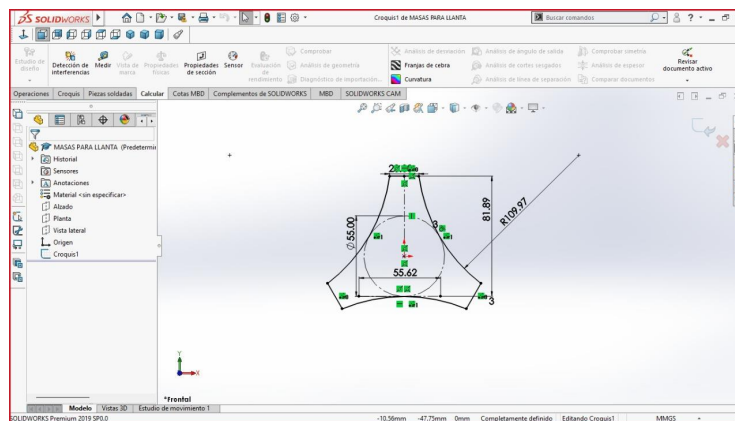
Como se logra apreciar en la imagen anterior con ayuda de una pintura de aerosol se marca en donde deben ser colocadas las chumaceras, posteriormente se realizan los orificios en los lugares que deberán posicionarse, con ayuda de tornillos y tuercas quedaran sujetos. Antes de ajustar las chumaceras se desbasta un poco el eje para que pueda entrar en las chumaceras, además de colocar el disco de freno y la estrella para el kit de arrastre mismo que impulsa el motor. Una vez colocado todo en su posición correcta se aprietan las chumaceras con sus respectivos prisioneros que van en la barra esto para que no se mueva y resista todas las fuerzas que ejerce este mismo.



**Imagen 14** Ajustes para el eje trasero

### Creación de masas del eje trasero

Para el diseño de las masas se crea a partir del programa SolidWords conforme las siguientes medidas.



**Imagen 15** Creación de las masas en Solid Words



Se realizó esta pieza en la cortadora a laser de la universidad, introduciendo el programa en dicha maquinaria, posteriormente al final del proceso de las piezas se continúa con el esmeril para retocar los pequeños detalles que servirán para ajustarse al tubo que se soldó y encajarla perfectamente a la llanta.



**Imagen 16** Masas Terminadas

### **Colocación de llantas**

Para la colocación de llantas lo primero que se tiene que hacer es forrar las llantas con un bote de plástico para que así la llanta pueda derrapar. Para esto se tuvo que desinflar el neumático e insertarlo dentro del bote ya cortado a la medida de 15cm, una vez dentro, se tiene que volver a inflar para que puedan quedar apretadas y justas. Las llantas ya tienen que tener integradas las masas con los rodamientos, para así poderlas insertar al eje.



**Imagen 17** Llantas del trike



Las chumaceras se tienen que medir exactamente para que las llantas no choquen con el chasis y para que se cumpla la especificación de 150 cm de eje a eje, recorriendo las chumaceras de atrás hacia adelante. Una vez que las chumaceras estén en su lugar se procede a la colocación de prisioneros, estos van en las masas de las llantas al eje para que la llanta permanezca en su lugar.

### Instalación de tren motriz

Se compró un motor a gasolina “truper” con 6.5 Hp un motor de 4 tiempos con una capacidad de 6 horas con 3.6 L de arranque manual.



Imagen 18 Motor truper

Ventajas de un motor OHV del inglés (OverHead Valve) o (Válvulas en Culata)

- El sistema de fabricación es sencillo y económico.
- La transmisión de movimiento entre cigüeñal y el eje de levas no necesita mantenimiento.
- Estos motores son más compactos que los de árbol de levas de desplazamiento comparable.
- Sistema de accionamiento sencillo.
- Se reduce la necesidad de mantenimiento del motor gracias a la válvula autoajustable.
- La implementación de elevadores hidráulicos es más fácil en motores OHV.
- Menor gasto de aceite, ya que necesitan menos lubricación.



Se usó una placa de acero para que fuera el soporte del motor y así no tenga el detalle de caerse.

Después de instalar el motor se ajustó el centrífugo a lo que este realizara la fuerza centrífuga para que tenga un mejor agarre y una mayor potencia.



**Imagen 19** Centrífugo

La cadena se tendrá que ajustar a la distancia requerida de la estrella hacia el centrífugo.



**Imagen 20** Tren Motriz





## Instalación del sistema de frenado y de aceleración

Para el sistema de frenado se instaló las mangueras que van a contener el líquido de freno que van conectadas al manubrio en el depósito, como se muestra en la siguiente imagen.



**Imagen 21** Sistema de frenado

Estas mangueras van desde el manubrio hasta el cáliper, la línea derecha conduce al eje trasero y la línea izquierda conduce al eje delantero.



**Imagen 22** Mangueras sistema de frenado



En cuanto al sistema de aceleración este se ajusta con un chicote de acelerador que va sujetado desde la mariposa del cuerpo de aceleración, y esta misma va ajustada hasta el puño del acelerador en el manubrio. El chicote del acelerador va dentro de una manguera, esto para que pueda tener el recorrido que se necesita sin que se atore.



**Imagen 23** Aceite de frenado

## Pruebas



**Imagen 24** Prueba 1



Para la ejecución de pruebas del Drift Trike, se hizo un recorrido a lo largo de una calle pavimentada con diferentes obstáculos, teniendo un éxito en el recorrido ya que al avanzar se encontró con topes, Baches, etc. Logrando avanzar con éxito hacia la meta fijada.



**Imagen 25** Prueba 2

Para después hacer otro recorrido en una calle no pavimentada, así mismo logrando con éxito la resistencia del chasis ante el camino rocoso, superando el recorrido con facilidad.



**Imagen 26** Prueba 3

Por último se fijó un camino recto para poner a prueba los frenos instalados en el "Trike", lo que provocó que derrapara con éxito, ante tal trayectoria.



## **CONCLUSIONES**

La realización de este proyecto conllevó una planeación y desarrollo para un vehículo trike, con ayuda del Software CAD se pudo obtener el diseño, los planos y también algunos cálculos como tensiones, etc. Las herramientas y materiales nos facilitaron el proceso de manufactura del vehículo. Dando como concluido la fabricación de un vehículo trike diseñado para estilo de conducción normal y estilo de conducción Drift.





## REFERENCIAS

De Prado, D. (2018, octubre 8). Historia y origen del drift. GAS COMMUNITY.  
<https://gascommunity.com/historia-y-origen-del-drift/>

Drift Trike: La cultura de los “Chicos corredores”. (2021, abril 3). POLIDEPORTES.  
<https://polideportes.poligran.edu.co/2021/04/03/drift-trikela-cultura-de-los-chicos-corredores/>

Drift Trike Parts. (s/n). Bmikarts.com. Recuperado el 29 de julio de 2022, de  
<https://www.bmikarts.com/Drift-Trike-Parts>

Drift Trike Characteristics (s/n). Bmikarts.com. Recuperado el 26 de agosto de 2021,  
de <https://www.bmikarts.com/Drift-Trike-Characteristicst>

Martin, J. (2016, marzo 26). Este es el Drift Trike del infierno de SFD Industries.

Motorpasionmoto.com; Motorpasion Moto.  
<https://www.motorpasionmoto.com/videos/este-es-el-drift-trike-del-infiernode-sfd-industries>

Martínez, N. X. (s/n). La ciencia de derrapar - Revista Bacánika.

Bacanika.com. Recuperado el 29 de julio de 2022, de  
<https://www.bacanika.com/seccion-cultura/drift-trike.html>

Grupo CARMAN. (2013, junio 18). Método de Elementos Finitos con Solidworks  
Simulation. CARMAN® Official Site.  
<https://grupocarman.com/blog/2013/06/18/solidworks-simulation/>



# LOS NUEVOS RETOS DE LA ERGONOMÍA GEOMÉTRICA EN EL MUNDO VIRTUAL

JANETH FERNANDA JIMÉNEZ REY<sup>1</sup>, GUILLERMO NEUSA ARENAS<sup>2</sup>, EDMUNDO DANIEL NAVARRETE  
ARBOLEDA<sup>3</sup>

## RESUMEN

La ergonomía geométrica se encuentra inmersa en la ergonomía física. El presente estudio da realce a la antropometría como pieza fundamental de la ergonomía geométrica siendo una ciencia básica, e indispensable para iniciar los estudios de puesto de trabajo, pero se requiere de nuevos retos tecnológicos para contribuir con esta ciencia multidisciplinaria. Materiales y Métodos es mediante un estudio cuantitativo de tipo exploratorio para lograr una introducción a partir de realidad aumentada. Resultados de una creación del diseño basado en un software que obtenga dimensiones antropométricas con resultados estadísticos, con precisión y fácil manejo de la plataforma mediante realidad aumentada. Se recomienda su uso en la mayoría de países para obtener datos propios de acuerdo a su etnia que caracteriza su país y región. Conclusiones El futuro de la ergonomía será espacios virtuales, a través de realidad aumentada, además actualmente se puede acceder mediante equipos que se tiene al alcance y que son asequibles.

**Palabras claves.** Ergonomía Geométrica, Antropometría, Realidad Aumentada.

## ABSTRACT

Geometric ergonomics is embedded in physical ergonomics. The present study highlights anthropometry as a fundamental piece of geometric ergonomics, being a basic science, and essential to start job studies, but new technological challenges are required to contribute to this multidisciplinary science. Materials and Methods is through a quantitative study of an exploratory type to achieve an introduction from

---

<sup>1</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. jfjimenez@utn.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. gneusa@utn.edu.ec

<sup>3</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. ednavarrete@utn.edu.ec



augmented reality. Results of a design creation based on a software that obtains anthropometric dimensions with statistical results, with precision and easy handling of the platform through augmented reality. Its use is recommended in most countries to obtain their own data according to their ethnicity that characterizes their country and region. Conclusions The future of ergonomics will be virtual spaces, through augmented reality, and currently it can be accessed through equipment that is available and affordable.

**Keywords.** Geometric Ergonomics, Anthropometry, Augmented Reality.

## INTRODUCCIÓN

La International Ergonomics Association señala que la ergonomía o factores humanos es una disciplina científica que se ocupa de la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, los datos y los métodos para diseñar, optimizar el bienestar humano además del rendimiento general del sistema. Es así que la ergonomía física se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas humanas en relación con la actividad física (IEA, 2000).

Por tanto, una subdivisión de la ergonomía física es la ergonomía geométrica, que estudia las dimensiones corporales, es decir, las que se refieren a la posición del cuerpo en estado de reposo como en movimiento, para diseñar los espacios y el mobiliario para obtener un confort tanto posicional como cinético-operacional de las personas en su puesto de trabajo. Por ello, es indispensable conseguir la adaptación entre las personas y su puesto de trabajo, siendo fundamental identificar las dimensiones del cuerpo humano y, por otra parte, los elementos, equipos y otros accesorios que sean necesarios para el desempeño de la tarea (Bestratén, Hernández, et al., 2008).

El eje principal de la ergonomía geométrica es la antropometría. Ya que es una disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano, tomando dimensiones como referencia de las distintas estructuras anatómicas, y por lo antes mencionado debemos diferenciar la antropometría



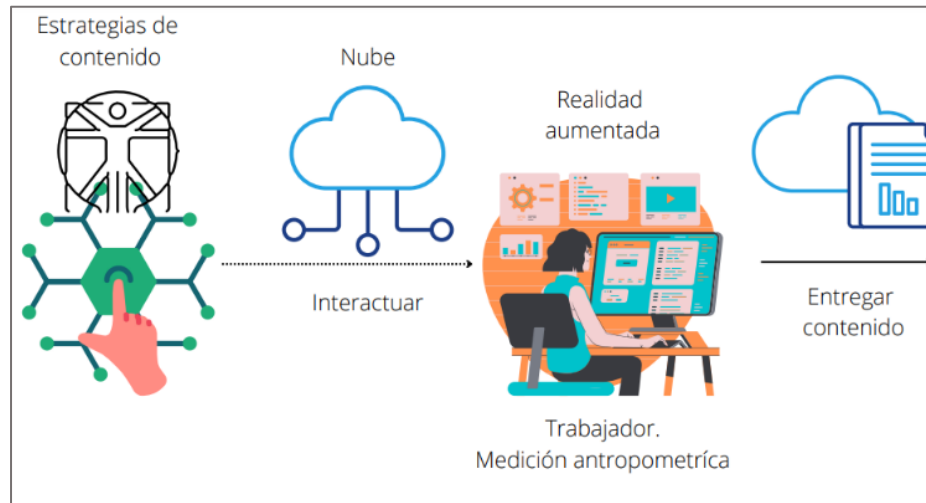
estática de la dinámica , ya que la estática mide las diferencias estructurales del cuerpo humano, de diversas posiciones sin movimiento, de la antropometría dinámica, que considera las posiciones resultantes del movimiento ésta última va ligada a la biomecánica (Mondelo ,et al .,2000).

La antropometría al ser definida como la búsqueda por las dimensiones del cuerpo humano, para los ergónomos una de las principales preocupaciones son las diferencias de tamaño corporal que se encuentran en distintos grupos étnicos, porque lo que puede estar bien diseñado para una población determinada, puede resultar muy incómodo para un grupo de distintas características (Apud, et al.,2007). Para ello existen los métodos de medición antropométricas se clasifican en dos, la medición directa e indirecta, dependiendo que ésta se encuentre en contacto con el cuerpo humano o no (Lee, et al.,1992)

En este caso abordaremos los métodos indirectos, ya que se interactúa con tecnologías modernas, que hasta el momento se ha realizado con ondas electromagnéticas u ondas sonoras que se reflejan del cuerpo, fundamento en el que se enmarca los principios del cuerpo, por ejemplo, fotografía y video, estereofotografía, método de escaneo, láser y sistema de perfilometría de fase (Ávila, et al.,2014).

Para lograr tener un vínculo con las nuevas tecnologías, debemos avanzar en el tiempo relacionándonos con el mundo virtual.

Es así que recurrimos a la realidad aumentada que se basa según (Zennit 2014), en definir una visión a través de un dispositivo tecnológico, directa o indirecta, de un entorno físico del mundo real, cuyos elementos se combinan con elementos virtuales creando así una realidad mixta en tiempo real. Ésta es la principal diferencia con la realidad virtual, puesto que no sustituye la realidad física, sino que sobreimprime datos virtuales al mundo real (Bello,2017).



**Figura 1** Esquema del proceso de realidad aumentada en antropometría.

**Fuente.** Elaboración Propia. Adaptado al esquema general de realidad aumentada. Sáinz R, (2011). Realidad aumentada una nueva lente para ver el mundo.

Por tanto, se logra tener mediciones exactas de acuerdo a las medidas antropométricas estandarizadas, para lograr precisión en la medición tanto del trabajador y los objetos que interactúan a su alrededor.

Además, la realidad aumentada se encuentra ya inmersa en la industria y puede llegar a permitir que tanto personas como objetos se muestren en el dispositivo móvil en tiempo real, esto ahorrará tiempo, conseguirá tiempos de respuesta rápidos y garantizará un mantenimiento y una inspección precisa de los objetos industriales, y su interacción con las personas que ejecutan dichas herramientas.

Para lograr obtener los datos antropométricos se requiere calcular cada una de las dimensiones tanto de pie, sentado y de manos, para lograr obtener al final el cálculo del percentil 5, 50 y 95. El concepto de percentil nos permite simplificar cuando hablamos del

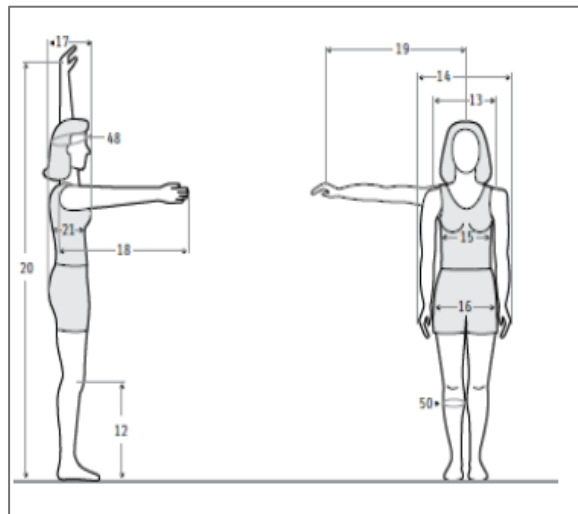
porcentaje de personas que vamos a tener en cuenta para el diseño, es decir a la talla y hablamos del P5, que corresponde a un individuo de talla pequeña y quiere decir que sólo un 5% de la población tienen esa talla o menos, si nos referimos al P50, lo que decimos es que por debajo de ese valor se encuentra la mitad de la población, mientras que cuando hablamos del P95, se está diciendo que por debajo de este punto está situado el 95% de la población, es decir, casi toda la población (Cabello, 2008).



## MATERIALES Y MÉTODOS

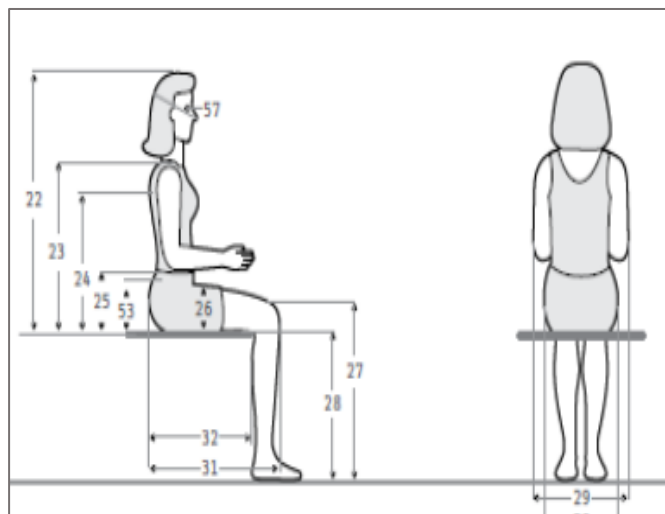
Es un estudio cuantitativo de tipo exploratorio para lograr una introducción a nuevas tecnologías y creación de softwares, basados en estudios previos, que nos permita abrir un nuevo camino y en el mundo de realidad aumentada.

Es así que se deberá tener presente las dimensiones antropométricas estandarizadas tanto de pie o sentado, de acuerdo sea el requerimiento como mostramos a continuación en la *figura 2 y 3*.



**Figura 2.** Posición de pie

**Fuente:** Roebuck, et al, (1997)



**Figura 3.** Posición sentada

**Fuente:** Roebuck, et al, (1997)



La *tabla 1* muestran las medidas que se deben emplear En la medición antropométrica describiendo las distintas partes del cuerpo humano y para obtener los percentiles 5, 50 y 95

**Tabla 1** Medidas Antropométricas básicas

	Descripción
	Edad (años)
	Peso (Kg)
	Talla/Estatura (cm)
Posición de Pie	Altura al dedo medio en Posición Normal
	Altura al Ojo
	Altura a la Muñeca
	Altura al Hombro
	Altura al Glúteo
	Altura al Codo
	Altura a la Cintura
	Ancho de los brazos extendidos lateralmente
	Ancho de codos con las manos al centro del pecho
	Largo del brazo respecto a la pared
	Distancia de la pared al centro del puño
	Ancho de hombros
	Circunferencia de la cadera
	Ancho de pecho
	Ancho de cadera, parado
	Circunferencia del pecho
	Circunferencia de la cintura
Circunferencia de la cabeza	
Circunferencia del cuello	
Distancia de oído a oído sobre la cabeza	
Ancho de la cara a la altura de las patillas	
Altura de la barbilla a la parte superior de la cabeza	
	Longitud de la cabeza
Posición sentada	Altura del asiento a la cabeza
	Altura del asiento a los ojos
	Altura del asiento al codo a 90°.
	Altura al muslo
	Altura del asiento al hombro
	Altura del suelo a la parte posterior de la rodilla
	Altura del suelo a la rodilla
	Ancho de la espalda con los brazos extendidos hacia el frente
	Ancho de la cadera sentado
	Altura del asiento al dedo medio con los brazos hacia arriba
	Altura del centro del puño con los brazos hacia arriba



	Altura de la cabeza al suelo sentado Altura del suelo al asiento Longitud de la parte posterior de la rodilla, al respaldo de la silla Longitud de la rodilla al respaldo de la silla Longitud del codo al dedo medio Ancho de los muslos con las rodillas juntas
En manos	Antropometría en Manos Longitud máxima de la mano Longitud de la mano o longitud palmar Ancho de la mano Ancho máximo de la mano Espesor de la mano Diámetro de agarre Circunferencia máxima de la mano Circunferencia de la mano Longitud de las falanges

Fuente. López, De la Vega, et al, (2019).

**Procesamiento estadístico de los datos**

En la ergonomía existen dos conceptos muy importantes desde la estadística, para los campos de la ergonomía y el diseño, por un lado, la desviación estándar y por otro lado los percentiles (Ávila, et al.,2014).

A continuación, expondremos la fórmula que se deberá utilizar la aplicación o software diseñado para la medición antropométrica en realidad aumentada.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}} \quad (1)$$

**Figura 4.** Desviación estándar y percentiles

Los percentiles 5 y 95 son los más usuales en las adecuaciones antropométricas.

$$\text{Percentil 5} = \bar{x} - [(1.65)(\sigma)]$$

$$\text{Percentil 95} = \bar{x} + [(1.65)(\sigma)]$$

Dónde:  $\bar{X}$  = Media de los datos.

$\sigma$  = Desviación estándar.



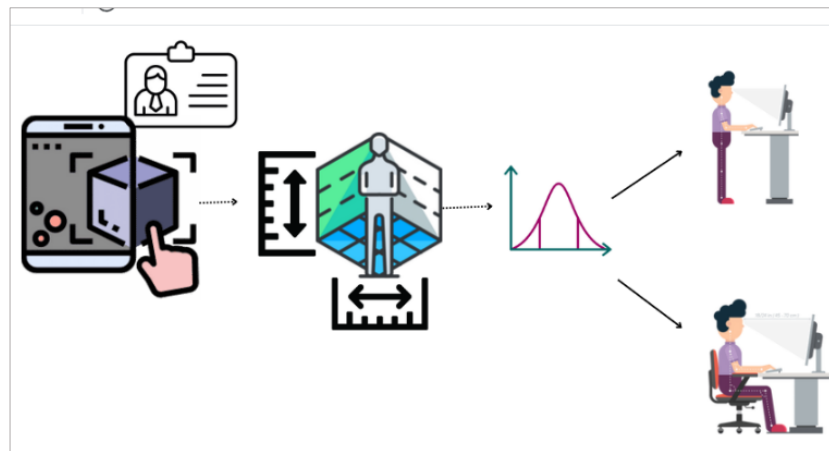


**Figura 5.** Ejemplos de diseño para personas de percentil 95 y percentil 5.

Fuente. UDEC, (2007).

## RESULTADOS

De los 20 países de Latinoamérica con los que puede contrarrestar resultados son los estudios antropométricos técnicamente realizados en Chile y México, los demás países han efectuado estudios incluido Ecuador en grupos poblacionales pequeños. Por ello, los resultados de la presente investigación contribuyen a lograr la medición antropométrica mediante un procedimiento estadístico para reconocer los extremos de la muestra científica y con ayuda de nuevas tecnologías que agilite el trabajo, y se obtenga datos con mayor precisión., un esbozo de la aplicación a diseñar ver *figura 6.*



**Figura 6.** Diseño de software para realidad aumentada, digital.

Fuente. Elaboración propia.



## **RECOMENDACIÓN**

Se recomienda a nivel de asociaciones y sociedades de ergonomía iniciar con estudios antropométricos por cada país, y mediante el inicio de nuevos retos virtuales y de realidad aumentada, poder agilizar los procedimientos antropométricos y disminuir el tiempo de procesamiento y obtener resultados con mayor rapidez, y comparar las variaciones que surjan en el tiempo.

Con ello se podrá mejorar los diseños de puestos de trabajo e incluso proyectarse a modificar el diseño de herramientas de acuerdo a los resultados obtenidos en el entorno.

## **CONCLUSIONES**

El futuro de la ergonomía será espacios virtuales, a través de realidad aumentada, además actualmente se puede acceder mediante equipos que se tiene al alcance y que son asequibles., siendo de fácil uso y contribuirá a mejorar el diseño de puesto de trabajo, tanto la interacción con el mobiliario como con las herramientas de trabajo, equipos de protección y demás implementos que intervengan en el rol que hace el día de jornada en una empresa u organización.



## REFERENCIAS

- Ávila Chaurand, R, Rey, J, & Prado, L. (2014). ERGONOMÍA en el diseño de productos. Universidad de Guadalajara, CUAAD.
- Apud, E., & Meyer, F. (2007). Universidad de Concepción-Chile. Módulo de Biomecánica y Antropometría.
- Bello, C. R. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. Tecnología Investigación y Academia, 5(2), 257-261.
- Bestratén M, Hernández A, Luna P, & otros. (2008). Ministerio de Trabajo e Inmigración. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Ergonomía. (5a. ed.). [INSHT].
- Cabello, E. V. (2008). Antropometría. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Centro de Nuevas Tecnologías. <https://www.insst.es/documents>.
- International Ergonomics Association [IEA]. (2000). Definition and Applications. <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>.
- Mondelo, P. Gregori, E. Barrau, B. (2000). Ergonomía 1: Fundamentos, 3ª Edición. México: Alfaomega.
- Lee, Oh, Song, Lee, K.B. y Oh, S.H. (1992) "Design Of 3-Dimensional Anthropometric Data Acquisition System Using Moire Interferometry and Image Processin Techniques". En: Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV. S. Kumar, Taylor & Francis, Gran Bretaña.
- López M, De la Vega E, Cárdenas E, & otros. (2019). Antropometría para el diseño de puesto de trabajo. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents>.



Roebuck, J, Kroemer, K y THOMSON, W. (1997). Engineering Anthropometry. Methods. USA: John Wiley & Sons,

Sáinz R, (2011). Realidad aumentada una nueva lente para ver el mundo. 1ª edición. España



# LOS IMPACTOS SOCIALES, POLÍTICOS Y ECONÓMICOS FRENTE A LA SALUD LABORAL EN ECUADOR Y LATINOAMÉRICA

GUILLERMO NEUSA ARENAS<sup>1</sup>, JANETH FERNANDA JIMÉNEZ REY<sup>2</sup>, EDMUNDO DANIEL NAVARRETE  
ARBOLEDA<sup>3</sup>

## RESUMEN

Desde la reactivación económica a causa de la pandemia, la salud laboral asido uno de los flagelos en la producción de toda organización sea pública o privada en los países latinoamericanos, la misión de prevenir las patologías causadas por la exposición al riesgo laboral en actividades y tareas a realizar por todo trabajador, conllevan a distintos paradigmas en la salud, el bienestar físico, social, político y económico. El Objetivo: es caracterizar las causales que generan pérdidas económicas por accidente laboral en las organizaciones en el Ecuador con referencia a los países latinos. Herramientas y Métodos: el estudio se define como bibliométrico en base a datos de organizaciones internacionales, en estudios realizados y al cálculo de la muestra finita poblacional, que condesienda a variables cualitativas, analíticas y estadísticas. Resultados: la salud ocupacional presenta un incremento de desviación en la implementación en seguridad y salud en el trabajo del 63,5% en el año 2021, con un 36,5% de cumplimiento; Los principales países con mayor implementación en Salud Ocupacional en sectores productivos de Brasil, México y Colombia (53,7%), Perú, Chile, Argentina y Venezuela (23,2%), Ecuador, Uruguay y Paraguay, (12,6%), Bolivia y otros países latinos (10,5%). Conclusiones: En el desarrollo de competencias en algunos países latinos, se relacionan características de impacto social y económico por la falta de políticas de estado en salud laboral, a pesar que en la mayoría de los países poseen leyes, reglamentos, ordenanzas, entre otros, que no son cumplidas por los microempresarios o de

---

<sup>1</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. gneusa@utn.edu.ec

<sup>2</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. jfjimenez@utn.edu.ec

<sup>3</sup> Universidad Técnica del Norte, Ecuador. ednavarrete@utn.edu.ec



entidades de control, es por ello, que los accidentes de trabajo conllevan a pérdidas y multas e indemnizaciones patronales.

**Palabras claves.-** Accidentes de trabajo, Enfermedad profesional, Patología laboral, Factor Riesgo laboral, Organizaciones,

## **ABSTRACT**

Since the economic reactivation due to the pandemic, occupational health has been one of the scourges in the production of any organization, whether public or private in Latin American countries, the mission of preventing pathologies caused by exposure to occupational risk in activities and tasks. to be carried out by all workers, lead to different paradigms in health, physical, social, political and economic well-being. The Objective: is to characterize the causes that generate economic losses due to work accidents in organizations in Ecuador with reference to Latin countries. Tools and Methods: the study is defined as bibliometric based on data from international organizations, in studies carried out and the calculation of the finite population sample, which condescends to qualitative, analytical and statistical variables. Results: occupational health presents an increase in deviation in the implementation of safety and health at work of 63.5% in the year 2021, with 36.5% compliance; The main countries with the highest implementation in Occupational Health in the productive sectors of Brazil, Mexico and Colombia (53.7%), Peru, Chile, Argentina and Venezuela (23.2%), Ecuador, Uruguay and Paraguay, (12.6%), Bolivia and other Latin countries (10.5%). Conclusions: In the development of skills in some Latin countries, characteristics of social and economic impact are related to the lack of state policies in occupational health, despite the fact that in most countries they have laws, regulations, ordinances, among others, that are not fulfilled by microentrepreneurs or control entities, that is why work accidents lead to losses and fines and employer compensation.

**Keywords.** Occupational accidents, Occupational illness, Occupational pathology, Occupational risk factor, Organizations,



## INTRODUCCIÓN

El Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General-OMS, señala: «La pandemia de COVID-19 ha transformado ampliamente la forma de trabajar de muchas personas. El teletrabajo se ha regularizado en muchos sectores productivos sean estos públicos o privados y la línea que separa entre el trabajo y el hogar se ha desvanecido. Además, muchas organizaciones se han visto en la necesidad de reducir o impedir su actividad para ahorrar el alto costo y los trabajadores que quedan en plantilla (nomina) se ven ineludibles a ampliar su horario laboral. Ningún trabajo justifica interponerse o exponerse al factor riesgo de sufrir un accidente de trabajo por cardiovascular o en una cardiopatía isquémica. Por lo tanto, los gobiernos, los empleadores y trabajadores, deben favorecer los límites a esta situación y proteger así la salud de los trabajadores de la organización»(1).

De acuerdo con estimaciones de la OIT.- cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo en todo el mundo y 2,34 millones de personas mueren debido a accidentes o a enfermedades profesionales, la OIT considera que la prevención es clave para mejorar la SST<sup>4</sup> y se ha planteado la importancia de lograr que las estrategias para evitar accidentes y enfermedades laborales sean reforzadas con un diálogo social que involucre a gobiernos y a organizaciones de empleadores y de trabajadores(2).

Mientras que, en Ginebra, mayo de 2021.- “Las jornadas laborales por la exposición prolongada provocaron 745.000 defunciones patológicas por accidente cerebrovascular y cardiopatía isquémica en el 2021, con una cifra de 29% superior a la de 2017. Este dato procede de las estimaciones más recientes realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que aparecen en la publicación Environment International(3).

Según la OIT – 2021; En Latinoamérica hay desafíos importantes que relacionan con la salud y seguridad. Las cifras disponibles revelan que se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria, 10,7 en la agricultura, y 6,9 en el sector de los servicios. Mientras que, en los sectores más importantes para las economías de la región, como construcción, minería,

---

<sup>4</sup> Salud y Seguridad en Trabajo



agricultura y pesca, figuran entre aquellos en los cuales se produce la mayor incidencia de accidentes(4).

Estas cifras señalan que alrededor de la tercera parte por morbilidad estimada total que se relaciona con el trabajo, se debe en muchas ocasiones a las jornadas laborales más prolongadas, que son el factor riesgo por su exposición que más contribuye a aumentar una patología de carga de enfermedad ocupacional. Por lo tanto, el factor riesgo laboral es relativamente nuevo en la salud humana de carácter más psicosocial(1,5).

Asimismo, para la OIT es importante que todos los países en latinoamérica y el Caribe cuenten con un marco normativo apropiado, que tenga políticas nacionales y programas en salud y seguridad en el trabajo, y que promuevan la acción coordinada en las diferentes entidades (públicas y privadas) que tienen que ver con estos temas. También se debe plantear que la existencia de un sistema de inspección, de ser eficaz para velar por el cumplimiento legal de la norma, pues este es clave en toda organización(6).

Johana Madelyn Matabanchoy-Salazar (2021).- describe en su manuscrito- “Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola”: Una revisión sistemática “Entre los factores de riesgo en su mayoría de incidentes se relacionan en la agricultura, por la exposición en el uso de maquinaria, equipos, herramientas y el levantamiento de carga pesada ocasionando TSO<sup>5</sup>, a la exposición del factor riesgo por condiciones meteorológicas y atmosféricas (polvo, temperatura, lluvia, radiación solar; Asimismo, la exposición al factor riesgo por la manipulación de sustancias peligrosas como plaguicidas, entre otros. Sin embargo, es necesario la importancia de generar procesos y normativas de identificación de nuevos riesgos en las áreas de trabajo y abordar las patologías ocupacionales que se presentan como cuadros clínicos ocupacionales relacionadas, por ejemplo, con el aspecto tanto psicosocial y las cuales que son menos reconocidas en el contexto dialógico(7).

---

<sup>5</sup> Trastornos del Sistema Osteomuscular





Por lo tanto, la SST en todos los sectores productivos de los países en subdesarrollo y, a pesar de la divulgación en tratados con organizaciones internacionales con la CAN<sup>6</sup> o OTAN<sup>7</sup>, oficializan aspectos prioritarios para la atención en el marco de la salud pública internacional en cada uno de los países de la cooperación a la protección laboral. No obstante, se han reconocido revisiones tanto sistemáticas que dan cuenta de un panorama actual e integral frente al fájelo de los factores de riesgos laboral presentes en las condiciones de trabajo de muchas organizaciones, tanto en las microempresas o llamadas también MIPyMES(8) públicas y privadas, y sus consecuencias asociadas en cada desarrollo productivo(9). Es así como se observan revisiones de tema, sistemático y crítico como prioridad en la comprensión al factor riesgo (manipulación y consecuencias) dejando de lado el cumplimiento legal(10).

En consecuencia, no se ha encontrado informes técnicos en SST que muestre la realidad de los múltiples países latinos, y por ello, como objetivo se analiza la asistencia en la participación a congresos internacionales, investigaciones científicas en diferentes revistas internacionales en materia de SST, como instrumentos base de estudio para la recopilación de información a la presente investigación técnica de los diversos países de Latinoamérica.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se precisó un análisis observacional, analítico y transversal, que permita relacionar una encuesta a diferentes organizaciones empresariales latinas de diferentes sectores productivos, con la colaboración de entidades públicas y asociaciones de diferentes países y del ecuador, aplicando el método de “ArcMap-Data Reviewer”, que determina el cálculo en base a uno de los siguientes métodos: un número fijo de entidades; un porcentaje de todas las entidades en una extensión especificada; un número derivado de un cálculo basado en el nivel de confianza, margen de error y nivel de aceptación(11).

---

<sup>6</sup> Comunidad Andina de Naciones

<sup>7</sup> Organización del Tratado del Atlántico Norte



Dando como resultado al tamaño con un total de 6.000, un margen error 2% y de muestra optima de 3.000, con un nivel de confianza del 95%-1,65 de los 46 países, con un promedio de entre 50 a 60 conforme al número de MIPyMES por país para la encuesta. Para el seguimiento de la encuesta en cada país latino, se contó con especialistas en SST; en la tabla 1.- representa el numero poblacional.

**Tabla 1.-** Cálculo de muestra de las MIPyMES latinoamericanas para encuesta.

INGRESO DE PARAMETROS		
Tamaño de la Población (N)	<b>6.000</b>	Tamaño de Muestra
Error Muestral (E)	2	Fórmula <b>6000</b>
Proporción de Éxito (P)	0,8	
Proporción de Fracaso (Q)	0,2	Muestra <b>3.000</b>
Valor para Confianza (Z) (1)	2	Optima
(1) Si: Confianza el 95%	Z 1,65	

**Datos estadísticos en SST**

En los indicadores de SST, son componentes vitales para un trabajo decente. Estas condiciones tanto físicas y las exigencias mentales del área de trabajo se determinan en gran medida en las condiciones de los trabajadores. Los accidentes laborales tienen un importante del coste humano, social y económico, que corresponde eliminar y garantizar que todos los áreas de trabajo sean seguros(12).. de los 11 sectores productivos se determina el factor riesgo laboral con accidentes de trabajo (AT)(10) y enfermedad profesional (EP)(13). En la tabla 2 y gráfico 1, se describe indicadores por país



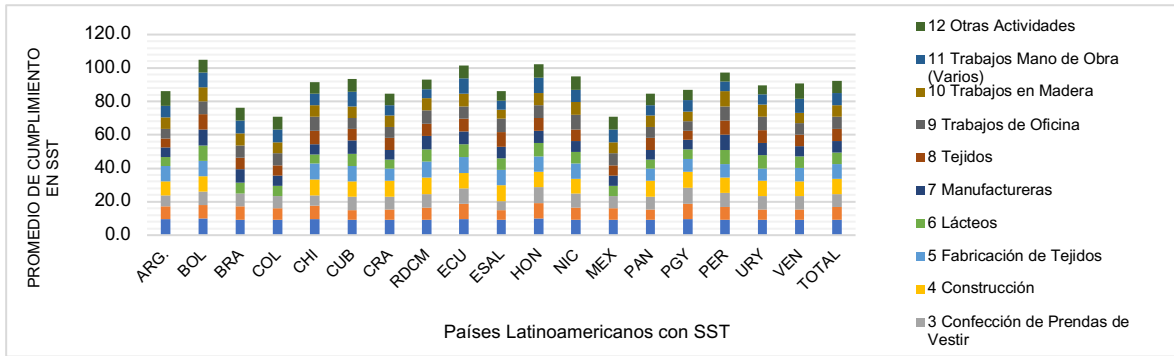
**Tabla 2.-** Indicadores de SST por riesgos laboral

<b>NUMERO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS MÁS RELEVANTES DE MIPYMES EN AMERICLATINA Y EL CARIBE- 2020-2021</b>																				
<b>N</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>RD</b>	<b>E</b>	<b>ES</b>	<b>H</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>P</b>	<b>U</b>	<b>V</b>	<b>TO</b>
<b>o</b>		<b>R</b>	<b>O</b>	<b>R</b>	<b>O</b>	<b>H</b>	<b>U</b>	<b>R</b>	<b>CM</b>	<b>C</b>	<b>AL</b>	<b>O</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>A</b>	<b>G</b>	<b>E</b>	<b>R</b>	<b>E</b>	<b>TAL</b>
		<b>G</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>I</b>	<b>B</b>	<b>A</b>		<b>U</b>		<b>N</b>	<b>C</b>	<b>X</b>	<b>N</b>	<b>Y</b>	<b>R</b>	<b>Y</b>	<b>N</b>	
1	Agricultura	9,7	9,9	9,2	9,1	9,7	9,4	9,1	9,3	9,5	9,3	9,9	9,1	9,1	9,1	9,7	9,4	9,3	9,3	9,4
2	Comercio por Mayor y Menor	7,5	8,2	8,0	7,0	8,1	5,5	6,2	7,2	9,2	5,5	9,2	7,4	7,0	6,2	9,2	7,4	6,2	6,2	7,3
3	Confeción de Prendas de Vestir	6,7	7,8	7,9	7,2	5,9	8,0	7,7	8,0	9,4	5,5	9,6	8,3	7,2	7,7	9,5	8,4	7,8	7,8	7,8
4	Construcción	8,2	9,4	8,6	8,6	9,7	9,3	9,7	9,8	9,2	9,4	9,2	9,1	8,6	9,7	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3
5	Fabricación de Tejidos	9,3	9,3	9,0	9,0	9,4	9,2	7,2	9,7	9,3	9,3	9,3	9,1	9,0	7,2	7,8	7,9	7,2	7,8	8,6
6	Lácteos	5,5	9,2	6,2	6,2	5,5	7,4	5,5	7,4	8,0	6,9	8,0	7,0	6,2	5,5	5,9	8,5	8,0	7,0	6,9
7	Manufactureras	5,5	9,3	8,2	6,2	5,9	7,9	5,5	8,0	7,4	6,9	7,4	6,2	6,2	5,5	5,5	9,2	7,4	6,2	6,9
8	Tejidos	5,5	9,2	7,0	6,0	8,1	7,0	7,4	7,4	7,7	8,8	7,7	6,9	6,0	7,4	5,5	8,5	7,7	6,2	7,2
9	Trabajos de Oficina	5,5	7,8	7,2	7,2	8,5	6,2	6,5	7,7	7,4	8,0	7,4	8,8	7,2	6,5	5,9	8,5	8,0	7,0	7,3
10	Trabajos en Madera	6,9	8,5	7,1	6,6	6,9	6,9	6,9	7,4	7,5	5,5	7,5	7,9	6,6	6,9	5,5	9,2	7,4	6,2	7,1
11	Trabajos de Mano de	6,9	8,5	7,7	7,7	6,9	8,0	6,0	5,5	9,2	5,5	9,2	7,4	7,7	6,6	7,0	5,5	5,9	8,5	7,2



Obra  
(Varios)

1	Otras	8,	7,	7,	7,	6,	7,	7,	5,5	7,	5,5	7,	7,	7,	7,	6,	5,	5,	9,	7,2
2	Actividades	8	9	8	8	9	9	2		8		8	9	8	2	2	5	5	2	



**Gráfico 1.-** Tendencia representativa de por AT y EP:

En el laboratorio de higiene ocupacional y ergonomía de la Universidad Técnica del Norte, se analizaron las bibliografías de los años 2020, 2021 y parte del 2022, bajo un contexto de la SST en latinoamérica y del caribe por cada uno de los países, permitiendo registrar datos conforme a la encuesta y seguimiento de la salud laboral.

En la revisión sistemática se integraron aspectos analíticos y sintéticos cualitativos(14), que consiste en la disociación de investigación, descomponiéndolo elementos de observación directa de causas, la naturaleza y aquellos efectos que después se relacionan en cada medida en la elaboración de síntesis general por el fenómeno estudiado y su comportamiento a las teorías presentes.

**Gestión en SST**

En los indicadores de SST, son componentes vitales para un trabajo decente. Estas condiciones tanto físicas y las exigencias mentales del área de trabajo se determinan en gran medida en las condiciones de los trabajadores. Los accidentes laborales tienen un importante del coste humano, social y económico, que corresponde eliminar y garantizar que todos los áreas de trabajo sean seguras(12), de los 11 sectores productivos representados en el tabla 2, se determina el factor



riesgo laboral por los accidentes de trabajo (AT)(10) y enfermedad profesional (EP)(13), que pueden generar en cualquier organización empresarial por la falta de la en la implementación y cumplimiento de un SGSST.



**Figura 1.-** Representa el flujograma técnico y metodológico para el SST según la norma ISO 45001: 2018.

Fuente: ISO 45001:2018(15)

## RESULTADOS

En base a los indicadores de SST, y Según la OMS (2020-2021); En la mayoría de los países, los problemas de salud relacionados con el trabajo ocasionan pérdidas que van del 4 al 6% del PIB.

Los servicios sanitarios básicos para prevenir enfermedades ocupacionales y relacionadas con el trabajo cuestan una media de entre US\$18 y US\$60 (paridad del poder adquisitivo) por trabajador.

Aproximadamente un 70% de los trabajadores carecen de cualquier tipo de seguro que pudiera indemnizarlos en caso de accidente de trabajo o enfermedades de traumatismos ocupacionales.

Las investigaciones han demostrado que las iniciativas en el lugar de trabajo pueden contribuir a reducir el absentismo por enfermedad en un 27% y los costos de atención sanitaria para las empresas en un 26%. En las figuras 2 y 3, personifica las edades y genero por exposición laboral



Edad	Hombres	Mujeres	PROMEDIO
18-20	9,3	10,5	9,9
21-30	18,3	19,7	19,0
31-40	21,1	20,5	20,8
41-50	22,2	19,9	21,1
51-60	16,1	15,1	15,6
61-70	6,9	9,2	8,1
71-80	6,1	5,1	5,6
<b>TOTALES</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Figura 2., Promedio de edad y género en los sectores productivos

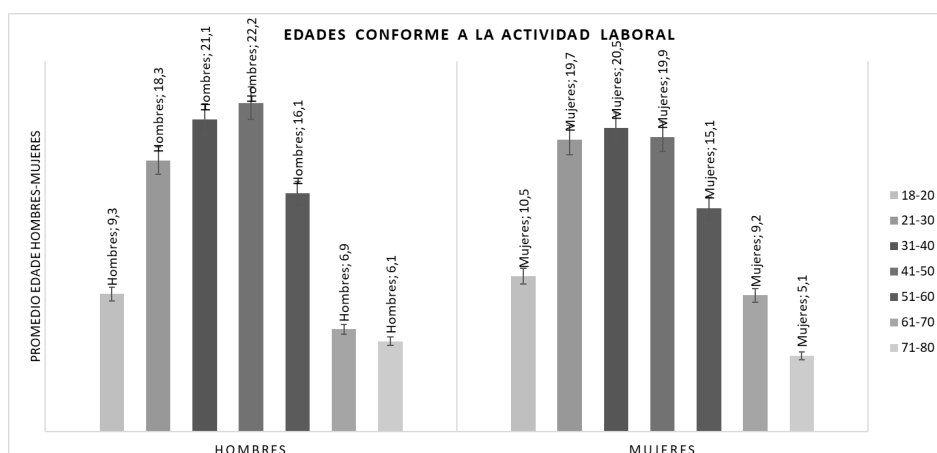


Figura 3., Representación gráfica de las edades y género.

### La SST en América Latina y el Caribe

Según la OIT-2021.- En la región de las Américas hay desafíos importantes relacionados con salud y seguridad. Las cifras disponibles indican que se registran 11,1 accidentes mortales por cada 100.000 trabajadores en la industria, 10,7 en la agricultura, y 6,9 en el sector de los servicios. Algunos de los sectores más importantes para las economías de la región, como minería, construcción, agricultura y pesca, figuran también entre aquellos en los cuales se produce la mayor incidencia de accidentes.

Es importante que los países de América Latina y el Caribe cuenten con un marco normativo adecuado, que tengan políticas nacionales y programas de salud y



seguridad en el trabajo, y que promuevan la acción coordinada de las diferentes entidades que tienen que ver con estos temas. También se ha planteado que la existencia de un sistema de inspección eficaz para velar por el cumplimiento de la norma es clave

### **El Problema de la SST en Ecuador ante Latinoamérica**

Según la OIT-2021; Cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo en todo el mundo y 2,34 millones de personas mueren debido a accidentes o a enfermedades profesionales.

En Ecuador algunos de los sectores más importantes para la economía de la región, como minería, construcción, agricultura y pesca, figuran también entre aquellos en los cuales se produce la mayor incidencia de accidentes y enfermedades profesionales.

### **Contexto de la OMS.-**

Para la Organización Mundial de la Salud (2022), Los riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, o la exposición a partículas transportadas por el aire y los factores de riesgos disergonómicos. representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas. El 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión. Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas. Según Johana Madelyn Matabanchoy-Salazar.- En relación a los tipos de riesgos en la agricultura, prevaleció el riesgo químico con un 74% (n=48); ergonómico 32% (n=21); biológico 22% (n=14); condiciones climáticas y atmosféricas 22% (n=14); condiciones y organización de trabajo 18% (n=12) y accidentes por uso de herramientas manuales y uso de máquinas 9% (n=6) (Tabla 3).





**Tabla 3.-** Riesgos de origen laboral ocupacionales y consecuencias a la salud por exposición

<b>RIESGO OCUPACIONAL</b>	<b>CONSECUENCIA PARA LA SALUD</b>
Riesgo químico por manipulación de sustancias químicas	1. Intoxicación (cefalea, náuseas, dolor de estómago, vómito, dolor abdominal, dificultad para respirar).
Plaguicidas.	2. Malformaciones congénitas.
	3. Alergias.
	4. Alteraciones neurológicas.
	5. Enfermedades dermatológicas.
	6. Cáncer.
	7. Enfermedades de vías respiratorias.
	8. Enfermedades gastrointestinales.
	9. Enfermedades auditivas.
	10. Enfermedades oftalmológicas.
	11. Pérdidas fetales.
	12. Trastornos inmunológicos.
	13. Problemas reproductivos.
	<b>RIESGO ERGONÓMICO</b>
Levantamiento de carga pesada.	14. Enfermedades músculo esqueléticas.
Movimientos repetitivos e intensos (rotación).	15. Fatiga visual.
Movimientos por minutos en tareas específicas (cosecha de rosas).	16. Agotamiento físico.
Posturas estáticas de trabajo o forzadas.	17. Dolor lumbar.
Horarios de colocación y descanso.	18. Dolor torácico.
	19. Dolor cervical.
	20. Tendinitis.
	21. Dolor postural.
	22. Dolor muscular.
	23. Fatiga crónica.
	24. Síndrome del túnel del carpo.
	Sobreesfuerzo físico.
<b>RIESGO BIOLÓGICO</b>	
Contacto con animales (serpientes, escorpiones, arañas, garrapatas, alacrán, plagas).	25. Infección respiratoria.
Contacto con ríos, lagunas profundas que puedan presentarse contaminantes microbiológicos (bacterias o micotoxinas, metales pesados no autorizados, hongos).	26. Enfermedades Zoonóticas.
Contacto agua estancada, material contaminado como clavos y tornillos oxidados.	27. Picaduras y mordeduras.
Contacto con vegetación, como espinas.	28. Enfermedad Rickettsiosis.
Ambientes contaminados de gases de circulación de camiones, fábricas o de residuos.	29. Enfermedad tabaco verde.
Condiciones climáticas y atmosféricas	30. Esporotricosis Humana (Sporothrix Schenckii).
	31. Blastomycosis Sudamericana, Paracoccidioidomycosis (PMC) o enfermedad de Lutz- Splendore.
Diversidad climática (radiación solar, humedad, frío excesivo, lluvia) y temperaturas extremas.	32. Deshidratación.
	33. Calambres.
	34. Pérdida de electrolitos.



	35.Desmayos.
	36.Náuseas.
	37.Neumonía.
<b>RIESGO MECÁNICO</b>	
Manipulación de maquinaria (segadora).	38.Accidentes con herramientas manuales.
	39.Accidentes por uso de maquinaria.
Manipulación herramientas (Machete, poda de cizalla, hoces, rastrillo).	40.Fracturas por uso de machetes, poda de cizallas y hoces.
Caída a nivel por uso de palas.	
Caída de objetos.	Esguinces.
<b>RIESGOS PSICOSOCIALES</b>	
Condiciones y organización del Trabajo	41.Frustración del trabajo en relación a la satisfacción y motivación del trabajo agrícola.
Jornadas de trabajo extensas (12 horas).	42.Estrés en temporadas de cosecha, o ante alta demanda.
Alta demanda de atención.	43.Grado severo de estrés.
Ritmo acelerado de producción.	44.Conducta suicida (ideación, intento y suicido).
Sobrecarga de trabajo.	45.Trastornos mentales comunes (depresión, ansiedad).
Trabajo monótono y repetitivo.	46.Sentimientos de inutilidad.
Relación con el jefe.	47.Baja autoestima.
Inestabilidad contractual.	48.Cambios de humor (enojo, irritabilidad, nerviosismo).
Violencia de género.	49.Desesperanza por el futuro.
Acoso laboral.	
Discriminación.	
Falta de claridad de roles.	
Relaciones en el trabajo.	
Flexibilidad y baja remuneración económica (pago a destajo, subcontratación, contrato por tiempo de cosecha).	
Ausencia de normas contractuales.	
Baja autonomía.	

**FUENTE:** Riesgos Ocupacionales- Johana Madelyn Matabanchoy-Salazar(16)

## RECOMENDACIONES

Es importante establecer una ideología desde el punto de vista social, con función del contexto de cada país, que permitan contribuir políticas claras entre los gobiernos y los sectores productivos sean públicos y privados, así como contribuir con estudios técnicos empíricos que den cuenta de las condiciones actuales y de futuro de trabajo, bajo un contexto de atención inmediata a la salud ocupacional, desde una perspectiva multifactorial y dinámica en cada uno de los procesos entre la exposición-salud-enfermedad-consecuencias.



-Por último, hay que profundizar en la comprensión de todos los estados latinoamericanos y del caribe, y de las organizaciones internacionales, en retroalimentar la importancia de la SST como una necesidad fundamental para la prevención a la salud de los trabajadores “no como una inversión adicional”, pues, las incidencias que se están presentando actualmente en los trabajadores por la falta de la salud ocupacional, con el tiempo pasaran su factura.

## **CONCLUSIONES**

En el contexto anterior, y partiendo de la realidad de que en la mayor parte de los países se está comenzando a trabajar en este sentido, se han elegido países donde ya se han dado pasos importantes en materia de protección, siendo las unidades de análisis como Brasil, México, Colombia y Perú



## REFERENCIAS

OMS-OIT. Patología por cardiopatía isquémica o por accidentes cerebrovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 7 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/17-5-2021-oms-oit-alertan-que-jornadas-trabajo-prolongadas-aumentan-defunciones-por>

OIT. SST-OIT-2022 [Internet]. [citado 7 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm>

La OMS y la OIT alertan de que las jornadas de trabajo prolongadas aumentan las defunciones por cardiopatía isquémica o por accidentes cerebrovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 7 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/17-5-2021-oms-oit-alertan-que-jornadas-trabajo-prolongadas-aumentan-defunciones-por>

Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe (América Latina y el Caribe) [Internet]. [citado 7 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm>

Mitchell C, <https://www.facebook.com/pahowho>. OPS/OMS | Salud de los Trabajadores: Recursos - Preguntas Frecuentes [Internet]. Pan American Health Organization / World Health Organization. [citado 11 de julio de 2022]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=1527:workers-health-resources&Itemid=1349&limitstart=2&lang=es)



Salud y seguridad en Trabajo en Latinoamérica [Internet]. [citado 7 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang--es/index.htm>

Matabanchoy-Salazar JM, Díaz-Bambula F, Matabanchoy-Salazar JM, Díaz-Bambula F. Riesgos laborales en trabajadores latinoamericanos del sector agrícola: Una revisión sistemática. Univ Salud [Internet]. diciembre de 2021 [citado 8 de octubre de 2022];23(3):337-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0124-71072021000400337&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-71072021000400337&lng=en&nrm=iso&tlng=es)

¿Qué es una MiPyME? [Internet]. Argentina.gob.ar. 2019 [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/produccion/registrar-una-pyme/que-es-una-pyme>

Mejia CR, Chacón JI, Garay Jaramillo E, Jorge Torrealba M, Delgado-García S, Aveiro Róbaló R, et al. Capacitaciones e investigación realizados por los recursos humanos en salud, Latinoamérica. Educ Médica [Internet]. 1 de septiembre de 2020 [citado 8 de octubre de 2022];21(5):292-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318302559>

Valentino IAR. Accidentes De Trabajo Y Enfermedades Profesionales: De Las Teorías Sobre La Imputacion De La Responsabilidad Civil Del Empleador A La Seguridad Social. Rev Bras Previd [Internet]. 2 de febrero de 2021 [citado 8 de octubre de 2022];12(1):5372. Disponible en: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/previdencia/article/view/5372>

Métodos de cálculo para el muestreo—ArcMap | Documentación [Internet]. [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/extensions/data-reviewer/calculation-methods-for-sampling.htm>



Estadísticas sobre seguridad y salud en el trabajo [Internet]. ILOSTAT. [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://ilostat.ilo.org/es/topics/safety-and-health-at-work/>

Ocronos RM y de E. ▷ Patologías de origen laboral [Internet]. Ocronos - Editorial Científico-Técnica. 2020 [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://revistamedica.com/patologias-de-origen-laboral/>

Ejemplo de Método analítico y sintético [Internet]. ejemplode.com. [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: [https://www.ejemplode.com/13-ciencia/4189-ejemplo\\_de\\_metodo\\_analitico\\_y\\_sintetico.html](https://www.ejemplode.com/13-ciencia/4189-ejemplo_de_metodo_analitico_y_sintetico.html)

Webinar ISOTools. Nueva ISO 45001 para los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo I [Internet]. 2018 [citado 8 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=4r8jWjyq8k8>

Matabanchoy-Salazar JM, Díaz-Bambula F, Matabanchoy-Salazar JM, Díaz-Bambula F. RIESGOS OCUPACIONALES. Univ Salud [Internet]. diciembre de 2021 [citado 8 de octubre de 2022];23(3):337-50. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0124-71072021000400337&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0124-71072021000400337&lng=en&nrm=iso&tlng=es)





# EL APRENDIZAJE DISYUNTIVO: UN MODELO EDUCATIVO CON MÁS DE UNA FORMA DE APRENDER

DELFINO NAPOLEÓN AGUILAR CRUZ<sup>1</sup>

## RESUMEN.

Buen día a todos los lectores, espero que se encuentren bien de salud. Actualmente es indudable que en el aula nos encontraremos con alumnos que pueden tener un desempeño sobresaliente en algunas materias, pero que estos mismos alumnos, pueden manifestar un desempeño no apropiado en algunas otras.

El desempeño que manifiesta el alumno se debe a motivaciones intrínsecas y a sus habilidades, las cuales solo el alumno puede reconocer dentro de sí mismo, para realizar las actividades que se proponen por parte del docente.

Aquí entra en función el aprendizaje disyuntivo, el cual se encarga de presentar a los alumnos el mismo tema, pero con más de una forma de aprender.

Este modelo le permitirá al profesor aplicar varios tipos de aprendizaje y que se les podrá dar seguimiento, mediante el uso de instrumentos de evaluación que respalden la actividad, siempre partiendo de la necesidad de evaluar los 4 Saberes:

Saber, Saber Hacer, Saber Ser y Saber Convivir.

Para tal efecto podemos decir que los modelos que se llevan bien para la integración del modelo disyuntivo son: el aprendizaje basado en proyectos, El aprendizaje basado en retos, así como el sensorial y el emocional.

Lo anterior permite que el alumno tome diferentes caminos para solucionar los retos o desarrollar los proyectos, además de estimular en el alumno la inteligencia emocional, que le permita tener tolerancia y empatía, fomentando el trabajo en equipo, ya que el fin primordial de la educación es el formar excelentes seres humanos.

**Palabras clave:** Aprendizaje, Disyuntivo y Emocional

---

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica de Torreón, Carretera Torreón-Matamoros, KM10 S/N. daguilan@utt.edu.mx



## ABSTRACT

Good morning to all readers, I hope you are in good health. Currently there is no doubt that in the classroom we will find students who may have an outstanding performance in some subjects, but these same students may show inappropriate performance in some others.

The performance shown by the student is due to intrinsic motivations and their abilities, which only the student can recognize within himself, to carry out the activities proposed by the teacher.

This is where disjunctive learning comes into play, which is responsible for presenting students with the same topic, but with more than one way of learning.

This model will allow the teacher to apply various types of learning and that they can be followed up, through the use of evaluation instruments that support the activity, always starting from the need to evaluate the 4 Knowledge:

Knowing, knowing how to do, knowing how to be and knowing how to live together.

For this purpose we can say that the models that get along well for the integration of the disjunctive model are: project-based learning, challenge-based learning, as well as sensory and emotional.

This allows the student to take different paths to solve challenges or develop projects, in addition to stimulating emotional intelligence in students, which allows them to have tolerance and empathy, promoting teamwork, since the primary purpose of education is to form excellent human beings.

**Keywords:** Learning, Disjunctive and Emotional

## INTRODUCCIÓN:

El aprendizaje disyuntivo, está basado en la idea de que todos los alumnos inmersos en un contexto escolar aprenden de diferentes maneras. Este modelo propuesto por el autor permite que el docente facilite al alumno, más de una manera de aprender, por lo que las actividades planeadas bajo este modelo, facilita el aprendizaje.

Este modelo puede estar conformado por dos o más tipos de aprendizaje y que pueden utilizarse al mismo tiempo, por ejemplo: podemos utilizar el aprendizaje sensorial con el memorístico y con el asociativo o el cooperativo.



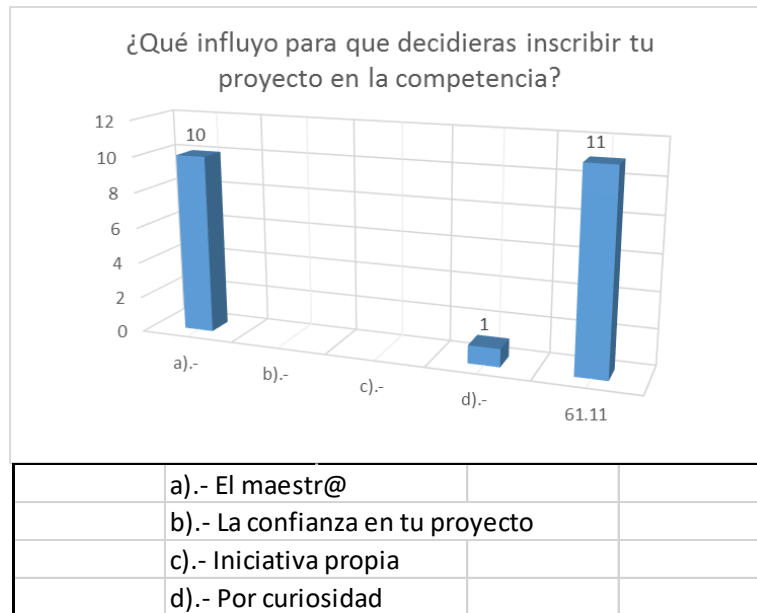
El modelo implica 3 aspectos a tomar en cuenta:

- 1.- El reconocimiento de los saberes previos.
- 2.- Los aprendizajes esperados.
- 3.- Los canales de comunicación que en ese momento maneja el alumno.

**El aprendizaje disyuntivo y el uso de los diferentes tipos de aprendizaje.**

Los modelos que se llevan bien para la integración del modelo disyuntivo son los modelos del aprendizaje basado en proyectos, en retos, así como el sensorial y el emocional.

Es necesario desarrollar en los alumnos el aprendizaje emocional, ya que en una encuesta realizada a alumnos que ganaron un concurso de proyectos, se reflejaron los siguientes resultados:

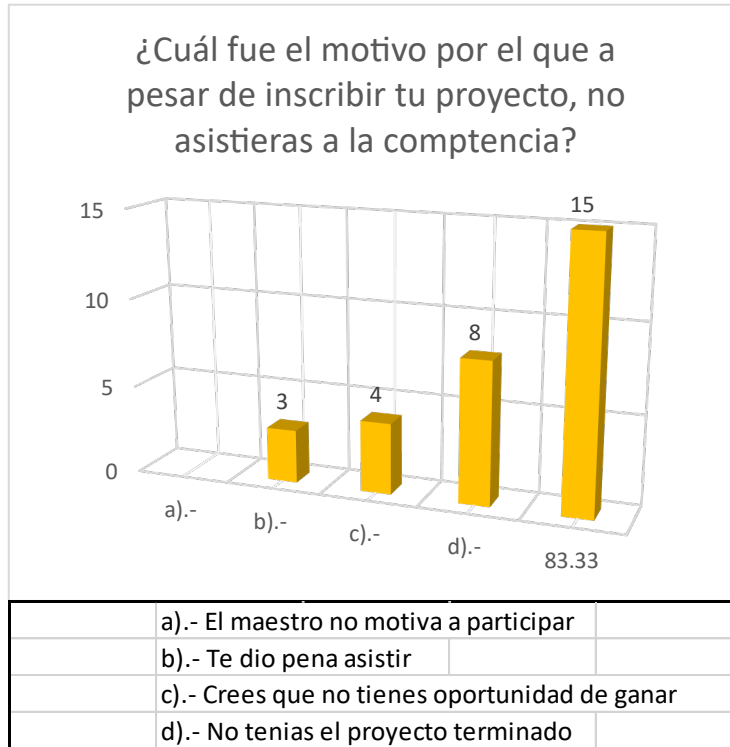


La tabla anterior refleja la pregunta, sobre que influyo para que el alumno inscribiera su proyecto.

A lo que el 90% del alumno dio como referencia el estímulo del docente para que el alumno participase en el evento. Aquí entra en funciones la motivación de la autoestima, el impacto emocional en el alumno por parte del docente.



En otra pregunta de la encuesta, se les ejecuto a los participantes, el 46.67% contestaron que entre pena y no tener la oportunidad de ganar, fue la causa del ¿por qué? no asistieran a la competencia.



Lo anterior se comenta debido a que muchos alumnos toman los proyectos y las actividades realizadas dentro del aula, como una forma para pasar la materia y en algunos casos los docentes lo ven de la misma manera, por lo que el interés del alumno sobre este tipo de actividades queda en eso, en pasar solo la materia, en desarrollar los prototipos de manera básica y el dinero que invierten los alumnos en sus proyectos es un gasto que cada semestre se dará, pero que solo quedará en eso, en un proyecto escolar.

Recordemos que en el resume se dijo que el desempeño del alumno se deriva por una parte de las motivaciones intrínsecas y por otra parte de las habilidades, si bien las habilidades se pueden trabajar para que el alumno las adquiera, las motivaciones intrínsecas con elementos que también pueden ser motivados por el docente. Por lo que este artículo es de suma importancia al identificar dos problemas graves que ocurren en el aula.



1.- La falta de trabajo con los alumnos para que, mediante el aprendizaje disyuntivo, el alumno tome la iniciativa de resolver los problemas que se presenten en los proyectos o en los retos.

Así la evaluación del alumno puede ser integral.

2.- El segundo problema grave que se puede detectar, es que no se está preparando a los alumnos para la vida, se le está preparando para ser un profesionalista que sea tan hábil de solucionar cualquier situación, esto se basa en reforzar la toma de decisiones, lo que lograremos solo trabajando el aspecto emocional del alumno, al darle confianza en las decisiones tomadas para la solución de los retos que se presenten en la solución de sus proyectos.

Estas dos problemáticas nos permiten entender por que los alumnos encuestados, creen que no tendrán oportunidad de ganar. Y es que, debido a la formación que se trae en la socialización primaria (Socialización Primaria, Fernando Savater, Libro: El valor de educar) podemos definir que el alumno tiene un concepto de el mismo con el que se debe de trabajar para romper paradigmas que le impidan desarrollar su potencial.

Y la consecuencia que surgen por los dos problemas identificados, es que los alumnos no toman en serio el diseño y desarrollo de proyectos, es por ello qué, más adelante, veremos que en las universidades se han generado muy pocas solicitudes de patente.

Lo anterior podemos argumentarlo en que cuando los alumnos llegan con los docentes para pedir la aprobación del proyecto, algunos proyectos son rechazados, debido a que el docente cree que el proyecto no tiene futuro. Ante esto podemos apreciar que el aprendizaje disyuntivo tiene como objetivo el facilitar que el alumno aprenda de diferentes maneras, la que más le convenga al alumno, pero debido a los tipos de aprendizajes que se toman como base para el desarrollo del aprendizaje disyuntivo, se motiva a la generación de proyectos, los cuáles pueden llegar ser susceptibles de tener un mayor alcance, como lo es el registro de marca, la solicitud de patente o como modelo de utilidad.



## **MÉTODO.**

La investigación se realizó de manera práctica, se ha llevado a los alumnos a realizar diferentes proyectos, algunos con el éxito de obtener el primer lugar y algunos otros con el éxito de estar dentro de los 3 primeros lugares.

Anteriormente los alumnos que participaron en los eventos pasados, habían dejado los proyectos solo como ganadores, pero en esta ocasión se le dio seguimiento al proyecto para estimular a los alumnos participantes a realizar el registro de marca y la solicitud de patente.

La manera en que se desarrolló esta investigación consiste en acompañar a los alumnos en todo momento, escuchar sus ideas, y a manera de reflexión cuestionar al alumno al momento de la toma de decisiones, despejar sus dudas, pero nunca realizar el trabajo que le corresponde.

Si el alumno presentaba una idea, esta era cuestionada a manera de reflexión, ¿Crees que es correcto?, ¿Por qué?, ¿Existe otra opción?, ¿Ya lo validaste?

Al momento de presentarse en los eventos de proyectos, se les enseña a los alumnos a recabar la información para integrar los expedientes, en la actualidad, los alumnos son capaces de poder responder por ellos mismos, de poder tomar decisiones basadas en sus aprendizajes previos, de manera que el docente sigue siendo un punto que le permite al alumno despejar una duda, sin recibir la respuesta directa.

Todo cuestionamiento que se le ejecuta tiene la finalidad de llevarlo a la reflexión, de que el alumno se cuestione, de que investigue, lo anterior se logra debido a que su proyecto, un proyecto que el decidió realizar, estructurar y que se puede convertir en un modo de vida.

Esto se logra si se da por entendido que el trabajo en proyectos se basa en los proyectos propuestos por el alumno y a la hora que el alumno solicite un apoyo, no se le da solo una opción, se le presentan varias, de las cuales el alumno deberá de elegir la que el crea que es la correcta, lo que nos lleva a respaldar la toma de decisiones del alumno, con dos cuestionamientos, el primero: ¿Cuál crees que es la correcta? Y ¿Por qué?



## RESULTADOS

¿Por qué la importancia del aprendizaje disyuntivo en la educación superior?

En el 2021, se presentó un proyecto trabajado con los alumnos, mediante el proceso del aprendizaje disyuntivo, los alumnos ganaron el segundo lugar en el evento nombrado Premio a la Innovación Coahuila 2021.



**Pero.... ¿Por qué hablar de este caso en particular?**

Este caso se llevó con los alumnos mediante aprendizaje disyuntivo y en la actualidad su proyecto esta por generar patente, este tema es de suma importancia ya que una investigación hecha en el IMPI, las solicitudes de patente por parte de las universidades de México, tiene números muy bajos.





**Fuente:** Dirección Divisonal de Patentes

\* El 24 de marzo de 2020 el IMPI suspendió actividades y plazos en cumplimiento de las disposiciones establecidas por la Secretaría de Salud, derivado de la situación generada por el Covid-19, reiniciando actividades el 6 de julio y plazos el 13 de ese mes.

De la tabla anterior podemos concluir que, de los 14 principales usuarios, 10 son universidades.

A este proyecto se le ha dado seguimiento, además de que, por parte de otros profesores, se ha realizado propuestas a los alumnos para mejorar las características del proyecto, se han realizado mejoras y del proyecto se han derivado otros productos.

Actualmente los alumnos están por realizar registro de marca y solicitud de patente. La postura de este modelo de aprendizaje consiste en entender que los proyectos son de los alumnos y no de los maestros, por lo que se debe de respetar la iniciativa del alumno. Esto debido a que el alumno no pondrá el mismo interés en un proyecto que el propone a un proyecto que le es propuesto, a menos que el proyecto propuesto tenga algo que ofrecer al alumno.



## **CONCLUSIONES.**

El aprendizaje disyuntivo, a permitido generar en los alumnos más de una forma de aprender, ya que los conocimientos se hacen prácticos y aplicables. Pero no se le da la respuesta al alumno, se le presentan varias opciones, de las cuales el alumno deberá de cuestionarse ¿Cuál es la mejor opción? Y argumentar su toma de decisiones.

El basar este aprendizaje en los proyectos propuestos por los alumnos y no por los docentes, hace que el interés del alumno crezca, y se vea como un proyecto que se llevará más lejos, que el simple hecho de pasar la materia.

Así podemos concluir que, si las materias integradoras y de formulación de proyectos se llevan de manera más temprana en las diferentes carreras, estas tendrán oportunidad de introducir al alumno en el mundo del desarrollo de proyectos en una etapa más temprana, dando oportunidad al seguimiento del proyecto y aplicando los conocimientos y temas vistos en las materias para beneficio del desarrollo del proyecto.



## REFERENCIAS

INEE. (2010). Tasa de eficiencia terminal 2008/2009. 2018, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Sitio web: [http://www.inee.edu.mx/bie/mapa\\_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AT/AT02/2010\\_AT02\\_\\_iA-vinculo.pdf](http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AT/AT02/2010_AT02__iA-vinculo.pdf)

INEE. (2017). Panorama Educativo de México. 2018, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Sitio web: [https://www.inee.edu.mx/bie\\_wr/mapa\\_indica/2017/PanoramaEducativoDeMexico/EF/2017\\_EF\\_Coa.pdf](https://www.inee.edu.mx/bie_wr/mapa_indica/2017/PanoramaEducativoDeMexico/EF/2017_EF_Coa.pdf)

INEE. (2010). Tasa de deserción total 2008/2009. 2018, de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación Sitio web: [http://www.inee.edu.mx/bie/mapa\\_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AT/AT02/2010\\_AT02\\_\\_d-vinculo.pdf](http://www.inee.edu.mx/bie/mapa_indica/2010/PanoramaEducativoDeMexico/AT/AT02/2010_AT02__d-vinculo.pdf)

Planes y programas 2011, Secretaría de Educación Pública, 2011.

Fernando Savater. (1997). Pág. 26. *El Valor de educar*. Barcelona, España.: Ariel, S. A.)

IMPI. Dirección Divisional de Patentes. <https://www.gob.mx/impi>



# EFECTO DE LA MOLIENDA MECÁNICA DE ALTA ENERGÍA PARA OBTENCIÓN DE CERÁMICOS NANOMÉTRICOS

EUNICE SARAI CRUZ MIRANDA<sup>1</sup>, PEDRO VERA SERNA<sup>2</sup>, DONAJI CISNEROS LEYVA<sup>3</sup>

## RESUMEN

En la actualidad los componentes cerámicos forman parte importante en la industria ya que tiene propiedades que los caracterizan como lo son dureza, resistencia y tenacidad. Es importante destacar la problemática en el proceso para obtención del componente cerámico ya que se utilizan altas cargas eléctricas para la trituración. Es por ello que este trabajo evalúa la aplicación de la molienda mecánica principalmente en pequeñas cantidades para comprobar el efecto de la misma en el material, se llevaron a cabo distintos tiempos en molienda, empezando por 0h, 5h, 7h, 9h en las cuales se comparan dos compuestos óxido de hierro III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) y óxido de neodimio III ( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ), en los cuales se busca la reducción de partículas de estos compuestos cerámicos mediante mecano-síntesis, posteriormente pasaran a Difracción de Rayos X, utilizando el software EVA para visualizar las fases de los compuestos obtenidos, posteriormente como parte principal se utiliza el analizador de tamaño de partículas para evaluar los cambios en el proceso de manufactura de estos materiales y valorar la generación de partículas con tamaños nanométricos

**Palabras clave:** Componentes cerámicos, molienda mecánica, mecano-síntesis, nanométrico

## ABSTRACT.

At present, ceramic components are an important part of the industry since they have properties that characterize them, such as hardness, resistance and toughness. It is important to emphasize the problem in the process to obtain the

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Tecámac, Estado de México. cruzmirandasarai@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Tecámac, Estado de México

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Tecámac, Estado de México



ceramic component since high electrical charges are used for grinding. That is why the objective of this project is to apply mechanical grinding mainly in small quantities to test the hypothesis, different grinding times will be carried out, starting with 0h,5h,7h,9h in which two carbon oxide compounds are compared. iron oxide III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) and neodimium oxide III ( $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ), in which the reduction of particles of these ceramic compounds by mechanosynthesis is sought, later they will pass to the X-Ray Diffractometer and then to the particle size analyzer this will show that there are particles with nanometric sizes to finish, the EVA software will be used to visualize the quantities of compounds obtained.

**Keywords:** Ceramic process, particle size, mechanosynthesis, nanometric

## INTRODUCCIÓN.

Los materiales cerámicos se han desarrollado triturando los materiales, reduciendo sus tamaños por diferentes etapas utilizando tamizado u otros procesos, también en el caso de materiales cerámicos avanzados se han observado estas prácticas mediante la molienda mecánica. Un caso de estudio es la ferrita de neodimio la cual se ha obtenido por mecanoquímica, se han observado beneficios de utilizar molienda mecánica y con la ayuda de este proceso se lograr obtener materiales con respuesta magnética superior a otros, pero el enfoque es valorar lo que sucede con la variación de tamaños durante el proceso de molienda en los cerámicos; como ya se mencionó anteriormente el proceso para obtener cerámicos consiste en emplear grandes cargas eléctricas para triturar como también combustibles que contaminan produciendo ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , partículas,  $\text{CO}$  y  $\text{COV}$  (Compuestos Orgánicos Volátiles)). Por los motivos ya expuestos es necesario valorar también los beneficios de la molienda como es el evitar temperaturas altas por el método tradicional cerámico para la síntesis de materiales, buscando favorecer al medio ambiente y en cuanto a la molienda seca está determinada por el molino y por la carga de bolas que permite la productividad de este y la demanda energética es posible tener como resultados favorables cerámicos nanométricos.

Sin duda los procesos de manufactura se vienen mejorando a través del tiempo y surgen métodos alternativos, se puede encontrar bastante información acerca de



los aceros, sus tratamientos térmicos, dureza, composición, tipos de soldadura, pero en cuanto a los cerámicos la información se genera en menor proporción por ello este estudio suma al trabajo relativo a este tipo de materiales y tomando el caso de la ferrita de neodimio obtenida por mecano-síntesis evaluando los cambios a diferentes tiempos de molienda de los óxidos precursores antes y durante la síntesis de la ferrita de neodimio, observándose a 9 horas las fases presentes derivado de la molienda y facilidades que se tienen por este proceso para obtener y mantener ciertas fases a partir de los óxidos precursores.

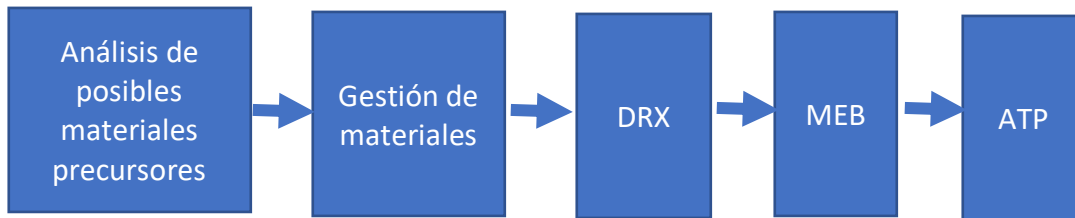
Los beneficios de un cerámico nanométrico no es solo en un ámbito abarcar diferentes áreas como medicina, medio ambiente e industria entre otros, uno de los objetivos fundamentales consiste en posibilitar la manipulación de moléculas y átomos para poderlos ensamblar de la manera más eficaz posible y así poder preparar objetos con propiedades especiales, idealmente. La obtención de estas propiedades especiales radica fundamentalmente en dos aspectos fundamentales. Por un lado, la incrementada relación superficie/volumen, o lo que es lo mismo mayor área superficial relativa (por lo tanto, mayor número de átomos en la superficie) y, por otro de manera muy particular, el efecto de confinamiento cuántico. Esta investigación da continuidad a estudios previos, retomando diferentes artículos se llega al mismo punto que es el análisis de tamaño de partícula del proceso de cerámicos nanométricos, el proceso de mecanoquímica es un método alternativo que ha demostrado alcanzar la síntesis de cerámicos avanzados.

## **MÉTODO**

Primero se seleccionaron los materiales posibles a utilizar, se gestiona su adquisición, se determina la cantidad a preparar y proporciones, se evalúa el proceso mediante la utilización del óxido de hierro III y el óxido de neodimio III de la marca Sigma-aldrich con pureza superior al 99%, para la molienda se utilizó un molino de alta energía Spex8000D bolas de acero de diámetro de 12.7 mm, viales de acero inoxidable de 50 cm<sup>3</sup>, evaluando de manera puntual los tamaños de partícula, para el caso de las fases estructurales se analizó a 9 horas de molienda observando las fases presentes en ese punto mediante un Difractómetro Bruker D8



Advance con radiación de Cu a pasos de  $0.02^\circ$ , en la identificación de fases se utilizó el software EVA, para la morfología de las partículas se compararon antes de la molienda y a 9 horas de la misma, utilizando un Microscopio Electrónico de Barrido Jeol 6010 con 15 KV. En la figura 1 se muestra el proceso que se siguió, enfocándose en los diferentes tamaños de partículas obtenidos por este proceso alternativo.



**Figura 1.** Proceso de síntesis y caracterización de cerámico.

## RESULTADOS.

El proceso inicio con los cálculos estequiométricos para obtener los polvos en cantidad próxima a los 5 gramos entre ambos materiales, la gestión de los materiales consume alrededor de 40 días naturales, una vez que se tienen los materiales se agregaron a los viales junto con las bolas de acero, lo cual permitió la posibilidad de generar cambios de fases en 7 horas de molienda para ello se llevó la molienda en el equipo Spex 8000D que se muestra en la figura 2, presentando el mecanismo y los viales de acero inoxidable.

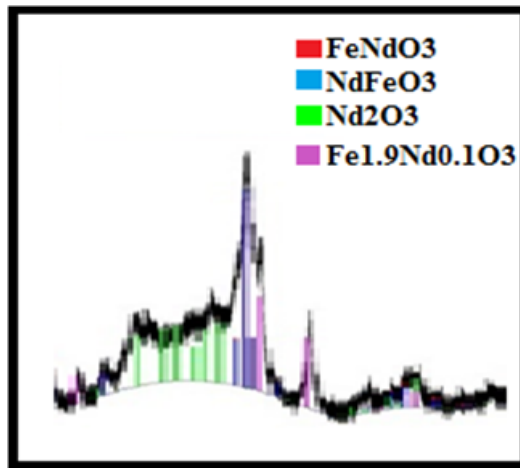


**Figura 2:** Molino Spex 8000D

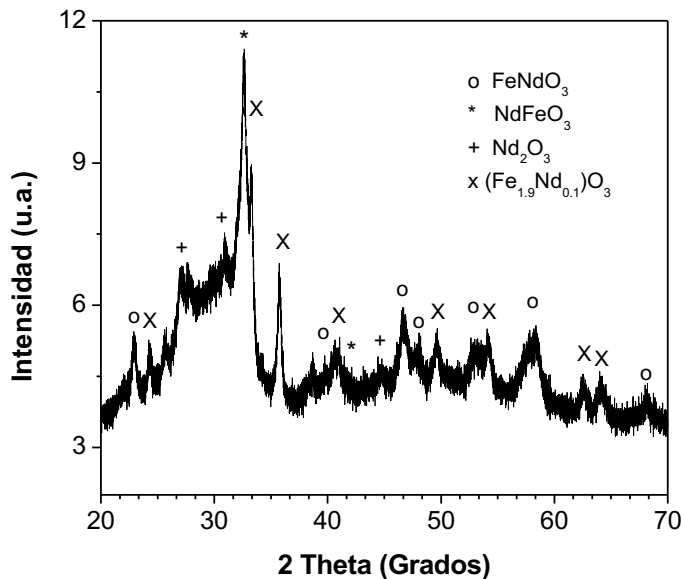




Mediante la caracterización con Difracción de Rayos X fue posible obtener el perfil de difracción de la muestra después de 9 horas de molienda, con una tendencia a la formación de ferrita de neodimio, con la presencia de un óxido precursor como el  $Nd_2O_3$ , lo anterior fue posible con la utilización del software EVA para comparar con los patrones de los perfiles de Internacional Code Diffraction Data usando PDF2. Los resultados del análisis se presentan en la figura 3 como se obtienen del software EVA y se identifican los picos en la figura 4.



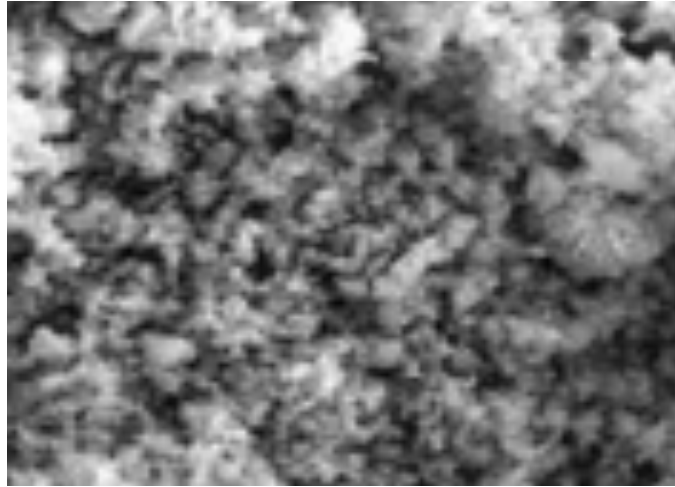
**Figura 3.** Análisis de Perfil de Difracción del cerámico después de 9 horas



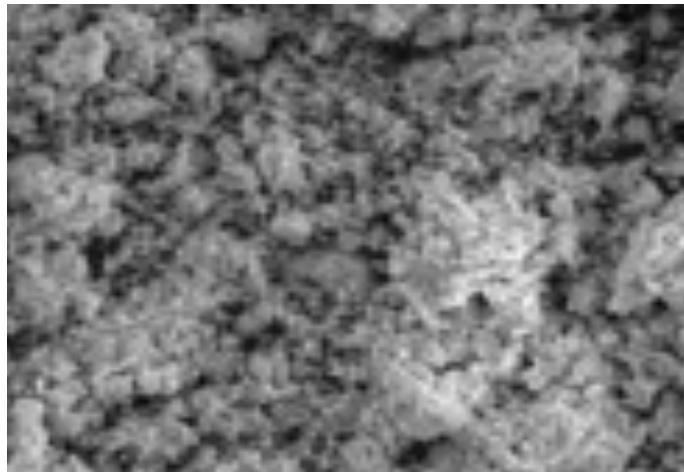
**Figura 4.** Perfil de difracción del material obtenido después de 9 horas de molienda,



En la figura 5 se presenta la morfología de los óxidos de partida, la cual es irregular y homogénea, mientras que en la figura 6 se presenta la morfología del cerámico observándose aglomerados y algunas cuantas tipo hojuela derivado del proceso de molienda y la soldadura.



**Figura 5.** Imagen obtenida del MEB de los materiales precursores.

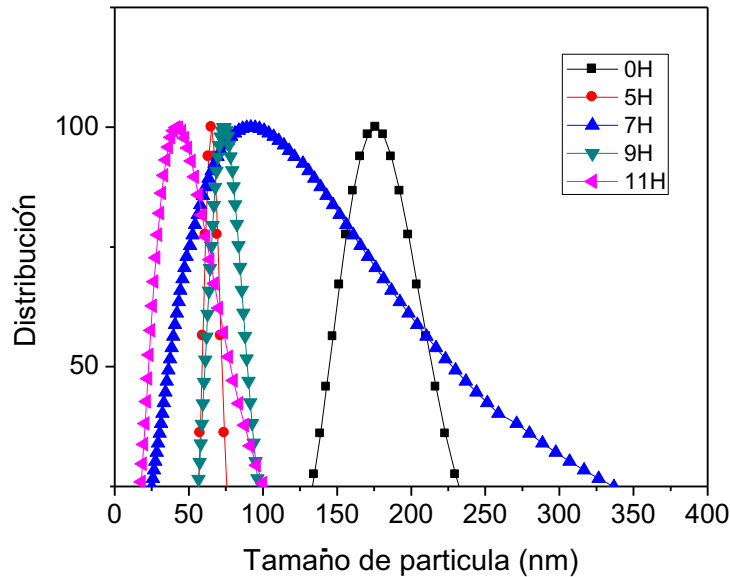


**Figura 6.** Imagen obtenida del MEB del material después de 9 horas de molienda

En la figura 7 es posible observar que utilizando este proceso se parte de tamaños sobre 176 nm de los óxidos precursores, mediante el proceso se observa la reducción de tamaños de partícula menores a 75 nm lo que favorece el proceso de los cerámicos dando lugar a superficies reactivos, después de 7 horas se anda sobre los 100 nm, para alcanzar su menor tamaño a las 11 horas de molienda con valores inferiores a 50 nm, en manufactura esto es importante para el proceso de



los cerámicos. La reducción se da con la reacción química derivado de las superficies deformadas por el impacto y la energía aplicada dando lugar al tamaño de partículas de tamaño nanométrico, siendo una opción alternante a utilizarse en cerámicos avanzados, lo cual facilita el proceso.



**Figura 7.** Curvas obtenidas a partir de la medición de tamaño de partícula a diferentes horas de molienda.

## CONCLUSIONES.

Es posible determinar que la molienda mecánica y su aplicación con fines de investigación en el proceso y obtención de compuestos cerámicos es un proceso seguro y eficaz para poder hacer la interacción de partículas obteniendo nanopartículas, esta investigación demostró que la molienda mecánica en este caso de obtener cerámicos nanométricos es útil ya que no consume altas cargas de energía, por lo tanto se disminuye una posible contaminación al medio ambiente con hidrocarburos; posteriormente al utilizar el Difracción de Rayos X se pudo lograr identificar los compuestos obtenidos y posteriormente en el software EVA con base en los perfiles de difracción denotar las nanopartículas obtenidas.



## **PROPUESTAS**

Se propone fomentar esta investigación para proyectos futuros y buscar su aplicación en la industria para tener procesos alternativos funcionales en la obtención de cerámicos.



## REFERENCIAS

- Andrade Guel, Marlene Lariza, Díaz Jiménez, Lourdes, y Cortés Hernández, Dora (2013) Materiales nanoestructurados cerámicos como vehículo para la liberación de principios activos *Avances en Química*, Vol. 8 (3), pp. 171-177.
- Cavazos-Arroyo, Judith, Pérez-Armendáriz, Beatriz y Mauricio-Gutiérrez, Amparo (2014), Afectaciones y consecuencias de los derrames de hidrocarburos en suelos agrícolas de Acatzingo, Puebla, México. *AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO*, Vol.11 (.4), 539-550.
- D'Emanuele Ares, C.; Accoroni, C.; Ferigutti, L.; Godoy, E.; y Reinheimer, M. A. (2017), Análisis de la molienda de expeller de soja evaluando la performance de diferentes tipos de molinos *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 16, ( 2), pp. 415-424.
- Fuentes, M., Zúñiga, A., Díaz, M., Rocha, E., Díaz, S. (2014). Molienda mecánica por alta energía de minerales mexicanos para producir concreto de alto desempeño (CAD). *Revista ingeniería de construcción*, vol.29 (no.3), 256-259, <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732014000300003>.
- Gaona J, S., Muñoz R., J., Aigoza C.F.V, R., Ramirez S., A. Y Caneiro, A. (2013) Influencia de parámetros de síntesis sobre las características de los polvos cerámicos nanométricos del compuesto SrXBa1-XNb2 O6 (SBN). *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, Vol 52 (6), 291-295, doi: 10.3989/cyv.362013.
- González Armesto, JJ.; y Diago Cisneros, L. (2016), Transporte de electrones en anillos cuánticos de confinamiento variable, *Revista Mexicana de Física*, Vol. 62, (1), pp. 60-67.



López R., Mauricio; Domínguez L., Iván; López L, Sergio; de Carlos L., Eduardo; y Ramírez Reyes, (2001). Hagan Manipulación de átomos con luz y sus aplicaciones en Metrología Superficies y vacío, 13, pp. 97-104.

Martha Eloísa Aparicio Ceja, y Gregorio Guadalupe Carbajal Arizaga (2010), Utilidad de la difracción de rayos x en las nanociencias, Mundo Nano, Vol. 3(2), <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485691e.2010.2.52223>.



# EVALUACIÓN ESTRUCTURAL Y MAGNÉTICA DE MATERIALES CERÁMICOS A PARTIR DE HIERRO Y CROMO

PEDRO VERA SERNA<sup>1</sup>

## RESUMEN

Dentro de la presente investigación se aborda un método diferente para la preparación de un material a base de hierro, un material de esta denominación tiene propiedades ferromagnéticas. El compuesto se obtiene a través de óxido de hierro III y óxido de cromo III mediante una molienda mecánica, este proceso es realizado a temperatura ambiente, al finalizar el proceso de unión, el material cerámico es sometido a estudios de Difracción de Rayos-X y de tamaño de partículas para realizar comparaciones del comportamiento magnético que el material presenta. Al analizar el compuesto a través de un perfil de Difracción de Rayos-X se obtienen datos cuantitativos del muestreo sobre las fases que están presentes, además de ser arrojados secundarios sobre la saturación magnética que se presenta.

**Palabras clave:** Material magnético, cromo, molienda, tamaño de partícula.

## ABSTRACT

In this work were showed the results obtained on an alternative process to develop materials based in iron, it materials could be have a ferromagnetic response, the material was obtained using iron oxide III and crome oxide III as precursors, the method was using mechanic milling at room temperature, on the characterization was used X Ray Diffraction technic to determinate the structural phases in material, other technic was Analisis Distribution Particle to determinate the distribution of particles in size, it is a factor to have different magnetic response, it values of magnetization were characterized with a magnetometer, the characterization with Scanning Electronic Microscope let determinate irregular morphology.

**Keywords:** Magnetic material, cromium, mechanical milling, particle Size.

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Tecámac de Felipe Villanueva, 55740, Estado de México, México.  
pedro\_verasr@uptecamac.edu.mx





## INTRODUCCIÓN

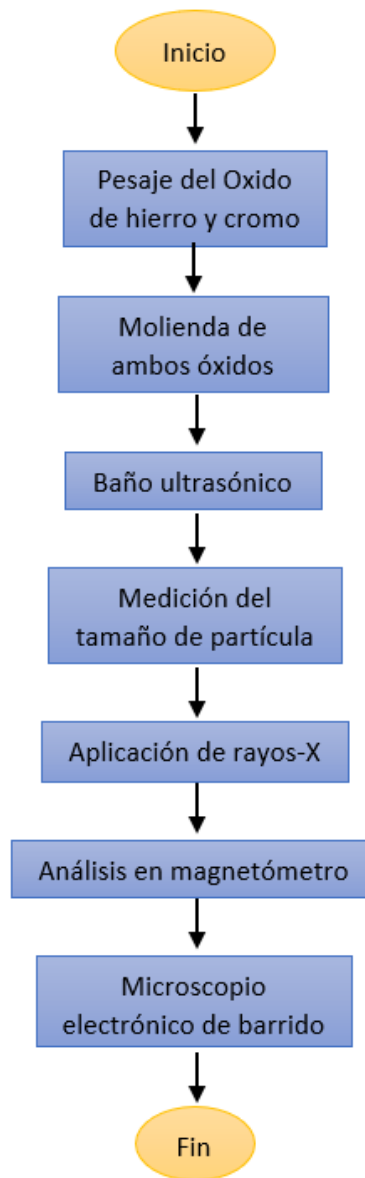
En el mercado industrial del continente asiático abarca una gran variedad de metales, más sin embargo hay un metal muy en particular como la ferrita de cromo. El costo de este material es muy elevado y al momento de adquirir este material debe de ser superando cierto número de adquisiciones (peso en toneladas), es en este momento donde dentro de la industria puede ser problemático al instante de adquirir este material, las empresas pequeñas no logran contar con la oportunidad de tener unidades de este material. La aplicación de esta materia en diversas industrias como la electrónica en diversos componentes, automotriz con revestimientos entre otros, aéreo espacial con elementos de alta resistencia, entre otras. En el mercado se encuentran diversos métodos de síntesis para la obtención como la coprecipitación química, sol-gel, hidrotérmico, método del citrato, microemulsión entre otros. Es así como se genera el presente trabajo se estudió la propuesta de un método de obtención de un material a partir de un proceso que se lleva a cabo de forma interna en un molino mecánico “8000D MIXERMILL”, este proceso con lleva a la unión de 2 o más elementos durante un periodo de tiempo a temperatura ambiente debido a el motivo a la existencia de métodos que exceden temperaturas de 1000 °C.

## MÉTODO

El proceso se llevó a cabo mediante un molino de alta energía donde se utilizó óxido de hierro III y óxido de cromo III, la relación del gramaje de un material y otro se obtuvo mediante un cálculo estequiométrico. Se ingresaron los materiales a viales de hierro. El volumen de los viales de acero inoxidable empleados en el proceso fue de 50 cm<sup>3</sup>. Fue un proceso de molienda para el cerámico donde tuvo una duración de 7 horas, dentro de este tiempo hubo periodos de tiempo posteriores a 1 hora con 30 minutos en los que la molienda era detenida para otorgarle un descanso a la máquina, posterior a este proceso se sometió el cerámico a un análisis mediante un microscopio electrónico de barrido modelo “JEOL 6010” para lograr determinar la unión de las partículas y se determina el tamaño de partícula. También fue empleado un equipo de Difracción de Rayos y un magnetómetro de tipo vibrante



que será empleado para medir la magnetización de la muestra, el equipo de Difracción de Rayos X es un Bruker D8 Advance, esta máquina opera mediante una radiación de cobre se obtienen los valores de intensidad y de respuesta del material a lo largo de un ángulo de  $2\theta$ , que posteriormente se ingresan al software EVA y graficarlos, una vez obtenida la gráfica se puede identificar la presencia de las fases presentes derivadas de la molienda. En la figura 1 se presenta un diagrama acerca del proceso.



**Figura 1.** Diagrama de flujo del proceso de obtención de Ferrita de Cromo



## RESULTADOS

La combinación de los materiales precursores se preparó en la cantidad específica para buscar la reacción química del material, el cual llevó a obtener resultados favorables tras una molienda de 7 horas como se muestra en la figura 2, posterior a ello se lleva a cabo un estudio de tamaño de partícula, donde se percibe de forma exitosa la unión de los 2 elementos, logrando una Ferrita de Cromo.

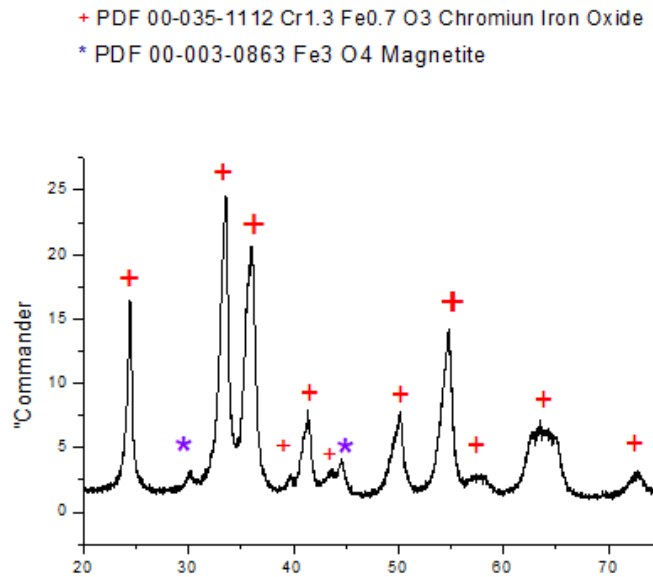
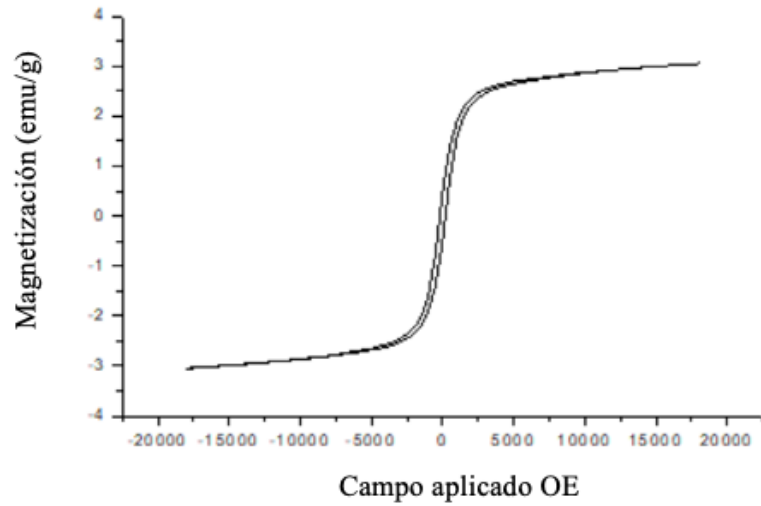


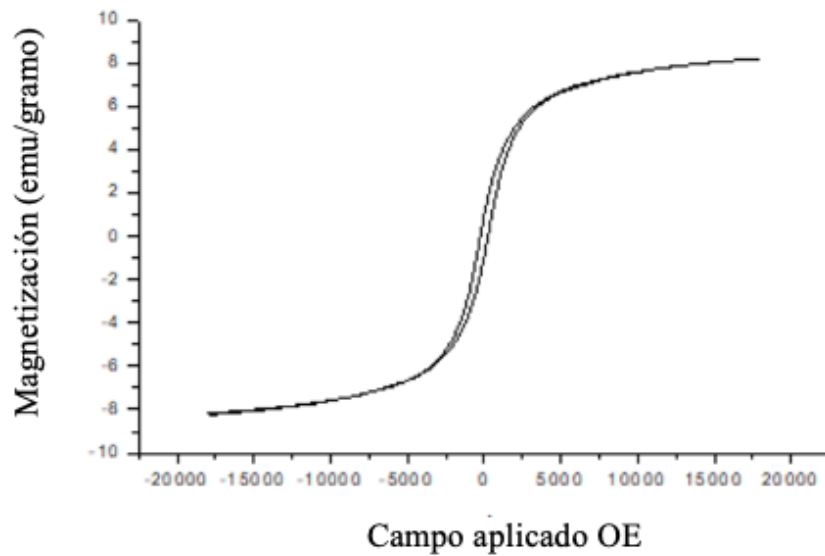
Figura 2. Difracción de Rayos X

La Figura 2, muestra los cambios de fase en el Óxido de Hierro III y el Óxido de Cromo III ya que es la que es la que se busca conocer, hay presencia de una fase distinta, observando también picos de presencia de Magnetita.

En las figuras 3 y 4 se permite observar el cambio en la saturación magnética, el incremento después de 7 horas del nivel de magnetización se observa perfectamente y puede ser atribuible al cambio de estructura observado en Difracción de Rayos X.

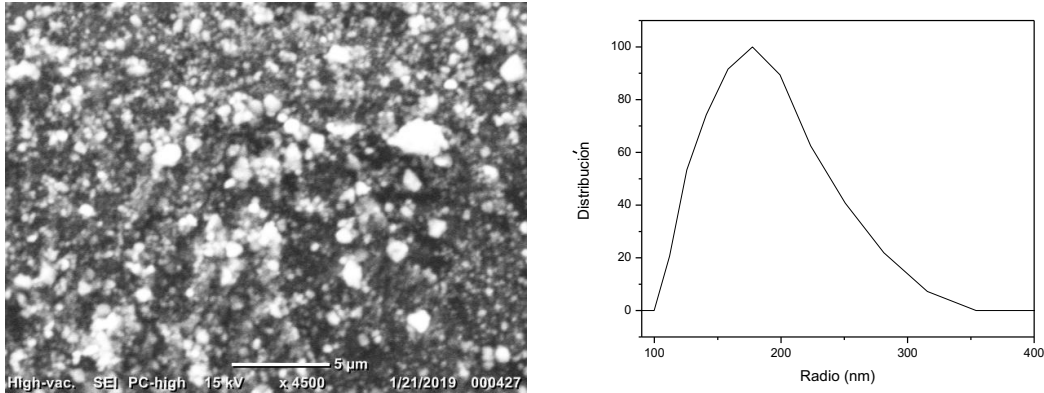


**Figura 3.** Grafica de emu/g y OE a 0 horas.



**Figura 4.** Grafica de emu/g y OE a 7 horas.

Al introducir la muestra a un microscopio electrónico de barrido tras 7 h de molienda, se puede denotar que la forma del material es irregular y se encuentra dispersa, comprobando de igual forma la unión entre estos 2 elementos como se muestra en la figura 4 y en la figura 5 se observa así mismo la estructura del material.



**Figura 5.** Forma del material a 7hrs

En lo que respecta al tamaño de partícula se observó una distribución que inicia por encima de los 100 nm hasta los 350 nm, lo anterior derivado del proceso de molienda alcanzando esos tamaños, lo cual se puede relacionar con el incremento de los valores de magnetización.

## CONCLUSIONES

El trabajo realizado de molienda mecánica sobre  $\text{FeCrO}_3$  por una relación estequiométrica mediante polvos de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  y  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  permitió identificar diferentes fases con respecto a las de los óxidos precursores a temperatura ambiente con la que se sometió el proceso, ya que a temperatura alta demanda mayor cantidad de energía. El proceso se realizó a 7 horas en molienda, gracias a esto se pudo observar la modificación de estructura cristalina y magnetización. Este trabajo proporciona la información de la morfología obtenida de tipo irregular, la magnetización y los cambios de fases originados por la reacción con los óxidos precursores.



## REFERENCIAS

DOE-HDBK-1017/1-93, DOE Fundamentals Handbook, Material Science, Volume 1 of 2. (2014, December 29). DOE Technical Standards Program. Retrieved October 28, 2022, from <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1017-BHdbk-1993-v1>

DOE-HDBK-1017/2-93; DOE Fundamentals Handbook Material Science Volume 2 of 2. (n.d.). DOE Technical Standards Program. Retrieved October 28, 2022, from <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1017-BHdbk-1993-V2/@@images/file>

Gaskell, D. R. (n.d.). Introducción a La Termodinámica de Materiales GASKELL. 1Library.Co. Retrieved October 28, 2022, from <https://1library.co/document/zp630p4q-introduccion-a-la-termodinamica-de-materiales-gaskell.html>

Romero, A. M., & Monasterio Guisasola, N. (n.d.). INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES (I). Retrieved October 28, 2022, from [https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51166/mod\\_resource/content/0/Tema%201-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Ciencia%20de%20los%20Materiales.pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51166/mod_resource/content/0/Tema%201-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Ciencia%20de%20los%20Materiales.pdf)

DOE-HDBK-1017/1-93, DOE Fundamentals Handbook, Material Science, Volume 1 of 2. (2014, December 29). DOE Technical Standards Program. Retrieved October 28, 2022, from <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1017-BHdbk-1993-v1>



DOE-HDBK-1017/2-93; DOE Fundamentals Handbook Material Science Volume 2 of 2. (n.d.). DOE Technical Standards Program. Retrieved October 28, 2022, from <https://www.standards.doe.gov/standards-documents/1000/1017-BHdbk-1993-V2/@@images/file>

Gaskell, D. R. (n.d.). Introducción a La Termodinámica de Materiales GASKELL. 1Library.Co. Retrieved October 28, 2022, from <https://1library.co/document/zp630p4q-introduccion-a-la-termodinamica-de-materiales-gaskell.html>

Romero, A. M., & Monasterio Guisasola, N. (n.d.). INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES Y SUS PROPIEDADES (I). Retrieved October 28, 2022, from [https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51166/mod\\_resource/content/0/Tema%201-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Ciencia%20de%20los%20Materiales.pdf](https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/51166/mod_resource/content/0/Tema%201-Introducci%C3%B3n%20a%20la%20Ciencia%20de%20los%20Materiales.pdf)





# METODOLOGÍA PDCA EN LA OPTIMIZACIÓN DE INSUMOS PARA LA FABRICACIÓN DE MOLDURAS DE MADERA

OLEGARIO MARTÍNEZ ÁLVAREZ<sup>1</sup>, RAÚL AMADOR VÁZQUEZ<sup>2</sup>

## RESUMEN

El objetivo de este proyecto optimizar el uso y el rendimiento de los insumos de mayor consumo en el área de primer (pintado) en la fabricación de molduras de madera. Primeramente definir el proceso de primer con todas sus componentes para poder realizar un correcto mapeo de los insumos utilizados en cada punto del proceso. La metodología PDCA proporciona los pasos a seguir en la implementación de la mejora continua, y las herramientas de la calidad permiten la obtención y análisis de los datos necesarios para lograr el objetivo.

En segunda instancia se controlan las variables de afectación al rendimiento de los insumos utilizados, analizando todos los datos existentes para determinar la situación actual y así tener un panorama claro sobre todas las variables. Como resultado del control de las variables se obtiene un método estandarizado que logra la optimización del principal insumo utilizado en el proceso de pintado y a la vez el más costoso, obteniendo un ahorro significativo preliminar en el primer trimestre de aplicación del método estandarizado.

**Palabras clave:** Optimización, insumos, mejora, estandarización.

## ABSTRACT

The objective of this project is to optimize the use and performance of the most consumed inputs in the primer area (painting) in the manufacture of wood moldings. Firstly, define the primer process with all its components in order to carry out a correct mapping of the inputs used at each point of the process. The PDCA methodology provides the steps to follow in the implementation of continuous

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Durango. olegario.martinez@unipolidgo.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Durango.



improvement, and the quality tools allow the collection and analysis of the data necessary to achieve the objective.

In the second instance, the variables that affect the performance of the inputs used are controlled, analyzing all the existing data to determine the current situation and thus have a clear picture of all the variables. As a result of the control of the variables, a standardized method is obtained that achieves the optimization of the main input used in the painting process and at the same time the most expensive, obtaining significant preliminary savings in the first quarter of application of the standardized method.

**Keywords:** Optimization, inputs, improvement, standardization.

## INTRODUCCIÓN

### Secciones

El control de los insumos en un proceso de producción es fundamental para la viabilidad financiera de cualquier industria porque afecta directamente los costos, por lo que el control de los mismos garantiza un registro en detalle de toda la materia prima utilizada (Colmenares, Valderrama, Jaimes, & Colmenares, 2016). La industria forestal ha sido uno de las principales fuentes de ingresos en el Estado de Durango, México, debido a la gran cantidad de bosques en la Sierra Madre Occidental, principalmente de pino-encino en diferentes variedades (INEGI, 1997). Aun cuando ha dejado de ser la principal industria por el avance de la industria maquiladora principalmente orientada a la industria automotriz, aún tiene una gran importancia en la economía local. Sin embargo, para darle un valor agregado se han establecido industrias que transforman la madera en diversos productos como la fabricación de molduras para ser utilizadas en distintos procesos de ensamble, como cuadros decorativos, molduras de muebles, puertas, etc.

Las molduras generalmente se entregan con pre pintado en fondo blanco que permite aplicarle posteriormente el color definitivo en el ensamble final, de acuerdo a las necesidades del cliente. El proceso de manufactura de molduras de madera consta de varios procesos, como se muestra en la figura 1. En cada proceso se realiza una serie detallan brevemente.



**1.- Cadena seca.** Primer proceso dentro de la producción de molduras de la empresa, en esta área la madera que llega se clasifica por proveedor, espesor y longitud de cada tabla y después pasar al área de rajado.

**2.- Rajadores.** Primer Proceso al que la madera es sometido. Aquí se corta la madera de manera longitudinal.

En este proceso se maximiza el rendimiento de la madera y se inducen grados específicos de rips de acuerdo a la necesidad del cliente.

**3.- Optimizador.** En esta área se corta la madera transversalmente para obtener distintos grados (especificaciones de calidad), esto se hace debido a que la madera no viene igual en toda la tabla, contiene nudos, corteza, ojo de pájaro, etcétera, es ahí donde se clasifica por medio de un escáner cada trozo cortado para crear molduras con el mismo material, no se puede moldurar una tabla directamente debido a las impurezas anteriormente mencionadas.

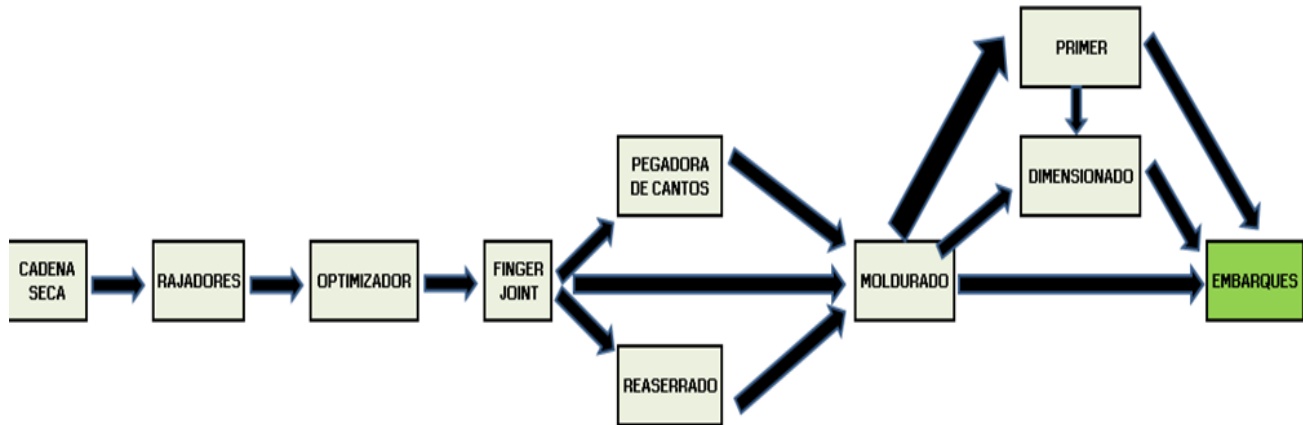
En este proceso se quitan los defectos de la madera y se producen los componentes sólidos y de cut stock para ser usados en molduras y paneles. Los blocks son utilizados en la manufactura de blanks para componentes y moldura.

**4.- Finger Joint.** Es el proceso en el cual los pequeños segmentos de madera se les hacen pequeñas ranuras (dedos) a la misma distancia en todo el espesor de los blocks de madera, se ensamblan y se pega para obtener los tamaños deseados en blanks, regularmente son de 16 o 17` de largo.

En este proceso se unen los blocks de madera y se hace un Blank.

**5.- Pegado de Canto.** Unión de piezas de madera de anchos y largos distintos los cuales dan como resultado blanks de mayor ancho que posteriormente serán usados para dar formas distintas de molduras o muebles.

**6.- Re aserrado.** En el área de re aserrado las secciones de madera pegadas en los Finger Joint son cortadas con sierras cintas (si así se requiere) a los espesores requeridos antes de pasar al siguiente proceso. En caso contrario el material terminado de los Finger pasa directamente al proceso de moldurado. En este proceso se prepara la madera para ser moldurada, dimensionada o mejorada para su máximo rendimiento.



**Figura 1** Diagrama de Proceso

Nota. La figura muestra la secuencia de proceso de la fabricación de molduras

**7.- Área de Moldurado.** Las secciones de madera son cortadas con navajas especiales diseñadas en el afilado de molduras sujetas a cabezales y con la forma ya definida sufre una transformación selecta mediante las máquinas llamadas molduradoras, se le da la forma que el cliente pida. En este proceso se fabrican las molduras o componentes dándole forma a la madera por medio de máquinas molduradoras.

**8.- Dimensionado.** En este proceso se da la dimensión exacta al largo de las molduras o componentes además de hacer trabajos de PET, Dado y Corte a 45°.

**9.- Área de Primer.** Este proceso consiste en pintar el producto terminado (molduras) con una base de color blanco. En esta área se realiza el estudio de optimización. El primer es una capa de material que se aplica antes de la pintura definitiva, ya que permite el sellado de la superficie y una mejor adherencia, este sellado evita que la pintura sea absorbida de forma dispereja.



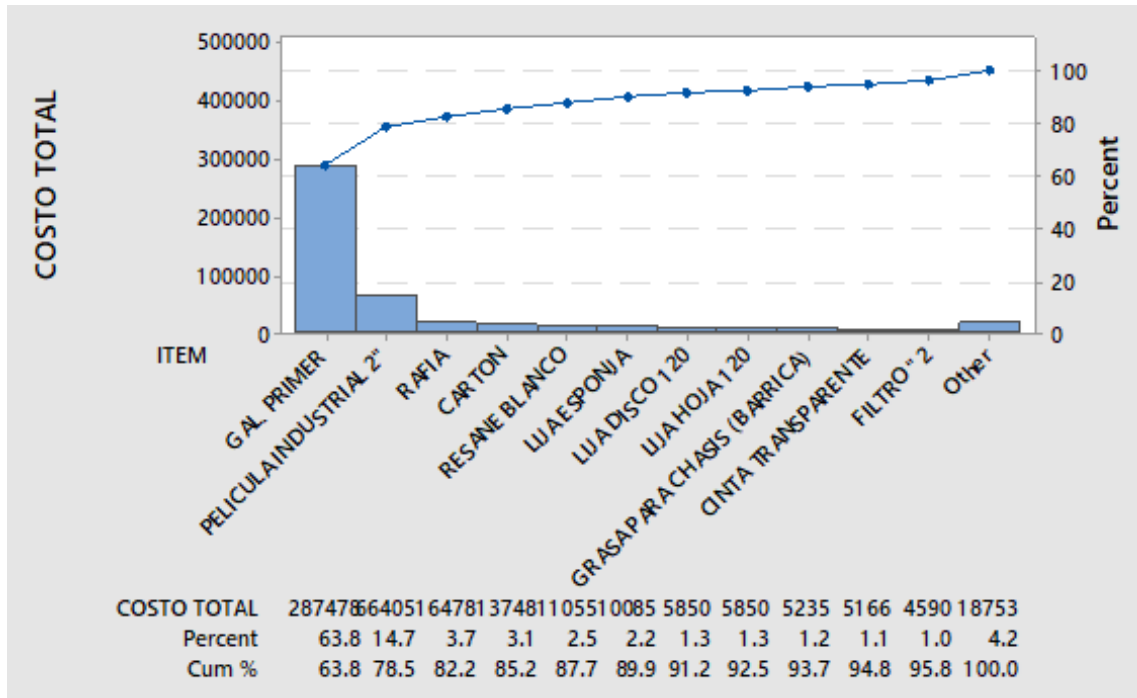
## MÉTODO

La metodología PDCA proporciona las herramientas necesarias para el control de los diversos procesos, tanto internos como externos, principalmente en la reducción de costos y el aumento de los beneficios sin comprometer la calidad y la satisfacción del cliente (Giménez, 2019).

Esta metodología se basa en el Círculo de Deming consta de cuatro fases: Planificación, Realización, Verificación y Acción, y al finalizar se reinicia formando parte de un proceso de mejora continua. Las herramientas de la calidad proporcionan la metodología para la obtención de datos y análisis de decisión sobre la situación del proceso.

En la etapa de Planificación se establecen objetivos claros de lo que se desea obtener, lo que a su vez determina en gran medida las herramientas a utilizar. El objetivo del proyecto es analizar el estado de utilización de insumos en el área de pre-pintado (PRIMER) en la manufactura de molduras, y reducirlos al mínimo de uso sin comprometer la calidad del producto. Para realizar este análisis se hace uso de las herramientas de la calidad para la obtención de los datos necesarios para el análisis. En este caso se realiza un diagrama de Pareto para visualizar que problema o problemas representan un monto significativo en la utilización de insumos.

El análisis de Pareto realizado muestra que los insumos principales son la pintura para el pre pintado blanco (PRIMER) y la película industrial para embalaje, que juntos forman aproximadamente el 80% de los costos de producción. Dado que la utilización de película por embalaje es inherente a la producción realizada, y que el costo de la pintura es muy superior a los demás insumos, se decide enfocarse en dicho producto para el análisis de reducción de costos e implementación de mejoras.

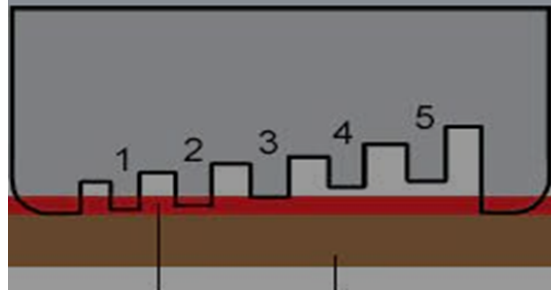


**Figura 2** Diagrama de Pareto

Nota: La figura muestra el diagrama de Pareto, donde muestra el peso de los factores que impactan en el costo total del proceso. El galón de Primer representa casi el 70% del costo total.

El problema con este insumo es que no existe una cantidad de pintura estandarizada contra una cantidad de disolvente igualmente estandarizada, esto para obtener una viscosidad adecuada para trabajar la pintura y ya controlando el vacío de la cámara aplicar una correcta capa húmeda según especificaciones de cliente.

Para medir el espesor de la capa aplicada se utiliza una lana como instrumento de medición, la cual mide el espesor en la superficie. La lana se coloca encima de la superficie en la cual se aplicó pintura, la capa húmeda será mostrada al pintarse la lana hasta la graduación alcanzada.



**Figura 3** Instrumento de Medición (Laina)

Nota. La figura muestra una laine o instrumento de medición para medir el espesor del recubrimiento aplicado. Al colocarla contra la pieza cubierta impregna la superficie de contacto de la escala y muestra en milésimas el espesor del recubrimiento. Tomado de medidor de espesor de película húmeda. 2022 (<https://www.exacolor.com.mx/products/medidor-de-espesor-de-pelicula-humeda>).

### Pruebas de Viscosidad

En cuanto a la viscosidad, esta es controlada por medio de instrumentos llamados copas zahn, las cuales consisten en un recipiente con un agujero en la parte inferior, estas son llenadas de la pintura preparada con disolvente y al momento de realizar la prueba estas se vaciaran en los segundos especificados en la ayuda visual aprobada por el proveedor. Se llena la copa zahn de la preparación de pintura, este deberá vaciarse en los segundos especificados en la ayuda visual para validar su correcta viscosidad, una vez realizada esta prueba la célula de primer tiene luz verde para comenzar a procesar material.



**Figura 4** Copa de Zahn

Nota. La figura muestra una copa de zahn. Es utilizada para medir la viscosidad de la mezcla midiendo el tiempo en que se vacía por el orificio inferior. Tomado de copa de zahn para medir viscosidad. 2022 ([https://redfenix.mx/copas\\_zahn\\_red\\_fenix#gsc.tab=0](https://redfenix.mx/copas_zahn_red_fenix#gsc.tab=0)).



En la etapa de Realización se implementan las mejoras propuestas o se verifican las causas que originan los problemas (García P., Quisque A., & Ráez G., 2003). También se pueden recopilar datos para ser tomados en cuenta durante el análisis de los resultados. Se pretende establecer una medida estandarizada de disolvente y primer que nos den siempre a la primera la viscosidad requerida para aplicación de primer. Esto para dar un correcto acabado y las milésimas solicitadas por especificación de cliente definidas en la ayuda visual de especificaciones de producto para aseguramiento de calidad.

La especificación de proveedor dice que al aplicar el primer lo ideal es agregar un 20% de diluyente (agua) para una buena aplicación, esto manteniendo las totas de pintura en condiciones ideales, las cuales según las variaciones entregan resultados muy variables, ya que si estas no son agitadas constantemente y en una intensidad de agitación constante, además de la temperatura ambiente a la que se encuentren expuestas, pueden variar los resultados en la aplicación, motivo por el cual se pretende establecer un porcentaje de agua y sólidos probado y estándar en el área, esto teniendo en cuenta la capacidad de carga de las máquinas.

El acabado Single prime para el cual se requiere una pasada de primer con una capa húmeda de 2.5 a 3 milésimas es el primer acabado al que se le dará un estándar.

Se realizan pruebas a diferentes porcentajes variando desde un 15% de diluyente, teniendo como resultado diferentes capas húmedas como se indica

- 15% de diluyente (8.55 Litros) nos da una capa húmeda de 3.3 milésimas
- 16% de diluyente (9.12 Litros) nos da una capa húmeda de 2.8 milésimas
- 17% de diluyente (9.69 Litros) nos da una capa húmeda de 2.5 milésimas
- 18% de diluyente (10.26 Litros) nos da una capa húmeda de 2.1 milésimas
- 19% de diluyente (10.83 Litros) nos da una capa húmeda de 1.8 milésimas
- 20% de diluyente (11.4 Litros) nos da una capa húmeda de 1.5 milésimas

Teniendo en cuenta que siempre se busca una especificación nominal, en este caso la especificación es de 2.5 a 3 milésimas, por lo tanto una especificación media o nominal sería de 2.8 milésimas de capa húmeda, para que el margen de variación sea de 2.5 milésimas mínima, y 3 milésimas máxima.





Para llegar a esta especificación se recomienda una cantidad de pintura de 3 barricas de 19 litros de primer puro más 9.12 Litros de diluyente (agua) en cada carga.

Para la etapa de Verificación se miden y verifican los resultados obtenidos en la aplicación de mejoras para contrastarlos con las metas. En base a los resultados obtenidos se puede volver a la etapa de planificación para considerar las variables que pueden afectar el resultado hasta encontrar una solución óptima (Pérez, 2014). Para el presente proyecto se realiza una prueba piloto en la cual se utilizan las cantidades de pintura establecidas para el acabado Single prime, la cual debe dar una capa húmeda entre 205 y 3 milésimas, y para Double prime el cual por especificación requiere dos pasadas de pintura, cada una con una capa húmeda de 2 milésimas.

La etapa de Acción pone en marcha un plan para estandarizar la mejora y evitar que se pueda volver a presentar la falla (Pérez Gao Montoya, 2017). Esto significa implementar la mejora en base a un procedimiento que se pueda seguir por medio de herramientas como manuales, ayudas visuales, hojas de trabajo, planes de verificación, etc. De ninguna forma se considera que estos procedimientos serán definitivos para siempre, el ciclo PDCA siempre forma parte del ciclo de mejora continua, donde se verifican constantemente los resultados considerando que siempre se puede mejorar o que las condiciones pueden variar. Por ejemplo, puede haber un cambio de proveedor que cambie las especificaciones de un insumo y que haga necesario un nuevo procedimiento.

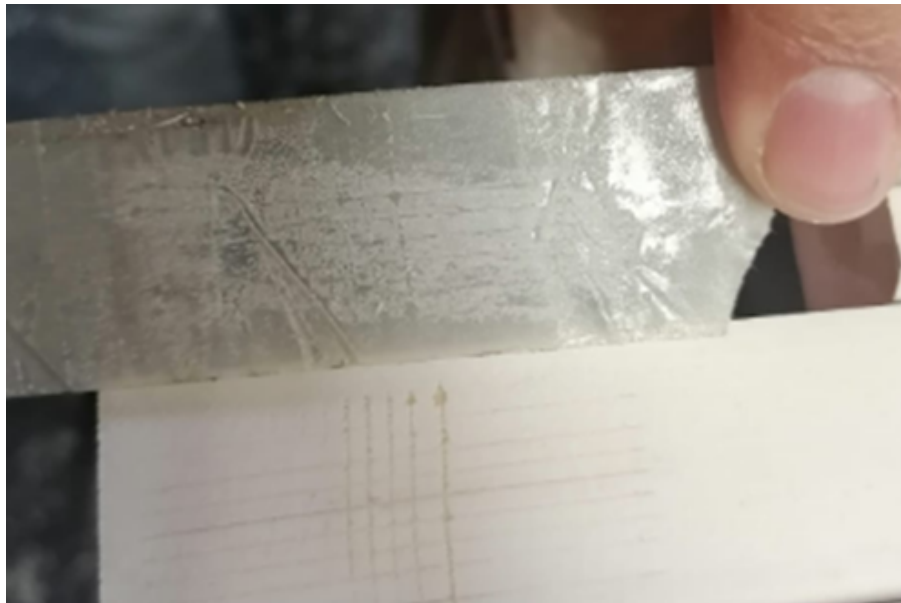
## **RESULTADOS**

Una vez implementada la mejora y tomando en cuenta las variables se considera que un 16% de diluyente para el actual proveedor es la mezcla que cumple con el requerimiento del cliente para una aplicación sencilla, y un 20% para aplicación doble en el proceso que así lo requiera, lo que además disminuye considerablemente el costo del principal insumo en el área de pintado. Los resultados para los dos procesos indican que la adherencia de la pintura es la



adecuada para ambas pruebas mediante la verificación con un procedimiento sencillo.

Para el proceso Single prime la prueba de viscosidad arroja un tiempo de 24 segundos medido con copa zahn #2, lo cual no está registrado en ninguna hoja de métodos o ayuda visual. Para comprobar la adherencia se hacen dos marcas cruzadas con un rastrillo, enseguida se coloca cinta adherente encima de las marcas, si la cinta retira la pintura de la moldura significa que la adherencia de la misma no es la correcta, lo cual no sucedió, la cinta fue retirada sin residuos de pintura, y con esto se valida la correcta adherencia de nuestra mezcla. Con esta corrida piloto se valida que para el acabado single prime se deben seguir las especificaciones de proceso indicadas anteriormente, y se demuestra que estas guían a un producto final apegado a las especificaciones de cliente.



**Figura 5** Prueba de Adherencia

Para la prueba Double prime la prueba de viscosidad da como resultado 11.40 segundos medido con copa zahn #2, lo cual no está registrado en ninguna ayuda visual u hoja de métodos.

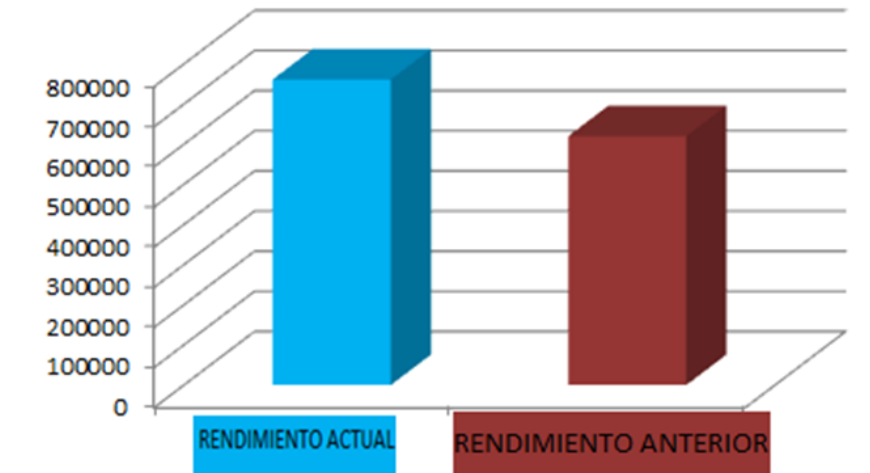


**Figura 6** Prueba Double Prime

Nota. En la figura se muestran los resultados de la prueba double prime.

El resultado preliminar de rendimiento superior con el método estandarizado en la mezcla de pintura y diluyente, que traducido a costo se tiene un estimado de \$54476.15 (**cincuenta y cuatro mil, cuatrocientos setenta y seis dólares con quince centavos**), esto considerando un trimestre, los cuales ahora se dejan de perder por un proceso de estandarización de mezclas de pintura que gracias a la metodología aplicada ya tiene un procedimiento estandarizado en la maquina piloto.

### RENDIMIENTO ACTUAL VS ANTERIOR



**Figura 7** Comparativa de Rendimiento



## CONCLUSIONES

Se puede concluir con el hecho de que la metodología PDCA es totalmente eficiente aplicándola correctamente. Basado en teoría de aplicación de la metodología además de las herramientas básicas de calidad y sosteniéndolas con datos específicos se puede llegar a la implementación de un kaizen (mejora) totalmente productivo que se traduce logrando que el consumo de los insumos más importantes del área sea controlado de manera correcta, y así lograr lo que realmente importa en el ámbito de los negocios y las empresas que es el ahorro o generación de recurso monetario. Este tipo de metodologías aplican para cualquier sector y siendo bien encaminadas pueden llevar a una empresa o institución directamente al éxito.

Con los datos desarrollados a través del proyecto realizado nos pudimos dar cuenta de que en realidad no teníamos una estandarización correcta del método de mezclas de pintura ya que el consumo de esta se redujo hasta un 18.55% de lo que era en un principio. Además se logró la implementación de un método estándar para realizar la actividad de cargas de pintura y diluyente el cual al ser registrado en las bases de datos servirá como base para enriquecer con datos para un estudio más a futuro y aplicar la mejora continua en el proceso descubriendo nuevas áreas de oportunidad.



## REFERENCIAS

Colmenares, L., Valderrama, Y., Jaimes, R., & Colmenares, K. (2016). Control de materiales como herramienta de gestión de costos en empresas manufactureras. *Sapienza Organizacional*, 56. Recuperado el 25 de 6 de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553057362004>

García P., M., Quisque A., C., & Ráez G., L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Industrial Data*, 89-94. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81606112>

Giménez, J. L. (12 de 08 de 2019). *Esan Business*. Recuperado el 13 de 6 de 2022, de Conexionesan: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/ciclo-pdca-conoce-de-que-trata-y-por-que-es-importante-para-las-empresas>

INEGI. (1997). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Recuperado el 13 de 6 de 2022, de Explotación de pino en el Estado de Durango:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118303/702825118303\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118303/702825118303_1.pdf)

Pérez Gao Montoya, M. (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA. *Industrial Data*, 95-100. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81653909013>

Pérez, A. (19 de 07 de 2014). *El método PDCA ¿qué es y para que puede servirme?* Obtenido de OBS Business School: <https://www.obsbusiness.school/blog/el-metodo-pdca-que-es-y-para-que-puede-servirme>



# ANÁLISIS DEL TRÁNSITO HACIA LA CONSOLIDACIÓN DE CUERPOS ACADÉMICOS EN EL SUBSISTEMA DE UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS

MARÍA CONCEPCIÓN SOSA ÁLVAREZ<sup>1</sup>, GERARDO GRIJALVA AVILA<sup>2</sup>, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

Se identificaron las percepciones de los investigadores de dos cuerpos académicos con orientación económico administrativas, sobre su comportamiento y relación con el Programa de Desarrollo Docente (PRODEP). Con un enfoque cualitativo, y aplicación de entrevistas focalizadas y a profundidad, se generaron once categorías como resultado: la investigación como potenciador de la actividad docente y la formación integral del estudiante, la visión del investigador al respecto de sus gustos y habilidades, a los espacios y tiempos acordes para la actividad, a su nivel de conocimiento sobre investigación, al impulso que la figura de autoridad realiza para la investigación, a la transferibilidad de líneas de investigación, al tránsito del Cuerpo Académico, a su visión sobre entidades regulatorias de la investigación, apoyos de la institución para la investigación, disponibilidad de los profesores para la investigación y sus beneficios a la comunidad. Información que permitirá elaborar propuestas de tránsito hacia niveles de investigación de calidad.

**Palabras clave:** Cuerpo Académico, Calidad, Desarrollo Docente, Investigación, Tránsito Nivel Consolidado.

## ABSTRACT

The perceptions of the researchers of two research groups with administrative economic orientation were identified, regarding their behavior and relationship with the Teacher Development Program (PRODEP) were identified. With a qualitative approach, and application of focused and in-depth interviews, eleven categories

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Durango

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Durango

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de Durango



were generated as a result.: research as an enhancer of teaching activity and the comprehensive training of the student, the researcher's vision regarding their tastes and abilities, to the spaces and times according to the activity, at their level of knowledge about research, the impulse that the authority figure carries out for the investigation, the transferability of lines of research, the passage of the Academic Body, their vision on regulatory entities of the research, institutional support for research, availability of professors for research and its benefits to the community. Information that will make it possible to develop proposals for the transition to quality research levels.

**Keywords:** Faculty, Quality, Teaching Development, Research, Consolidated Level Transit.

## INTRODUCCIÓN

En el entendido de que las Instituciones de educación Superior (IES), representan un mecanismo para el desarrollo de profesionistas con sentido crítico, analítico y reflexivo de un entorno cada vez más globalizado y dinámico, es necesario precisar el papel de la actividad de investigación llevada a cabo al interior de dichas IES, en cuanto a los procesos del pensamiento y acciones involucradas durante su ejecución. En este sentido, es necesario mencionar que, en el contexto educativo, la investigación no solo implicaría el proceso creativo y sistémico en la búsqueda de nuevos conocimientos, sino que, además estaría articulada y en un adecuado equilibrio con otras funciones sustantivas del profesional de la educación tales como la propia docencia, asesorías, tutorías, gestión académica y la administración de sus funciones.

El concepto de docente investigador propiamente dicho surge de la obra de Stenhouse (1991) cuando promulga la investigación y desarrollo del currículo, en donde define la necesidad de que el docente asuma una actitud investigadora sobre su propia práctica y define esta actitud como una disposición para examinar con sentido crítico y sistemático la propia actividad práctica. Por su parte, para Elliot (1983) el currículo consiste en traducir las ideas en acciones; por lo que se propone entonces entenderlos como procedimientos hipotéticos, que los profesores pueden



experimentar en clase, de tal forma que se continúen indagando para ir cerrando esa brecha, dicho sea de paso, desde una óptica de lo complejo, en donde intervengan la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad.

El valor del proceso de investigación, radica en el efecto que se presenta en el estudiante, pues es este la razón por la que las instituciones educativas promueven esta labor, en cuanto actividad humana que se orienta a descubrir lo que no conoce y que interesa conocer, dado que existe una causa que origina llevar a cabo esta tarea, conocida como problema. En este sentido, se prioriza que sea el enfoque del método científico mediante el cual se expliquen los criterios y se generen las condiciones en que se produce la transformación del conocimiento, bajo la premisa de que ningún conocimiento científico es definitivo, tan solo se admite provisionalmente en tanto se produce otro mejor en este proceso cíclico en el que se representa el proceso de trabajo de la ciencia (Capella, 2014). Por lo que, la investigación abona al desarrollo de la organización en la cual se integra y a su vez al desarrollo de la región en la cual se integra dicha organización, en principio dada su importancia en la formación integral del estudiante y posteriormente en la generación de conocimiento que trascienda en el desarrollo de su sociedad.

La actividad de investigación en la mayoría de las IES del país, se promueve a través de la creación de los llamados “Cuerpos Académicos” (CA), iniciativa que se genera desde el nivel Federal, en el año de 1996, a través del Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el tipo superior, por sus siglas, PRODEP, cuya finalidad es promover y hacer consistente la tarea del maestro que labora en el nivel superior. Sin embargo, en el trayecto para su implementación en el subsistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, se presentan una serie de inconsistencias entre las exigencias hacia los integrantes de los CA, y las facilidades que a estos y a las instituciones educativas a los que pertenecen se les brindan para tal efecto, el distanciamiento administrativo y la deficiencia presupuestaria han sido el común denominador ante los resultados poco favorables.

Específicamente en las Universidades Tecnológica y Politécnica de Durango, los CA han permanecido en el estatus de formación (desde sus inicios a la fecha, entre seis y nueve años en promedio) y no han transitado a los niveles de en consolidación





y consolidado niveles deseables y establecidos por PRODEP. Son diversos los factores que han obstaculizado la correcta operación de los grupos de investigación, entre estos, se mencionan los siguientes: Incipiente proceso de investigación, que obstaculiza la generación de proyectos de alto impacto, tanto para la institución como para la región; Reducido presupuesto para el proceso de investigación de la institución, por parte las instancias tanto estatales como federales, responsables de su distribución; Desfavorable proyección de la Universidad que genera un descontento por parte de la autoridad educativa del Estado; Imposibilidad para el desarrollo de proyectos en redes de colaboración, pues solo pueden participar en esta modalidad de investigación, los CA consolidados, situación que a su vez imposibilita tratar proyectos de mayor alcance; Nula articulación del grupo de investigación con las direcciones de programas académicos, lo cual ha originado la desmotivación de los integrantes del CA, particularmente por las pocas facilidades para las tareas de investigación, mismas que han derivado en la desaparición de los CA. Ante estos desafortunados sucesos, el objetivo de estudio se encamina hacia la identificación de la situación que ha generado este comportamiento, en primera instancia, de los Cuerpos Académicos “Desarrollo y Competitividad Regional” y “Productividad y Desarrollo”, en el entendido de que posteriormente se elaboren propuestas estratégicas para encaminarlo a una ruta de acción que genere resultados favorables, en términos de productividad; eficiencia, eficacia, efectividad y por ende de calidad y desarrollo hacia otros cuerpos académicos en igualdad de circunstancias en las propias Universidades.

La información que para este propósito es necesario identificar, se relaciona con dar respuesta a cuestionamientos como los siguientes: ¿Cuál es el comportamiento que ha presentado el proceso de investigación en una organización educativa como las universidades Tecnológica y Politécnica de Durango? ¿De qué forma ha abonado dicho comportamiento al desempeño del profesorado de tiempo completo en sus distintos roles: tutoría, asesoría, docencia, gestión académica? ¿Cuál es el estatus que guarda el investigador en relación con su habilidad en investigación, en qué medida le ha apoyado la institución en este sentido? ¿Cuáles son las inconsistencias que se identifican entre las exigencias de PRODEP hacia la



productividad de sus integrantes, y los estímulos que se brindan al investigador? ¿De qué manera esto representa un aliciente a los profesores investigadores, o una motivación para su permanencia en esta organización educativa? ¿Existe una real conveniencia para esta asociación, en el sentido de favorecer la formación integral del estudiante y con ello una transformación favorable de su región, en términos de su desarrollo? Además de otros que se deriven del proceso mismo de las técnicas aplicadas para la obtención de esta información.

La relevancia recae no solamente en dar respuesta a los motivos que han impedido el tránsito mencionado anteriormente, sino además en el hecho de generar conciencia, reflexión acerca de la postura de cada uno de los involucrados en el proceso de la investigación. Las investigaciones que a este respecto se han realizado, han sido el producto del trabajo de autores como: (Calderón, 2018; Garay, 2009; Santos, 2010; Yuren, et al., 2015; Carro, 2017; Pérez, et al., 2017; Flores y Surdez, 2019; Ramos y Aguilera, 2014 y Pérez, 2020), presentando de manera general rasgos esenciales de sus investigaciones.

Por su parte, en Calderón (2018) se realiza un estudio con la finalidad de conformar redes internacionales entre Cuerpos Académicos y su impacto en la formación docente inicial y permanente, pues con ello se pretende la inserción desde la formación inicial del docente, a las redes de colaboración. En este tenor, Garay (2009) hace lo propio para describir las tensiones y efectos, tanto positivos como negativos, dada la aparición de una nueva forma de organización de la investigación tales como Cuerpos Académicos ante las Áreas de Investigación ya existentes en esta institución. A partir de dicho análisis concluye que el incremento de los C.A. en las instituciones académicas, si bien es cierto da cuenta de la calidad de la investigación de dichas organizaciones, no ha mejorado la posición de este país en la ciencia mundial.

Por otro lado, Yuren et al. (2015) elaboran una investigación cualitativa en la que buscan dar respuesta a las siguientes interrogantes ¿Cómo influyen las políticas de evaluación en la dimensión ética de las prácticas de quienes integran Cuerpos Académicos en el campo de la educación? Y ¿De qué manera repercute esto en la formación ética de los estudiantes? En un estudio no menos riguroso, Flores y



Surdez (2019) realizan una exhaustiva revisión de literatura sobre cuerpos académicos, en el que analizan 36 estudios publicados en diversas bases de datos, con el objeto de determinar resultados de investigación sobre C.A. en México, y sobre todo para determinar su tránsito al nivel de consolidación, dado el complejo proceso por el cual cada una de estas entidades tiene que presentar en su trayecto entre los tres niveles (formación, en consolidación y consolidados). En el mismo contexto, Ramos y Aguilera (2014) han elaborado un compendio de información, en el que incluyen 17 capítulos arbitrados que describen Experiencias en la Formación y Operación de Cuerpos Académicos, por supuesto con visiones distintas de interés y abordaje de la investigación.

En un campo más específico, Carro (2017) debate sobre la evaluación, desarrollo del currículo y el trabajo colegiado en la investigación, describe la experiencia del Cuerpo Académico Gestión y Políticas Educativas de la Facultad de Ciencias de la Educación, de la Universidad Autónoma de Tlaxcala, desde su conformación hasta la obtención del grado de C.A. en consolidación, destaca la importancia del consenso, de la sinergia entre el deseo de superación personal y los objetivos institucionales, no menos importante es el financiamiento para la permanencia y desarrollo del CA. Por una línea similar, Pérez et al. (2017) describe la experiencia institucional de una escuela normal, sobre las dificultades identificadas y su correspondiente solución para la conformación de cinco cuerpos académicos, es decir, para el alcance del primer nivel establecido por el Programa de Desarrollo al Profesorado, conocido como grado de formación. Otro estudio similar, es el referido a Pérez et al. (2020) en el que su objetivo principal ha sido la valoración del C.A. en cuando a las aportaciones que ha generado para el desarrollo institucional y la trayectoria profesional del personal académico del Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México.

En relación a la existencia o localización en los distintos repositorios científicos, de estudios similares al que se desea realizar, en un sentido estricto no se localiza una similitud tal cual, sin embargo, es preciso comentar, que todos estas investigaciones abonan al establecimiento de una base sólida de información que aporte al diseño de entrevistas completas y consistentes, donde se evite en la medida de lo posible,



la generación de lagunas o vacíos, derivados del hecho de no observar en su totalidad el comportamiento de una agrupación como esta.

Por lo tanto, el contar con este tipo de información, aparte de dar oportunidad de abarcar la mayor información posible para una mejor aplicación de entrevista y observación, da pie a la profundización de las mismas, y con ello aportar favorablemente al desarrollo de una propuesta para el tránsito exitoso del CA, ahora en estudio, pues cada uno de estas investigaciones tiene algo importante que incorporar. De igual forma, en una investigación de esta naturaleza, es necesario considerar las bases teóricas relacionadas con el tema de interés, pues representan un elemento fundamental cuando se realiza investigación, dado que se significan en determinar situaciones que tienen que ver con lo que los expertos señalan, en cuanto a variables determinantes del comportamiento tanto de individuos, grupos y organizaciones.

## **MÉTODO**

### *Participantes*

Profesores de tiempo completo adscritos a los cuerpos académicos de “Desarrollo y Competitividad Regional” y “Productividad y Desarrollo”, así como profesores del mismo perfil en otros cuerpos de las instituciones educativas en estudios que hayan tenido trabajo colaborativo con los primeros, se hace extensiva la participación de profesores de asignatura.

### *Tipo de investigación.*

La investigación se desarrolló según el paradigma cualitativo. Por su íntima relación con la creación de teoría y por profundizar en casos específicos y no en la generalización, nuestra motivación no es medir, sino cualificar y describir. Es privilegiar el examen de las diferencias por sobre la búsqueda de homogeneidades, este tipo de indagación, habilita la incorporación de nuevas y renovadas formas de conocer (Vasilachis, 2006).



### *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

El método fue el correspondiente al estudio de caso, en el cual el investigador analiza un sistema acotado o múltiples sistemas delimitados en el tiempo, a través de la recolección detallada y profunda de datos; involucra fuentes de información como la observación, la entrevista, material audiovisual, documentos e informes, y reporta la descripción de un caso y temas basado en el (Creswell, 2007).

Para la obtención de los datos, se llevaron a cabo entrevistas a profundidad con los profesores de tiempo completo de esta universidad, integrantes del cuerpo académico “Productividad y Desarrollo”, y “Desarrollo y Competitividad Regional” involucrados directamente en la labor de investigación, dado que se sigue el modelo de una conversación entre iguales (Taylor y Bogdan, 1994).

Posteriormente el análisis de la información se realizó a partir de lo que se conoce como suma categórica: que refiere la búsqueda de clases hasta encontrar categorías relevantes; interpretación directa de los ejemplos individuales; correspondencia entre dos o más categorías para el establecimiento de modelos y generalizaciones naturalistas desde el análisis de los datos (Creswell, 2007).

## **RESULTADOS**

Una vez obtenida la información, se fueron integrando las distintas variables o categorías destacables de la visión de los participantes, mismas que representan la base para una institución mayormente precisa de estrategias para mejorar el entorno de los cuerpos académicos y su buen tránsito por los distintos niveles que promueve el Programa para el Mejoramiento al Profesorado, como una muestra de la calidad del manejo de la investigación en el contexto en cuestión.

Las categorías resultantes del método propuesto fueron 11, de un total de 22 iniciales, las cuales se describen con detalle, en el apartado “Descripción de las categorías” del presente trabajo, en estas se visualizan datos interesantes, y quizá pre-observados o pre-conocidos dada la experiencia en el contexto por parte de algunos involucrados, pero sin la certeza o argumento de su existencia. Entre estas:

- A. Sobre la investigación como potenciador de la actividad docente y con ello de la formación integral del estudiante.



- B. Sobre la visión del investigador hacia su estatus, desempeño, interés, gusto y habilidad por la investigación.
- C. Sobre los espacios y tiempos acordes a la actividad de investigación, así como la determinación de cantidad de producción científica.
- D. Sobre el nivel de conocimiento del investigador, en cuanto al abordaje metodológico de los distintos tipos de proyectos de investigación.
- E. Sobre el valor e impulso de la figura de autoridad hacia la investigación en la institución, y la aplicación de reglamentaciones para el manejo del proceso de investigación.
- F. Sobre la transferibilidad de las líneas de investigación a la docencia.
- G. Sobre la difusión e implicación de la labor investigativa del docente al estudiante.
- H. Sobre el avance y tránsito de los cuerpos académicos.
- I. Sobre la visión de los investigadores hacia las entidades regulatorias de la actividad de investigación (PRODEP) en: calidad de los apoyos, información de sus procesos administrativos y vinculación
- J. Sobre la disponibilidad de los Profesores de Tiempo Completo hacia la investigación, en el contexto actual de la institución.
- K. Sobre los beneficios de la investigación a la comunidad universitaria en el contexto actual

### **Descripción de las categorías**

**Categoría A.** *Sobre la investigación como potenciador de la actividad docente y con ello de la formación integral del estudiante.*

- Maestro 1. El llevar a cabo investigación, aunque no se desarrolle de manera como está estipulado en los protocolos de elaboración, revisión y publicación, de las revistas arbitradas o indexadas, o sea, aunque que no haga investigación y difusión, la investigación de cualquier manera, potencia las habilidades de los profesores.
- Maestro 2. Realmente si no se toma en cuenta esa utilidad en la investigación para los estudiantes, pues entonces definitivamente no está aportando a los



estudiantes, para que puedan tener un pensamiento lógico, tomando en cuenta el entorno, entonces creo que la investigación si es importante para el desarrollo de la creatividad, de la innovación, es útil precisamente para que los estudiantes puedan brindar una discusión de peso para lo que estén ellos investigando en el ámbito en el que se vayan a desarrollar.

- Maestro 3. La investigación es esencial para la educación superior, creo que es la diferencia que existe en educación básica, en educación media superior, el plus que le da la investigación a la docencia es muy importante porque, potencia los conocimientos que el docente tiene al realizar la investigación y al ver los efectos de su disciplina en las empresas, en la sociedad, en la economía lo puede relacionar directamente con sus materias.
- Maestro 4. Mejora sus habilidades su nivel de conocimiento, y eso pues contribuye al desarrollo de sus asignaturas, y a lo que puedan desarrollar en las academias.
- Maestro 5. Si considero que cuanto tú te metes a investigar, sí aportas más a tus alumnos. La investigación es importante y es interesante, es bonita, una vez que ya te metes y le hallas el modo, es interesante y si, aporta al conocimiento que vas a transmitirle a los chicos, si es de utilidad, entre más preparado o si haces investigación, tus clases si tienen mejor calidad en relación a bibliografía. La investigación incide en la formación de profesionales.

**Categoría B.** *Sobre la visión del investigador hacia su: estatus, desempeño, interés, gusto y habilidad y por la investigación.*

**B1.** Sobre el estatus del investigador.

- Maestro 1. Yo creo que mi estatus si bien no es bueno, no puedo considerarlo malo, ya que soy de los investigadores dentro de la carrera de pymes que tiene el mayor número de publicaciones, dado el periodo en el que he estado, solo tengo cuatro años dentro de ella, y las publicaciones que he desarrollado en promedio superan en tiempo y actividades a los demás compañeros.



- Maestro 2. Estoy inactiva en la investigación, a veces entro a páginas, en los pocos minutos que tengo del día entro a ver las revistas, pero no a profundidad, porque no tengo el tiempo suficiente para investigar.
- Maestro 3. Considero mi estatus como investigador muy novato. La razón siendo muy honesta es que no me interesa, no le hayo el gusto, y el tiempo no me alcanza, no me gusta dedicárselo por fuera, lo aplico a preparar las clases a veces, y aquí pues no me da tiempo.

## **B2. Sobre los gustos e intereses del investigador.**

- Maestro 1. Yo creo que no todos nacemos con el gusto por la escritura y la publicación de artículos, esto no nace para todos, no todos tenemos el gusto por desarrollarlo, hay profesores o compañeros que están orientados hacia otra cosa, tienen un perfil distinto, y como institución hay que entender que la actividad más importante es la docencia, a nosotros nos debería preocupar más ¿Qué está haciendo el alumno?, ¿Cómo orientarlo a innovar?
- Maestro 2. Son pocas personas aquí, pienso verdad, personas que hace investigación, son arrocitos que tienen un gusto por hacerlo y si lo desarrollan, pero no todos los integrantes se engloban en el grupo.
- Maestro 3. Hay gente que, si lo hace y tiene las ganas y el gusto, el conocimiento y la actitud para hacerlo, el tiempo, y que es una pasión para ellos, y que a veces siento que uno que no tiene las ganas y está en pañales, tiene poco conocimiento, como que a lo mejor ya quisieran que las investigaciones fueran como este tipo de personas que se muestran interesadas, en ello.
- Maestro 4. El gusto es primordial, porque si a mí no me nace la necesidad de estar leyendo, de estar incrementando mi acervo, no voy a identificar problemas, y si identifico problemas no voy a tener herramientas para poder resolverlos.
- Maestro 5. No creo que sea un acto que deba desarrollarse de la misma forma con todos los maestros, porque cada uno tiene diferentes habilidades, diferentes intereses, entonces igual forma parte de las actividades que tienen





que desarrollar dentro del puesto, sin embargo, pues también el alcance que puedan tener las investigaciones puede ser diferente.

- Maestro 6. La investigación ha aportado, hablando de los docentes, pero no en todos, porque no todos están interesados en la cuestión de la investigación.

**Categoría C.** *Sobre los espacios y tiempos acordes a la actividad de investigación, así como la determinación de cantidad científica.*

**C1.** Espacios acordes al desarrollo el proceso de investigación.

- Maestro 1. Hay que estar al pendiente de los alumnos, constantemente entran y salen alumnos de la oficina, el hecho de que lleguen y pregunten cualquier cosa, ya quita tiempo, pues, porque, las instalaciones así se prestan, no hay privacidad en el sentido de que si se lleva una agenda pues tenemos que atender a los alumnos como ellos lleguen, no estamos en privado verdad, no hay una oficina privada, que nos permita aislarnos un poco para quizá desarrollar más objetivamente la investigación.
- Maestro 2. Además, es importante que se tenga la consideración, de que si yo voy a investigar debo estar en una zona cómoda, privada, y que bueno, no significa que deba estar atado a un escritorio, sino que también a veces es necesario salir.

**C2.** La disponibilidad de tiempo para el proceso de investigación.

- Maestro 1. Para desarrollar este proceso de investigación requiero en primer lugar tiempo. Como le comento en algunos períodos de tiempo, o en algunos cuatrimestres, de manera específica, cuando tenemos estadías, nos vemos saturados por la carga de trabajo, la principal limitante o principal condicionante para poder realizarla es el tiempo, cuando el tiempo o las cosas están favorables, lo que necesitamos es un equipo de cómputo, una laptop, una computadora de escritorio y acceso a internet y a un conjunto de bases de datos.
- Maestro 2. Si se me complica desarrollar actividades dentro de la institución, porque estamos sobresaturados de otras áreas que también tenemos que cumplir como profesores, no es una excusa o si es una excusa, pero hacer



investigación implica, abandonar estrategias de orden administrativo, como tener una academia de maestros, revisar lo que ellos hacen, seguirlos, para que cumplan con lo que marca el sistema de gestión de calidad.

- Maestro 3. Son proyectos que el tiempo, yo creo que más que nada es el tiempo lo que no les ha permitido desarrollarlos, porque pues herramientas, yo creo que si pueden acceder a medios electrónicos para poder llevar a cabo ciertas investigaciones, en cierto nivel, pero también el tipo de investigaciones, como la investigación social, pues no es tan fácil de desarrollarla como otro tipo de investigaciones.
- Maestro 4. Es parte de mis funciones, pero me implica mucho tiempo que no existe, muchas ganas, pero no se da en la práctica, el espacio para hacerlo, y el tiempo, sobre todo, que se respete de verdad ese espacio para la investigación, hay que hacer muchas actividades, el apoyo para hacerlo.

### **C3. Sobre la determinación de la cantidad de producción científica.**

- Maestro 1. Pues nosotros dentro de la universidad, digamos que la exigencia o la solicitud por parte de los coordinadores, es una publicación por año. Entonces yo creo que no es conveniente, como comento ahorita somos siete profesores de tiempo completo y atendemos un aproximado de 45, 50 proyectos entre estancias y estancias de manera continua; en algunos cuatrimestres es poquito más relajada la carga laboral, y es cuando aprovechamos para realizar dicha investigación. Entonces, el hecho de concluir los proyectos, están a la consideración de las tareas a desarrollar y de los lineamientos de la editorial de la revista.
- Maestro 2. No considero conveniente que se nos solicite cierto número de artículos por año, porque la mayoría de las personas que exigen este parámetro no tienen idea de lo que es el proceso de investigación, nos lleva más o menos un año, analizarlo, presentarlo, y una revista de calidad son mínimo seis meses de arbitraje, seis meses para revisiones, otros seis meses para una posterior revisión.
- Maestro 3. Si nosotros vemos que nuestra máxima institución de investigaciones que es el Sistema Nacional de Investigadores, pide tres



publicaciones para poder ingresar a él, en tres años, en tres revistas indexadas, con un profesor que no tiene más de ocho horas, que no da asesorías, que no imparte materias, que tiene un ritmo de vida relajado de la parte académica y únicamente se dedica a escribir, entonces si nosotros comparamos con la exigencia que tenemos en la cantidad de proyectos, en la cantidad de tesis, en la cantidad de clases, pues cualquier otro investigador te diría ¿A qué horas?, ¿En qué momento?

**Categoría D.** *Sobre el nivel de conocimiento del investigador, en cuanto al abordaje metodológico de los distintos tipos de proyectos de investigación.*

- Maestro 1. No se tiene mucho conocimiento en investigación en nosotros como profesores, y aunque pues la investigación se desarrolla haciendo, es necesaria también la capacitación, muchos no sabemos, hemos llevado prácticamente pues contigo, un curso en el que fuimos trabajando un proyecto práctico, pero de ahí, no se ha trabajado más sobre este tema. Hemos llevado otros cursos, de otros temas, pero como no me siento segura, y no me ha nacido, para hacer investigación.
- Maestro 2. Si se conociera el proceso de la investigación, nosotros como maestros conocerlo bien, habría un impacto, mayor, favorable a través de los proyectos de los estudiantes. Me siento un poco más inmiscuido, por mi actividad de investigador, sin embargo, en ocasiones tengo dudas, en cómo puedo abordar los temas, en qué enfoque metodológico puedo aplicar, si considero que la capacitación en este sentido nunca sobra, yo he aprendido prácticamente solo.
- Maestro 3. La parte o el proceso de investigación en la carrera de administración o PyMES, restringe mucho a la investigación porque son casos prácticos. Podemos ver qué ocurre en una empresa si cambia una variable, no podemos generalizar a raíz de casos prácticos, aunque por supuesto se presente un beneficio en la empresa”.
- Maestro 4. Si creo que mis conocimientos son incipientes en el desarrollo de algunas investigaciones, conozco sobre los temas que voy a estudiar, pero a



veces si me falta saber la manera en la que debo hacer la investigación para que se considere científica.

- Maestro 5. Yo considero además que la universidad no ha hecho nada para que los maestros potencien la habilidad de la investigación, veo que ha sido muy poca, porque pues de hecho, no entré a trabajar aquí a la universidad como profesor de tiempo completo, y nadie me dijo que hacer para realizar la investigación, pues yo de acuerdo a lo que he ido leyendo.
- Maestro 6. Se ha desarrolla esta habilidad por la naturaleza de las actividades que desarrollamos. Si bien los profesores, creo que no nos formamos bajo esta actividad, se ha reforzado por los trabajos de estancias y estadías que promovemos, además de que nos compartimos información entre nosotros, pero no me siento segura, no me siento fuerte en esta actividad.

**Categoría E.** *Sobre el valor e impulso de la figura de autoridad hacia la investigación, en la institución, y aplicación de reglamentaciones para el manejo del proceso de investigación.*

**E1.** Sobre el valor de la figura de autoridad hacia la investigación en la institución.

- Maestro 1. Me pongo en el lugar de un directivo, yo puedo pensarlo y analizarlo, de que yo tengo que cumplir ciertos parámetros, a mí me exigen metas, objetivos.
- Maestro 2. La parte directiva guarda este discurso para cumplir con el ordenamiento que marca la parte regulatoria de la universidad, que, pues eso no está mal, está cumpliendo una indicación, o puede ser más temor que otra cosa, pero, la mayor de las vece es por cumplir por ejemplo ante la secretaria de educación para que no sea retirado algún tipo de recurso, cuestiones de política considero yo, más que verdadero amor por la investigación, creo que se debe a compromisos políticos.
- Maestro 3. Considero que el hecho de que transitáramos al siguiente nivel, para la carrera es cuestión de las acreditaciones y todo lo que se busca para el prestigio y reconocimiento, igual también para la universidad, pues accede



a recursos, son ingresos para la universidad, pero creo que es por ese lado que se ve valiosa la actividad de la investigación.

- Maestro 4. Pues más que nada es exigencia para el rector, dentro de uno de los ejes de trabajo de las instituciones y dentro del modelo. Se hace por cumplir como exigencia por parte del modelo. Ellos lo hacen más bien como para decir que hay investigación en la universidad.

## **E2.** Sobre el impulso de la Universidad hacia la investigación.

- Maestro 1. Se nos dice, hay que cumplir con investigaciones, pero ¿Que ha hecho la autoridad para que se pueda llevar a cabo el proceso? Cuando se nos ofrece, la universidad ofrece ciertas facultades, que es investiga, te doy para la revista, yo te pago la publicación.
- Maestro 2. Considero que no hay un impulso real, porque esto ya se ha discutido muchas veces. Pareciera que no creen lo que les decimos, el hecho de que desarrollemos investigación requiere muchas cosas.
- Maestro 3. Al revisar el docente, al hacer las revisiones de los proyectos, se va desarrollando la actividad de la investigación, en la revisión constante de los estudiantes, pero la universidad en sí, hacia mí, una opinión de la institución sobre un verdadero interés en su impulso, no lo ha hecho, porque ellos están más apegados a repito, a cumplir con normas y estándares, quedar bien afuera, políticamente hablando.
- Maestro 4. Por ejemplo, en mi caso personal, yo estuve interesado en realizar un doctorado, sin embargo, pues todos los que buscaba pues tienen o me pedían como requisito pues no tener otra actividad, en ese caso pues no se tienen las facilidades para poder realizar el doctorado y de esa manera poder formarnos en la investigación.
- Maestro 5. Dentro de las clases si hay algunos productos en los cuales investigues, pero la verdad no creo que hagan investigación en forma en las clases, más bien en las estancias o estadías en las investigaciones, se enseña en la clase de la metodología, pero siento que ellos no tienen el gusto por ello.



**E3.** En cuanto al establecimiento y ejecución de las reglamentaciones de ingreso, promoción y permanencia del profesorado.

- Maestro 1. Esta institución cuando se creó, consideró en su haber el establecimiento de reglamentaciones para distintos procesos, porque se supone que es un requisito que abona a la calidad de la formación integral del estudiante, creo que todas las solicitudes de las coordinaciones y la SEP, van en ese sentido, tener organizado todo, todo ordenado, por eso se exigen a las instituciones de nueva creación. Es necesario que se apliquen las reglamentaciones, en este caso el RIPPA, como lo dice pues se oye bien, se desarrolla el trabajo así, de otra forma es como ir a ciegas, desmotivado, sin rumbo, sin estrategia.
- Maestro 2. Creo que los documentos del RIPPA, se hicieron porque ya han funcionado, no es algo que se sacaron de la manga, y podemos ver universidades donde se aplica dicho reglamento, donde los incentivos para investigación son superiores y se tiene el impacto esperado.
- Maestro 3. Esos son los reglamentos que la escuela me mostró a mí, cuando yo entré a trabajar aquí a la escuela me dijeron esto, este es el reglamento, si tú haces una investigación, si haces dos, si haces tres, si haces cuatro, si estudias un doctorado, entonces pues ya va a ver motivación.
- Maestro 4. Por ejemplo, si el RIPPA se aplicara y se dieran las condiciones para el doctorado, y pudiera obtener un mejor nivel aquí en la universidad, pues obviamente lo voy a estudiar, al mismo tiempo, o si por artículos, se pagara algo, se tuviera puntuación, o así, pues también, obviamente si lo haría, y estaría muy enfocado en eso.

**Categoría F.** *Sobre la transferibilidad de las líneas de investigación a la docencia.*

- Maestro 1. Mis líneas de investigación son en el área de finanzas, definitivamente si es transferible en la mejora de la docencia, porque impacta en las materias que tienen que ver con el área financiera. Contabilidad de costos, algunas clases por ejemplo como impuestos, o todas las contabilidades financieras, si me ha ayudado al mejoramiento de la retícula y nos ha proporcionado luces para darnos cuenta de cuál es la realidad que



imperera en la parte financiera en las empresas, debido a esto he hecho modificaciones en la planeaciones, sobre el contenido de las clases, porque pienso que los contenidos de las materias son definidos desde un escritorio, solamente con bibliografía, la cual es buena, pero no es suficiente.

- Maestro 2. En la universidad, considero que se está dando de esta forma, tiene un efecto claro en los alumnos, por ejemplo, las personas que realizan investigación, enfocan adecuadamente la cuestión didáctica, es decir, por el hecho de estar realizando investigación,
- Maestro 3. Mis líneas de investigación esta alineadas al comportamiento organizacional y son transferibles al aula, y puede mejorar a la elaboración de los contenidos del programa ha ayudado, tiene que ver con la inteligencia emocional en las organizaciones, y eso es también lo que hay que promover en el aula.

**Categoría G.** *Sobre la difusión e implicación de la labor investigativa del docente al estudiante.*

- Maestro 1. He logrado que algunos de mis estudiantes, aprendan a aprender, lo cual únicamente se va a desarrollar si investigan, porque no pueden aprender a prender si solamente se graban o memorizan conceptos, hay que investigar leer algunos productos de investigación, algunos los han desarrollado, de manera contada, algunos han sido invitados para paneles, congresos.
- Maestro 2. No, no lo hemos fomentado, sé que no, incluso los que más se meten a hacer investigación. Los alumnos no están enterados de las labores que realizo como investigadora, de mi como maestra, porque no la he hecho últimamente, por lo mismo de los tiempos, pero la percepción que tienen de mi como maestra, pues considero que es buena, no es excelente.
- Maestro 3. No siento que los estudiantes hayan desarrollado esta habilidad, aparte de que no comentamos los trabajos que hacemos como investigadores. no sé si ellos vean mi labor como buena a partir de la investigación, quizá muchos alumnos digan que sí, otras que no, otros que más o menos, se han hecho evaluaciones no?



## **Categoría H. *Sobre el avance y tránsito de los cuerpos académicos.***

### **H1. Sobre el avance de los cuerpos académicos.**

- Maestro 1. Bajo estas condiciones, aun así, ha habido avance en materia de investigación. Creo que la respuesta es muy obvia, si nosotros hubiéramos tenido un avance con respecto al tiempo que llevamos, estaríamos en el estatus de consolidación. Si tuviéramos tenido el avance necesario, creo que los cuerpos ya estarían consolidados.
- Maestro 2. Pienso que hemos avanzado, el avance ha ido a la par con lo que hemos tenido, porque en otros años hemos trabajado y que nos daban nada, hacíamos lo que nos pedían, aunque no nos daban nada, pero repito, llegamos a un punto de hartazgo.
- Maestro 3. La forma en la que ha avanzado el cuerpo académico con las condiciones prevalecientes es congruente, el hecho de que se tenga un cuerpo académico reconocido ante PRODEP, pues ya es un gran avance. El hecho de que el mismo PRODEP, reconozca a un cuerpo, aun en el nivel de formación, ya es un avance,
- Maestro 4. Yo considero que el estatus del cuerpo académico ha sido bueno, siento que se ha avanzado dadas las condiciones que tenemos, el poco personal o al menos no el que se requiere para atender a los alumnos, entonces se ha ido modificando el esquema del cuerpo académico.

### **H2. En cuanto al tránsito de los cuerpos académicos a niveles superiores de estatus.**

- Maestro 1. En nuestra universidad pasa algo muy curioso, cuando se me invitó a ser parte del cuerpo académico, así lo tenía entendido, el objetivo era desarrollar investigación de manera colaborativa, lo cual hemos estado haciendo, y el encargado de medir o evaluar estas investigaciones en PRODEP.
- Maestro 2. Considero que los cuerpos académicos no han transitado por la falta de conciencia precisamente de los directivos, de cuál debe ser la distribución y las actividades de la investigación, porque repito, no solamente voy a estudiar en un escritorio, eso es imposible, no se puede hacer investigación solo en un escritorio.





- Maestro 3. Con lo que tenemos ahora, no vamos a lograr avanzar a los siguientes niveles al corto plazo, el cambio se debe dar desde arriba, es como una familia, si el papa no cambia, el hijo no va a cambiar, tiene que cambiar el papá, la esposa, para que eso se baje hacia los hijos, no puedo exigirle a un hijo que no sea vago, cuando yo soy vago, o no le puedo decir a un hijo, no fumes cuando yo tengo el cigarro en la mano.
- Maestro 4. Creo que este proceso se puede desarrollar mejor, se deben definir bien las prioridades, no se tienen definidas, por un lado nos exigen que hagamos investigación, pero pues si en realidad no se hace nada para estructurar un buen plan de incentivos a los investigadores.
- Maestro 5. Con las condiciones que actualmente prevalecen en la actualidad, no creo que se logre trascender en el nivel de cuerpos académicos, porque, así como pienso yo te aseguro que piensa la mayoría de los maestros, tú dices, pues si no me genera nada, no tengo ningún beneficio, y aparte, voy a descuidar mis clases.
- Maestro 6. O sea, si, si van avanzando y creo que van avanzando en función de las condiciones que tiene actualmente la carrera, no creo, no podría decir que ahorita pudieran estar en un nivel dadas las condiciones que proporciona pues la propia universidad, de trabajo, de todos los compromisos que se han tenido con el exterior y pues el número de maestros que son.
- Maestro 7. La idea de los cuerpos académicos es buena, pero insisto en los mismo tú no sabes cómo te evalúan las otras personas, hay veces que te mandan observaciones tan tontas, y una vez que te mandan esas observaciones corriges esas observaciones hechas, y te vuelven a mandar otras, en la primera te evalúa una, en la otra te evalúa otra, entonces pues no se da un seguimiento a las observaciones que realmente hayas solventado.

**Categoría I.** *Sobre la visión de los investigadores hacia las entidades regulatorias de la actividad de investigación (PRODEP) en: calidad de los apoyos, información de sus procesos administrativos y vinculación.*



## **I1. En cuanto a la calidad apoyos por la universidad y las entidades regulatorias de la investigación.**

- Maestro 1. Como entidades regulatorias tenemos el COCyTED, pero la mayoría de las ocasiones las veces que hemos acudido, te limitan a lo que marcan las convocatorias: toma una empresa, hazlo a partir de una consultoría, tu como institución no tienes los recursos; nos vamos al orden siguiente, que es PRODEP, más de un maestro tenemos requisiciones que no se han cerrado, y por último el SNI, para quien, antes de acudir a ellos para apoyos, hay que ser miembros.
- Maestro 2. Yo considero que la parte del presupuesto, se ha cubierto en todos los proyectos, se han apoyado todos los proyectos, hay proyectos que por el tipo de investigaciones pues si requieren tiempo tal vez, o sea para que lo puedan realizar allá afuera, pues necesitan ustedes moverse, necesitan tal vez, no venir a la universidad para que no implicara un gasto el venir dando vueltas, pero pues eso no lo puede apoyar la universidad.
- Maestro 3. Al principio tenía el incentivo de que al ser tiempo completo me vería apoyada económicamente por las convocatorias de PRODEP, pero me llevé mi buen chasco, porque los requisitos aumentan, hay candados, ahora necesito tener doctorado para incorporarme como PTC, habrá alguna razón por la que hagan eso, pero a mí, definitivamente no me llama la atención estar en PRODEP, si no tengo ningún beneficio.
- Maestro 4. Yo creo que, si puede ser una entidad de valor, se tendría que hacer un cambio estructural en su funcionamiento, en el proceso administrativo que tienen, ya que no es posible que se autorice una beca, se entregue muchísimo después y al final del tiempo, como te la gastaste después de que yo la autoricé, pues te la exija de nuevo.
- Maestro 5. Estoy adscrita a PROPED, de la cual pienso que cuenta con lineamientos que nos orienten para desarrollar investigación, pero repito, solo para cumplir, PRODEP realmente, a nosotros como carrera no nos ha dado un apoyo para desarrollar una investigación de peso.



- Maestro 6. Considero que PRODEP, es una instancia que la verdad no es útil, o motivante para impulsar la actividad de la investigación, en su momento si lo fue, si se tuvieron varios beneficios, no sé qué pasaría con esa dirección, aunque en sí PRODEP no es malo, más bien es la dirección, la coordinación, porque PRODEP libera, y que es lo que pasa, no sé si se jineten la lana, entonces no te entregan los recursos a tiempo,

**I2.** En cuanto a la necesidad de información sobre los procesos administrativos de las entidades regulatorias, y vinculación con las mismas.

- Maestro 1. Si creo que los responsables ante PRODEP no están completamente informados, aunque de manera personal se me ha apoyado en otras instancias, considero que es importante que haya un conocimiento bueno sobre el manejo de los apoyos, para evitar las situaciones que ya he comentado.
- Maestro 2. Considero que no existe una buena comunicación con PRODEP por parte la institución, considero un desapego grande hacia la entidad, y si considero necesario que exista, nosotros debemos ver que exista una preocupación hacia el que las cosas salgan bien, estar en el mismo canal, toda la chamba a nosotros, porque realmente somos quienes hacemos la chamba, y esto está bien, no digo que no debemos trabajar, pero siempre debemos hacerlo bajo el ejemplo de quienes nos comandan.
- Maestro 3. Pues otra vez, considero que la agencia intermediaria entre el PRODEP y la institución, es una de las causas de los problemas en la institución, con respecto a investigación, mientras el dinero no llegue directamente a la universidad se seguirán presentando estas situaciones, por lo que la universidad puede lavarse las manos, deslindarse de ella.
- Maestro 4. Estamos mal informados, a lo mejor no se ha estado tan en contacto allá en México, nos falta vinculación con la entidad como tal, de manera que la comunicación fluya y sea efectiva, y más que nada, que se atienda.

**Categoría J.** Sobre la disponibilidad de los Profesores de Tiempo Completo hacia la investigación, en el contexto actual de la institución.



- Maestro 1. Las condiciones no son favorables, pero si todos los participantes del cuerpo académico deciden sacrificar los elementos ya mencionados, pues se podrá hacer, pero aquí está el primero que diría yo no.
- Maestro 2. Si reflexiono sobre mi trabajo en investigación y de la forma en que lo que yo hago impacta en los profesionistas. Si identifico áreas de oportunidad de mi parte que puedo corregir, y que estoy dispuesto a modificar para esforzarme y desarrollarme en la investigación si las condiciones cambian en la Universidad.
- Maestro 3. Me llama la atención la investigación, yo empecé bastante bien, y si es algo que me da curiosidad, sobre todo en la parte económica, en la parte social, en la parte de las empresas, pero, pues yo también tengo prioridades, si me dedico a eso, pues voy a perder otras cosas, mis prioridades realmente están en función de mis objetivos.

**Categoría K.** *Sobre los beneficios de la investigación a la comunidad universitaria en el contexto actual.*

- Maestro 1. De manera directa la universidad se ha visto beneficiada por la difusión que ha ejercido. Lo puedo decir, los compañeros de software obtuvieron un premio internacional, entonces por la difusión la gente voltea a ver la carrera, al momento de presentar la carrera, pues se le da cierto renombre a la universidad, se ha visto beneficiada en matrícula, hay ocasiones en la que se logra bajar recursos para equipamiento o infraestructura.
- Maestro 2. Beneficios directos para la universidad los hay, en cuanto al aumento de indicadores de rendimiento académico, pues por estar en constante revisión de los elementos que hay que modificar y que están relacionados con la docencia.
- Maestro 3. Y en cuanto a la carrera pues también tiene impacto porque pues tiene que ver con las acreditaciones, el hecho de que estén inmiscuidos en investigación, con la acreditación el acceso a recursos de programas federales, la investigación es algo que tienen que desarrollar.



- Maestro 4. El contexto de trabajo aquí en la universidad es distinto a otros, para empezar este reglamento que habla de la investigación y de cómo te vas a beneficiar por ciertas cosas que se obtengan de la investigación, pues está bien, pero no existe eso aquí, en otras universidades, si vas a investigar, te dan tiempo, te dan incentivos monetarios, te descargan un poquito más.

## CONCLUSIONES

Los maestros son conscientes de la necesidad de involucrarse en un verdadero proceso de investigación, de tal forma que se aleje de las tradiciones encaminadas al único cumplimiento, con el afán de proyectar conductas socialmente deseables. Si bien los maestros, no todos presentan los gustos, o los intereses, o los conocimientos para desarrollar un proceso como este, están ciertos de que, si existiera un esquema formal de incentivos, en base a la productividad del docente dentro de la referida actividad de investigación, el nivel de aplicación de los profesores en este sentido, aumentaría y con ello, todos sus beneficios.

Los maestros consideran, que si por cuestiones diversas no se pueda cumplir con la ejecución de un reglamento, que formalmente está instituido por la propia universidad para la naturaleza de los proyectos de investigación y con ello sus incentivos, comentan entonces la necesidad de insistir en la capacitación para acrecentar los niveles de investigación, en la disminución de las cargas de horas docente, y en la priorización de las actividades complementarias a las funciones de un maestro de tiempo completo, en la asignación de espacios adecuados para llevar a cabo el proceso de investigación dada la naturaleza y complejidad de la misma, y de otros factores, que una vez definidos con claridad, sean capaces de dar a conocer, por su atención a su aplicación, que existe lo que en comportamiento organizacional se llama justicia distributiva. Sin embargo, es necesario comentar, que el nivel de aplicación en este sentido, no sería el mismo si se aplicara la reglamentación correspondiente.

Por otro lado, los profesores de tiempo completo, no proveen valor alguno a instituciones que regulan la actividad de investigación, tales como PRODEP, y otras que de manera complementaria, por sus procesos administrativos, han ocasionado



de manera directa, esta desmotivación por la actividad de investigación, toda vez que promueven de alguna forma, el estar en concordancia con la tradición del cumplimiento, y por lo que no debían considerarse las principales agentes impulsores hacia la inmersión a la investigación, como el hecho de ser consciente del beneficio de esta actividad y su trascendencia en la docencia y en los contextos en los cuales se pretenda llevar a cabo el proceso de investigación, siempre y cuando los incentivos institucionales, por los diversos factores ya expuestos, se ejecuten adecuadamente.

Los maestros consideran entonces que no debía ser una preocupación para la institución el tránsito entre niveles de posicionamiento que marca PRODEP, dada esa falta de valor que ha representado para los investigadores que en tiempo atrás de alguna manera se vieron beneficiados, pero que actualmente ya no. Por tanto, la actividad de la investigación, continuaría realizándose de la misma forma como se ha venido dando, al paso que las condiciones dentro de la institución se han dado, pues la institución debe ser consciente que se da lo que se puede, bajo las circunstancias prevalecientes; y no en una determinante negativa, puesto que la intención de hacer ver esta información, es generar consciencia sobre las razones por las cuales el proceso de investigación, ha evolucionado de esta forma y realizar entonces actos individuales de reflexión.

Estos datos han girado en torno a la percepción y sentir del profesorado, en elementos susceptibles de fortalecer el comportamiento de un cuerpo académico, tales como: el trabajo colectivo, producto de una conciencia comunal en cuanto a la importancia de la investigación y las implicaciones de la misma en tiempo, espacios, incentivos monetarios, y no solo en el pago de publicaciones.

Otro de los elementos fuertemente destacable, en la información obtenida, ha sido el interés de los involucrados por eficientar las políticas presupuestales de la institución, derivada de una insistente gestión de los recursos, para que con ello se pueda dar la aplicación de las reglamentaciones de los procesos de investigación, que aportan a la orientación de la distribución de los incentivos, y que apuestan a la permanencia y mejoramiento al profesorado y de la producción académica, para la que también se solicita por parte de las universidades la atención a su desarrollo, a



través del fortalecimiento a los procesos de investigación científica mediante capacitaciones o facilidades para estudios doctorales a los investigadores de la Universidad, de tal suerte que se obtengan herramientas para el abordaje metodológico de proyectos de investigación en los distintos campos del conocimiento prevalecientes en las universidades, y que dicho sea de paso, deben estar en concordancia con las líneas de investigación, que a su vez, deben ser transferidas al aula.

Los comentarios de los investigadores entrevistados se han plasmado tal cual, de manera que se evidencie la realidad del fenómeno estudiado a partir del sentir de los participantes, mismos que se invita a atender con madurez y total criterio para presentar esfuerzos en cuanto a su atención, que den cuenta de un cambio favorable, pues representan el insumo para la elaboración de un plan estratégico para el fortalecimiento de la formación integral y el tránsito de cuerpos académicos. Es importante destacar, que la información que ahora se ha recaudado, da pie, o es base, para la presentación de un modelo estratégico de gestión de la actividad de investigación, de tal suerte que sea este un proceso de ejecución genuino y real, y que enmarque con insistencia una fuerte inversión de esfuerzos por los involucrados. Es por ello que, este trabajo de investigación es la puerta a la aplicación de soluciones a la problemática ahora expuesta.



## REFERENCIAS

- Alaminos, A. y Penalva, C. (2010). La investigación para la paz y el desarrollo. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 17(53), 11-15.
- Ander, E.E. (2011). *Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social*. Brujas. <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2017/05/Aprender-a-investigar-nociones-basicas-Ander-Egg-Ezequiel-2011.pdf.pdf>
- Asociación de Academias de la Lengua Española (s/f). <https://www.asale.org/academias/real-academia-espanola>
- Capella, R. J. (2014). Características del docente investigador. *Investigación Educativa*, 3(5), 5-11.
- Calderón, G. E. B., Rubio, P. L., Naranjo, R. B. (2018, del 20 al 23 de marzo). Redes Internacionales de Cuerpos Académicos como apoyo a la formación docente inicial [memoria]. *Segundo Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal*, Aguascalientes, México.
- Carro, O. A. (2017, del 20 al 24 de noviembre). El trabajo colegiado en la investigación: El Cuerpo Académico Gestión y Políticas Educativas de la Universidad Autónoma de Tlaxcala [memoria]. *XIV Congreso de Investigación Educativa-COMIE*, San Luis Potosí, México. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/0169.pdf>
- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento organizacional. La dinámica en las organizaciones* (2ª. ed.). Mc Graw Hill.
- Creswell, J.W. (2007) *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches*. 3rd Edition, Sage, Thousand Oaks.
- Daft. R. L. (2011). *Teoría y diseño organizacional* (10ª. ed.). Cengage Learning.
- Diario Oficial (2020). *Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo Profesional Docente para el Ejercicio Fiscal 2020*. [https://www.dgesui.ses.sep.gob.mx/Documentos/DSA%20gobmx/Fin\\_ROP\\_S247\\_2020.pdf](https://www.dgesui.ses.sep.gob.mx/Documentos/DSA%20gobmx/Fin_ROP_S247_2020.pdf)
- Elliot, F. (2000). *La investigación-acción en educación* (4ª. ed.). Morata, S.L.





- Flores, G. M. y Surdez, P. E. G. (2019). Los cuerpos académicos en México: Revisión de la literatura. *Educación y ciencia* 8(52), 77-86.
- Garay S. A. (2009). Las Áreas de Investigación y los Cuerpos Académicos: las tensiones y efectos entre dos espacios de organización de la investigación en la UAM. *REencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (55),18-23.
- González, N., & Zerpa, M., & Gutierrez, D., & Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus*,13 (23), 279-309.
- Hellriegel, D. y Slocum, J. (2010). *Comportamiento organizacional* (4ª. ed.). Thomson.
- Hoyuelos, A. J. y Ibañez, Q. J. (2016). Características y prácticas docentes universitarias. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 423-439.
- Ivancevich, J. M., Konopaske, R. y Matteson, M.T. (2005). *Comportamiento organizacional. La dinámica en las organizaciones* (7ª. ed.). Mc Graw Hill.
- Kerllinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales* (8ª. ed.). Mc Graw Hill.
- Murillo, C.O. (2017). Percepciones de los docentes en formación sobre la investigación educativa. *Estudios pedagógicos*, XLIII (1), 251-268.
- Pérez, R. L., Moreno, G. M., De la Cruz, M. G. (2017, del 4 al 10 de octubre). Formando Cuerpos Académicos en una escuela Normal, Aprendizaje Institucional (Problemática encontrada y estrategia metodológica para superarla [memoria]. *XIV Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal*, Yucatán, México.  
<http://www.conisen.mx/memorias/memorias/3/C180117-H012.docx.pdf>



Pérez A, D., Atilano, P., Condés, J. F. y Hernández, J. (2020). Los cuerpos académicos como espacios para la formación y producción de conocimiento. experiencias, narrativas, saberes y tensiones. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 1 (3), 355-381.

Ramos, M. y Aguilera, V. (Eds.). (2014). Experiencias en la Formación y Operación de Cuerpos Académicos. ECORFAN. [https://ecorfan.org/handbooks/Experiencias%20en%20la%20formacion%20T-II/Experiencias%20en%20la%20formaci%C3%B3n%20Handbook%20T\\_II.pdf](https://ecorfan.org/handbooks/Experiencias%20en%20la%20formacion%20T-II/Experiencias%20en%20la%20formaci%C3%B3n%20Handbook%20T_II.pdf)

Robbins, S. P. (2002). *Comportamiento Organizacional*. (13ª. ed.) Prentice Hall.

Robbins, S. P. (2004). *Comportamiento Organizacional*. (14ª. Ed.) Prentice Hall.

Robbins, S. P. y Judge, T. (2006). *Comportamiento Organizacional*. (15ª. ed.) Pearson.

Rodríguez, F., Mario, J., García, A., y Franco, P. (2013). Neurobiología del estrés agudo y crónico: su efecto en el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y la memoria. *Universitas Medica*, 54(4),472-494.

Santos, L., L. (2010). Cuerpos Académicos: Factores de integración y producción del conocimiento. *Revista de la Educación Superior*, 3(155),7-26.

Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículum*. (3ª. ed.). Morata, S.A.

Taylor,S.J. Bogdan (1992). Introducción a los métodos cualitativos en investigación. La búsqueda de los significados. Ed. Paidós, España.



Vasilachis, I.G. (2006). *Estrategias de Investigación Cualitativa*. Gedisa Editorial. Barcelona España (2006).

Yuren,T., Saenger, C., Escalante, A. y López, A. (2015). Las prácticas de los cuerpos académicos como factor de la formación ética de estudiantes. *Revista de la Educación Superior*, 2(174),75-99.



# ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE SOLDADURA PARA EL PROYECTO DRIFT TRIKE

ISRAEL MORA ANGELES<sup>1</sup>, PEDRO VERA SERNA<sup>2</sup>, JESÚS AXEL HERNÁNDEZ DONDÉ<sup>3</sup>

## RESUMEN

El trabajo presenta el análisis sobre la falla en el proceso de soldadura en el proyecto del Drift Trike, se presenta las condiciones presentadas en el proceso de unión de soldadura en los metales utilizados, analizando los diferentes momentos y condiciones de soldadura, obteniendo la mejor penetración en el proceso para poder generar una unión resistente que sea capaz de soportar las fuerzas causadas durante el funcionamiento del vehículo. se busca encontrar la forma de reducir los costos de soldadura evitando el mal aplica miento de esta y tener que realizar dos o más veces este proceso manteniendo la calidad para salvaguardar la integridad del conductor del automóvil.

**Palabras clave:** welding, joint, tool, process

## INTRODUCCIÓN

El proceso de soldadura es la unión de dos o más materiales mediante calor o presión, es él se puede hacer uso de cualquiera de estos dos elementos por separado o unidos, el proceso de soldadura es favorable ya que proporciona uniones resistentes y permanentes es una forma muy económica de unir dos materiales y no es limitada al ambiente de fábrica, este proceso ha sido utilizado desde tiempo atrás y se ha clasificado en distintos tipos como lo son soldadura blanda, soldadura a presión, por fusión, fricción, ultrasonido, arco sumergido, electrodos revestidos, gas, entre otros. El proceso requiere de cuidado de la materia prima de la humedad, temperatura, polvo, además de conocer los materiales a unir,

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac Av. 5 de Mayo, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, México.  
israel\_1320132024@uptecamac.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Tecámac Av. 5 de Mayo, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, México.  
jesus\_1320132067@uptecamac.edu.mx

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Tecámac Av. 5 de Mayo, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, México.  
pedro\_verasr@uptecamac.edu.mx



los métodos que conlleva, el personal capacitado para la aplicación de la soldadura, la técnica que se debe aplicar, el equipo de soldar con la potencia adecuada, la preparación de las superficies a unir, contar con el diferencial de potencial de corriente y la intensidad de corriente adecuada para el funcionamiento óptimo, el espacio de operación, elementos de protección como mamparas, extractores, equipo de seguridad personal como caretas, guantes, cubre brazos, entre otros. En este caso es una parte importante ya que al utilizarse en un vehículo conducido por personas se deben hacer las pruebas pertinentes, ya que aún cuidando las condiciones anteriores y contar con personal calificado por AWS, en la práctica se han presentado fallas, de ello la importancia de las pruebas para validar el buen desempeño de la misma, por eso en este trabajo se presenta el resultado de la soldadura aplicada a una sección del vehículo y el desempeño observado.

## **MÉTODO**

### **Condiciones de seguridad**

Al estar trabajando con corriente eléctrica debemos de tener algunas consideraciones de seguridad con el equipo para asegurarnos de esta manera de no ponerlo en riesgo tenemos que darle una inspección visual a todo el equipo requerido tener un extintor disponible para uso inmediato tener equipada nuestra máquina de soldar con un botón de paro de emergencia revisar la conexión la electricidad.

### **Equipo de protección personal**

- Casco de soldador con una filtración de un grado apropiado para protección de ojos.
- Ropa de lana o delantal a prueba de fuego.
- Guantes para la protección de manos.
- Calzado de seguridad.



## HERRAMIENTAS QUE SE UTILIZAN DURANTE EL PROCESO DE SOLDADURA

Para realizar adecuadamente el proceso de soldadura requerimos de distintas herramientas las cuales se mencionarán a continuación y se muestran en las siguientes figuras. 1-2

- Máquina soldadora
- Esmeril con piedra de desbaste
- Tornillos de banco
- Mesa de trabajo
- Escuadras
- Cepillo de alambre o carda
- Limas metálicas
- Martillo



**Figura 1** Máquina de soldar



**Figura 2** carda



## RESULTADOS

### Proceso de soldadura

Para tener una soldadura adecuada la primera condición y es tener totalmente descontaminado el material a soldar esto quiere decir que dicho material este libre de polvo grasa humedad y cualquier elemento que cubra el material como pintura a continuación se mostrar el proceso de descontaminación del material utilizando un esmeril de desbaste en la figura 3 .



**Figura 3** descontaminación

El siguiente paso sería alinear y ajustar la posición de ambos metales a unir con respecto al diseño ya realizado procurando tener el 100% de superficies en contacto sujetando ambos materiales para evitar movimiento en la figura se muestra la presentación del material a soldar como se muestra en la figura 4.



**Figura 4** posicionamiento de materiales



Se debe de considerar la naturaleza del material a soldar cómo lo son; el espesor de ambos materiales al igual que el electrodo para de esta forma poder regular nuestra fuente de poder planta de soldar, el valor de intensidad de corriente adecuado para tener una correcta fundición de nuestro material de aporte en este caso se utiliza tubo de cedula 40 con un diámetro de una pulgada al altocarbono con un electro  $\frac{1}{4}$  por lo cual la plata soldadora fue calibrada a 90 apere como se muestra en la figura 5.



**Figura 5** calibración de maquinaria para soldar

Con los procesos anteriormente mencionados adecuadamente desarrollados se puede iniciar el proceso de soldadura como primer acción a realizar excavar el arco eléctrico junto con electrodo, esto se refiere a deslizar el electrodo por una superficie de material de desecho para así lograr llevar el material de aporte a su temperatura de fusión, lo cual permite que dicho material no obstaculice en los metales a unir ya realizado este proceso podemos continuar posicionando correctamente nuestro material de aporte este es formar el electrodo con  $90^\circ$  respecto a las piezas mientras que cuando la unión se forma debe de ser de  $45^\circ$ . Durante los procesos de soldadura realizados, el avance debe ser constante en todo momento manteniendo los ángulos en los cuales fue colocado el material de aporte asegurando que la distancia del electrodo con respecto a los materiales a unir sea constante ya que de esta forma la penetración del material es la adecuada mostrado en la figura 6.





**Figura 6** soldadura adecuada

Cómo último paso para considerar concluido nuestro proceso de soldadura se recomienda limpiarla superficie soldada para de esta forma quitar toda la escoria que se queda en la superficie eso sepuede realizar con un cepillo de alambre o con una carga esto es recomendable ya que de esta forma podemos observar si es que nuestra soldadura no es uniforme o sí por lo contrario fue realizada de forma adecuada.

Durante el desarrollo del proyecto en la soldadura al inicio se observó una inadecuada penetración, lo anterior debido a diversascausas según las uniones que se pretendían se encontraron diversos fallos uno de ellos fue en uno de los posapiés este debido a una mala alineación de los materiales aún ir ya que tenían una mala preparación de los bordes lo cual ocasionaba que en ciertas áreas del material existiera un exceso de separación logrando que la soldadura fuera débil y tuviera fisuras lo cual ocasionó una separación del material como se muestra en la figura 7.



**Figura 7** desbaste excesivo



Otro problema observado fue que los cordones de soldadura no eran lo suficientemente constantes ya que tenían una velocidad excesiva y los ángulos en los cuales se realizaron la soldadura no fueron los adecuados lo cual permitió una separación entre puntos de soldadura esto causa debilidad en la unión permitiendo que esta se tronara y se separan los materiales este problema se observó en las masas que unían el eje a las ruedas motrices del eje trasero en la figura 8 observabas la separación entre soldaduras .



**Figura 8** separación entre soldadura

Mientras que también se observaron problemas al unir el eje con una de las masas ya que no se encontraba la cantidad de intensidad de corriente adecuada para lograr fusionar estos dos materiales a pesar de que ambos eran acero no tenían el mismo espesor lo cual hacía que la fundición fuera a distintas temperaturas ocasionando que esta Unión fuera sumamente complicada.

Una vez terminado el proceso de soldaduras se realizaron pruebas al prototipo para verificar la resistencia de las uniones y evitar que estas generaran un problema al momento de la competencia y fue en este momento cuando las uniones entre masas y el eje de rodamiento sufrieron hasta terminar, siendo lo que provocó que las llantas del vehículo se separaran de este como se muestra a continuación en la figura 8



**Figura 9:** pruebas

Para saber el motivo de este problema se decide analizar una muestra del metal utilizado en el eje a el Difractómetro de Rayos X para identificar una posible razón de porque el proceso de soldadura no podría presentarse adecuadamente, herramienta mostrada en la figura 10.



**Figura 10:** difractómetro de rayos x

Ya terminado este análisis del material se observó que no se trataba de un acero puro sino una aleación, ya que el perfil de difracción obtenido por el software, no es similar a algún acero conocido como se muestra en la figura 11, se observaron fases con Ni, Fe, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO, FeMoO<sub>4</sub> y (Mn<sub>0.63</sub>Ni<sub>0.37</sub>)O

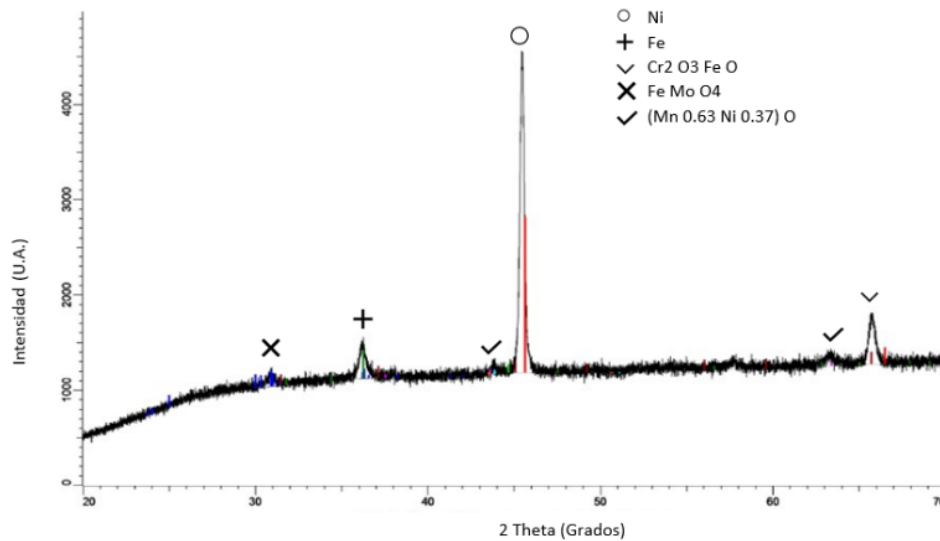


Figura 11: resultados del estudio

## CONCLUSIONES

Con base a los análisis realizados se descubrió que el mayor problema fue que al no saber exactamente de que estaba compuesto el material utilizado para el eje el proceso fue incorrecto para dicha aleación ya que para poder tener una fusión adecuada la temperatura de soldadura tendría que haber sido distinta mientras que también se pudo haber solucionado realizando una ranura a el material no se realizó de esta manera ya que esto podría provocar que se desbalanceara el eje y fuera peligroso sin importar que la ranura fuera realizada del mismo espesor al momento de soldar se puede generar el riesgo de proporcionar material en exceso o menor cantidad provocando que tuviera un peso diferente a pesar de estos inconvenientes el resultado final fue satisfactorio como se muestra en la figura 12.



**Figura 12** resultado final



## REFERENCIAS

¿Cuáles son los accesorios para soldar? de máquinas y herramientas. consultado 10 de septiembre 2022.  
<https://www.demaquinasyherramientas.com/soldadura/accesorios-soldador>

Almaraz, a.(s/f). Defectos de soldadura con electrodo causas y soluciones. repara tu cultivador. consultado 19 septiembre 2022.  
[www.reparatucultivador.com/defectos-de-soldadura/](http://www.reparatucultivador.com/defectos-de-soldadura/)

Almazán a. (s/l) seguridad e higiene en el proceso de soldadura y corte consultado septiembre 29 del 2022.  
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9265/126.pdf?sequence=1&isallowed=y>

Chaparro j. Martínez r. (2020) control de soldadura. issuu. consultado 13 de septiembre 2022. [https://issuu.com/joshielchaparro/docs/revista\\_digital\\_-\\_joshiel\\_chaparro\\_y\\_ricardo\\_marti](https://issuu.com/joshielchaparro/docs/revista_digital_-_joshiel_chaparro_y_ricardo_marti)

Niebles e. e. y Arnedo w.g (2009) procedimientos de soldadura y calificación de soldadura scielo. consultado 9 de septiembre 2022  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0718-07642009000300004](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0718-07642009000300004)

Solyman, (s/l) tipos de soldadura que existen. solyman. consultado 16 de septiembre 2022 <https://www.solyman.com/tipos-de-soldadura-que-existen/>



# APROVECHAMIENTO DE LA PLATAFORMA MOODLE® DE UNA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA – DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

MARÍA CONCEPCIÓN SOSA ÁLVAREZ<sup>1</sup>, GERARDO GRIJALVA AVILA<sup>2</sup>, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

Dada la importancia de conocer la percepción de los estudiantes universitarios no solo del servicio que como clientes reciben en una institución, sino además de la efectividad de las herramientas que han de aplicarse en el proceso de enseñanza aprendizaje, el presente trabajo refirió la creación y validación de un instrumento de medición, capaz de precisar sistemáticamente dicha percepción hacia el caso del uso y manejo de una la plataforma Moodle, al ser considerada una herramienta virtual de comunicación y aprendizaje, complementaria a la impartición de cursos presenciales, además de su uso recurrente en las instituciones de educación superior.

El diseño de la investigación se clasificó en el tipo instrumental, mientras que el documento de medición elaborado, en la tipología escala; por lo que se definieron sus propiedades de contenido, y de constructo, además de su confiabilidad mediante el desarrollo de procesos estadísticos como el análisis factorial exploratorio y el cálculo del alfa de Cronbach, a una muestra de 163 estudiantes universitarios.

La estructura final de dicho instrumento se conformó por 35 ítems, distribuidos en las cinco dimensiones siguientes, la Plataforma Moodle como: 1) medio de comunicación y difusión de la información, 2) medio de uso de diversos recursos de tratamiento de la información, 3) aplicación técnicamente usable, 4) enlace con otras plataformas y sitios web, y como 5) mediador del aprendizaje.

**Palabras clave** Plataforma Moodle, Instrumentos de medición, aprendizaje.

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Durango. maria.sosa@unipolidgo.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Durango

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de Durango





## ABSTRACT

Given the importance of knowing the perception of university students not only of the service they receive as clients in an institution, but also of the effectiveness of the tools to be applied in the teaching-learning process, the present work referred to the creation and validation Of a measuring instrument able to systematically specify such perception in the specific case of the Moodle platform, being considered as a virtual communication and learning tool complementary to the teaching of face-to-face courses, in addition to its recurrent use in higher education institutions.

The design of the research was classified into the instrumental, while the measurement document elaborated, in the scale typology; For which the metric properties of content, construct and reliability were defined by the development of statistical processes such as the factorial exploratory analysis, and the calculation of the Cronbach alpha, to a sample of 163 university students.

The final structure of this instrument consisted of 36 items, distributed in the following five dimensions, the Moodle Platform as: 1) means of communication and dissemination of information, 2) means of using various information processing resources, 3 ) Technically usable application, 4) link to other platforms and websites, and 5) mediator of learning.

**Keywords** Moodle platform, Measuring instruments, learning.

## INTRODUCCIÓN

Las estructuras educativas se han visto obligadas a adaptarse a las exigencias sociales dados los cambios en elementos que se integran en el proceso de enseñanza aprendizaje y que permiten su atinada inserción en la llamada sociedad del conocimiento.

En México se ha observado la inclusión de programas y proyectos para la incorporación de tecnologías en sus distintas modalidades, tales como la Red Satelital de televisión educativa (EDUSAT), implementado en el año de 1995 y la Red Escolar de Informática educativa (1996), además de la Enciclomedia, que comenzó a operar en el año 2010.





Ante ello, surge la inquietud de dar seguimiento a la actividad educativa en relación a la efectividad de las estrategias educacionales hacia el logro de las habilidades intelectuales como el análisis, la reflexión y la toma de decisiones entre otras, mismas que han de ser consideradas de carácter obligatorio para el desarrollo de todo profesionista.

A este respecto, generalmente la primera herramienta tecnológica con la cual interacciona un estudiante universitario, desde su ingreso a la Institución, (con independencia de la correspondiente a su disciplina específica del conocimiento), es el uso de la Plataforma Moodle, con un claro propósito de representar un puente entre el profesor y estudiante, complementario a la impartición de las diferentes asignaturas, que de forma obligada se desarrollan de forma presencial en diversas instituciones.

En efecto, tal como lo manifiesta Herrera (2004), un ambiente virtual de aprendizaje, suele ser el punto en el cual convergen estudiantes y docentes para interactuar al respecto de contenidos particulares, utilizando métodos y técnicas previamente establecidos con la intención de adquirir conocimientos, desarrollar habilidades, actitudes y en general incrementar capacidades o competencias.

Dada la importancia que manifiesta la inclusión de la tecnología en los ambientes de aprendizaje, es necesario desarrollar una evaluación al respecto de su aprovechamiento desde la óptica del estudiante, al ser este el cliente al cual se provee el servicio sustantivo de la educación. Por ello, surge la necesidad de construir instrumentos que midan la efectividad del manejo y uso de dicha plataforma; en el caso concreto la Plataforma virtual de aprendizaje Moodle, que, dicho sea de paso, es administrada por el docente; razón por la cual es valiosa la percepción del estudiante al respecto.

En otras palabras, la intención de estudio fue determinar las dimensiones que conforman un instrumento de medición para propósito mencionado, mismo que después de llevar a cabo los procedimientos pertinentes a la aplicación de sus propiedades métricas, se permitió concluir en 35 ítems distribuidos en las cinco dimensiones que más adelante se muestran, y que se definieron a partir de la información teórica al respecto de las Plataformas Virtuales de Aprendizaje de forma



conjunta con sus ítems; mismo que se precisa en el eje teórico señalado en los elementos de conformación de este documento, y en los que distintos estudiosos de los ambientes virtuales de aprendizaje, señalan es necesario incluir.

Estas cinco dimensiones, dicho sea de paso, se señalan como el hallazgo más importante de este estudio por ser correspondientes con el objetivo establecido. A decir, las siguientes:

- a) La plataforma Moodle como medio de comunicación de la información.
- b) La plataforma Moodle para el uso de diversos recursos de tratamiento de la información (Wikis, foros, sala de chat, mensajes, evaluación en línea).
- c) La plataforma Moodle como una aplicación técnicamente usable.
- d) La plataforma Moodle como enlace con otras plataformas y sitios web.
- e) La plataforma como mediador del aprendizaje.

De manera estructurada, este documento registra el proceso de elaboración de dicho instrumento, por lo que se ha conformado de la siguiente manera:

1. Un eje teórico. En el cual se registra el soporte que brinda a este estudio el carácter de científicidad, categorizado en su enfoque cuantitativo y diseño instrumental.
2. La metodología de trabajo aplicada, en la que se dan a conocer de forma explícita los siguientes puntos:
  - a) *Descripción del problema de investigación.*
  - b) *La justificación*
  - c) *La pregunta de investigación*
  - d) *El objetivo de investigación*
3. Análisis e interpretación de resultados
  - e) *La aplicación de las propiedades métricas del instrumento*
  - f) *La determinación de las dimensiones del constructo.*
4. Conclusiones

### **Eje teórico**

Las Plataformas Virtuales de Aprendizaje o Ambientes virtuales de aprendizaje, representan un medio para lograr una mayor cobertura y accesibilidad a la



educación, sobre todo en aquellos espacios geográficos que se encuentran alejados de la ciudad. Por conducto de la tecnología y de la Web específicamente, esto representa un recurso a distancia donde el estudiante desde cualquier punto y teniendo una computadora con internet, puede disponer de un ambiente de aprendizaje virtual.

Gómez y Flores (2000; citado por Herrera, 2004), señalan que:

Un medio ambiente virtual de aprendizaje es el lugar donde la gente puede buscar recursos para dar sentido a las ideas y construir soluciones significativas para los problemas” [...] Pensar en la instrucción como un medioambiente que destaca el ‘lugar’ o ‘espacio’ donde ocurre el aprendizaje. Los elementos de un medio ambiente de aprendizaje son: el alumno, un lugar o un espacio donde el alumno actúa, usa herramientas y artefactos para recoger e interpretar información, interactuar con otros, etcétera. (p.19)

Asimismo, Herrera (2004), señala la necesidad de cumplir con cuatro procesos esenciales en un ambiente de aprendizaje:

1. Un proceso de interacción o comunicación entre sujetos
2. Un grupo de herramientas o medios de interacción
3. Una serie de acciones reguladas, relativas a ciertos contenidos
4. Un entorno o espacio en el cual se lleven a cabo dichas actividades

Considerar la inclusión de aspectos psicológicos es una tarea obligada cuando se utiliza este tipo de herramienta, resultan ser elementos importantes a considerar en el éxito o fracaso de proyectos educativos.

De igual forma, cuando se habla de virtualidad en estos ambientes, debemos distinguir dos tipos de elementos: los constitutivos y los conceptuales. Los primeros hacen referencia a los medios de interacción (recursos, factores ambientales y factores psicológicos), mientras que los segundos se refieren a aspectos que definen el concepto educativo de un ambiente virtual, tales como el DISEÑO INSTRUCCIONAL y el DISEÑO DE INTERFAZ. Este último está relacionado con el diseño de la plataforma, comentado más adelante.



El diseño instruccional, representa un elemento fuerte cuando hablamos de una práctica educativa, y debe ser utilizado provechosamente pues representa la base para el desarrollo de un proceso de enseñanza aprendizaje con independencia de la asignatura que se imparta. Se refiere a la forma en que se planea el acto educativo y que expresa de alguna manera el concepto que se tiene del aprendizaje, es decir, la definición de objetivos y el diseño de las actividades, la planeación y uso de estrategias, así como técnicas didácticas, además de la evaluación y la retroalimentación.

En relación a la evaluación de ambientes virtuales de aprendizaje, Oliver (2000), la define como el proceso por el cual la gente hace juicios de valor y cuando se aplica a un ambiente de aprendizaje; se sugiere que esto es a menudo el valor de las innovaciones o cuestiones prácticas en la introducción de nuevos métodos de enseñanza y recursos. Identifica cinco roles para la evaluación: formativa, sumativa, iluminativa, integradora y de calidad.

La retroalimentación por su parte constituye un terreno crucial en el ámbito académico, pues representa una conversación con el estudiante, como parte del ambiente formativo, cuya misión, será generar cambios, modificar diversas formas de producir los trabajos, de interpretar las finalidades educativas. Esta actividad se realiza a través de una herramienta cultural importante, base del aprendizaje: el lenguaje, y mediante el, el docente ayudará al alumno a crecer haciéndolo consciente de quien es, mediante lo que el realiza (Martínez, 2011).

A través de un ambiente virtual de aprendizaje, el estudiante tiene la oportunidad de intercambiar información, recibir recursos informativos y medios didácticos de su instructor, para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos educativos previamente establecidos.

Algunas de las ventajas que podemos destacar sobre los ambientes virtuales de aprendizaje son:

1. Representa atracción al estudiante durante ese proceso de intercambio de comunicación
2. Son totalmente adaptables a las diferentes asignaturas temas que se deseen abordar en línea



3. Su forma de operar es variada y sencilla
4. Cuenta con herramientas tales como el chat, una videoconferencia, e-mail, la utilización de un video enlazado a la plataforma directamente desde su fuente original y la elaboración de una wiki entre otras.

De igual forma, se sugiere utilizar las herramientas propias de un ambiente virtual de aprendizaje, dirigidas justamente hacia el aprendizaje de los estudiantes al considerar sus distintas formas de hacerlo (canales de aprendizaje), además de su **característica de heterogeneidad**, de acuerdo con Mestre, Fonseca y Valdez (2007).

¿En qué sentido la heterogeneidad? En el tipo de medios que se utilizan para proporcionar información (texto, hipertexto, gráficos, audio, video, navegación por bibliotecas virtuales entre otros); en la heterogeneidad de los distintos papeles que es necesario desempeñar de manera coordinada (estudiantes, profesores, tutores, diseñadores del currículum, administrador de sistemas, y expertos en la elaboración de contenido) y finalmente la heterogeneidad en las plataformas desde las que se accede al sistema, incluso dispuestas algunas de forma gratuita para su uso.

Sin embargo, a pesar de la existencia de estas características, sucede que en la actualidad ni profesores ni estudiantes se dan a la tarea de explotarlas y obtener los beneficios que de su uso se pudieran derivar. La planificación de la impartición de los contenidos programáticos juega un papel verdaderamente importante en el diseño de dicho ambiente, pues proporciona la pauta para la definición de las herramientas más convenientes para los diversos temas a tratar.

Por lo tanto, el profesor debe tener dominio absoluto de la asignatura a impartir, y por supuesto del manejo de la plataforma en la familiarización de las herramientas tecnológicas de las que esta dispone, para una adecuada correspondencia entre las variables **tema-herramienta**. En este sentido, el profesor tiene la obligación de actualizarse en el uso de estas herramientas y con la conciencia del beneficio que estos mecanismos proporcionan a la educación.



Así mismo, no debe perderse de vista, la importancia del diseño de estos ambientes, en el que, según Saavedra (2011), se deben cumplir características tales como:

1. **DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN:** proporcionar los contenidos para la clase en un formato claro, fácil de distribuir y de acceder.
2. **INTERCAMBIO** (de ideas y experiencias).
3. **APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN:** de lo aprendido, transferencia de los conocimientos e integración con otras disciplinas.
4. **EVALUACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS:** capacidad para la evaluación objetiva y retroalimentación de la misma.
5. **SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD EN EL SISTEMA** (contar con herramientas que permitan que la información llegue de manera segura y que se tenga la garantía del resguardo de la información en la plataforma utilizada).

En este punto, cuando se habla de interfaz, es importante considerar las funciones cognitivas y estrategias didácticas. Se proponen, según Herrera (2004), dos funciones básicas:

- a) **La provisión de estímulos sensoriales**, con el cuidado de que los mensajes emitidos sean fielmente recibidos por los participantes.
- b) **La mediación cognitiva**, la cual se refiere al tránsito de ideas a través de las estructuras mentales de los sujetos del acto educativo.

Según Herrera (2004), el esquema general de navegación, debe contener:

1. **PROGRAMA DE CURSO:** el cual describe los contenidos del curso.
2. **CALENDARIO DE ACTIVIDADES Y FORMAS DE EVALUACIÓN:** en donde se establecen los avances programáticos del curso.
3. **VÍAS DE COMUNICACIÓN:** para el envío, recepción y retroalimentación de las actividades como correo electrónico, video enlaces y el chat entre otros.
4. **ESPACIOS PARA EL INTERCAMBIO DE IDEAS Y OPINIONES:** como foros, grupos de discusión, enlaces sincrónicos y asincrónicos entre otros.
5. **CENTRO DE RECURSOS:** en donde se colocan a disposición lecturas, videos, gráficas y todo tipo de materiales que se requieran para el curso.
6. **RECURSOS ADICIONALES Y LIGAS DE INTERÉS:** que puede ser la socialización virtual, información y apoyo para profundizar en un tema,



eventos culturales o recreativos, información adicional sobre preferencias, gustos y pasatiempos entre otros.

El pensamiento generalizado en relación a este tipo de ambientes, y de acuerdo a los comentarios de compañeros profesores que se inician en esta dinámica con temor a causa de la poca familiarización con la tecnología, es que, el impacto en el aprendizaje no es tal; sin embargo, podría tratarse del hecho de no dominar estas herramientas y manifestar una marcada resistencia hacia su uso, lo que ha originado no se manifieste un impacto favorable en el aprendizaje.

Es importante partir entonces de las observaciones que los estudiosos hacen al respecto de la actividad de instrucción, pues estas traen consigo toda una base generada del estudio, además del respaldo científico correspondiente.

## **MÉTODO DE TRABAJO**

### ***Descripción del problema***

El número de instituciones educativas que preparan a los alumnos para usar mecanismos tecnológicos es cada vez más alto, debido a la necesidad de su utilización tanto en los procesos mismos de enseñanza y aprendizaje, como más allá de la educación escolarizada.

El espacio de aprendizaje propicio para los estudiantes debe estar dotado tanto de recursos informativos, como de medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas a metas y propósitos previamente establecidos, por lo que un ambiente virtual de aprendizaje, se puede considerar para tal propósito (Herrera, 2004).

La OCDE (2004), define las tecnologías de la Información y la comunicación, como aquellos dispositivos que capturan y transmiten datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios.

Por supuesto desde una perspectiva educativa, Baelo y Canton (2009), la definen como una realización social que facilita los procesos de información y comunicación, gracias a los diversos desarrollos tecnológicos, en aras de una construcción y



extensión del conocimiento que derive en la satisfacción de las necesidades de los integrantes de una determinada organización social.

Es importante aclarar que, a pesar de sus enormes ventajas, el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, no representan la garantía del aprendizaje, pues estas no son sino instrumentos mediadores del proceso de enseñanza y aprendizaje, con posibilidades de amplificar este último.

Los ambientes virtuales de aprendizaje representan una de las contribuciones principales de las tecnologías de la información y de la comunicación en el ámbito educativo, y sin duda una modalidad de formación con objetivos diversos. Es importante considerar que las Tecnologías de la Información y la Comunicación se integran de un grupo diverso de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento, además de que representan uno de los elementos de recurrente manejo, por lo que es necesario abordarlas para su análisis. Específicamente Moodle, representa una aplicación que pertenece al grupo de los Gestores de contenidos educativos (LMS, Learning, Management Systems), también conocidos como entornos de aprendizaje virtuales (VLS, Virtual Learning Managements) (Baños, 2007).

El problema en cuestión se enfoca en determinar el funcionamiento de uso de una plataforma virtual de aprendizaje, en este caso Moodle, en una Institución Educativa Universitaria, dado su establecimiento como uno de los puentes principales de comunicación entre profesor y estudiante, por su capacidad como gestor de contenidos educativos, aunado al hecho de ser esta la primera herramienta tecnológica con la que generalmente el estudiante establece contacto, desde su ingreso a una institución de esta naturaleza.

### ***Justificación***

El interés de la medición radica en la obtención de datos precisos, objetivos que permitan tomar decisiones acertadas al respecto de situaciones diversas. Cuando se habla del establecimiento de plataformas tecnológicas, como herramientas de aporte al aprendizaje de los estudiantes, es preciso definir con claridad en qué medida se está reflejando ese aporte.





A pesar de que se ha reconocido la ventaja que presentan las plataformas virtuales de aprendizaje a las comunidades docentes y estudiantiles, las experiencias de enseñanza virtual consolidadas en ciertos ámbitos universitarios no han evolucionado en cuanto a las formas de comunicación, a la par de los desarrollos tecnológicos; al tiempo que ha dejado ver de forma enfática la subutilización de este tipo de herramientas, pues su uso se ha limitado al intercambio de contenidos textuales y a la resolución de dudas a través del correo electrónico (Torres y Ortega, 2003).

Por lo tanto, es necesaria la elaboración de instrumentos que den cuenta de ello, en un sentido objetivo y preciso. Es decir, la medición objetiva, que se aleje del criterio de quienes están involucrados, y de esta manera no se generen resultados tendenciosos en los valores finales que debe arrojar un instrumento de medición. Por lo que, la determinación de sus propiedades métricas son clave para lograr el objetivo en cuestión: una medición objetiva de su aprovechamiento a partir de la determinación de sus dimensiones.

Por lo anterior, se refleja entonces la relevancia social de llevar a cabo estudios como el presente, en los que se construya con claridad un medio que le de soporte a la existencia de una herramienta que se ha considerado como favorable en el proceso de aprendizaje, utilizado en ambientes educativos, siendo esta recurrente una de las mayormente utilizadas en un total de 234 Países, con un total de usuarios y enrolados de 104, 052,271 y 12, 149,672 respectivamente, además de 12, 149, 672 cursos, de acuerdo al sitio Moodle. Net (2016).

De esta manera, el contar con este tipo de herramientas, permitirá entonces realizar aseveraciones sobre la función que ejercen en los procesos de enseñanza aprendizaje.

### ***Pregunta de investigación***

¿Cuáles son las dimensiones que conformen un instrumento capaz de medir objetivamente el aprovechamiento de una plataforma Moodle, en una institución de nivel educativo universitario?



### ***Objetivos de investigación***

Determinar las dimensiones que conforman un instrumento capaz de medir objetivamente el aprovechamiento de una plataforma Moodle, en una institución de nivel educativo universitario.

### ***Diseño de la investigación***

El diseño corresponde a uno de los tres pilares de la investigación en psicología, consistente en la elaboración de un plan estructurado para abordar un problema de investigación con el objeto de obtener resultados rigurosos, libres de sesgo y generalizables, con el menor esfuerzo posible. Dos tipos de validez determinan la calidad del diseño: la validez interna, que se refiere a la capacidad de controlar el efecto de las variables extrañas que podría confundir el efecto de las variables experimentales, y la validez externa, que se refiere a la capacidad para generalizar los resultados de la investigación a otros participantes, a otros contextos y a otros momentos temporales (Ato y Vallejo, 2015).

Por otro lado, Punch (2014) establece que el diseño de investigación corresponde al plan y a la estructura de la investigación para la obtención de las respuestas a las preguntas de investigación establecidas.

Por su parte Supo (2016) establece que, un diseño de investigación es una estrategia metodológica y estadística para alcanzar el propósito del estudio que se encuentra traducido de manera específica en el objetivo del trabajo o la investigación en cuestión.

En este sentido, Montero y León (2007) realizan una clasificación de las metodologías de investigación en psicología, en las que se establecen pautas para guiar su utilización al tiempo que presentan algunas reflexiones al respecto de su utilidad. Denotan tres grandes grupos en un primer nivel: a) estudios teóricos, b) estudios empírico cuantitativos, y c) estudios empíricos cualitativos.

En la categoría de estudios teóricos se incluyen trabajos sin aporte de datos empíricos originales de los autores. Es decir, trabajos que presenten avances teóricos, estudios de revisión, actualización, comparación y análisis crítico de teorías o modelos en un determinado campo.



En la siguiente categoría correspondiente a estudios empíricos con metodología cuantitativa, incluye todos aquellos estudios que presentan datos empíricos producidos por los autores y enmarcados dentro de la lógica epistemológica de tradición objetivista. Entre los que se pueden contar: estudios descriptivos mediante un código arbitrario de observación, estudios descriptivos de poblaciones mediante encuestas con muestras probabilísticas, experimentos, cuasi experimentos, estudios ex post facto, experimentos de caso único, y estudios instrumentales.

Son precisamente estos últimos estudios, en los cuales estos autores insertan las investigaciones relativas a la creación y validación de instrumentos, puesto que, según los autores, estos estudios están encaminados al desarrollo de pruebas y aparatos, incluyendo tanto la creación como el estudio de las propiedades psicométricas de los ya existentes.

Para finalizar con esta clasificación, el último grupo referido a los estudios empíricos cualitativos, se incluyen todos aquellos estudios que presentan datos empíricos originales producidos por los autores y enmarcados dentro de la lógica epistemológica de tradición subjetivista, ya sea fenomenológica, interpretativa o crítica. Como ejemplo, estudios etnográficos, estudio de casos e investigación acción.

### ***Análisis e interpretación de resultados***

En esta apartado se presenta el procedimiento que permitió concretar el resultado congruente al objetivo de investigación, con el objeto de guiar al lector hacia la comprensión de la ruta elegida para su aplicación. Para ello, se abordaron puntos elementales referidos a un proceso de construcción y validación de un instrumento de medición.



### ***Instrumentos de medición documentales***

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2014), un instrumento de medición es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente, y sin el cual no es posible clasificar observaciones.

Por su parte, Supo (2016), señala que existen tres diferentes tipos de instrumentos de medición documentales: cuestionarios, inventarios y escalas de medición. Así mismo, enfatiza el hecho de reconocer la diferencia entre cada uno de estos con el objeto de aplicar las estrategias acordes a su validación, pues la aplicación de este proceso no es el mismo para todos.

### ***El proceso de validación***

La validación corresponde a la elaboración de un diseño propio generado por un conjunto de necesidades particulares. Dado el presente caso, donde se quiere medir las percepciones de un grupo de estudiantes universitarios al respecto del uso de una plataforma Moodle como medio de aprendizaje, el instrumento se clasificó en la categoría de escala y se construyó a través de la aplicación de las fases cualitativa como cuantitativa mediante la validación de contenido en primera instancia y posteriormente mediante la determinación de las propiedades métricas referidas a la validez de constructo y de confiabilidad, mismas que a continuación se detallan.

En primera instancia se estableció la validez de contenido, a través de la consulta expertos en el manejo de aplicaciones y plataformas tecnológicas en el ámbito educativo, quienes una vez que revisaron el instrumento propuesto, aportaron a través de la corrección de los elementos que deben integrar una plataforma Moodle. En relación al contenido de los reactivos, estos se establecieron en función a la información que arrojó la literatura acerca de la existencia de plataformas tecnológicas como medios de aplicación para el aprendizaje en instituciones educativas de nivel superior. Posteriormente, para el juicio de expertos se consideraron elementos que plantean Escobar y Córdova (2008), quienes asumen en este proceso, precisamente trabajar la información tanto de manera cualitativa como cuantitativa; sin embargo, atendiendo los planteamientos de Supo (2016), en cuanto a la diferenciación de las fases de la investigación científica, se consideraron los elementos cualitativos únicamente. A decir, los siguientes:



- A) Se definió el objetivo del juicio de experto, el cual consistió en dictaminar la pertinencia o insuficiencia de los ítems incluidos en la estructura tentativa del instrumento.
- B) Se seleccionaron tres jueces expertos en el ramo de la tecnología, en el manejo de plataformas virtuales para el aprendizaje. Estos tres expertos, son integrantes de la plantilla de profesores investigadores de la Universidad Politécnica de Durango, con una amplia trayectoria en el ramo del conocimiento tecnológico, además con grados de estudio de Doctor, candidato a Doctor y Maestro.
- C) Por último, se presentó al dicho grupo de jueces, la distribución de los ítems que conformaron cada una de las dimensiones a que dio lugar la teoría existente, misma que permitió el desglose de la variable de estudio.

Es importante mencionar, que se entregó a los jueces un instrumento conformado por seis dimensiones, integradas por 41 ítems, mismos que los jueces concordaron en suficiencia y pertinencia a reserva de algunas modificaciones en cuanto a la redacción se refirió. Por lo que, se procedió entonces a realizar la fase cuantitativa, comenzando con la determinación de la validez de constructo.

De acuerdo a Aiken (2003), la validez de constructo de un instrumento de medición documental, se refiere al grado en el que un instrumento mide un constructo particular, o concepto. Este es el tipo más general de validez, no se determina de una sola manera o por una investigación y entre las evidencias que muestran su manifestación se encuentran los juicios de los expertos y el análisis de la consistencia interna de la del instrumento entro otros.

La consistencia interna se refiere, al grado en que cada una de las partes que componen el instrumento, es equivalente al resto. Es decir, al grado en el que cada ítem muestre como parte básica constitutiva de este, una equivalencia adecuada con el resto de los ítems. En otras palabras, que mida con el mismo grado, el constructo medido. Si existe una elevada correspondencia entre los ítems, sus respuestas están altamente correlacionadas y las diferentes partes en las que el instrumento sea susceptible de dividirse, mostrarán una elevada covariación (Menesses, Barrios, Bonillo, Cosculluela, Lozano, Turbany y Valero, 2013).



Un instrumento de tipo escala se considera como válido, cuando representa de manera fidedigna el constructo que pretende medir, así como las relaciones esperadas entre los diferentes constructos (Cronbach y Meehl, 1955). Una de las técnicas estadísticas empleadas para comprobar dicha validez, es la denominada análisis factorial exploratorio (Campbell y Fiske, 1959), el cual consiste en determinar una distribución de ítems en un número particular de dimensiones, para lo cual reúne diferentes procedimientos que persiguen la reducción inicial de múltiples variables en un menor número de factores. (Menesses et al, 2013)

Por lo que se procedió a su aplicación con el objeto de determinar las dimensiones que conformaron la estructura del documento. Para ello, se aplicó a una muestra de 163 estudiantes el instrumento formulado de manera inicial integrado por 41 ítems. Es decir, en un primer momento se recogieron las percepciones de los estudiantes, para determinar las probables dimensiones del instrumento. La herramienta estadística utilizada correspondió al Software de analítica predictiva SPSS en su versión 23, y la extracción de los factores o componentes de la variable se llevó a cabo con la técnica de componentes principales.

A partir de  $p$  variables, el análisis factorial extrae el mismo número de factores no relacionados entre sí, y cada uno de los factores se define como una combinación lineal de las  $p$  variables originales. Estos  $p$  valores se ordenan por importancia, el primer componente o factor es el mejor resumen de las relaciones lineales que presentan los datos. El segundo factor, es la segunda mejor combinación de las variables, con la condición de que sea ortogonal, (sin relación) con el primero y así sucesivamente con el resto de los  $p$  factores o componentes.

Un criterio muy extendido al momento de extraer los componentes es el del valor propio o autovalor superior a 1. El valor propio, o autovalor se define como la suma de los cuadrados de las saturaciones o correlaciones de cada ítem con el componente en cuestión. Representa por tanto, una medida de la variabilidad explicada en las variables por parte del componente o factor. Ver Tabla 1. Varianza total explicada.



La información que muestra la Tabla, refiere los resultados de la ejecución del proceso de extracción de componentes. Es decir, al efectuar este proceso, cada una de las 41 variables contenidas en el instrumento, se convirtieron a una variable normal estándar z, con una media cero y desviación estándar 1. De tal manera, que al realizar la suma de esas variables el resultado fue 41.

Por tanto, fue necesario identificar en las columnas relativas a las sumas de extracción de cargas al cuadrado, cuantos grupos tuvieron un total mayor que uno, dado que el criterio para la extracción de los componentes es que el autovalor sea mayor a 1. Por lo que, los valores que cumplieron con esta condición fueron cinco, y se reflejaron en la primera columna de la subtabla: *Sumas de extracción de cargas al cuadrado*.

Ello indicó, que probablemente esas 41 variables, pudieron formar tres dimensiones diferentes, o pudieron estructurarse en cinco dimensiones.

**Tabla 1.** Varianza total explicada

Factor	Autovalores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	14,492	35,345	35,345	14,072	34,322	34,322
2	2,886	7,040	42,385	2,450	5,976	40,298
3	2,162	5,272	47,657	1,768	4,313	44,611
4	1,770	4,317	51,974	1,354	3,302	47,913
5	1,546	3,772	55,746	1,153	2,813	50,726
6	1,250	3,050	58,795	,878	2,141	52,867
7	1,178	2,873	61,669	,776	1,893	54,760
8	1,083	2,641	64,310	,633	1,544	56,305
9	,954	2,327	66,637			
10	,890	2,171	68,807			
11	,854	2,084	70,891			
12	,796	1,941	72,832			
13	,768	1,874	74,706			
14	,724	1,765	76,470			
15	,672	1,638	78,108			
16	,638	1,557	79,665			
17	,632	1,541	81,206			
18	,591	1,441	82,647			
19	,571	1,392	84,039			
20	,560	1,366	85,405			
21	,527	1,285	86,690			
22	,470	1,148	87,838			
23	,447	1,091	88,928			
24	,412	1,005	89,933			
25	,398	,971	90,904			
26	,371	,904	91,808			
27	,349	,852	92,660			
28	,331	,808	93,468			
29	,308	,750	94,218			
30	,296	,722	94,941			



INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR

31	,287	,700	95,640
32	,252	,616	96,256
33	,235	,573	96,829
34	,207	,504	97,333
35	,198	,484	97,817
36	,191	,465	98,282
37	,179	,436	98,718
38	,167	,407	99,125
39	,138	,337	99,462
40	,117	,285	99,747
41	,104	,253	100,000

Fuente: Elaboración propia

Se concluyó en 35 ítems, distribuidos en cinco dimensiones, las cuales se nombraron de acuerdo a la funcionalidad que dentro de una plataforma de aprendizaje representan.

Las cinco resultantes fueron las siguientes:

Dimensión 1 – La plataforma Moodle como un mediador del aprendizaje.

Dimensión 2 – La plataforma Moodle como medio de uso de diversos recursos de tratamiento de la información.

Dimensión 3 - La plataforma Moodle como medio de comunicación y difusión de la información.

Dimensión 4 – La plataforma Moodle como una aplicación técnicamente usable.

Dimensión 5 – La plataforma Moodle como enlace con otras plataformas y sitios web.

**Tabla 2.** Matriz de factor rotado<sup>a</sup>

VARIABLES	Factor				
	1	2	3	4	5
BIENVENIDA	,075	,075	,347	,203	,031
OBJETIVO	,178	,208	,511	,329	,048
PROGRAMA	,191	,158	,450	,378	,034
MEDCOMUNIC	,044	,315	,588	,282	,061
ARCHIOBLIADI	,235	,105	,519	,102	,166
CRITEVA	,229	,142	,574	,099	,153
PONDECRIT	,213	,207	,689	,080	,210
CONGRUEARCH	,107	,078	,625	,198	,330
ARCHIADIC	,280	,248	,536	,031	,214
DISPONIBARCH	,278	-,005	,303	,394	,248
SUBIDARCHI	,107	,246	,043	,606	,018
DESCARGAARCHI	,084	,065	,145	,731	,138
PLATDISPONIBLE	,385	-,057	,226	,496	,101
ENLACEFUNCIONAL	,250	-,013	,229	,585	,079
REGISTROSINPR	,260	,041	,244	,494	-,010
ESTRUCORGANI	,408	,094	,350	,196	,061
TITUYCONTENIDO	,583	-,055	,416	,095	,139





## INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR

IMAGENYCOLORES	,522	,216	,275	,039	,258
RECDETRAB	,458	,369	,468	,169	,044
CONGIOPOTUARCHI	,462	,220	,271	,123	-,023
RETROOPORTUNA	,317	,349	,290	,308	,078
WIKIS	,265	,433	,423	,052	,303
TUTORIALES	,291	,205	,313	,137	,637
DOCUMENTALES	,223	,344	,209	,028	,740
SITIOSWEB	,218	,161	,291	,132	,796
FOROS	,145	,636	,247	,026	,217
SALACHAT	,121	,731	,176	,032	,204
MENSAJES	,120	,743	,170	-,004	,089
EVENLINEA	,171	,574	,162	,070	,043
TRABATUTORIALES	,134	,460	,144	,183	,501
CONSULTAPROFR	,224	,154	,089	,111	,187
COMPRENESPECIF	,447	,376	,165	,371	,078
MOTIVACION	,583	,381	,028	,240	,223
INTERFOROS	,348	,042	,095	,127	,012
ACOMPAÑADO	,519	,432	,220	,299	,181
EVALYCONTENIDOS	,628	,258	,202	,210	,131
MEJORAPORETRO	,658	,235	,060	,246	,251
USOCORREINFO	,491	,129	,191	,201	,099
CRITYREFLE	,370	,361	,077	,160	,118
APROYOAPREN	,567	,286	,129	,158	,118
CALIFINTEGR	,582	,210	,239	,115	,152

Método de extracción: factorización de eje principal.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación de la fiabilidad se aplicó el alfa de Cronbach. Este coeficiente expresa la consistencia interna de un instrumento a partir de la covariación entre sus ítems. Cuanto más elevada sea la proporción de la covariación entre estos ítems respecto a la varianza total del test, más elevado será el valor del coeficiente alfa de Cronbach, y más elevada su confiabilidad (Cronbach, 1951).

Existen diferentes fórmulas para la obtención del alfa de Cronbach. La más ampliamente utilizada es la que se deriva del cálculo de las varianzas de cada ítem y de la varianza de las puntuaciones totales en el instrumento. Otra es a partir del cociente entre la media de las covarianzas y la media de las varianzas de los diferentes ítems del instrumento. El cociente designado como  $p$ , constituye una estimación de la fiabilidad de cada ítem.

*Determinación del coeficiente alfa de Cronbach mediante la varianza de los ítems.*

Para el caso de estudio se utilizaron ambas rutas, por lo que fue necesario considerar la suma de las varianzas de los ítems. La fórmula se desarrolló como sigue:



$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

Conformada por los siguientes elementos:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

$K$  = Número de ítems

$V_i$  = Varianza de cada ítem, obtenido del cálculo de la varianza total. Ver

Tabla 3. Estadísticos descriptivos.

$V_t$  = Varianza total

**Tabla 3.** Estadísticos descriptivos

	N	Varianza
OBJETIVO	163	,287
PROGRAMA	163	,360
MEDCOMUNIC	163	,459
ARCHIOBLIADI	163	,395
CRITEVA	163	,350
PONDECRIIT	163	,326
CONGRUEARCH	163	,346
ARCHIADIC	163	,441
SUBIDARCHI	163	,456
DESCARGAARCHI	163	,328
PLATDISPONIBLE	163	,363
ENLACEFUNCIONAL	163	,372
REGISTROSINPR	163	,289
ESTRUCORGANI	163	,326
TITUYCONTENIDO	163	,334
IMAGENYCOLORES	163	,676
RECDETRAB	163	,313
CONGIOPOTUARCHI	163	,424
WIKIS	163	,577
TUTORIALES	163	,723
DOCUMENTALES	163	,837
SITIOSWEB	163	,509
FOROS	163	,806
SALACHAT	163	1,138
MENSAJES	163	1,035
EVENLINEA	163	,856



## INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR

TRABATUTORIALES	163	,753
COMPRENESPECIF	163	,424
MOTIVACION	163	,606
ACOMPAÑADO	163	,446
EVALYCONTENIDOS	163	,433
MEJORAPORETRO	163	,463
USOCORREINFO	163	,411
APROYOAPREN	163	,489
CALIFINTEGR	163	,359
		17,712
Sum	163	215,283

Fuente: Elaboración propia

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right] = \frac{35}{35-1} \left[ 1 - \frac{17.712}{215.283} \right] = 0.94471775$$

Mediante este método, el alfa de Cronbach resultó en 0.94471775. Coeficiente que provee bastante fiabilidad al instrumento, pues de acuerdo a Ebel y Frisbie (1991), las pruebas estandarizadas más publicadas han demostrado producir resultados que tienen fiabilidades en el rango de 0.85 a 0.95 valores considerados como altamente aceptables.

*Determinación del coeficiente alfa de Cronbach a partir de la matriz de correlaciones.*

La fórmula del coeficiente alfa, mediante el valor de  $p$ , conocido como el promedio de las correlaciones lineales de cada uno de los ítems, es una estimación de la fiabilidad de cada ítem, teniendo en cuenta que, si se cuenta con  $n$  ítems, es como si se hubiera alargado  $n$  veces el ítem inicial. Su fórmula se define como sigue, y los elementos que la conforman se presentan posterior a ella:

$$\alpha = \frac{np}{1 + p(n-1)}$$

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

$n$  = Número de ítems

$p$  = Promedio de las correlaciones lineales de cada uno de los ítems (obtenido de la matriz de correlación). Ver Tabla 4. Matriz de Correlación.





		Correlaciones																																		
	OBJETIVO	PROGRAMA	MEDCOMUNIC	ARCHIBLIADI	CRITEVA	PONDECIT	CONGRUEARCH	ARCHIADIC	SUBIDARCHI	DESCARGAARCHI	PLATDISPONIBLE	ENLACEFUNCIONAL	REGISTROSINPR	ESTRUCORGANI	TITUYCONTENIDO	IMAGENYCOLORES	RECDETRAB	CONGIOPOTUARCHI	WIKIS	TUTORIALES	DOCUMENTALES	SITIOSWEB	FOROS	SALACHAT	MENSAJES	EVENLINEA	TRABATUTORIALES	COMPRESPECIF	MOTIVACION	ACOMPANADO	EVALYCONTENIDOS	MEJORAPORETR	USOCORREINFO	APROYOAPREN	CALIFINTEGR	SUMA DE LAS CORRELACIONES
EVENLINEA	.241	.254	.174	.181	.233	.286	.147	.330	.237	.154	.136	.119	.177	.246	.166	.244	.438	.232	.349	.341	.321	.376	.493	.533	.1	.344	.281	.229	.401	.300	.223	.177	.351	.255	2.554	
TRABATUTORIALES	.237	.220	.288	.211	.260	.226	.331	.428	.287	.251	.222	.266	.288	.277	.338	.264	.200	.440	.548	.441	.555	.445	.477	.544	.333	.441	.424	.224	.338	.454	.223	.177	.351	.255	2.717	
COMPRESPECIF	.412	.330	.335	.221	.331	.335	.338	.333	.336	.333	.336	.337	.335	.335	.331	.441	.442	.443	.338	.443	.333	.336	.333	.333	.222	.221	.444	.557	.558	.558	.440	.333	.333	.448	.331	3.458
MOTIVACION	.255	.258	.278	.255	.288	.267	.334	.428	.287	.251	.222	.266	.288	.277	.338	.264	.200	.440	.548	.441	.555	.445	.477	.544	.333	.441	.424	.224	.338	.454	.223	.177	.351	.255	3.151	
ACOMPANADO	.443	.400	.400	.333	.333	.445	.331	.444	.333	.333	.400	.333	.333	.333	.333	.555	.555	.441	.441	.441	.441	.441	.441	.441	.441	.441	.441	.555	.666	.666	.555	.666	.333	.444	.555	2.552
EVALYCONTENIDOS	.407	.330	.337	.337	.252	.299	.332	.428	.287	.251	.222	.266	.288	.277	.338	.264	.200	.440	.548	.441	.555	.445	.477	.544	.333	.441	.424	.224	.338	.454	.223	.177	.351	.255	2.010	
MEJORAPORETR	.283	.111	.444	.458	.440	.440	.232	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.333	.333	.444	.444	.333	.333	.444	.444	.222	.222	.222	.333	.555	.666	.666	.555	.666	.333	.444	.555	1.520
USOCORREINFO	.265	.279	.444	.466	.339	.336	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.333	.333	.444	.444	.333	.333	.444	.444	.111	.111	.111	.111	.333	.333	.333	.333	.444	.444	.444	.333	.867
APROYOAPREN	.298	.233	.333	.336	.227	.227	.333	.333	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.222	.333	.333	.444	.444	.333	.333	.444	.444	.333	.333	.222	.333	.444	.444	.444	.555	.555	.444	.444	.555	.503
CALIFINTEGR	.320	.322	.325	.327	.330	.333	.336	.339	.342	.345	.348	.351	.354	.357	.360	.363	.366	.369	.372	.375	.378	.381	.384	.387	.390	.393	.396	.399	.402	.405	.408	.411	.414	.417	.420	3.40

Fuente: Elaboración propia

La determinación de la estabilidad se efectuó de la forma ya descrita, concluyendo una diferencia mínima obtenida en el coeficiente de Cronbach obtenido de la aplicación de ambas rutas.

En el primero se obtuvo un valor de **0.94471775** , mientras que en el segundo el valor obtenido fue de **0.94745223**.

A este respecto, es importante añadir que este coeficiente también se calculó de forma automática a partir del apoyo del Software estadístico SPSS, arrojando un valor de **0.945**. Valor que se mencionó anteriormente, coloca al instrumento como altamente confiable en la medición del constructo en cuestión, correspondiente al uso y efectividad que representa una Plataforma de estudio virtual como Moodle.



## CONCLUSIONES

Si bien es cierto que el elaborar herramientas de tipo instrumental dirigidas a la evaluación de conocimientos, habilidades o intereses, representó la aplicación de un conjunto de esfuerzos por los involucrados en el quehacer educativo, también es cierto que se contó con los recursos para su desarrollo.

El proceso requirió la inversión de recursos como tiempo, conocimientos y de participantes para la afinación de la herramienta hacia la verificación del cumplimiento del propósito para el que fue creada, sin olvidar la ventaja que para este efecto representó el uso de la tecnología.

El proceso se tornó interesante y se tiene claro que existe la necesidad de establecer como un siguiente paso, un proceso de aplicación del instrumento, de tal suerte que sea capaz de medir justamente ese nivel de aprovechamiento de la Plataforma desde la óptica del estudiante.

El seguimiento a la efectividad que la herramienta aplicada para la obtención de aprendizaje en diferentes campos del conocimiento es imperante, pues se parte de la premisa de que lo que no se mide no se puede mejorar. De manera particular, resulta inquietante e irregular que, a herramientas de frecuente uso como una Plataforma Moodle, considerada un dispositivo de uso común en los procesos actuales de enseñanza aprendizaje, no se aplique el seguimiento correspondiente a su nivel de aplicación, pues así lo denota la carencia de estudios al respecto.

Siempre es necesario un proceso de medición objetivo que permita soportar los procesos de trabajo, es decir, hacerlos mayormente consistentes, a partir de determinar con precisión los indicadores que habrán de aportar objetivamente a mejoras indistintas en las organizaciones.

La finalidad es que una vez que se ha construido y validado un instrumento, un siguiente paso consistirá en identificar de qué manera se añaden elementos de valor a los elementos que está midiendo y que se han mostrado débiles, en el caso particular una Plataforma Moodle, y que en sus distintas modalidades se ha percibido subutilizada.



## REFERENCIAS

- Aiken, L. (2003). Test psicológicos y evaluación. México: Pearson Education.
- Baelo y Cantón (2009). Revista Iberoamericana de Educación / Revista Iberoamericana de Educação. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:6aJMHap8SLkJ:rieoei.org/deloslectores/3034Baelo.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>
- Baños, S.J.(2007). Manual de Consulta para el profesorado: La plataforma educativa Moodle (Creación de aulas virtuales). Obra bajo licencia de reconocimiento 2.5 España de Creative Commons. Recuperado de [http://www.fvet.uba.ar/postgrado/Moodle18\\_Manual\\_Prof\\_1.pdf](http://www.fvet.uba.ar/postgrado/Moodle18_Manual_Prof_1.pdf)
- Campbell, D. T. y Fiske, A. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56, 81-105
- Cohen, R. y Swerdlik, M. (2001). Pruebas y evaluación psicológicas: Introducción a las pruebas y a la medición. (4ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alfa and the internal structures of tests. *Psychometrika*, 16 (3), 297-334.
- Cronbach, L. J. y Meehl, P. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, Pp. 281-302.
- Ebel, L.R., y Frisbie, D.A. (1991). *Essentials of Educational Measurement* (5a ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.



Escobar, P. J. y Cuervo, M.A (2008). Validez de contenido y Juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. Vol 6. Pp. 27-36. Recuperado de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)

Herrera, M.A. (2004). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación 38 (5), 1-19. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/1326.htm>

Maestre, G.U., Fonseca, P.J.& Valsés, T.R.(2007). Entornos Virtuales de Enseñanza aprendizaje. Ciudad de Las Tunas: Editorial Universitaria, 2007. – 60, extraído el día 15/05/2014, desde el sitio <http://www.librosdigitales.org/bitstream/001/251/8/978-959-16-0637-2.pdf>

Martínez, P.L (2011) Reflexiones sobre la retroalimentación en ambientes virtuales. Segundo encuentro mundial Educa México, 2011. extraído el día 24/05/2014, desde el sitio <https://www.google.com.mx/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=retroalimetacion%20en%20un%20ambiente%20virtual%20de%20aprendizaje>

Montero y León (2007). A guide for naming researche studies in Psichology. International Journal of Clinical and Health Psychology. Vol. 7, No. 3, Pp, 847-862. Recuperado de [http://www.aepc.es/ijchp/GNEIP07\\_es.pdf](http://www.aepc.es/ijchp/GNEIP07_es.pdf)

Moodle.Net (2016). Recuperado del sitio <https://moodle.net/stats/>

Nunnally, J. (1991). Teoría Psicométrica. México: Trillas





Punch, K.F. (2014). Introduction to Social Research. Quantitative and Qualitative Approaches. Los Ángeles, California: SAGE.

Saavedra, A. A. (2011). Diseño e implementación de ambientes virtuales de aprendizaje. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración. Extraído desde el sitio <http://www.bdigital.unal.edu.co/6129/1/albaluciasaavedraabadia.2011.pdf>

Smith y Molina (2011). Cuadernos Metodológicos. La entrevista Cognitiva: Guía para su aplicación en la evaluación y mejoramiento de instrumentos de papel y lápiz.

Supo, J. (2016). Validación de instrumentos de Medición. Arekpa, Peru.

Torres, T. S. & Ortega C. (2003). Indicadores de Calidad en las plataformas de formación virtuales: una aproximación sisemática Recuperado de <http://www.ugr.es/~sevimeco/revistaeticanet/Numero1/Articulos/Calidade.pdf>



**ANEXOS**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PARA APROVECHAMIENTO DE LA PLATAFORMA MOODLE.**

Dimensión	Ítem	Siempre	Generalmente	A veces	Nunca
La plataforma Moodle como medio de comunicación y difusión de la información.	1. Se incluyó el objetivo del curso.				
	2. Se incluyó un archivo para el programa del curso.				
	3. Se definieron los medios de comunicación con el grupo.				
	4. Se diferenciaron los archivos digitales adicionales de los obligados.				
	5. Se solicitaron con claridad los criterios de evaluación de cada una de las evidencias de aprendizaje.				
	6. Se registraron con claridad las ponderaciones de cada una de las evidencias de aprendizaje.				
	7. Se incluyeron archivos digitales acordes con la temática de cada unidad de aprendizaje.				
	8. Se incluyeron archivos adicionales para profundizar las temáticas.				
	9. Los recursos de trabajo se plantearon con oportunidad.				
La plataforma Moodle como medio de uso de diversos recursos de tratamiento de la información. (wikis, foros, sala de chat, evaluación en línea).	10. Se definieron actividades para desarrollarse a través de wikis.				
	11. Se definieron actividades para desarrollarse a través de foros.				
	12. Se definieron actividades para desarrollarse a través de salas de chat.				
	13. Se llevaron a cabo evaluaciones en línea.				
	14. Se compartió información en el grupo a través de mensajes de la plataforma.				
La plataforma Moodle como una aplicación técnicamente usable.	15. Se subieron los archivos de tareas, en los ficheros de la plataforma sin dificultades técnicas.				
	16. Se descargaron los archivos de la plataforma sin dificultades técnicas.				
	17. La plataforma estuvo disponible de manera permanente.				
	18. Los enlaces funcionaron en términos de velocidad.				
	19. El registro del alumno a la plataforma se llevó a cabo sin dificultad técnica.				
	20. Se incluyeron enlaces a tutoriales.				



Dimensión	Ítem	Siempre	Generalmente	A veces	Nunca
La plataforma Moodle como enlace con otras plataformas y sitios web.	21. Se incluyeron enlaces a videos de documentales.				
	22. El profesor incluyó enlaces a sitios web relacionados con los contenidos de la asignatura.				
	23. Se incluyeron actividades a realizarse con la ayuda de tutoriales.				
La plataforma Moodle como un mediador del aprendizaje.	24. La estructura de la plataforma se mostró organizada.				
	25. Los títulos de las unidades y su contenido fueron congruentes				
	26. Las imágenes y colores fueron atractivas.				
	27. Los espacios para la subida de evidencias se configuraron oportunamente.				
	28. El estudiante comprendió las especificaciones para cada actividad.				
	29. El estudiante se sintió motivado a realizar las actividades solicitadas en la plataforma.				
	30. El estudiante se sintió acompañado durante la impartición de la clase.				
	31. El estudiante identificó congruencia entre la información registrada en la plataforma y sus procesos evaluativos.				
	32. El estudiante considera que mejoraron sus trabajos dada la retroalimentación del profesor.				
	33. El uso de la plataforma representa una especie de candado para hacer copiado y pegado de información.				
	34. El estudiante percibe que el uso de la plataforma aportó considerablemente a su aprendizaje en esta asignatura.				
	35. De manera integral, el estudiante califica favorablemente la plataforma.				



# DETERMINACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA QUE LA INDUSTRIA EN LA REGIÓN APLICA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD

ROSENDO CHÁVEZ SAMANIEGO<sup>1</sup>, ALEJANDRA GARCÍA VARGAS<sup>2</sup>, MALENY ITZALLANA CORIA GUEVARA<sup>3</sup>

## RESUMEN.

La finalidad de esta investigación es adquirir información no confidencial (y legítima a su vez) sobre la determinación de herramientas o metodologías que la industria manufacturera de la región aplica para incrementar la productividad, pero que aporte a la academia general y disciplinaria información que permita tomar acciones de manera interna a la carrera de ingeniería en tecnologías de manufactura, esto con la finalidad de obtener y registrar información relacionada a las herramientas, historial, métodos y modelos que más se utilizan dentro de la industria activa para asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente y con esto garantizar la productividad, así como la calidad de los procesos y con ello lograr mantenerse por un largo tiempo como una empresa competitiva, capaz y óptima en su ámbito local, regional, nacional y/o internacional. Logrando lo anterior mencionado mediante una encuesta dirigida a las empresas de la localidad que se encuentren dentro del área industrial manufacturero.

**Palabras clave:** Oferta educativa, tutorías, asesorías y vida laboral.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to acquire non-confidential information (and legitimate in turn) on the determination of tools or methodologies that the manufacturing industry of the region applies to increase productivity, but that contributes to the general and disciplinary academy information that allows taking

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México. rosendo.chavez@unipolidgo.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México



actions internally to the engineering career in manufacturing technologies, this in order to obtain and record information related to the tools, history, methods and models that are most used within the active industry to ensure compliance with the requirements of the client and with this guarantee the productivity, as well as the quality of the processes and with it to be able to stay for a long time as a competitive, capable and optimal company in its local, regional, national and/or international scope. Achieving the aforementioned through a survey aimed at local companies that are within the manufacturing industrial area.

**Keywords:** Educational offer, tutorials, consultancies and working life.

## INTRODUCCIÓN

Lean es una metodología que permite reducir de manera drástica los tiempos y desperdicio en todos los procesos y en cualquier tipo de organización. Six Sigma proporciona las herramientas necesarias para que en base a los datos se generen mejoras que están orientadas al cliente y fomenten valor, la clave para lograr esto es: el crecimiento de beneficios operativos (enfocados a la eficiencia) + crecimiento de ingresos (enfocados en las partes que dan valor al cliente) = Valor (M. George, 2014).

Lean Six Sigma se basa en el concepto de que las empresas puedan tener mejores resultados cuando enfocan las actividades a generar valor agregado para el cliente (Hartung, 2010). Aunque no se tiene con certeza el número de herramientas y metodologías que integran esta filosofía, si se identifica las más significativas, como (López, 2007) menciona algunas: VOC, que permite conocer las necesidades del cliente, VSM, que identifican las actividades del proceso haciendo énfasis en tiempos de ciclo, inventarios y considerando el proceso global y no actividades de forma independiente. También menciona el diagrama de Pareto e Ishikawa, para determinar la causa raíz, y soluciones como 5S y SMED que contribuyen a la mejora del proceso. El SMED consiste en la eliminación de actividades innecesarias y transformación de actividades para que el proceso se pueda cumplir en un menor tiempo y de manera eficiente (García, M. Sanz, P., de Benito, M. & Galindo, J., 2012).



La manufactura esbelta o producción esbelta se originó a partir del sistema de producción justo a tiempo (JIT) desarrollado por Toyota Motor Corporation en la década de 1950. Este sistema antes referido pretende incentivar la reducción del “desperdicio” para mejorar el proceso del abastecimiento, la fabricación o manufactura y distribución del producto terminado. Una de las filosofías occidental de manufactura es “TOYOTA PRODUCTION SYSTEM” (TPS) que integra herramientas y principios que permiten a una organización ser eficientes y eficaces, para reducir o eliminar las actividades que no generan valor y reducir los costos de producción. A continuación, se comenta de manera general el alcance de lean manufacturing:

“Producción esbelta, también conocida como Sistema de Producción Toyota quiere decir hacer más con menos – menos tiempo, menos espacio, menos esfuerzo humano, menos máquinas, menos mantenimiento – siempre y cuando se le esté dando al cliente lo que sea.” (Villaseñor Contreras, 2007, p. 19)

La producción esbelta parte en que la organización cuenta con recursos limitados, de tal manera que la reducción de desperdicios en la empresa es el pilar que encontró Toyota para obtener resultados importantes. La sobreproducción, la espera, transportes innecesarios, sobre procesamiento, el inventario, los movimientos, los defectos y el talento no utilizado son desafíos que deben asumirse en diferentes contextos como puede ser en el proceso de producción, desarrollo tecnológico, gestión de la información, prestación de servicios entre otros.

Una de las metodologías conocidas es DMAIC, que significa definir, medir, analizar, implementar y controlar (Pande *et al.*, 2000). Se considera como una de las metodologías más utilizadas, basadas en la mejora continua “KAIZEN” que mediante un ciclo permite ser constante y sistemática en todo proceso que se desea optimizar. También se conoce las herramientas 5 por qué, TPM, es el mantenimiento productivo total, SMART, objetivos específicos – medibles – alcanzables – relevantes y análisis de causa, pruebas estadísticas Ji-Cuadrado, Kolmogorov-Smimov Lilliefors, Shapiro y Wilks o una prueba de Anderson Darling.



Sin Embargo, el método más sencillo es realizar un histograma de frecuencia, AMEF, análisis de modo de evaluación de fallas para aprobar las acciones e implementarlas, diagramas de correlación y dispersión. Además (D. Anderson y A. Charmichael, 2016) Kanban permite mejorar los servicios que se entregan. (L. Socconini, 2016) menciona la aplicación de la metodología Poka Yoke para reducir los errores y coincide en que debe haber una mejora continua, buscando mejoras en las operaciones para que desencadenen en un mejor desempeño. La herramienta Kata son procedimientos rutinarios que están estructurados de una manera que deben de ser practicados en toda la organización, pero con mayor énfasis en su etapa inicial, es decir, busca hacer hábitos y que estos hábitos desarrollen habilidades en los trabajadores (Aulinger y Rother, 2016).

No fabricar lo que no se necesita. Mientras más producimos existe una probabilidad mayor de cometer algún error. Debemos de basarnos en el principio JIT, justo a tiempo (Hiroyuki, 1991). Es complicado mencionar todas las metodologías y herramientas que las personas responsables en la organización aplican en la misma. Según (Martínez, 2018) dentro del área de una empresa, existe una relación entre las personas, las máquinas y los materiales, donde estos trabajan para poder satisfacer la demanda del cliente.

Las metodologías y aspectos tecnológicos apuntan tanto al uso de manufactura esbelta y dispositivos robóticos los cuales ayudan a la reducción de costes, mejora de productividad y seguridad de los procesos (Mocerino, 2020). No obstante, otra gran parte de empresas sin importar el sector productivo desconocen o se encuentran en desarrollo de filosofías, metodologías o herramientas que les permiten identificar en sus procesos los cuellos de botella, desperdicios (defectos, retrasos, reprocesos, paradas) los cuales son limitantes para alcanzar sus metas, mantenerse en el tiempo y en el mercado competitivo (Galán, 2019).

Aunado a lo anterior, las empresas buscan aplicaciones de la Industria 4.0 que favorezcan esquemas o escenarios a corto y mediano plazo. Según (Chattal et al., 2019) menciona que “El problema más importante para las industrias manufactureras es competir a nivel mundial en términos de productividad, costo y proporción de oferta demanda”. Sin embargo, (Bayer et al., 2015) dice, esto implica



que los sistemas de automatización industrial se obliguen a adaptarse a los requerimientos generales por el cliente y el mercado. Por ende, los sistemas de fabricación deberán evolucionar e innovar en sus procesos y productos.

## MÉTODO

La aplicación de las filosofías de manufactura esbelta y six sigma se fundamentan en la reducción de costos, resolución de problemas sencillos hasta complejos y eliminación de actividades que no agregan valor. Por lo tanto, las empresas de los diferentes sectores industriales, pequeñas, medianas y grandes organizaciones buscan aplicar estas herramientas con casos exitosos en los procesos de la empresa, orientados al ahorro de costos de producción, incremento de la satisfacción del cliente, eliminación de desechos, aumento de la eficiencia en la cadena productiva, optimización de la utilización del espacio, la competitividad en el mercado, actualización de los procesos, la innovación de los procesos - producto y solución de problemas.

El reto para conocer la aplicación de las metodologías y filosofías lean, el diseño del producto, la automatización y la innovación de los productos, requiere de obtener información fidedigna emergida de las organizaciones.

Este tipo de estudio fue de manera personalizada con la empresa, permitiendo estar directo en los hechos y palpando el uso práctico, levantando el nombre de la empresa, sector de la empresa, metodologías de calidad, maquinaria – equipo que utilizan, software que utilizan, competencias del recurso humano, oportunidades identificadas en el personal y tipos de procesos.

El estudio inicia con la elaboración de un cuestionario para la recolección de la información personalizada, dicho cuestionario, se realizó con la ayuda de un programa electrónico, cuyo enlace fue el siguiente:

<https://docs.google.com/forms/d/1poQ3yAhl8-m5eL93Z->

[zlnVHx7SzndStMqKffZQxJrSI/edit](https://docs.google.com/forms/d/1poQ3yAhl8-m5eL93Z-zlnVHx7SzndStMqKffZQxJrSI/edit), donde se determina una secuencia que permita la fluidez de los hechos, con cuatro pilares que son el diseño industrial y mecánico, automatización en el proceso de manufactura, procesos de manufactura, la calidad





que requiere el producto y la opción de anexar por la empresa información no considerada en el cuestionario.

Se diseña una tabla y graficas de recolección de la información para que posteriormente sea analizada, los colaboradores en la recolección de la información para cada empresa visitada son los mismos, permitiendo la reducción de la variabilidad. Fueron XX empresas, las cuales fueron seleccionadas por sus procesos de manufactura más abundantes en la región, se identifican las características del nivel de automatización en sus procesos, se determina la aplicación de las herramientas CAD y CAE, la aplicación de los simuladores de los procesos de manufactura y la utilización de herramientas en los sistemas de calidad. Luego de las aplicaciones, se inicia el proceso de análisis de la información para desarrollar propuestas que deben ser consideradas por el programa académico de ingeniería en tecnologías de manufactura mediante sus academias disciplinares.

## RESULTADOS

A partir de la aplicación del estudio técnico en catorce empresas del ámbito manufacturero del Estado de Durango y algunos otros estados de la República Mexicana, entre ellas, Pinelli Universal, Johnson Controls, Yazaky Componentes de México, Dispositivos y soluciones industriales, ECOCABLE, DAW'S, Leoni, entre algunas otras, se logro recaudar la información suficiente para crear un análisis sustentable acerca de las condiciones profesionales de los trabajadores de dichas empresas, esto con el fin de encontrar una variable viable para la conformación profesional de los mismos, en un futuro próximo.

Como datos principales podemos evidenciar el hecho de que al menos en la República Mexicana existe una industria dominante que es la industria automotriz, eso no hace menos al campo laboral del sector, mecánico, eléctrico, logístico, agropecuario y maderero, dicho lo anterior, se tienen las bases para comprender los resultados arrojados y expuestos en tal estudio técnico.

En el siguiente grafico (Figura 1), podemos observar la gran inclinación que existe hacia los modelos o métodos de calidad de 5's, diagramas de causa-efecto e incluso gráficos de control, demostrándonos la gran utilización industrial que se les da a

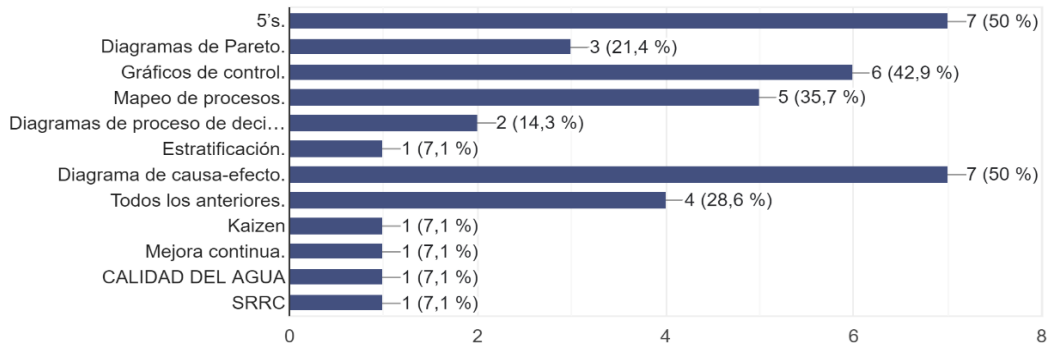


dichos modelos, modelos que comprenden técnicas de gestión que se basan en principios para lograr lugares de trabajo mejor organizados, más limpios, más ordenados y en definitiva, más productivos; herramientas visuales que se utilizan para organizar de forma lógica las posibles causas de un problema o efecto específico, mostrándolas gráficamente de forma cada vez más detallada, sugiriendo relaciones causales entre las distintas hipótesis, con esto podemos concluir y observar la importancia de promover la idea de utilización y manejo de los anteriores modelos para lograr la calidad deseada en los métodos industriales.

Por otro lado, nos permite ver en qué áreas es importante para la industria promover el uso de los métodos de calidad, áreas como producción, calidad, administración, planeación, diseño, logrando con ello una mejora continua en dichas áreas industriales.

¿Qué métodos de calidad se implementan en su empresa?

14 respuestas



**Figura 1.** Método de calidad que implementan en la empresa.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por empleados de diferentes empresas para implementación de calidad.

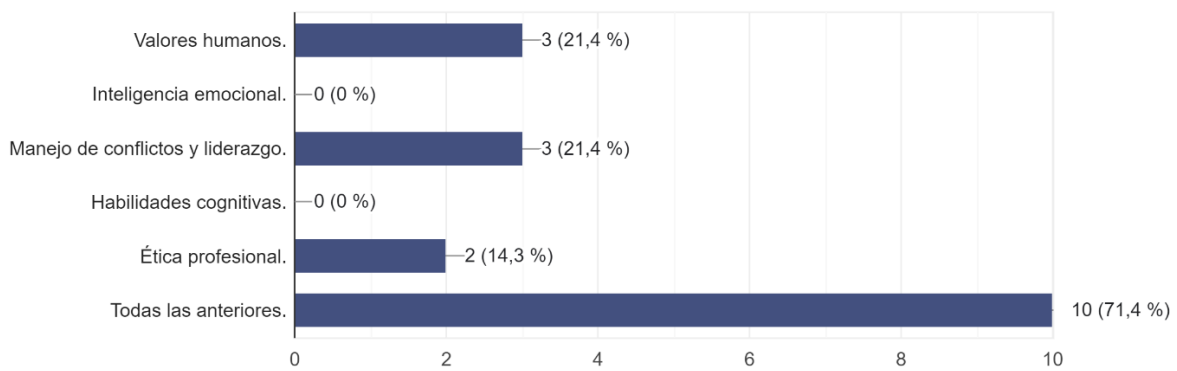
Si bien, es importante recalcar que el desarrollo humano en las empresas mejora las condiciones de productividad a través capacitaciones, recompensas, reconocimiento, ascensos, entre otros incentivos, así como los conocimientos técnicos son fundamentales para desempeñar un puesto de trabajo, pero lo son, de igual manera, las habilidades profesionales y las habilidades sociales de cualquier empleado. Ambas son relevantes para crear un buen clima de trabajo que aumente la productividad de sus trabajadores.



Para una empresa, el que su trabajador o personal cuente con cada una de las siguientes habilidades y fortalezas (Figura 2), signifique el que aprenda a ser organizada en su trabajo extrapolará ese conocimiento a su vida privada, que cuente con una capacidad para las relaciones interpersonales, tales como, la comunicación y la buena disposición contribuyen a generar un buen clima laboral. La relevancia de las habilidades y competencias es mayor porque, aun cuando son requisito tenerlas para ejercer una profesión o en tu desempeño laboral, tienen un impacto preponderante en las relaciones personales, en el autoconocimiento, en actividades de la vida diaria, pero también en quienes desean emprender

¿Qué habilidades de desarrollo humano y fortalezas porta el personal?

14 respuestas



**Figura 2.** Habilidades en el área de desarrollo humano.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por empleados con la finalidad de conocer las fortalezas y habilidades en el área de desarrollo humano.

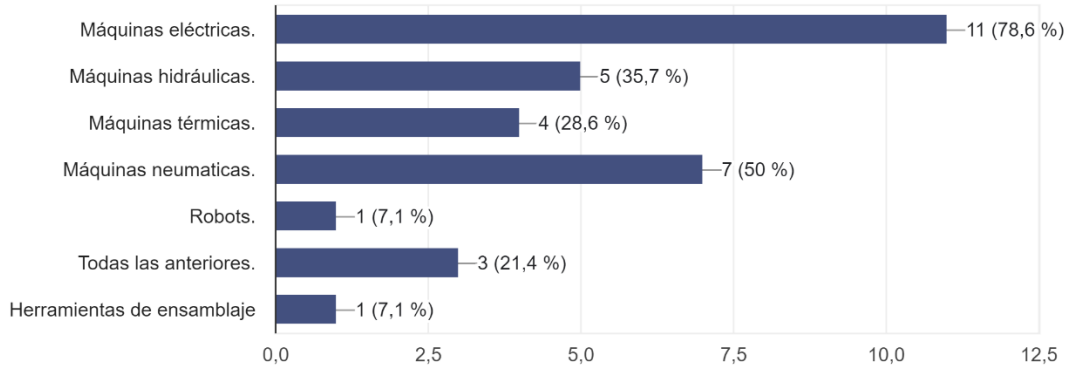
La Maquinaria industrial se define como las máquinas y equipos utilizados por un fabricante en una planta de manufactura. Otro concepto de la maquinaria es cualquier dispositivo mecánico, eléctrico o electrónico diseñado y utilizado para realizar alguna función y producir un determinado producto. La importancia de las máquinas en la producción es indiscutible e inmensa, pues aumentan y aceleran los procedimientos, perfeccionan los trabajos, abaratan las cosas, ahorran esfuerzos penosos, hacen al hombre dueño de la producción, facilitan el comercio, extienden el consumo y satisfacen muchas de las necesidades del productor y el cliente. Hoy en día es fácil comprender la importancia de las maquinarias eléctricas (Figura 3), puesto que transforman una corriente eléctrica en un trabajo mecánico rotativo.



Esta rotación puede aplicarse a diferentes elementos accesorios para realizar trabajos como compresor, bomba o sistema de transporte, entre otros.

¿Qué tipo de maquinaria emplean en su empresa?

14 respuestas



**Figura 3.** Maquinaria empleada en cada empresa.

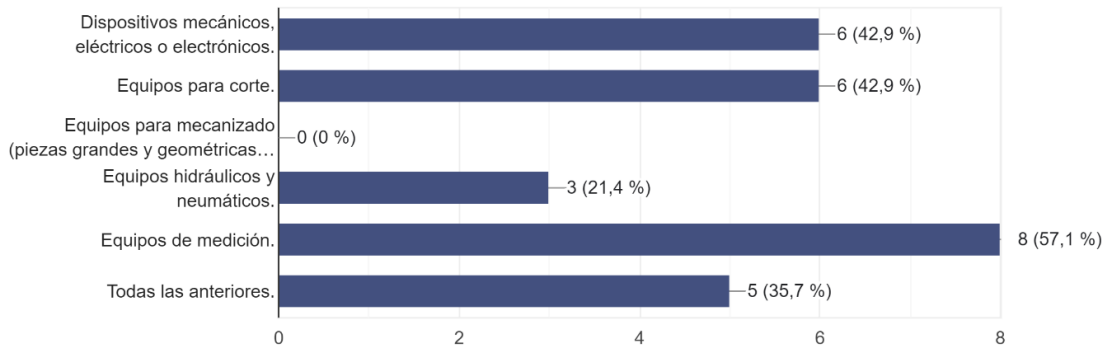
Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por empleados con la finalidad de conocer la maquinaria más solicitada en cada empresa.

Así mismo, se cuenta con el uso de equipos industriales, los cuales van de la mano con cada una de las maquinarias utilizadas en la industria, equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos, de corte y de medición, entre muchos otros que amplían las facilidades de desarrollo para el personal industrial; como lo muestra el siguiente grafico (Figura 4), los equipos de medición, son actualmente equipos de uso necesario en gran parte de la industria, equipos también conocidos como contadores, son aparatos que permiten medir el consumo de energía en un determinado espacio. Estos equipos solo pueden ser manipulados por personal autorizado de distribución, ya que estos entes se encuentran siempre en estado de tensión permanente, por lo tanto, un instrumento de medición es una herramienta que se usa para medir una magnitud física. La medición es el proceso que permite obtener y comparar cantidades físicas de objetos y fenómenos del mundo real.



¿Qué tipo de equipo emplean en su empresa?

14 respuestas



**Figura 4.** Equipo empleado en la empresa.

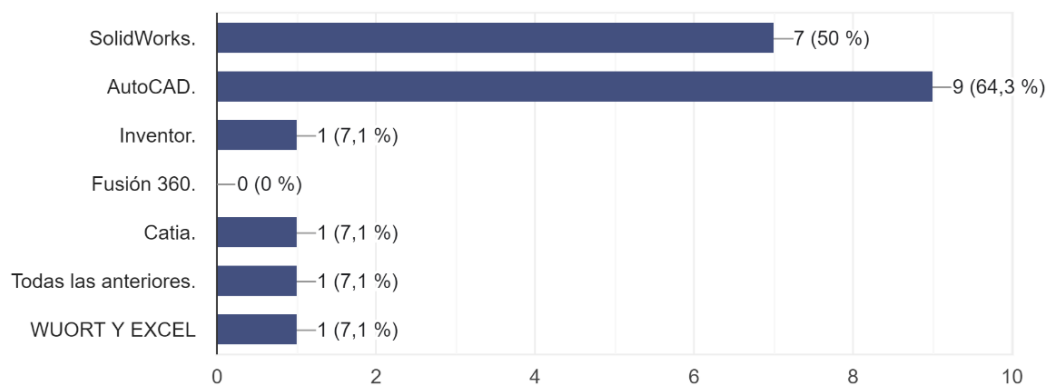
Nota: Porcentaje de las respuestas aportadas por empleados con la finalidad de dar a conocer que equipo es el más empleado.

El diseño industrial permite resolver cualquier eventualidad o gran problema que pueda surgir en tu empresa: Desde modificaciones en el producto. Hasta cambios en la cadena de producción. Abarca simulación de prototipos, diseño de automóviles, maquinarias, enseres del hogar, muebles, objetos cotidianos utilitarios, empaques, etc.

Con base a lo anterior podemos determinar que un diseño industrial es de importancia, ya que, añade valor al producto, lo hace más atractivo y llamativo a los clientes y puede, incluso, convertirse en el principal motivo de compra del producto.

¿Qué software de diseño emplea su empresa?

14 respuestas



**Figura 5.** Software que más se utiliza en la empresa.

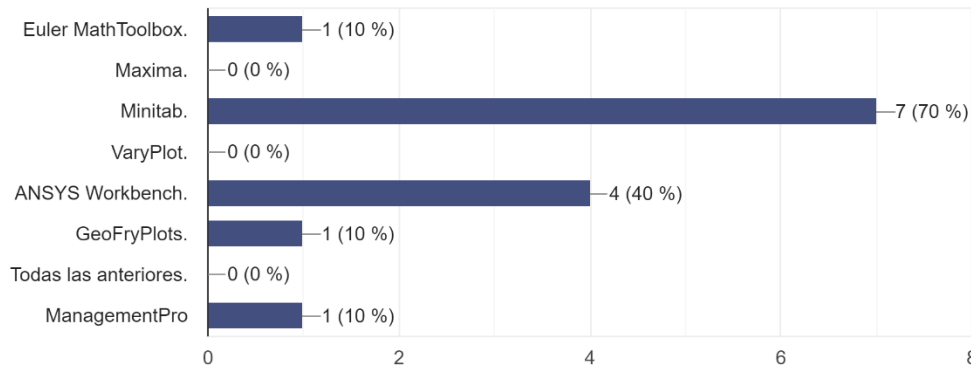
Nota: Porcentaje de las respuestas aportadas por los empleados para verificar que software es el más empleado.



Son muchos los softwares para ingenieros que se pueden encontrar actualmente en el mercado. Sirven como herramientas para obtener cálculos complejos, diseños en 3D o resultados inmediatos de procesos simulados. Estos softwares para ingenieros son algunas de las alternativas indicadas para agilizar el trabajo del personal. Y como software de ingeniería de mayor relevancia en la industria (Figura 6) tenemos de forma significativa el uso de la plataforma Minitab, un programa de computadora diseñado para ejecutar funciones estadísticas básicas y avanzadas. Combina lo amigable del uso de Microsoft Excel con la capacidad de ejecución de análisis estadísticos.

¿Qué software de ingeniería emplea su empresa?

10 respuestas



**Figura 6.** Software de ingeniería que se requiere con más facilidad.

Nota: Porcentaje de las respuestas aportadas por los empleados para saber que software es el que se maneja con mayor facilidad o frecuencia.

La certificación es un procedimiento destinado a que un organismo independiente y autorizado, valide o dictamine la calidad del sistema aplicado por una organización, partiendo y verificando si la misma cumple o no lo dispuesto por un determinado referencial o modelo de calidad, reconocido y oficial.

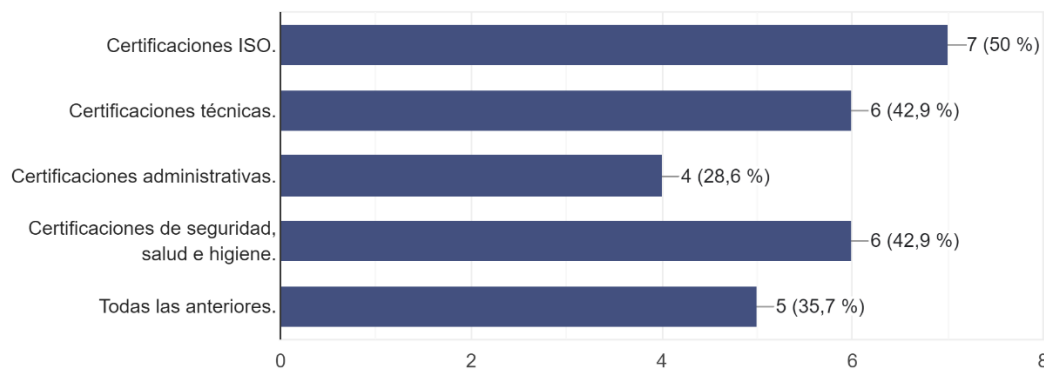
La certificación se la cataloga como un proceso por el cual una institución u organismo que se encuentran calificados para avalar a una empresa, producto o servicio les brindan herramientas que les permita cumplir con los diferentes requisitos o normativas los cuales sean un respaldo para que estos sean de alta calidad.



Para una empresa es importante recalcar que cuentan con una certificación, puesto que, la certificación es un proceso donde una organización demuestra y evidencia que sus procedimientos cumplen con los requisitos definidos en una norma técnica y/o en un reglamento que lo antecede, con la finalidad de demostrar que la calidad es el único sinónimo de confianza. Se cuenta con certificaciones ISO, certificaciones técnicas, administrativas, de seguridad, salud e higiene, entre muchas otras (Figura 7).

¿Con qué certificaciones cuenta el personal?

14 respuestas



**Figura 7.** Certificaciones que sean importantes para la empresa para sus empleados.

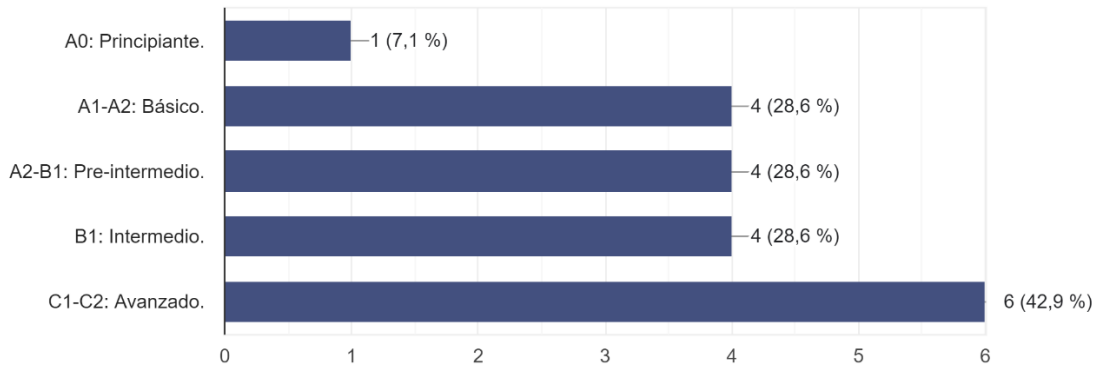
Nota: Porcentaje de las respuestas aportadas por los empleados para mostrar certificaciones importantes para sus empleados.

El inglés permite que las empresas puedan entablar relaciones comerciales y laborales con más de 1,500 millones de personas que lo hablan alrededor del mundo, acorde al estudio realizado por la Universidad de Dusseldorf. Aprender inglés facilita el intercambio de ideas y experiencias con profesionales de otros países, te permite analizar mejor tus oportunidades dentro de la empresa donde laboras, poniendo tus habilidades al servicio de la misma o expandiendo tus horizontes hacia otro ámbito empresarial donde seas mejor remunerado; es por ello que para una empresa es sumamente importante que su personal cuente con nivel C1-C2: avanzado en mandos medios hacia arriba en la jerarquía de puestos laborales (Figura 8).



¿Con qué nivel de inglés cuenta el personal? (de mando medio hacia arriba)

14 respuestas



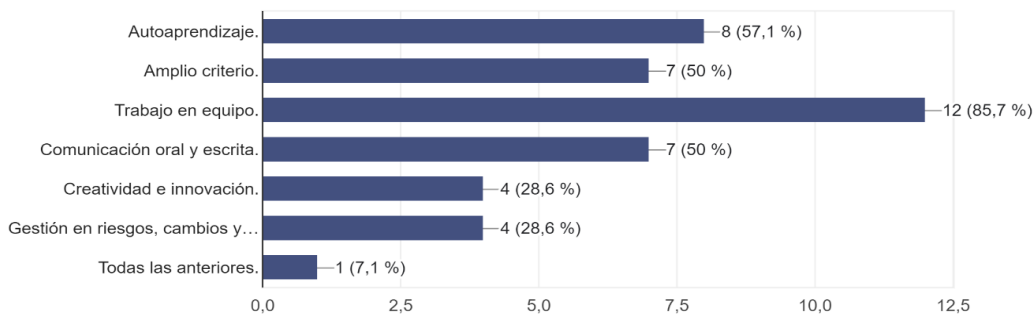
**Figura 8.** Nivel de inglés con el que cuentan los empleados de mando medio hacia arriba.

Nota: Porcentaje de la respuesta aportada por los empleados para mostrar que nivel de inglés tiene que manejar su personal.

En psicología y ciencias afines, se denomina aptitud a las condiciones que hacen a una persona especialmente idónea para llevar a cabo una tarea. En el ámbito vulgar, aptitud, destreza, habilidad y competencia se utilizan indistintamente, puesto que son términos relacionados, pero no son lo mismo. La aptitud es importante ya que proporciona la flexibilidad, la pasión y las habilidades de liderazgo necesarias que pueden hacer o deshacer el cumplimiento de la descripción de su trabajo por parte de un candidato. En un entorno de trabajo en constante cambio, la aptitud es fundamental si se quiere tener éxito.

¿Qué aptitudes muestra el personal?

14 respuestas



**Figura 9.** Aptitudes que tiene que tener el personal, para mejorar su ambiente laboral.

Nota: Porcentaje de la respuesta aportada por los empleados para mostrar que aptitudes tenemos que alcanzar o contar con ellas para tener un ambiente laboral ameno.





En el ámbito industrial, se han implementado muchas formas de trabajar y se han adaptado otras para su funcionamiento óptimo en la búsqueda de lograr los objetivos y metas establecidas. Si una fábrica se dedica a la creación de productos, tienen incorporado el proceso de manufactura. Los procesos industriales son procedimientos que involucran pasos químicos, físicos, eléctricos o mecánicos para ayudar en la fabricación de un artículo o artículos, que generalmente se llevan a cabo a gran escala. Los procesos industriales son los componentes clave de la industria pesada.

Podemos definirlo como el conjunto de actividades que de manera precisa son efectuadas para que se lleve a cabo la transformación de las características originales de una materia prima y obtener así el producto final. Estas modificaciones van desde la consistencia, dimensiones, firmeza, estructura y hasta temas estéticos que lo benefician. Aunque es más conocido como proceso de manufactura, se le llama de igual forma como proceso de producción, proceso de fabricación o proceso industrial.

Este procedimiento comenzó a funcionar de forma totalmente manual, pues en los tiempos pasados no se incorporaban las maquinarias. Posteriormente se implementarían para agilizar las labores y reducir los costos, al principio siendo un sistema híbrido en donde el factor humano y la maquinaria trabajaba en conjunto, pero con los resultados que iban mostrando fueron automatizando los procesos cada vez más hasta, en algunos casos, de no necesitar la intervención humana.

Desde el ingreso de las materias primas a la industria hasta su salida transformadas en un producto de consumo final, el proceso de manufactura se encarga de todas las actividades involucradas en ello. Sin embargo, sus tareas son clasificadas durante su producción para enfocarse en las distintas áreas, y esto es de la siguiente manera (Figura 10):

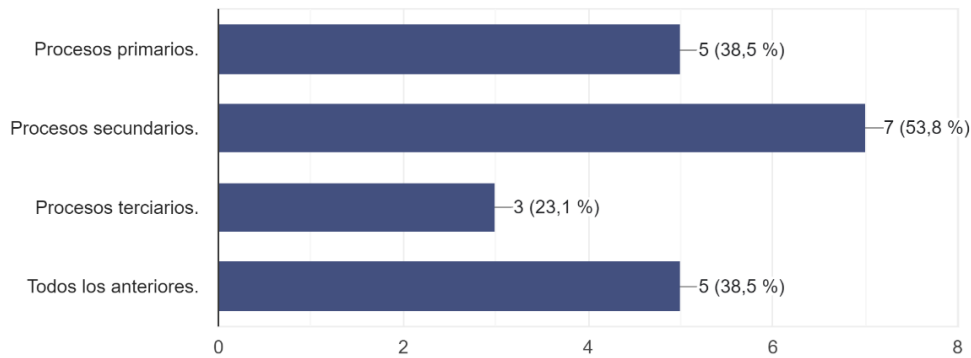
1. **Procesos primarios:** Su función es la de transformar recursos naturales en productos primarios que no están elaborados de forma final para su consumo. Aquí entran las materias primas, capital, mano de obra, por mencionar algunas.



2. **Procesos secundarios:** En este tipo de procedimiento son consideradas las actividades encargadas de hacer los tratamientos térmicos o mecanizados correspondientes para la transformación de la materia prima obtenida.
3. **Procesos terciarios:** Una vez terminadas las labores secundarias, el paso siguiente es encargarse de unir los elementos en un solo producto en caso de ser necesario, o bien de tratar los temas estéticos o superficiales para obtener el resultado final.

¿Qué procesos de manufactura se emplean en su empresa?

13 respuestas



**Figura 10.** Procesos de manufactura empleados en las empresas.

Nota: Porcentaje de la respuesta aportada por los empleados para mostrar los procesos de manufactura que utilizan en cada empresa.

El estudio técnico a arrojado información tal como la identificación en la industria de la aplicación de los conocimientos básicos dentro de ella, conocimientos que se desarrollar al momento de ejercer las actividades que son necesarias dentro de su rango de trabajo, tales como, realizar certificaciones, hojas de trabajo, nuevos proyectos o propuesta de los mismos, en la producción, en la calidad, en la demanda del cliente, etc.

Con esto se puede ver la importancia de desarrollar de manera correcta los conocimientos básicos en el personal, para comprenden el conjunto de teorías, principios, normas, técnicas, conceptos y demás aspectos del saber que debe poseer y comprender quien esté llamado al desempeño del empleo para alcanzar los criterios de desempeño.



## CONCLUSIONES

En la actualidad el activo más importante que tienen las empresas son las personas. El papel de las personas en la organización empresarial se ha transformado a lo largo del siglo XX. Al inicio de siglo las personas eran consideradas únicamente mano de obra, posteriormente apareció en el mundo laboral un nuevo concepto “Recursos humanos” con el que consideraba al individuo como un recurso más que debía ser gestionado en la empresa.

Actualmente este concepto ha evolucionado y con RRHH se habla de personas (Nuevos Modelos de personas), motivación, talento, conocimiento, creatividad...y es considerado que el factor clave de la organización son las personas. Las personas aportan ventajas competitivas a la empresa, las cuales las permiten diferenciarse de la competencia.

Las personas son lo único diferenciable, y por tanto, no son otro “recurso”.

En el mundo del empleo y de la selección de personal actual cada vez toman más importancia los valores como sistema para seleccionar y conseguir un mayor ajuste al puesto de trabajo lo que nos puede llevar a un éxito en la selección ya que, candidato y empresa, tienen en común ciertos aspectos fundamentales que permitirán, entre otras ventajas una menor rotación y una mayor adaptación y satisfacción en el puesto.

Las empresas hace tiempo que se dieron cuenta de la importancia de habilidades transversales y de valores en su selección, las denominadas soft skills (las habilidades blandas, competencias blandas o habilidades suaves, a veces denominadas en español directamente con el término inglés soft skills, son una combinación de habilidades sociales, habilidades de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, atributos profesionales, inteligencia social e inteligencia emocional, que facultan a las personas para moverse por su entorno, trabajar bien con otros, realizar un buen desempeño y, complementándose con las habilidades duras, conseguir sus objetivos.) son cada vez más relevantes, y en muchos estudios vemos que ganan fuerza frente a otras habilidades más duras que antes se habían valorado. Fruto de nuestra experiencia personal y profesional y del intenso contacto con empresas y profesionales vemos que, cada vez con mayor relevancia, se tienen



en cuenta aspectos como estos valores y otros aspectos personales que ayudan a un buen encaje entre candidato y organización, por encima de conocimientos que se pueden aprender si existe la actitud y los valores adecuados para ello. Se valora, por tanto, no sólo los conocimientos técnicos de los candidatos sino su ajuste a la cultura organizacional, por ejemplo, como aspecto ampliamente valorado en las organizaciones y del que descubrimos, cada vez más su importancia dentro de la organización, así como la necesidad de que encaje en las personas que conforman sus equipos.

El sector de la industria permite el avance continuo de la economía. Esto se refleja que en los actuales momentos el 14% del Producto Interno Bruto proviene del rubro industrial, lo que significa una producción de empleo de aproximadamente más de dos millones de puestos de trabajo anual. En la actualidad la industria no se encuentra repartida de un modo homogéneo, sino que se concentra en áreas espaciales bien definidas. La localización de la industria es un elemento importante, ya que define la prosperidad de un territorio. Los efectos de las distintas revoluciones industriales, además, han ido más allá de lo estrictamente económico, y han impulsado importantes cambios a nivel social y demográfico, como la generación de una amplia clase media o un aumento de la población.



## REFERENCIAS

Anderson, D., & Carmichael, A. (2016). *Kanban Esencial Condensado*. Seattle: Lean Kanban University.

Aulinger, G., & Rother, M. (2016). *Cultura Toyota Kata*. Profit Editorial.

Beyer, T., Jazdi, N., Gohner, P., And Yousefifar, R. (2015). Knowledge-Based Planning And Adaptation

Of Industrial Automation Systems. In *Ieee Inter-National Conference On Emerging Technologies And Factory Automation, Etf*.

Chattal, M., Bhan, V., Madiha, H., And Shaikh, S.A. (2019). Industrial Automation Control Trough Plc

And Labview. In 2019 2<sup>nd</sup> International Conference On Computing, Mathematics And Engineering Technologies, Icomet 2019.

Galán, M. Q. (2019). "Implementación De Lean Manufacturing En La Fabricación De Conductores Eléctricos".

García, M., Sanz, P., De Benito, J. & Galindo, J. (2012). Definición De Una Metodología Para Una Aplicación

Práctica Del Smed. Técnica Industrial, Ed. 298: Pp. 46 – 54.

George, M. (2014). *La Guía Lean Six Sigma Para Hacer Más Con Menos*.



- Hartung, M. (2010). Lean – Six Sigma: Quality & Process Management For Managers & Professionals. Books On Demand. Obtenido De: [https://Books.Google.Com.Ec/Books?Id=8bkyifkounqc&Printsec=Frontcover&Dq=LeAn+Six+Sigma&HI=Es&Sa=X&Ved=2ahukewiku9vrhslwahxlvtabhjyctw4chDoatahegqibxac#V=Onepage&Q=Lean%20six%20sigma&F=False](https://books.google.com.ec/books?id=8bkyifkounqc&printsec=frontcover&dq=Lean+Six+Sigma&hl=es&sa=X&ved=2ahukewiku9vrhslwahxlvtabhjyctw4chDoatahegqibxac#v=onepage&q=Lean%20six%20sigma&f=false)
- Hiroyuki, H. (1991). Poka-Yoke Mejorando La Calidad Del Producto Evitando Los Defectos. Madrid: Tecnologías De Gerencia Y Oproducción.
- Mocerino, C. (2020). “High Perfomance And Intelligence Of Glass Technologies In Architecture”. J. Civ. Eng. Archit., Vol. 14, Pp. 199-206, Doi:10.17265/1934-7359/2020.04.003.
- López, A. (2007). La Gestión De Costes En Lean Manufacturing. La Coruña: Gesbiblo. Obtenido De: [https://Books.Google.Com.Ec/Books?Id=Xjrrjm4tfv8c&Pg=Pa47&Dq=Vsm+Lean&HI=Es&Sa=X&Ved=2ahukewi3s7gyk8lwahugelkfhvbmduq6aewahoeaeqag#V=Onepage&Q=Vsm%20lean&F=False](https://books.google.com.ec/books?id=Xjrrjm4tfv8c&pg=pa47&dq=Vsm+Lean&hl=es&sa=X&ved=2ahukewi3s7gyk8lwahugelkfhvbmduq6aewahoeaeqag#v=onepage&q=Vsm%20lean&f=false)
- Pande, P. Neuman, R. And Cavanagh, R. (2000). The Six Sigma Way: How Ge, Motorola, And Other Top Companies Are Honing, Their Performance, Mcgraw-Hill, New York, Ny.
- Socconini, L. (2016). Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt Para La Excelencia En Los Negocios (Segunda Ed.). Ciudad De México: Alfaomega.



# CONTEXTO DE LA ORIENTACIÓN VOCACIONAL PARA LA ELECCIÓN DE CARRERAS UNIVERSITARIAS EN EL MUNICIPIO DE DURANGO.

ROSENDO CHÁVEZ SAMANIEGO<sup>1</sup>, GERARDO GRIJALVA ÁVILA<sup>2</sup>, ISRAEL IVÁN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>3</sup>

## RESUMEN

La presente investigación ha examinado la información mediante datos estadísticos con una exploración descriptiva, cuantitativa, no experimental, que se planteó como objetivo, aplicar un instrumento de orientación vocacional basada por estudios realizados por diferentes autores validados principalmente por el coeficiente de Alfa de Cronbach con valores de confiabilidad mayores a 0.72 hasta 0.97. Se describe el proceso de aplicación del instrumento a 266 estudiantes del Municipio de Durango, que nos permite conocer el contexto de la orientación vocacional que afecta en la elección de carreras universitarias para bien o para mal. El conocimiento del contexto abarca factores multifactorial y la necesidad de estructurar estrategias planificadas, organizadas y dirigidas para fomentar los procesos de tutorías al reforzamiento de la orientación vocacional, que conozcan los estudiantes de manera clara su inclinación, habilidad, preferencia, compromiso y tome su propia decisión en su carrera seleccionada. El 62.30% manifiesta NO haber contado con sesiones de orientación vocacional, derivando deficiencias en el proceso de selección en la oferta de las carreras universitarias o tecnologías. El contexto permite comprender la percepción que tiene un estudiante que está por salir del bachillerato o de recién ingreso a una institución superior, sobre las tutorías en la orientación vocacional que a la postre afecta en la búsqueda de empleo y el futuro de los jóvenes.

**Palabras clave:** Oferta educativa, tutorías, asesorías y vida laboral.

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México. rosendo.chavez@unipolidgo.edu.mx

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México

<sup>3</sup> Universidad Politécnica de Durango, Km. 9.5 S/N Poblado Dolores Hidalgo, Durango, Dgo. México



## ABSTRACT

The present investigation has examined the information through statistical data with a descriptive, quantitative, non-experimental exploration, which was proposed as an objective, to apply a vocational guidance instrument based on studies carried out by different authors validated mainly by the Cronbach's Alpha coefficient. With reliability values greater than 0.72 up to 0.97. The process of applying the instrument to 266 students from the Municipality of Durango is described, which allows us to know the context of vocational guidance that affects the choice of university careers for better or worse. Knowledge of the context encompasses multifactorial factors and the need to structure planned, organized, and directed strategies to promote tutoring processes to reinforce vocational guidance, so that students clearly know their inclination, ability, preference, commitment, and take their own decision in your selected career. 62.30% state that they have NOT had vocational guidance sessions, resulting in deficiencies in the selection process in the offer of university degrees or technologies. The context makes it possible to understand the perception that a student who is about to leave high school or who has just entered a higher institution has about tutoring in vocational guidance that ultimately affects the search for employment and the future of young people.

**Keywords:** Educational offer, tutorials, consultancies and working life.

## INTRODUCCIÓN

TED<sup>x</sup> Cuahutémoc (2017, 8 de noviembre) comenta Humberto Ramos su experiencia e historia que llevo más de 15 años para que su primer trabajo formal, se le considera como uno de los más importantes en el 2010 al dibujar "The Amazing Spiderman", que es el título más importante para empresa Marvel. El camino que recorrió, las personas que le ayudaron y que decidió que no más, no más sueños. Por los sueños se suspira, por las metas se trabaja. Mucho. Y a veces, cuando tienes suerte y una familia como la mía, que me apoya, puedes lograr la meta. Esto permite demostrar que cuando tienes firme tus sueños y luchas a pesar de los obstáculos puedes lograrlo.





La orientación vocacional no es nuevo, al contrario ha inspirado a infinidad de investigadores; a pesar de ello, sigue siendo vigente por la relevancia al estudiante y al sistema educativo de nivel media y superior. Álvarez et al (1992: 19) nos sitúa en una aproximación al concepto: “Se considera la orientación vocacional como una necesidad esencialmente humana, de contenido educativo, a través de la cual se decide un proyecto de vida formativo o profesional, realizado por medio de una secuencia de opciones o elecciones que se van planteando ante la necesidad de interpretar las cuestiones fundamentales de la vida, y todo ello enmarcado en los contextos familiar y ambiental”.

Otro apoyo fundamental para la presente investigación fue los postulados de Dr. Rivas (1988) donde el consideró que la conducta vocacional es un conjunto de procesos psicológicos que una persona concreta moviliza en relación al mundo profesional en el que pretende integrarse activamente, o en el que ya está instalado.

La importancia que tiene esta investigación y que motiva de manera personal es conocer que factores influyen en el desarrollo vocacional a lo largo de la vida previa al ingreso a una carrera profesional y que puede repercutir al estar emergido en una carrera su permanencia, terminación o deserción de la misma.

Conocer en donde estamos parados como una carrera de ingeniería de la Universidad Politécnica de Durango, es esencial cuando va ascendiendo por varios años la matrícula en ingeniería en tecnologías de manufactura y posteriormente a la pandemia del COVID-19 ha descendido entre un 15% y 20%.

Por lo anterior, es importante estudiar la situación que puede marcar el desinterés que existe actualmente de los próximos a egresar en un bachillerato o preparatoria, para ingresar a estudiar una ingeniería del perfil de ingeniería en tecnologías de manufactura y por su falta de orientación vocacional la posible causa de deserción a corto plazo. La orientación vocacional facilita la información oportuna e influye en el desarrollo de una carrera del estudiante, su adecuada inserción a la carrera profesional será de por vida en el desempeño laboral.



La orientación vocacional apoya que la o el estudiante se conozca a sí mismo en sus conocimientos, habilidades y actitudes para seleccionar la mejor oferta educativa, le permite asumir los retos académicos, después desempeñarse en el mundo laboral y participar en los cambios de su entorno.

Para ofertar una carrera que sea atractiva y pertinente, es importante considerar al protagonista “La o el Estudiante” que permita ofrecer información con un análisis minucioso y a la postre tomar acciones adecuadas.

Por lo anterior, es prioritario lograr lo que dice El MEC (1992:113) destaca el termino madurez vocacional es “la capacidad de decidirse en lo que concierne al rol que se desea tener en la sociedad, a través de una determinada profesión incluyendo actitudes hacia la toma de decisiones, comprensión de la demanda laboral, actividades de planificación y desarrollo de capacidades vocacionales, además de la propia elección vocacional”., para lograr lo anterior las instituciones cuentan con procesos internos que pueden ser cuestionables la eficiencia de su aplicación y eficacia de sus resultados.

Este estudio es base para que la o el estudiante perciba y conozca su habilidad como individuo en su ámbito estudiantil para hacer frente a los retos de sus funciones, tareas y actividades durante la etapa de su preparación profesional en una carrera de ingeniería.

Además, TED<sup>x</sup> Bariloche (2018, 7 de diciembre) menciona Liliana Llamas dos mundos enormes en lo que se enfrentan las o los próximos a egresar del bachillerato o preparatoria: 1) El mundo externo el contexto, las carreras y los oficios que existen y las posibilidades de tomar una de ellas, las cuales recomienda no quedarse con una sola opción porque cambiarán con el tiempo mis posibilidades y las necesidades actuales. Enfocarse al futuro no a lo abstracto y escojas un mundo sin matemáticas, 2) El mundo interno, ¿Cómo descubrir mi potencial? Descubrirme a misma(o), ¿Cómo soy? ¿Qué me gusta? Por ello, es importante investigarse a sí misma(o),

¿Cómo soy? ¿Qué habilidades tengo? Abrir la puerta, ver que me apasiona, ¿Me acerca o me aleja de lo que he soñado, de lo que quiero y puedo? Finalmente, decido construir lo que deseo ser.



## MÉTODO

La orientación vocacional en la enseñanza media cumple un rol de trascendencia en cuanto a las funciones que Moreno (1987: 70) afirma que “el mismo hecho de ofrecer consejo puntual en una entrevista al final de los estudios comporta serios peligros, reduce la identificación de la persona con sus decisiones, el esfuerzo que puede poner en la elección de ocupación y la satisfacción que puede obtener en su trabajo, además de alejar al individuo del sentimiento que tiene de control de su propia vida”.

También Álvarez e Isús (1998: 234) propone lo siguiente: “proceso de ayuda, con carácter mediador y sentido cooperativo, dirigido a todas las personas en periodo formativo, de desarrollo profesional y de tiempo libre –ciclo vital-, con la finalidad de desarrollar en ellos aquellas conductas vocacionales –tareas vocacionales- que le preparen para la vida adulta en general y activa en particular –preparación para la vida-; mediante una intervención continuada , sistemática, técnica y profesional, basada en los principios de prevención , desarrollo e interpretación social; con la implicación de agentes educativos y socio-profesionales, es decir, la orientación profesional asume como meta última el desarrollo de la carrera del individuo a lo largo de toda la vida”.

Dicho lo anterior, es de presumirse que la orientación vocacional tiene una trascendencia e impacto en las y los estudiantes para iniciar, permanecer y culminar sus estudios profesionales. El inicio es detectar el deseo de continuar sus estudios después de haber concluido su bachillerato o preparatoria e incluso al haber iniciado sus estudios en una institución de educación profesional, conocer su historial de apoyo recibido, el convencimiento de su carrera seleccionada o afectaciones que lo orillan a tomar decisiones complejas en la continuidad de su carrera de predilección. La metodología conlleva la necesidad de examinar datos estadísticos, descriptiva, cuantitativa, no experimental. La información recolectada es ponderada para su fácil interpretación de los resultados obtenidos por cada estudiante participante y por cada ítem del instrumento, que permita tener resultados o tendencias que deben considerarse.



En este sentido, se realiza un estudio con una muestra del municipio de Durango compuesta por 266 estudiantes de educación media superior que cursan quinto semestre y de educación superior que estudian primer cuatrimestre o semestre. Para nuestro estudio la edad no se considera relevante, una participación equilibrada respecto al género (49.62% fueron mujeres, 40.60% fueron hombres y el 9.77% no especifico) en centros educativos públicos. El instrumento aplicado fue recopilado de varios: validado por valoración estadística con un artículo científico publicado en Revista Internacional de Investigación y Formación Educativa en el 2017 por el autor Morales Jesús<sup>1</sup>; dicho instrumento fue construido mediante la fiabilidad y validez con el Alpha de Cronbach de  $\alpha=0.97$  con 16 ítems y otro validado con estadísticas descriptiva – cualitativa publicado en la Revista Digital de Ciencia, Tecnología e innovación en el 2018 con una encuesta de 8 preguntas por el autor I Andrade Mejía, Diego, Valarezo Cueva, Alba Susana II; Torres Díaz, Silvia III; Sitalima Cuenca, Sonia IV, finalmente se consideró el instrumento prueba OVO – IM la cual consta con 25 ítems en cuatro dimensiones, con  $\alpha=0.721$  de confiabilidad y validado su contenido con V de Alken de 0.952, cuyos autores son Hilda Chávez<sup>1</sup>, Eduardo Ruelas<sup>2</sup>, Alex Grajeda<sup>3</sup>, presentado en la Revista de Investigación en Psicología.

Las instituciones participantes son 15: UTD con un 9.39%, UNIPOLI con un 20.67%, CBTIS 110 con un 11.65%, ITD con un 5.63%; COBAED 20 con un 11.27%, COBAED 18 con 2.25%,

COBAED 34 con un 12.03%, CECYTED 20 con un 4.88%, COBAED 01 con un 3%, COBAED

09 con un 12.03%, CBTIS 42 con un 3%, CONALEP 130 con un 1.12%, CBTIS 89 con un 1.12%, COBAED 24 con un 1.12% y la ESCUELA NOCTURNA con 0.75%,

a la y/o el estudiante se le comparte el instrumento de manera electrónica <https://docs.google.com/forms/d/1gVO0JNUaOCi3FJUQMJeLMCma3KL8jJqqOLqGI0zo1uo/e> dit, se contesta de manera individual y voluntaria. Se les informa que los datos introducidos forman parte de una base de datos para poder ser procesada estadísticamente



## RESULTADOS

El informe que se emitió inicialmente en el ordenador, una vez que la o el estudiante ha realizado la contestación del instrumento, ofrece datos duros, agrupados en las diferentes dimensiones que arrojan indicadores comparativos de las variables y el sumario que se obtiene de manera general.

Los participantes de manera general fueron:

**Tabla 1.** Participantes en el estudio.

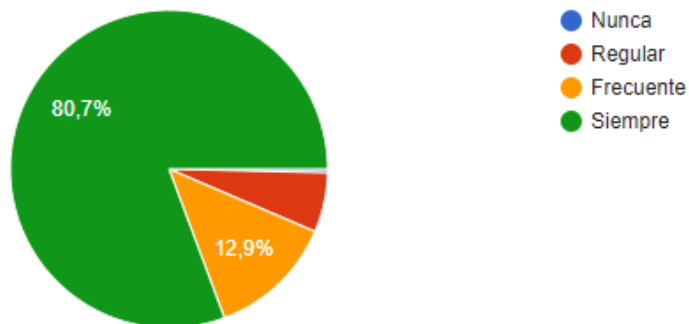
Nivel de estudio	Cantidad	%
Media superior		
Superior	171	64.28
Superior	95	35.71
Total	266	100

Nota: Cantidades y porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes participantes.

De los 266 estudiantes el 64.28% estudian en quinto cuatrimestre de la educación media superior y el resto está cursando en primer cuatrimestre o semestre a nivel superior de acuerdo a la Tabla 1.

¿Usted planea continuar sus estudios universitarios?

264 respuestas



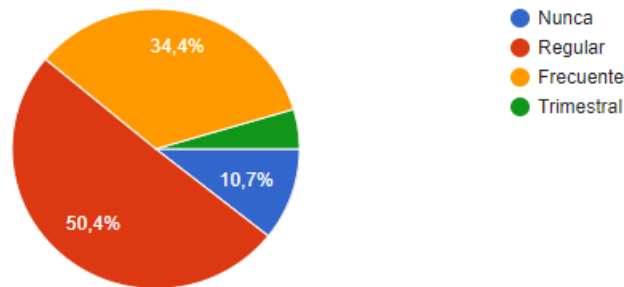
**Figura 1.** Continuidad de estudios universitario.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes para su continuidad académica. En la figura 1, se observa que el 100% de estudiantes desea continuar sus estudios profesionales, pero el 19% a pesar que desea continuar no está seguro y lo manifiesta como regular y frecuente. Lo anterior se debe a variables múltiples que son complejas de precisar en este momento.



¿Con que frecuencia estaban programadas las sesiones de tutorías?

262 respuestas



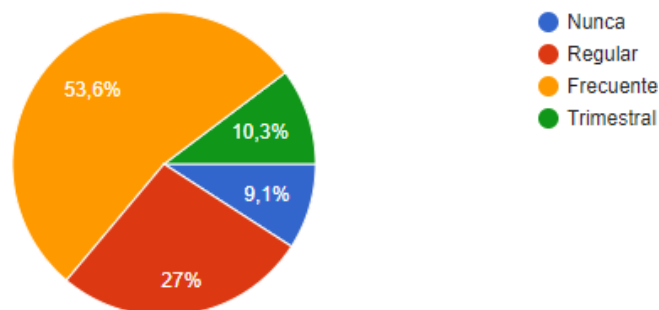
**Figura 2.** Sesiones de tutorías.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes en la frecuencia de sesiones de tutorías.

En la figura 2, se observa que el 61.10% de los estudiantes ha sido nula o de manera regular la programación de las sesiones de las tutorías, esto es un indicador que en las actividades de la institución para la programación pueden cumplir al 100%, pero en la realidad la percepción de los estudiantes es que no tienen sesiones programadas de tutorías.

¿Con que frecuencia asistió a sus tutorías?

263 respuestas



**Figura 3.** Asistencia a sesiones de tutorías.

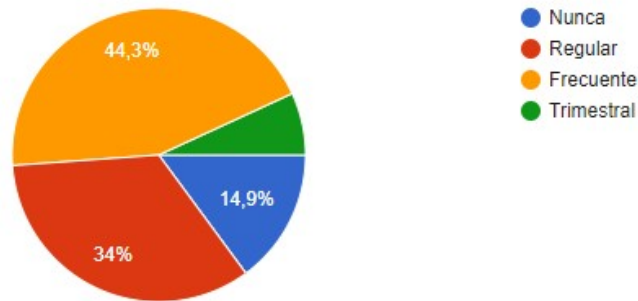
Nota: Podemos observar que solo el 10.3 por ciento del total de los alumnos asistía constantemente a las sesiones programadas de tutorías.

En la figura 3, como complemento del 38.90% de los estudiantes que manifiestan tener programadas sesiones de tutorías, el 63.90% manifiestan haber asistido a sus sesiones programadas de tutorías.



¿Con que frecuencia estaban programadas las sesiones de asesorías académicas para aprobar sus materias?

262 respuestas



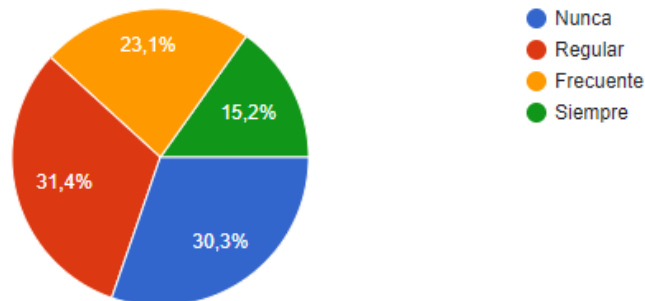
**Figura 4.** Programación de sesiones de tutorías.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes en la programación de tutorías.

Como es claro la influencia que tiene la tutoría en la orientación vocacional en la figura 4, se observa que el 51.20% de los estudiantes manifiesta tener 1 ó 2 sesiones de tutorías al semestre.

¿Recibió orientación vocacional (proceso que te ayuda a identificar carreras) mediante un test durante sus estudios?

264 respuestas



**Figura 5.** Orientación vocacional.

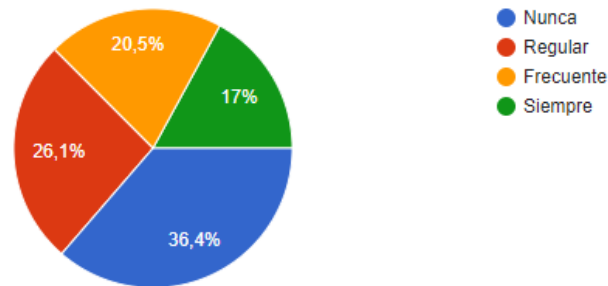
Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes si recibieron orientación vocacional.

En la figura 5, se observa que el 54.5% de los estudiantes manifiestan haber recibido orientación vocacional para identificar carreras mediante algún test en su trayectoria estudiantil de nivel media superior.



¿Recibieron sus resultados arrojados por el test de orientación vocacional?

264 respuestas



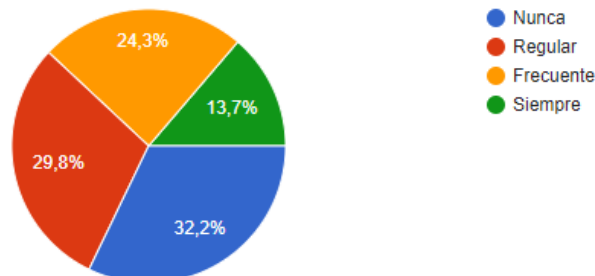
**Figura 6.** Resultados de test de orientación vocacional.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre resultados de orientación vocacional.

Como complemento de la anterior pregunta en la figura 6, se observa que el 62.50% de los estudiantes NO recibieron una retroalimentación del test que aplicaron durante su trayectoria escolar del nivel medio superior sobre su orientación vocacional.

En caso de haber aplicado el test ¿Coincide el resultado del test vs la carrera seleccionada?

255 respuestas



**Figura 7.** Resultados de Test vs Carrera elegida

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre resultados del Test vs Carrera elegida.

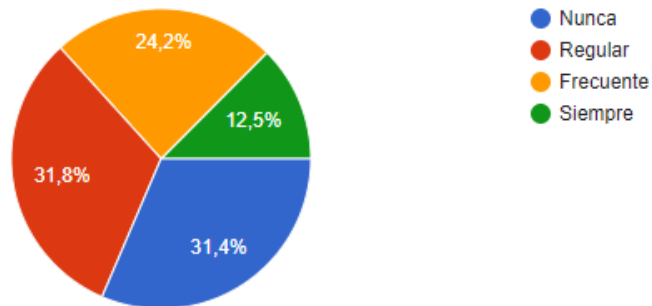
La relación entre los estudiantes que recibieron sesiones de orientación vocacional y los resultados de quienes recibieron su retroalimentación del test aplicado, mencionan según en la figura 7, percibe el 62% de los estudiantes que NO coincide con la carrera seleccionada.





¿Recibió orientación vocacional de manera verbal por su tutor?

264 respuestas



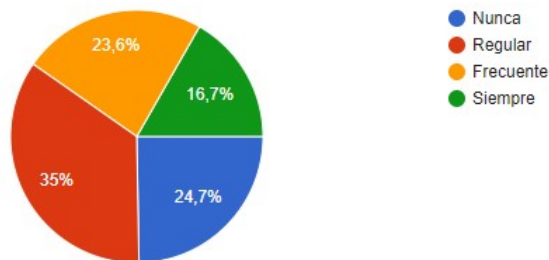
**Figura 8.** Resultados sobre si recibieron orientación vocacional.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre resultados de orientación vocacional.

En la figura 8, se observa que el 36.70% de los estudiantes manifiestan haber recibido orientación vocacional de manera verbal por parte de sus tutores de la educación media superior.

Su institución ¿Lo acerco a las instituciones de educación superior para explicar las carreras ofertadas?

263 respuestas



**Figura 9.** Resultados sobre si visitaron Universidades.

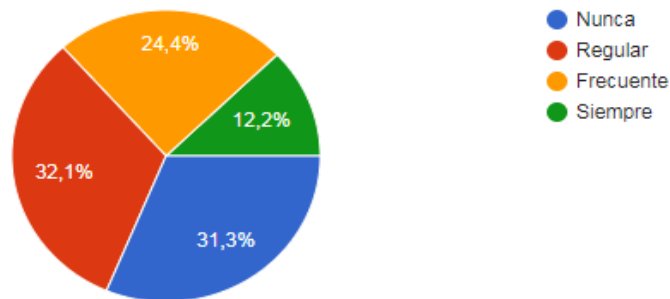
Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre si visitaron instituciones de educación superior.

En lo que respecta la Figura 9, el 40.30% manifiesta que su bachillerato o preparatoria los acerco a las instituciones de educación superior para que reciban platicas básicas sobre las diferentes carreras que ofertan en las instituciones.



Su institución ¿Ofreció conferencias para ayudarlos a decidir alguna carrera?

262 respuestas



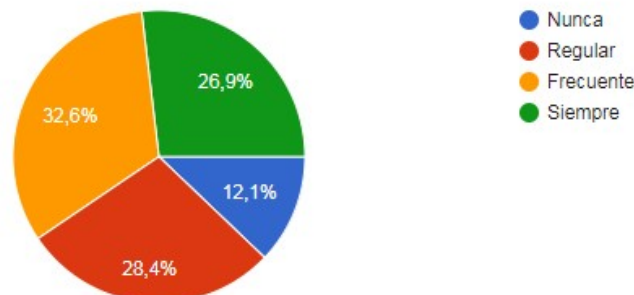
**Figura 10.** Conferencias de apoyo para decidir alguna carrera.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre si tuvieron conferencias de apoyo.

En la figura 10, el 63.40% de los estudiantes mencionan NO haber recibido conferencias referentes a la orientación vocacional durante su trayectoria escolar nivel media superior.

En la selección de la Universidad ¿Considera la distancia para llegar a las clases de la universidad?

264 respuestas



**Figura 11.** Participación en concursos internos o externos.

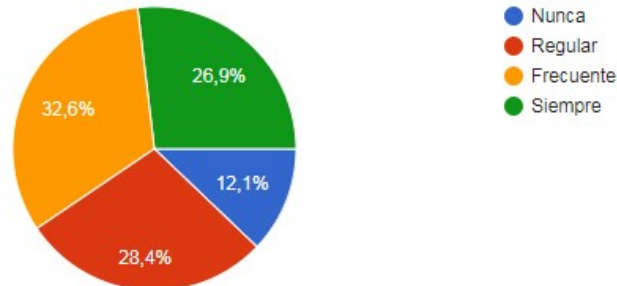
Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre su participación en concursos.

La participación de los estudiantes en concursos internos y externos que la institución media superior promueve es importante y nace de las sesiones de las tutorías. En la figura 11, el 56.80% de los estudiantes mencionan NO haber recibido de manera regular o nunca información referente para participar en los concursos internos y/o externos.



En la selección de la Universidad ¿Considera la distancia para llegar a las clases de la universidad?

264 respuestas



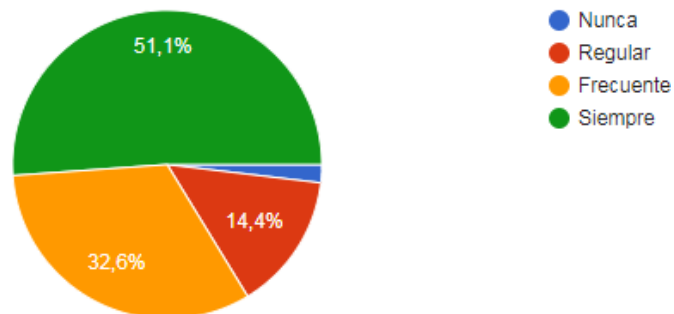
**Figura 12.** Distancia para llegar a la Universidad.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre la importancia a la que está la Universidad.

En lo que respecta la Figura 12, el 61% de los estudiantes manifiestan considerar la distancia para llegar a la Universidad.

En la selección de la Universidad ¿Considera la calidad educativa?

264 respuestas



**Figura 13.** Calidad Educativa.

Nota: Porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes sobre la importancia de la calidad educativa.

En la figura 13, se observa que el 83.70% manifiesta considerar la calidad educativa que tiene la educación superior a la desean ingresar.

**Tabla 2.** Consideraciones para escoger la carrera.

<b>Consideraciones por el estudiante</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Propios gustos	82	30.82
Campo laboral	71	26.70
Nivel educativo	30	11.28
Tradición familiar	19	7.14
La construcción	15	5.63
Dejarme llevar por amigos	15	5.64
Costo	11	4.13
Continuación de especialidad del Bachillerato o preparatoria	10	3.75
Otras	10	3.75
Tiempo de duración de La carrera	3	1.16
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>100</b>

Nota: Cantidades y porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes en las consideraciones de su selección.

En la Tabla 2, observamos las primeras tres consideraciones principales por los estudiantes: el 30.82% seleccionan su carrera porque les gusta o algo les llamo la atención, el 26.70% selecciono la carrera por su amplio campo laboral y el 11.28% selecciona por el nivel educativo de la institución.

**Tabla 3.** Primera opción.

<b>Instituciones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
Unipoli	95	35.71
UJED	49	18.42
ITD	45	17.01
UTD	14	5.81
UAD	14	5.26
Otras	10	3.69
La Normal del Estado	8	3.01
TEC MILENIO	8	3.01
Vizcaya de las Américas	8	3.01
IPN	5	1.88
Escuela Militar	3	1.13
Universidad España	2	1.01
UPD	2	1.01
<b>Total</b>	<b>266</b>	<b>100</b>

Nota: Cantidades y porcentajes de las respuestas aportadas por los estudiantes para mostrar su primera opción.



En la Tabla 3, observamos las primeras tres opciones que los estudiantes seleccionaron: el 35.71% escogen a la Unipoli, el 18.42% selecciono la UJED y el 17.01% selecciona el ITD, el resto se fracciona en 10 instituciones con menores porcentajes de selección

## CONCLUSIONES

Uno de los aspectos más importantes en esta experiencia, constituye el uso de las tecnologías de la información para aplicar un instrumento del proceso de orientación vocacional a 266 estudiantes de próximos egresados de bachillerato y de nuevo ingreso a la Universidad, que nos aporta el contexto de la orientación vocacional para la elección de carreras universitarias en el Municipio de Durango. Se parte del hecho, que el 100% de los estudiantes desean continuar sus estudios a una institución de nivel superior, que a pesar de contar con un proceso estratégico de tutorías las instituciones de bachillerato en la práctica no impacta en el 61.70% de los estudiantes de la educación media superior, por ende su impacto afecta en una selección inadecuada para estudiar una carrera universitaria.

No se puede dejar de considerar, que las instituciones de educación media superior asisten o realizan eventos para que el estudiante conozca la oferta educativa de nivel superior o visitas a dichas instituciones guiadas por los laboratorios y plantel. Sin embargo, estas actividades son una parte del proceso de orientación vocacional, cuando algunas instituciones lo consideran como la única actividad importante para que el estudiante seleccione su carrera.

El 56.80% de los estudiantes consideran que no promovieron los concursos internos y/o externos en su bachillerato o preparatoria, porque estas actividades despiertan la habilidad y perfil que puede seguir el estudiante al egresar de dicha institución.

Desde luego las instituciones de educación superior deben trabajar la pertinencia de sus carreras, en dar a conocer el campo laboral, en su calidad educativa y buscar la tradición familiar. Además, entre 22% y 26% de los estudiantes, seleccionaron una institución que no era la primera opción para ellos y que posiblemente en el primer año de la educación superior sean deserción potencial.



La investigación cumple con su propósito de conocer el contexto de la orientación vocacional para la selección de una carrera. La cual sugiere revisar el proceso de orientación vocacional a las instituciones de educación media superior y superior que les permita contar con los estudiantes que cumplan con el perfil a pesar de su especialidad previa.

**REFERENCIAS**

ÁLVAREZ, M. et ali. (1992). La orientación vocacional a través del vitae y de la tutoría. Una propuesta para la etapa de 12 a 16 años”. Barcelona: Graó.

ÁLVAREZ, M. e ISÚS, J. (1998). “La orientación profesional”, en BISQUERRA, R. Modelos de orientación e intervención psicopedagógica. Barcelona: Praxis.

M.E.C. (1992) Orientación y tutoría. Educación Secundaria. Madrid: MEC. TEDx Bariloche (2018, 7 de diciembre). Aprender a elegir. [video]. YouTube.

<https://www.youtube.com/watch?v=bfp3vN2B5zo>

TEDx Cuahutémoc (2017, 8 de noviembre). Es posible gracias al apoyo de: [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6NTM8gVauY0>



# EL USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ACCIÓN TUTORIAL UTILIZADA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN TIEMPOS DE COVID-19

IRLANDA RAMOS BETANCOURT<sup>1</sup>, PEDRO SAID VARA CHACÓN<sup>2</sup>

## RESUMEN

La presente investigación plasma la situación que el sector educativo de nivel superior afronta debido al impacto causado por la pandemia Covid-19 y las estrategias que han sido implementadas a través de la acción tutorial, utilizando de manera significativa la tecnología con el objetivo de hacer frente a las consecuencias que se están sobrellevando en las universidades de nuestro país.

Se muestran los sentimientos de los involucrados, los retos y desafíos que han venido enfrentando para dar seguimiento al proceso formativo de los estudiantes a través de la tutoría, se contrasta los niveles de aprovechamiento actuales con los obtenidos en períodos anteriores a la pandemia, así como el acompañamiento brindado a los estudiantes a lo largo de su trayectoria estudiantil. Por ello, la preocupación por el fortalecimiento de la acción tutorial como una estrategia que permite potenciar los procesos del desarrollo profesional de los alumnos aún en tiempos adversos.

**Palabras clave:** tutoría, pandemia Covid-19, educación superior, tecnología, retos.

## ABSTRACT

This research reflects the situation that the higher education sector faces due to the impact caused by the Covid-19 pandemic and the strategies that have been implemented through tutorial action, to challenge the consequences that are being endured in the universities of our country.

The feelings of those involved are shown, the challenges they have been facing to follow up on the training process of students through tutoring, the current levels of achievement are contrasted with those obtained in periods prior to the pandemic, as

---

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica de Durango. [irlanda.ramos@utd.edu.mx](mailto:irlanda.ramos@utd.edu.mx)

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica de Durango. [Pedro.vara@utd.edu.mx](mailto:Pedro.vara@utd.edu.mx)





well as the accompaniment that has been provided to students throughout their student career. For this reason, the concern for the strengthening of tutorial action as a strategy that allows enhancing the processes of professional development of students even in adverse times.

**Keywords:** tutoring, Covid-19 pandemic, higher education, technology, challenges.

## INTRODUCCIÒN

La tutoría en las instituciones educativas de nivel superior constituye una práctica fundamental para enfrentar situaciones de abandono escolar, reprobación, rezago académico. Por ello, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), considera a la tutoría como un proceso de acompañamiento durante la formación de los estudiantes, con atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de alumnos, por parte de profesores competentes, apoyándose en teorías del aprendizaje más que en las de enseñanza; en donde el tutor es el profesor que orienta, asesora y acompaña al alumno durante su estancia en la universidad, para guiarlo hacia su formación integral, estimulando en él la capacidad de hacerse responsable de su propio aprendizaje y de su formación (ANUIES, 2001).

Si hay un ámbito donde ha impactado claramente la pandemia ha sido en el educativo. De un día para otro, con el confinamiento de los primeros meses, profesores y alumnos se encontraron ante una realidad para la que no estaban preparados en su mayor parte: enseñar y aprender a través de los medios digitales, sin contar, en la mayoría de los casos, con los recursos y la formación adecuada para ello.

La situación de salud por COVID-19 limitó la presencialidad de los sujetos involucrados en el proceso educativo, ya que fue necesario cerrar los espacios físicos y buscar alternativas virtuales que pudieran remediar la situación problemática que se estaba enfrentando, y continuar el desarrollo de las actividades académicas, ya que el futuro es incierto, por no haber una fecha para regresar a las instalaciones de manera presencial.



El impacto del Covid-19 en Instituciones de Educación Superior (IES), reduciéndolo a sugerir la suspensión de clases y el cierre temporal de escuelas, esto según explica:

“La decisión acerca de la clausura temporal de las IES ha venido urgida por el principio de salvaguardar de la salud pública en un contexto en el que las grandes acumulaciones de personas generan, por la naturaleza de la pandemia, graves riesgos (UNESCO IESALC, 2020, p. 10).

La acción tutorial fusionada con el uso de dispositivos tecnológicos, se convirtió en un respaldo muy necesario para acompañar a los estudiantes en su proceso educativo, orientarlos, motivarlos y guiarlos tanto en aspectos académicos como de gestión y uso de la tecnología. Se requirió de mostrar apertura en cada una de las dificultades que fueron surgiendo, desde los índices depresivos, de estrés y de incertidumbre, que exponían los estudiantes, hasta el aprender de manera apremiante el uso de diversas plataformas educativas, manejo de dispositivos móviles y tener de dificultades con el acceso a internet.

Los alumnos con contextos adversos, que viven en comunidades rurales, requirieron de su tutor para estar en contacto con sus maestros., mismos que los profesores han pasado de su rol de solo enseñar a ser un acompañante, un mentor de vida para los estudiantes, porque saben de la necesidad de atención a los alumnos, aunado a que debían manejar herramientas tecnológicas que tuvieron que utilizar sin asesoramiento previo, tanto docentes como alumnos se involucraron en el uso de plataformas, como ZOOM, Google Meet y Microsoft Teams fueron ampliamente utilizadas, así como también las redes sociales como Facebook o WhatsApp, algunos realizando llamadas directas para comunicarse con su tutor, o por correo electrónico resolvieron la entrega de trabajos por el uso limitado de internet.

Lo retos que las instituciones de educación superior y en general todo el ramo educativo que se deben enfrentar es dar respuesta a las interrogantes que surgen entorno a la educación recibida en pandemia y a las consecuencias y nuevas prácticas educativas que se adoptaron. ¿Podremos dar respuesta que los logros



académicos generados en esta crisis, son suficientes como para incorporarse al mercado del trabajo? Las instituciones también tendrán como reto el equiparse con la tecnología necesaria para ir mudando algunas actividades o diseño de carreras que sean 100% virtuales., son nuevos escenarios que no todas las instituciones de educación superior han atendido, solo algunas cuantas han mudado parte de sus programas a esa modalidad virtual, lo que implica un reto que deberán enfrentar aquellas que no han modificado su practicas a pesar que la sociedad lo exige, y que si podemos observar en otros sectores como el económico, el empresarial, hasta el gubernamental y el sector educativo debe adaptarse al uso de la tecnología para atender ambas modalidades tanto la presencial como la virtual que es el panorama que enfrentará la educación en años por venir.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación es de enfoque mixto, ya que se busca dar, tanto una explicación de los hechos como una comprensión de estos. Lo que puede contribuir a anular los posibles sesgos de la investigación y fortalecer el proceso investigativo (Barrantes, 2014, p. 98).

Se realizó una búsqueda de información relevante del tema conforme esta se fue generando, utilizando diversas plataformas educativas, asistencia a congresos virtuales, y el registro descriptivo de las rutinas diarias que se observaron en diversos grupos de instituciones educativas que se tuvo acceso, así como la aplicación de diversos instrumentos de recopilación de información, que permiten cuantificar datos que sustentan lo expuesto.

Se llevó a cabo un instrumento de recopilación de datos para detectar la opinión de los alumnos con respecto a la acción tutorial en tiempos de Covid-19.

El estudio es de tipo exploratorio ya que se describe el fenómeno observado y la información del tema se fue generando al momento de la investigación, por la situación que emergente del covid-19.



## **DESARROLLO**

La crisis provocada por la pandemia de covid\_19 ha impactado en todos los ámbitos. En el sector educativo provocó un cierre masivo de las actividades presenciales en todas las instituciones educativas, para evitar la propagación del virus. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela. De ellos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe.

### **El impacto de la pandemia de covid-19 en el sector educativo**

Se pondera que el impacto económico del Covid-19 en el mundo puede ser irreversible y catastrófico. Según la CEPAL (2020), los efectos son palpables en casi todos los sectores sociales, por ende, la educación no es la excepción y se esperan resultados poco alentadores en el aprovechamiento escolar en las siguientes generaciones.

El ramo educativo ante la crisis se relaciona con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles, lo que ha dado origen a tres campos de acción principales: el despliegue de modalidades de aprendizaje a distancia, mediante la utilización de una diversidad de formatos y plataformas (con o sin uso de tecnología); el apoyo y la movilización del personal y las comunidades educativas, y la atención a la salud y el bienestar integral de los estudiantes. Por lo tanto, las instituciones educativas han establecido formas de continuidad de los estudios en diversas modalidades a distancia, establecieron estrategias de aprendizaje y acompañamiento a los alumnos en línea y fuera de línea sólo en caso necesario, como las practicas físicas que en algunas carreras son indispensables para adquirir las competencias que señalan los planes de estudio. Además, para llevar a cabo las actividades de aprendizaje a distancia, las instituciones educativas consideran entre sus estrategias la provisión de recursos para la capacitación de docentes, especialmente en lo referente a herramientas para el uso y manejo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), dando énfasis en la creación de cursos en plataformas digitales.



La situación de pandemia ha transformado los contextos de implementación de los programas educativos, no solo por el uso de plataformas y la necesidad de considerar condiciones diferentes a aquellas para las cuales el currículo fue diseñado, sino también porque existen aprendizajes y competencias que cobran mayor preeminencia en el actual contexto. Es preciso tomar una serie de decisiones y contar con recursos que desafían a los sistemas escolares, los centros educativos y los docentes. Tal es el caso de los ajustes y las priorizaciones curriculares y la contextualización necesaria para asegurar la pertinencia de los contenidos a, a partir del consenso entre todos los actores relevantes. Es igualmente importante que en estos ajustes se prioricen las competencias y los valores que se han revelado como prioritarios en la actual coyuntura: la solidaridad, el aprendizaje autónomo, el cuidado propio y de otros, las competencias socioemocionales, la salud y la resiliencia, entre otros. En este punto es importante destacar las acciones que el docente tutor realiza para acompañar a los alumnos en su proceso formativo.

### **El papel del docente tutor**

El docente-tutor es el encargado de brindar orientación y acompañamiento al tutorado en las áreas personal, social, académica y profesional. Durante la pandemia por COVID-19, la impartición de clases y tutorías presenciales fueron suspendidas debido al riesgo alto de contagios, por lo que fue urgente utilizar diversas tecnologías para mudarse a modo virtual, situación que tanto docentes como alumnado se mostraron en su mayoría incompetentes en el manejo de las mismas y debieron utilizarlas a prueba y error. Aunado a ello, la situación económica que se enfrenta a nivel mundial, impacto seriamente en el proceso educativo ya que una gran cantidad de estudiantes no tienen acceso a internet o no cuentan con un equipo de cómputo o teléfono móvil.

Los docentes en tiempos de pandemia por Covid-19 han tenido que utilizar las tecnologías emergentes para apoyar su labor educativa, se han capacitado en la marcha, y debieron utilizar nuevas y diferentes estrategias de enseñanza para trasladar la clase tradicional en el aula a modo semi -virtual o totalmente virtual según las circunstancias de su contexto., forzándose a cambiar o modificar sus



paradigmas sobre el proceso educativo, teniendo que acompañar al alumno en su adaptación al mismo tiempo que gestiona su propio aprendizaje.

Esta situación dificulta significativamente mantener contacto directo con su tutor, y sus maestros de asignatura, lo que ha puesto en riesgo el vínculo de confianza que se genera cara a cara entre tutor y tutorado, aunado a que esta situación exige que el tutor pueda cumplir satisfactoriamente sus funciones, tales como establecer comunicación asertiva con sus tutorados, identificar alumnos en riesgo tanto académico, social, de salud e incluso económico. El fortalecimiento de conductas de empatía, tolerancia y no discriminación, entre otros. Por otro lado, se debe buscar un equilibrio entre la identificación de competencias centrales, que serán necesarias para continuar aprendiendo, y la profundización del carácter integral y humanista de la educación.

A partir del necesario distanciamiento social, la labor tutorial en las instituciones de educación superior implementaron diferentes acciones para atender las necesidades de los estudiantes con el uso de la tecnología, programando reuniones virtuales en diversas plataformas, formando grupos que se conectaban por correo electrónico, WhatsApp, Zoom, Meet y otros grupos de gestionando con instituciones privadas y gubernamentales platicas motivacionales y de apoyo psicológico a través de redes sociales, formaron grupos de apoyo emocional y académico.

Las redes profesionales especializadas estuvieron en contacto con los tutores a través de correos electrónicos, llamadas por teléfono, o incluso video llamadas con los alumnos en riesgo.



**Figura 1.** Principales herramientas tecnológicas utilizadas



## **La relevancia del uso de la tecnología a raíz de la pandemia**

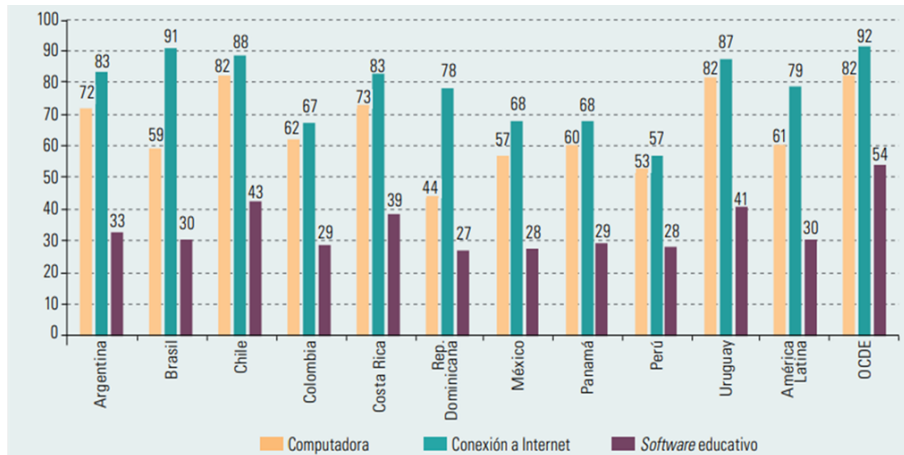
La pandemia por covid-19 generó la necesidad y la urgencia del uso de implementos tecnológicos en todos los ámbitos y niveles educativos y como resultado de ello, se ha generado un sinnúmero de materiales didácticos en plataformas tecnológicas, se crearon miles y diversos contenidos en todas las plataformas, lo que demostró la creatividad de los docentes, expertos e incluso alumnos y padres de familia que se vieron obligados a aprender a manejar todo tipo de dispositivos electrónicos que les apoyaran en las tareas académicas. Por otro lado, el distanciamiento social también ha propiciado un incremento sin precedentes de alumnos con altos índices de depresión, ansiedad, frustración entre otras patologías, lo que repercute negativamente en su desempeño social y educativo.

Según el INEGI (2021) Por nivel de escolaridad, 55.7% de la población de educación superior usó de la computadora portátil como herramienta para recibir clases, mientras que 70.2% de los alumnos de primaria utilizó un celular inteligente.

En 28.6% de las viviendas con población de 3 a 29 años inscrita se hizo un gasto adicional para comprar teléfonos inteligentes, en 26.4% para contratar servicio de internet fijo y en 20.9% para adquirir mobiliario como sillas, mesas, escritorios o adecuar espacio para el estudio. En 56.4% de las viviendas piensan que el beneficio de las clases a distancia es no poner en riesgo la salud de los alumnos, seguida de las ventajas que propicia la convivencia familiar con un 22.3% y del ahorro de dinero en gastos diversos como pasajes y materiales escolares con 19.4 por ciento. Sobre las principales desventajas, 58.3% opinan que no se aprende o se aprende menos que de manera presencial, seguida de la falta de seguimiento al aprendizaje de los alumnos (27.1%) y de la falta de capacidad técnica o habilidad pedagógica de padres o tutores para transmitir los conocimientos (23.9%).

Enseguida se muestra el acceso a equipamiento tecnológico en casa

América Latina (10 países) y promedio de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE): estudiantes de más de 15 años que tienen acceso a equipamiento digital en el hogar.



**Gráfico 1.** Acceso a equipamiento tecnológico en casa

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA).

### La desigualdad en el acceso a la tecnología

El acceso a conexión a internet sin duda es un factor importante para ampliar oportunidades de aprendizaje, algunas comunidades de México y de América Latina que la situación es compleja, las formas de acceso disponibles son diversas, lo que implica que no sólo es tener señal de internet porque no todas las modalidades ofrecen las mismas oportunidades de uso ya que dependen de la calidad de la conexión y el tipo de dispositivo (Trucco y Palma 2020).

En consecuencia, es importante fortalecer el acceso real de las poblaciones menos favorecidas, ya que muchas veces el acceso a Internet móvil se produce a través de planes de prepago que proporcionan muy pocos minutos disponibles para poder navegar o utilizar las plataformas de aprendizaje y otros canales que se están empleando para la continuidad de los estudios.

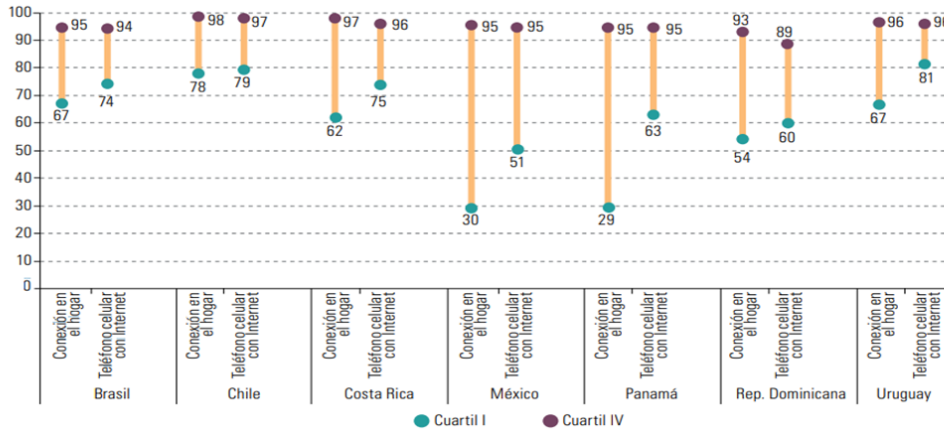
La desigualdad de acceso a oportunidades educativas por la vía digital marca las brechas existentes en materia de acceso al conocimiento y a la información ya que se obstaculiza la socialización y la inclusión de todos, esas desigualdades se observan no solo por tener o no tener acceso a la tecnología o a la señal de internet sino a las habilidades que debe demostrar en el uso manejo de la misma, a la





competencia de los alumnos y docentes para la búsqueda y selección de información,

Por ello, no es posible generalizar que su uso hoy en día es un éxito en toda Latinoamérica, sino que implica reconocer esas desigualdades y tratar de revertirlas a través de políticas públicas que promuevan y faciliten el acceso igualitario de la tecnología con fines educativos.



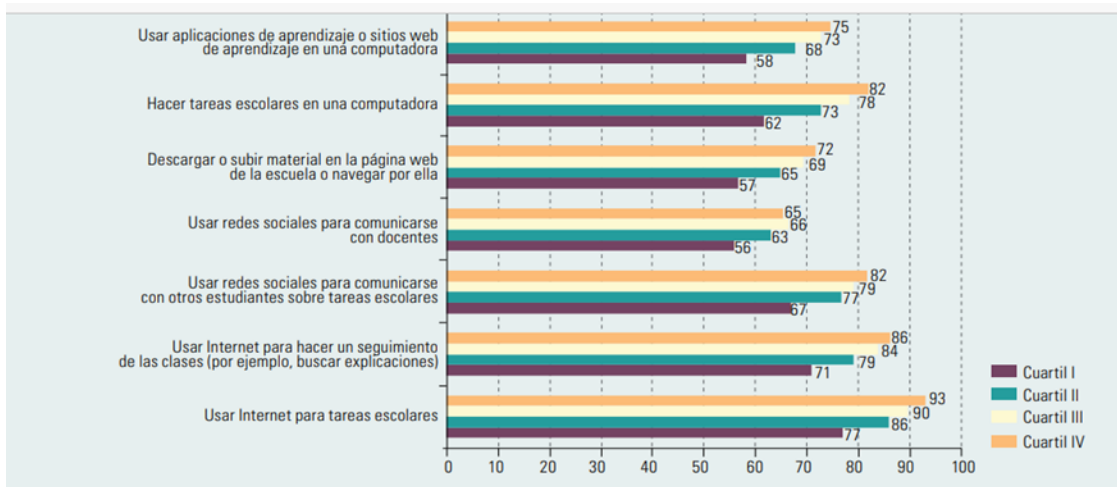
**Gráfico 2.** Datos del porcentaje de uso de la tecnología en la conexión en el hogar, y uso del teléfono con internet

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), 2018.

En el siguiente Grafico se muestran los resultados obtenidos por la (CEPAL) realizada en 7 países de América Latina a estudiantes de educación media y superior que tienen acceso a internet en el hogar, según el tipo de conexión y cuartil socioeconómico y cultural. El uso que hoy en día los jóvenes estudiantes hacen de la tecnología es variable ya que según la (CEPAL) se está utilizando la tecnología significativamente para el uso de las tareas escolares como lo demuestra el siguiente gráfico de acuerdo al cuartil observado, uniéndosele el conectarse a clases virtuales, para consultar, comunicarse a través de las redes sociales con sus compañeros de aula y con sus maestros, usar plataformas de la escuela y subir materiales y tareas. Aunado a lo anterior cabe mencionar que el uso de las redes sociales se intensifico en tiempos de pandemia COVID - 19 para la comunicación no solo de índole social, sino con fines educativos, ya que docentes y alumnos las



utilizan para mantenerse en comunicación y es un aspecto que se considera permanecerá en el ámbito educativo, debido a su inmediatez y utilidad.



**Gráfico 3.** Porcentaje de uso de la tecnología en ámbito educativo.

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de datos de Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), 2018. a Promedio simple de los valores del Brasil, Chile, Costa Rica, México, Panamá, la República Dominicana y el Uruguay

### El uso de la tecnología según los docentes

El uso de la tecnología en la escuela de acuerdo con la opinión de los docentes es que en su gran mayoría observan grandes ventajas ya que mencionan pueden percibir aumento en la creatividad de los jóvenes al realizar sus trabajos de investigación, capacidad de razonamiento lógico, se vuelven más autónomos, aprender a interactuar más con los implementos tecnológicos buscan por sí mismos como utilizar un dispositivo y una mejoran notablemente sus en habilidades transversales.

*El 84% de los encuestados percibe un aumento en la creatividad y capacidad de razonamiento de sus alumnos, una mejora de su competencia en habilidades transversales y un incremento en la autonomía de los alumnos a la hora de aprender. El 74 % de los profesores participantes considera que la creciente familiarización con las TICs ayuda a los alumnos aprender a hacer un uso responsable de las nuevas tecnologías. Un 92 % también considera que el uso de nuevas tecnologías*



*en el aula mejora las habilidades técnicas de los alumnos, preparándolos para desenvolverse con más soltura en un mundo cada vez más tecnológico. Aula 1 Management (2022).*

### **Los docentes y la impartición de la tutoría virtual**

Entre los profesores es común la opinión de que los estudiantes son más colaborativos entre ellos (82%), muestran un mayor esfuerzo por aprender (79%) y entienden los contenidos impartidos con más facilidad (74%), gracias al uso de las nuevas tecnologías. Y el 75% percibe también una mejora en el clima general del aula.

Así que tres de cada cuatro profesores (77%) considera que la “mochila digital” para el aprendizaje, sustituir los libros por lecciones en formato digital a las que puedan acceder a través de un ordenador o Tablet ya adoptado por muchas instituciones educativas, es sumamente interesante. Algunas otras ventajas de la introducción de la tecnología en las aulas son:

Entre los profesores es común la opinión de que los estudiantes son más colaborativos entre ellos (82%), muestran un mayor esfuerzo por aprender (79%) y entienden los contenidos impartidos con más facilidad (74%), gracias al uso de las nuevas tecnologías. Y el 75% percibe también una mejora en el clima general del aula.

Así que tres de cada cuatro profesores (77%) considera que la “mochila digital” para el aprendizaje, sustituir los libros por lecciones en formato digital a las que puedan acceder a través de un ordenador o Tablet ya adoptado por muchas instituciones educativas, es sumamente interesante. Algunas otras ventajas de la introducción de la tecnología en las aulas son:

- Permiten un aprendizaje más interactivo y participativo, favoreciendo el trabajo colaborativo en las aulas.
- Se abre la posibilidad de aprender a distancia y en diferentes contextos.
- Permite una mayor flexibilidad de horarios.
- Posibilita que los alumnos puedan mantener un ritmo más personalizado a sus necesidades.



- Es más fácilmente adaptable a alumnos con necesidades especiales. Toledo Lara, G. (2017).

*El papel del profesor universitario debe cambiar. Esto nos va a resultar difícil y costoso. La mayoría de los profesores universitarios somos especialistas en nuestra área de conocimiento y no nos hemos formado en aspectos didácticos ajenos a la misma. Con el paso de los años, nos hemos acostumbrado a impartir nuestras clases en la forma tradicional, tal y como nos enseñaron a nosotros. Además, las estructuras universitarias están adaptadas a este sistema de Clases Magistrales. (p. 9) Toledo Lara, G. (2017).*

En este sentido, la acción del profesor universitario dentro del contexto de la enseñanza virtual ofrece la posibilidad de la revisión de tal dinámica a propósito de la ya palpable presencia e impacto de las nuevas tecnologías dentro del proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje, sin dejar de reconocer que, en la práctica de la tutoría virtual se transmiten y comparten conocimientos, pero también valores y actitudes (Martín Izard, 2014)

El rol del docente tutor es relevante, si realmente se quiere innovar, evolucionar se debe considerar al docente tutor como eje fundamental de cambio, ya que actualmente el enfoque educativo considera que el alumno es el centro del proceso educativo y a partir del enfoque centrado en el estudiante, la tutoría cobra singular importancia por cuanto se pretende que, se estimule la autogestión del aprendizaje con la compañía y apoyo del profesor.

Dentro del campo de la educación virtual este rol juega un papel determinante ya que la imagen de la universidad ante el estudiante es precisamente el profesor. En este sentido, lograr la empatía y asegurar la continuidad en los estudios definitivamente tiene que ver con el apoyo que el estudiante pueda recibir de parte del docente que le acompaña. Así y de acuerdo con Martínez, Pérez y Martínez Juárez (2014)



En estos tiempos de cambio en la Educación Superior, uno de los tópicos en el escenario de la innovación educativa es la tutoría universitaria. Su protagonismo reside tanto en el importante papel que desempeña en relación con la formación integral de los estudiantes, como en el rol que juega como uno de los ejes articuladores del enfoque educativo centrado en el alumnado y el aprendizaje. (p. 270). Sin embargo, es justo reconocer que si en la educación universitaria presencial, el ejercicio de la tutoría se ve influenciado por la motivación y disposición del profesor universitario para con sus estudiantes, en la educación virtual esa misma tutoría debe contar no solo con dichas características sino que además, se debe lograr componer una fórmula en la que se asegure el acompañamiento, el dominio de las e-actividades y la presencia frecuente del profesor en los espacios virtuales para el intercambio y la comunicación, pasando así a ser un gestor del conocimiento que fomenta el aprender a aprender (Hernández & Martín, 2011).

Los profesores universitarios llegan al ejercicio de la profesión sin formación en materias pedagógicas, psicológicas y sociológicas y esta formación la adquieren en la práctica docente y a partir de sus propias experiencias. Igualmente, cada profesor desempeña su labor tutorial según sus experiencias, motivación por enseñar, expectativas, confianza, optimismo, preocupaciones sobre la enseñanza, su percepción del papel y responsabilidad como tutor. (p. 90)

La valoración de la docencia hace que efectivamente se crea que el profesor universitario se va formando en la práctica, por lo cual el cambio hacia una enseñanza centrada en el estudiante no se genera de manera automática, menos aún si no hay capacitación y formación didáctica. Esta situación hace que se siga reproduciendo el modelo centrado en la enseñanza, aunque se crea que se está avanzando en el modelo centrado en el aprendizaje sin dejar de reconocer que, en la mayoría de los casos, existe un deficiente impacto de la docencia en el progreso profesional. (López, Pérez-García & Rodríguez, 2015).

La tutoría a distancia se ubica como un punto de interés complejo.

Los procesos y características tanto cognitivas como procedimentales que caracterizan esta acción conducen obligatoriamente a reconocer más allá de su relevancia, el reconocimiento de que efectivamente el profesor universitario



acompaña y orienta la experiencia del futuro profesional que se está formando, por lo tanto, parece obvio reconocer el esfuerzo necesario por formar al profesorado universitario para que pueda dar respuesta a los nuevos retos que se le presentan (Hernández, 2014).

El Tutor generalmente realiza un seguimiento personalizado del proceso de aprendizaje, ofrece los recursos didácticos disponibles y trata de cubrir a distancia los ámbitos propios de la Tutoría, siendo el referente que facilita las herramientas de estudio, indicando cómo manejar los materiales y los recursos didácticos disponibles, ayuda comprender, a extraer lo esencial, a analizar y relacionar los contenidos, a resolver dudas y a explicar puntos concretos de especial dificultad en los contenidos de las materias que se cursan. En función de su papel evaluador, convierte la evaluación en un elemento más de la tutoría a través de comentarios escritos que incluyen consejos y orientaciones para mejorar la progresión de los aprendizajes.

EL docente tutor más allá de conocer una disciplina de estudio el factor motivacional y empático es importante al momento de impartir la tutoría virtual, por ello, no se puede osar a impartirla sin tener una formación adecuada.

## **RESULTADOS**

En la presente investigación se recolectaron datos que los alumnos expresaron de manera directa sobre el acompañamiento del tutor que percibieron durante la pandemia, mencionando que en ocasiones se sentían frustrados por no tener la cercanía del docente, ya que no recibían respuesta o respondían tarde a su necesidad de apoyo.

La motivación juega un papel determinante en la educación, ya que el docente debe estar consciente de sus propias acciones o carencias para atender a sus alumnos, pues puede provocar frustración en los mismos., aunado a lo anterior los alumnos expresan que se el paso de la educación presencial a la virtual generó un impacto en el estudiante que lo hace más vulnerable, en cuanto a sus expectativas e

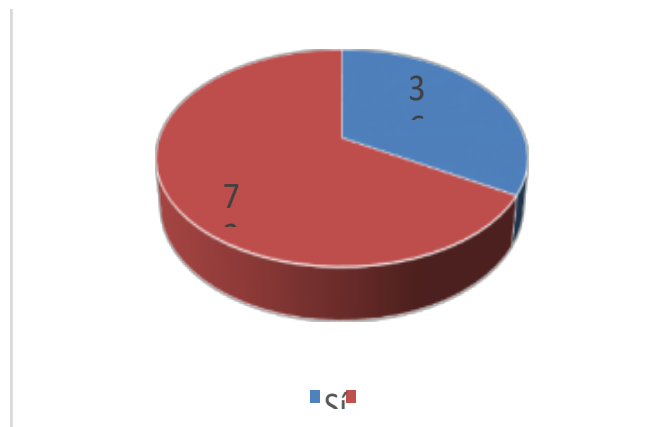


intereses personales por los factores antes mencionados, de conectividad al internet, del manejo de las tecnologías

Si bien es cierto, que los espacios virtuales de aprendizaje aportan una serie de retos de cara a la intencionalidad formativa, al hablar de tutoría, “tenemos que insistir en que la herramienta no realiza la función tutorial, esta solo la realiza un tutor, una persona con intencionalidad educativa, que es capaz de compartir los intereses del aprendiz y de dotar de significado estos aprendizajes” (Martín Izard, 2014, p. 119).

El uso de la tecnología ha sido y seguirá teniendo un papel importante en la impartición de las acciones educativas, incrementando su inmediatez en tiempos de pandemia covid-19 por lo que las universidades utilizaron diversas plataformas para llevar a cabo la tutoría, es el caso de las universidades Tecnológicas ámbito de la esta investigación que utilizan la tecnología para llevarla a cabo.

Enseguida se muestran el porcentaje de Universidades Tecnológicas (UT) que cuentan con plataforma para dar seguimiento al Programa institucional de tutorías (PIT).



**Gráfico 3.** Porcentaje de Universidades Tecnológicas (UT) que cuentan con plataforma para dar seguimiento al Programa institucional de tutorías (PIT).

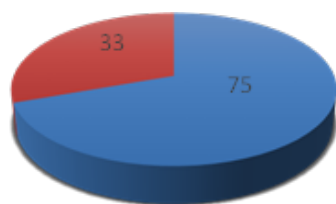
FUENTE: Manual de tutorías de las UUTT

De las Universidades Tecnológicas, 33% cuenta con una plataforma digital para dar seguimiento al PIT, mientras que 67% manifiesta no contar con algún tipo de plataforma digital. Es importante mencionar que el instrumento-diagnóstico aplicado no especifica el tipo de plataforma al cual se refiere.



La educación virtual sin el acompañamiento de su tutor puede inducir al abandono de los estudios, por carecer de información adecuada y guía en su proceso educativo, con el simple hecho de informarse sobre los procesos de evaluación o administrativos que se tienen en la universidad. Esta observación requiere de manera imperativa una formación didáctica aplicada sirva de soporte a dicha experiencia. Sin embargo, el conocimiento que se tenga ante las herramientas informáticas no debe suponer que se domina su uso ya que por sí mismas no constituyen el aseguramiento de una formación determinada, es decir, las herramientas y recursos para la formación en línea deben ser empleadas para tal fin una vez que se conciben las líneas de acción y se logre la didáctica aplicada idónea para estos casos.

En seguida se muestra los resultados de la Modalidad de tutoría que se oferta en la UTD.



*Modalidad presencial* ■ *Modalidad presencial y virtual* ■

**Gráfico 4.** Porcentaje de la Modalidad que se oferta

En este punto los alumnos señalan desconocer algunas herramientas tecnológicas ya que no las habían utilizado con frecuencia, o con este fin, por lo que se sentían inquietos y pidiendo asesoría a sus propios compañeros o a su tutor, mencionan que en algunas circunstancias se sintieron solos, sin acompañamiento porque su tutor no contestaba, no había retroalimentación o no se conectaba. Los alumnos destacan de manera positiva la optimización de recursos utilizados ya que se dio mayor utilidad de las herramientas tecnológicas y en sí de la clase virtual, aunque las prácticas se tuvieran que realizar de manera presencial. Con respecto a la atención que obtuvieron de su tutor se recibieron comentarios tanto positivos como negativos.

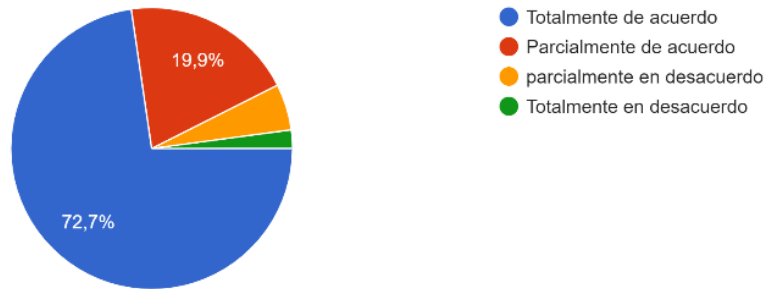




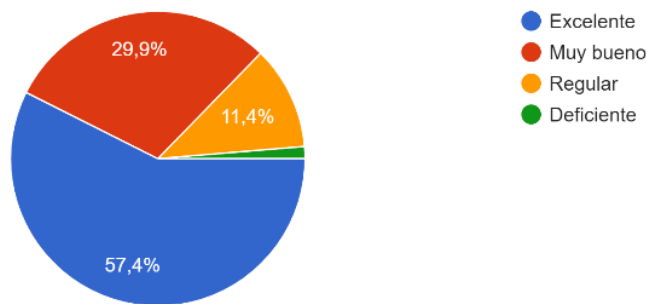
Por su parte los docentes señalaron, que la autonomía de los alumnos se incrementó. Que la utilidad de las herramientas en línea y la necesidad de impartir la clase en modalidad presencial, ya que muchos de ellos no se conectan con regularidad o su señal es de baja calidad,

Enseguida se muestran algunos resultados del instrumento aplicado para la presente investigación con un total de 380 alumnos encuestados, obteniendo respuesta de 377.

El tutor muestra capacidad para escuchar, genera confianza y empatía al tutorar  
377 respuestas



En general el desempeño del tutor o tutora fue:  
378 respuestas

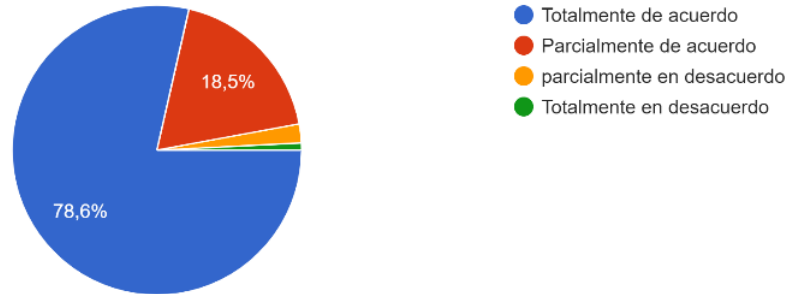


**Gráfico 5.** Porcentaje del nivel de empatía que muestra el tutor y el desempeño del tutor.



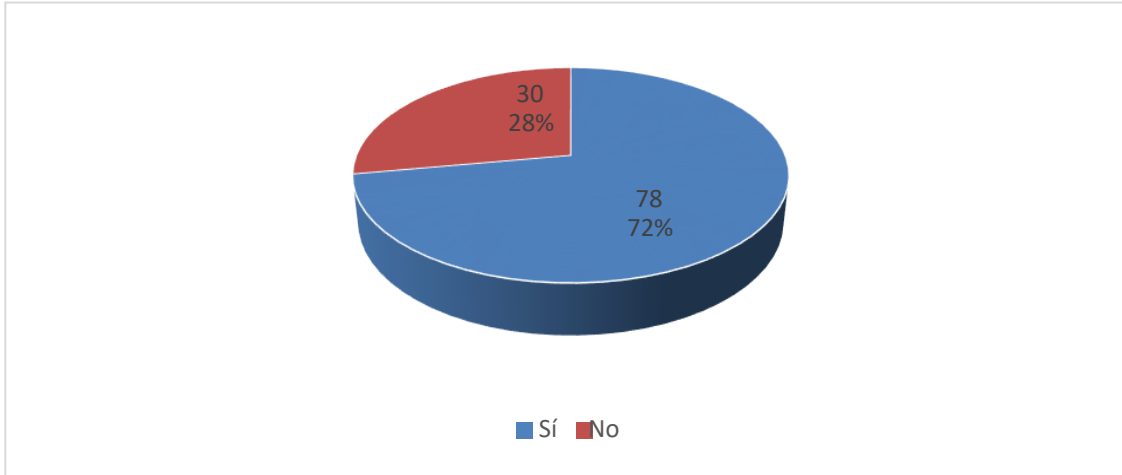
¿El tutor esta bien enterado de los procesos administrativos, reglamentos de la universidad y acciones para sugerir diferentes soluciones.?

378 respuestas



**Gráfico 6.** Porcentaje del nivel de dominio de los procesos administrativos de la universidad por parte del tutor.

De las UUTT, 72% cuenta con apoyo de personal especializado para la impartición de sesiones grupales, equivalente a 78 universidades, mientras que el 30% restante no cuenta con apoyo de personal especializado.



**Gráfico 7.** Porcentaje de universidades que cuentan con personal especializado en tutorías

La comunicación entre docente tutor y su alumno de manera virtual suele enfocarse a la resolución de problemas de manera inmediata, las respuestas del tutor no tardan más de 48 horas, pero mencionan los alumnos que la cantidad de instrucciones es basta, y llegan a saturarse o a el cansancio mental.



La pandemia sin duda, ha provocado que los docentes también sean más creativos en el diseño de material didáctico ya que se observa un incremento en la producción de infografías, videos, trabajo en plataformas, clases grabadas en vivo, producción de videos cortos, audios etc. Tendencia a presionar constantemente al estudiante para el cumplimiento de sus deberes, también es un decir de los estudiantes.



## REFERENCIAS

ANUIES (2001). Programas Institucionales de Tutoría. México: ANUIES.

Barrantes (2014, p. 98). El enfoque mixto de investigación y sus características.  
<https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-mixto-de-investigacion/>

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2020a), “América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales”, Informe Especial COVID-19, N° 1, Santiago, 3 de abril.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020). Encuesta para la medición del impacto covid-19 en la educación (ecovid-ed) datos nacionales. Comunicado de prensa núm. 185/21 23 de marzo de 2021 página ½

Izard, Martín J. F. (2014). Tutoría en espacios virtuales de aprendizaje y procesos de mediación didáctica. En A. García-Valcárcel (Coord.), Investigación y tecnología de la información y comunicación al servicio de la innovación educativa (pp. 113-140). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.

Toledo Lara, G. (2015). La universidad española y el proceso de Bolonia: consideraciones para su análisis. Actualidades Investigativas en Educación, 15(2), 1-23. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i2.18968>

Toledo Lara, G. (2017). La investigación cualitativa y el estudio de casos: una revisión teórica para su revisión. Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 4(2). Recuperado de <https://goo.gl/FO4ps7>

Trucco, D. y A. Palma (eds.) (2020), “Infancia y adolescencia en la era digital: un informe comparativo de los estudios de Kids Online del Brasil, Chile, Costa Rica y el Uruguay”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/18), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).



Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (2020), “Nuevas publicaciones cubanas para enfrentar efectos de la COVID-19 sobre la educación”, Oficina de la UNESCO en La Habana [en línea] <https://es.unesco.org/news/nuevas-publicaciones-cubanas-enfrentar-efectos-covid-19-educacion> fecha de Consulta (2020).



# **POSIBILIDAD E IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EL BENEFICIO ECONÓMICO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DESTINADA AL RECICLAJE DEL ACEITE COMESTIBLE USADO (ACU) DE ORIGEN COMERCIAL EN EL MUNICIPIO DE DURANGO, DGO., MÉXICO.**

ISIDRO AMARO RODRÍGUEZ<sup>1</sup>, JARED RÍOS QUIÑONES<sup>2</sup>, ISRAEL IVAN GUTIÉRREZ MUÑOZ<sup>3</sup>

## **RESUMEN**

Uno de los principales problemas en términos medioambientales, resultan de la inadecuada gestión para el aceite comestible usado, ya que resulta en uno de los principales factores de contaminación del agua en cantidades alarmantes. La presente investigación persigue el objetivo de generar y brindar un exhaustivo análisis en los aspectos financiero, medioambiental, logístico y técnico para iniciar un modelo de negocio consistente en la recolección, almacenamiento, transferencia y, a futuro, en un mediano plazo, la transformación del aceite de cocina usado o ACU, por sus siglas, que resulte de la actividad gastronómica de los diferentes comercios en el municipio de Durango, Dgo.

Como primer paso, se realizó una investigación de campo para determinar las cantidades del residuo en turno que se generan en las cocinas comerciales y en fábricas de botanas del mismo municipio, para lo cual, se aplicaron encuestas a un grupo de comercios con giro de naturaleza análoga, el tamaño del cual se determinó de acuerdo a un 95% de confianza. La interpretación de la información de dicha encuesta, también pretende brindar información sobre el actual manejo que se le está dando al ACU. Después de recabar, organizar, analizar e interpretar debidamente los cuestionarios, se logró deducir que una pequeña empresa

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Durango, México. iamaro@itdurango.edu.mx

<sup>2</sup> Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Durango, México. 01040230@itdurango.edu.mx

<sup>3</sup> Universidad Tecnológica de Durango



orientada a las actividades ya mencionadas, será rentable en un plazo muy corto de tiempo y con franco crecimiento, pues también se encontró que la producción de ACU crece proporcionalmente al desarrollo de las ciudades, además de generar significativos beneficios en temas ambientales y de sostenibilidad.

Como ya se mencionó, el no contar con los debidos procesos para la adecuada gestión del ACU, está generando problemas serios en la contaminación del agua, en el deterioro de las redes de drenaje y alcantarillado y en la contaminación del subsuelo, por lo que se espera que la presente investigación sea de utilidad para considerar seriamente la creación de una pequeña empresa que no solo genere resultados económicos, sino que, además, brinde beneficios significativos en el medioambiente.

**Palabras clave** ACU, Empresa, Contaminación, Medioambiente.

## **ABSTRACT**

One of the main problems in environmental terms results from the inadequate management of used edible oil, since it results in one of the main factors of water contamination in alarming amounts. The present investigation pursues the objective of generating and providing an exhaustive analysis in the financial, environmental, logistical and technical aspects to start a business model consisting of the collection, storage, transfer and, in the future, in the medium term, the transformation of the used cooking oil or ACU, for its acronym, that results from the gastronomic activity of the different businesses in the municipality of Durango, Dgo.

As a first step, a field investigation was carried out to determine the amounts of waste in turn that are generated in commercial kitchens and in snack factories of the same municipality, for which, surveys were applied to a group of businesses with a nature turn. analogous, the size of which was determined according to 95% confidence. The interpretation of the information from said survey also aims to provide information on the current management that is being given to the ACU. After properly collecting, organizing, analyzing and interpreting the questionnaires, it was possible to deduce that a small company oriented to the aforementioned activities will be profitable in a very short period of time and with frank growth, since it was also found



that the production of ACU it grows proportionally to the development of cities, in addition to generating significant benefits in environmental and sustainability issues. As already mentioned, not having the due processes for the adequate management of the ACU is generating serious problems in water contamination, in the deterioration of the drainage and sewerage networks and in the contamination of the subsoil, for which reason He hopes that this research will be useful to seriously consider the creation of a small business that not only generates economic results, but also provides significant benefits for the environment.

**Keywords** ACU, Company, Pollution, Environment.

## INTRODUCCIÓN

Cada día es más imperante la necesidad de contar con políticas que cuiden el medioambiente, sin embargo, la realidad demuestra que la brecha entre la creación de nuevas políticas y la colateralidad del daño ambiental que genera el crecimiento demográfico en México y en el mundo, es cada vez más amplia, por lo que estamos cada vez más cerca del “punto de no retorno” o también conocido como “punto de inflexión”, término acuñado por el Intergubernamental Panel on Climate Change, o IPCC, por sus siglas. El ACU es un desecho altamente contaminante de suelos y aguas, en el caso de las ciudades el problema se presenta en los sistemas de alcantarillado y drenaje donde se llegan a tapar por toda la grasa acumulada junto con la basura y demás desechos, de ahí que se requiera una adecuada gestión.

“No por nada, tales elementos se pueden observar representados en monedas o como simbolizando la inmortalidad en antiguas tumbas” (Aceites de oliva de España, 2016, p.1).

“Los múltiples usos que ofrecían tanto la oliva como el aceite... los convirtieron en productos muy comercializados a lo largo de todo el Mediterráneo, pues las distintas civilizaciones colonizadoras los llevaron consigo en la colonización de nuevas tierras” (Cerviño, 2016, p.1).





El origen del aceite vegetal, proviene del aceite de oliva, que siendo el pionero de los de su clase, fue descubierto y comenzado a utilizar hace miles de años, cuando los distintos pueblos que habitaban en la región del Mediterráneo iniciaron el cultivo de olivos y la extracción del jugo de la aceituna (Aceites de oliva de España, 2016).

“No por nada, tales elementos se pueden observar representados en monedas o como simbolizando la inmortalidad en antiguas tumbas” (Aceites de oliva de España, 2016, p.1).

“Los múltiples usos que ofrecían tanto la oliva como el aceite... los convirtieron en productos muy comercializados a lo largo de todo el Mediterráneo, pues las distintas civilizaciones colonizadoras los llevaron consigo en la colonización de nuevas tierras” (Cerviño, 2016, p.1).

El aceite vegetal ha tomado muchos usos, no solamente para la parte alimenticia si no para otro tipo de industrias como la de los combustibles, los usos del aceite vegetal en la preparación de alimentos no tienen el cien por ciento de utilización y siempre se generan residuos (ACU) los cuales pueden ser utilizados por las industrias de los combustibles que buscan minimizar los costos para la adquisición de este tipo de sobrantes (Ortega Félix, 2017).

El ACU es aquel que proviene de la preparación o cocción de los alimentos con aceite vegetal, el cual presentara cambios en su estructura química, dicha alteración lo hará no apto para el uso humano, además de que ocasiona daños ambientales (Nasello, M., 2019)

La secretaria del Medio Ambiente menciona que los residuos al ser derramados en la tierra o en el agua ocasionan daños a la salud de las personas y al medio ambiente. “Las grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales al ser derramados en suelos y cuerpos de agua, pueden ocasionar efectos perjudiciales debido a su baja bio-degradabilidad, alterando así las condiciones fisicoquímicas y biológicas de dichos ambientes, lo cual conlleva a la pérdida de productividad, biodiversidad y de servicios eco sistémicos, entre otros” (Secretaría del Medio Ambiente, 2018, p.1).

Se han realizado diferentes estudios del aceite vegetal usado, entre los que destaca el realizado en ciudad de San Carlos de Bariloche en Argentina en la que se analizó



el total de aceite que se desecha, los tipos de aceite así como el origen de dichos residuos y se plantean propuestas de mejora para la captación del ACU así como sus beneficios no solo sociales, ambientales, sino económicos (Gioia, 2013).

Los autores Saade, Lencina y Albarracin elaboraron un estudio para ver si un negocio de fabricación de jabón con aceite comestible usado es viable; los autores llegaron a la conclusión de que es un negocio rentable y que no requiere mucho conocimiento para su elaboración ( Saade Laguzzi, Lencina, & Albarracín, s/f).

En Almería se diseñó una fábrica de elaboración de jabón a partir de aceite vegetal usado donde se le darán tratamiento a estos residuos para posteriormente convertirlo en jabón líquido, el beneficio de este tipo de negocio es la rentabilidad a partir del primer año del negocio, además de que se contribuye al cuidado del medio ambiente y a la salud de las personas (Guerrero González, 2014).

En Pereira, Colombia se elaboró una investigación sobre el beneficio de reciclar los aceites desechados por los restaurantes y comidas rápidas, así como la forma correcta de hacerlo para posteriormente transformarlo en Bio combustibles, jabón, ceras, etcétera (Pineda Rodríguez & Guerrero Erazo, 2011).

La autora Soriano Hernández elaboro un estudio en una planta de elaboración de Bio diésel analizando los beneficios económicos y sociales de realizarlo con aceites usados de cocina procedentes de restaurantes, hoteles, cocinas domésticas, propone se creen legislaciones que ayuden a coordinar de mejor manera la generación de residuos y su posterior uso en la elaboración de otros productos (Soriano Hernández, 2015).

Uno de los estudios realizados para la captación de aceite comestible usado, fue aplicado en establecimientos de comida en un mercado popular de Villahermosa Tabasco, en los cuales se aseguraron de que hubiese buenas prácticas para el correcto desecho de este residuo, colocando contenedores en lugares estratégicos para la captación de este material, de forma simultanea se concientizo a los trabajadores del lugar de la consecuencias y daños que el desecho inadecuado del ACU puede causar ( Álvarez Villegas, 2018).



En el municipio de Durango aún hay muchas áreas de oportunidad con este valioso recurso, una de ellas es la creación de una empresa dedicada a la recolección y almacenamiento de este desecho. Además, se consideró como parte del estudio la generación de conciencia ambiental en los dueños y encargados de estos establecimientos.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación fue de tipo descriptiva, porque busca definir las características de una población, así como la tendencia o comportamiento que tiene en el desecho de ACU en los establecimientos que cubre el estudio. Del mismo modo también fue una investigación tipo cuantitativa ya que a través de los datos recolectados se podrá hacer una propuesta de negocio. También fue de tipo exploratorio ya que no existen estudios en el municipio de Durango sobre ACU, lo cual permitió sentar las bases para próximas investigaciones.

### **Diseño del estudio de investigación**

#### Operacionalización de las variables

Para la operacionalización de las variables se tomaron en cuenta la cantidad de bidones que produce el municipio de Durango, para poder establecer si hay posibilidad de generar un negocio que sea rentable en cuanto a la captación de ACU, se revisan cuáles son los principales usos que se les da ala ACU y los impactos que tienen sobre el medio ambiente, la sociedad y la infraestructura, se determinaron las formas de poder recolectar el ACU y se investigó cuales empresas de Durango se dedican a la captación de ACU, así como la cantidad que estas recolectan, de esta forma se conoció más al mercado y a la competencia, se desarrolló el modelo de negocio, tomando en cuenta las necesidades del mercado y del producto que puede satisfacer, se estableció una forma viable que tome en cuenta la sociedad y el medio ambiente para poder establecer acciones que permitan el reciclado óptimo de este desecho ACU, así como los beneficios económicos que este puede generar.



### Elección del método de la muestra

Como se conoce el número total de empresas restauranteras y de fabricación de botanas que operan en el municipio de Durango, esto con base en el DENUE 2018, se utilizó el método probabilístico, ya que el universo por estudiar es finito y para obtener el tamaño de la muestra se aplicó un muestreo aleatorio estratificado.

#### *Tamaño de la muestra*

Para determinar la muestra de la población que se estudiara se aplicó la ecuación (1) a fin de analizar las empresas restauranteras y de elaboración de botanas (I. Levin & S. Rubin, 2004).

Ecuación 1

$$n = \frac{k^2 Npq}{e^2(N-1) + K^2 pq}$$

Según datos del DENUE 2018 se cuenta con 246 Restaurantes y 4 fábricas de botanas. Por lo tanto:

$$N = 250$$

Se trabaja con un nivel de confianza del 95%

$$Z = 0.95$$

El valor para este nivel de confianza es de 1.96 de acuerdo con la tabla de distribución de probabilidad normal estándar. Por lo tanto, fijando el nivel de confianza en 0.95 el margen de error será:

$$e = 0.05$$

Considerando que p y q son complementarios, es decir,  $p + q = 1$ . Se dice máxima variabilidad cuando no existen antecedentes sobre la investigación en cuestión, entonces  $p = q = 0.5$  (Hervás, F.2004, P.42). Por lo tanto:

$$P = 0.5, q = 0.5$$

Para obtener el tamaño de la muestra se sustituye en la siguiente formula:

$$n = \frac{1.96^2(250)(0.5)(0.5)}{0.05^2(250-1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 151$$

Se obtuvo un tamaño de muestra de 151 para las empresas restauranteras y fabricación de botanas del municipio de Durango.



### **Técnicas de instrumentación para la recolección de información**

Con el objeto de tener un mejor manejo del tema a desarrollar se realizó un cuestionario en cual se investigó el número de restaurantes y fabricación de botanas que hay en el municipio de Dgo. Se generó un estudio de la zona, descartando aquellos que tengan un mínimo de desecho, con el fin de identificar solo a los proveedores potenciales. Una vez levantada la información aplicada a la operacionalización de las variables en dos niveles, restaurantes y elaboración de botanas, se hicieron cuestionarios para cada grupo, se hizo la relación de los datos y se determinó la cantidad de ACU emitida por cada grupo y el procesamiento que se le tendría que dar a éste para poder competir en ese mercado, realizando un estudio de mercado y estudio técnico del proyecto.

### **Recolección de la información**

Para la recolección de la información se aplicó un cuestionario en el cual se obtuvieron datos como de la cantidad de ACU que se genera por mes, así como la forma en la que se deshecha, y si le interesaría ser parte de la red de restaurantes que se preocupan por el cuidado del agua, suelo y alcantarillas. De igual forma se solicitó información en la misma encuesta si ya cuenta con alguien que recolecte el ACU y el precio que le dan por cada litro recolectado.

### **Métodos y técnicas para el tratamiento de la información**

Para el tratamiento de la información se hizo una estadística descriptiva a fin de definir las características de la población, así como los comportamientos en el desecho de ACU en el municipio de Durango, en restaurantes y elaboración de botanas; de igual forma se hizo un estudio cuantitativo para ver la viabilidad de establecer un negocio que se dedique a la recolección de aceite para posteriormente venderlo como materia prima para la elaboración de productos como jabón, bio diesel, entre otros.

Se hizo un estudio exploratorio que permite abrir investigaciones que permitan gestionar de mejor manera los desechos que se generan en empresas restauranteras y de botanas.



## RESULTADOS

### *Estadística descriptiva*

#### ACU generado por tipo de establecimiento

El ACU que se genera mensualmente de forma general es de 4690 litros en los establecimientos que se analizaron, de los cuales predominan las empresas restauranteras que producen 2475 litros mensualmente, le siguen los establecimientos de comida rápida con 1045 litros mensualmente, luego los bares que producen 920 litros mensualmente y por último los establecimientos de elaboración de frituras que producen 250 litros mensualmente.

#### Empresas recolectoras de ACU en el municipio de Durango

Las empresas que existen en el municipio de Durango que actualmente recolectan ACU para posteriormente venderlo como materia prima para la elaboración de otros productos son: Zone Energetics que recolecta 515 litros, una empresa sin nombre que recolecta 435 litros y 105 litros recolectados por RECOIL; lo que indica que existen 3635 litros que no son recolectados por ninguna empresa.

### **Plan de negocio**

Se realizó el plan de negocios base a la información obtenida de la revista Entrepreneur (Entrepreneur, s/f), con en el cual se puede ver la viabilidad de la creación de una empresa recolectora de aceite, se consideran los datos obtenidos del cuestionario aplicado para obtener los datos.

Nombre de la empresa: ECOIL- Ecology Oil

### *Análisis interno y externo*

Para generar un mayor conocimiento de la empresa se hizo un análisis interno y externo a través de la herramienta de análisis FODA tabla 1, para conocer el potencial interno de la empresa.



**Tabla 1. FODA**

	<p><b>Fortalezas-F</b>                  Materia prima a bajo costo                  Crecimiento de la demanda                  Tendencia en el cuidado ambiental                  Antigüedad y relación con cámaras locales                  Poca competencia</p>	<p><b>Debilidades-D</b>                  Poca información en reciclado de aceite                  Poca experiencia en recolección y almacenamiento de ACU                  Poca capacidad de expansión</p>
<p><b>Oportunidades-O</b>                  Elaboración de nuevos productos                  Tendencia mundial por el cuidado ambiental                  Posible alianza estratégica con instituciones de gobierno</p>	<p><b>Estrategias FO</b>                  Mediante el incremento de la demanda, aumenta la posibilidad de crear productos en base al ACU (F2, O1)                  Aumentar la participación en el mercado mediante alianzas. (F2, F4, O3)</p>	<p><b>Estrategias-DO</b>                  Generar concientización y educación sobre la adecuada gestión del ACU (O2, D1, D2)                  Buscar recursos de gobierno para fortalecer el negocio. (O3, D3)</p>
<p><b>Amenazas-A</b>                  Entrada de nuevos competidores                  Al aumentar los competidores, también se generaría un aumento del precio del aceite</p>	<p><b>Estrategias-FA</b>                  Fortalecer la escalabilidad del negocio mediante un plan de negociación integral. (A1, F4)</p>	<p><b>Estrategias-DA</b>                  Expandir la recolección a los municipios. (D1, A1)</p>

Fuente: Elaboración Propia

*Propuesta de valor*

El municipio de Durango cuenta con muchos negocios de restaurantes y de elaboración de frituras, los cuales van en aumento, generando cada vez más ACU por cada establecimiento, el interés por parte de los administradores de dichos negocios genera la oportunidad de poder crear un negocio exitoso.

En colaboración con la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales se podrán dar certificados que avalen el compromiso de la empresa restaurantera o de frituras con el medio ambiente, Ecoil se encarga de entregar los certificados a las empresas participantes; los certificados contienen toda la información necesaria para poder llevar un control preciso del ACU recolectado y vendido por cada empresa.

*Estructura financiera*

Inversión inicial: se hizo una inversión inicial de \$180,000mxn por parte del dueño, en este caso el puesto administrativo; no se pidió un préstamo ya que se cuenta con el capital suficiente para el inicio de la empresa.



Según los autores (Romero Hidalgo, Hidalgo Sanchez, & Correa Guaicha, 2018), es necesario hacer una evaluación económica y financiera para poder ver la viabilidad de un proyecto por lo que se consideró sacar en primera instancia los costos que tendrá que realizar ECOIL, se consideran los gastos de marketing (tabla 3) y los gastos de operación (tabla 4 .), posteriormente se considera sacar el punto de equilibrio (tabla 5) para saber qué cantidad de ACU es necesario recolectar y vender a fin de cubrir todos los gastos de la empresa.

**Tabla 2** Costos de marketing

<b>Costos de Marketing</b>	<b>Tipo</b>	<b>Anual</b>	<b>Mensual</b>
Creación de página Web	Único	\$2,500	\$208
Mantenimiento del dominio	Anual	\$1,200	\$100
Impresión de volantes y tarjetas de presentación	Anual	\$1,000	\$83
Obsequios e inscripciones en cámaras y grupos de redes sociales	Anual	\$7,000	\$583
<b>Total</b>		<b>\$11,700</b>	<b>\$975</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Recoil

**Tabla 3** Gastos de operación

<b>Gatos de operación</b>	<b>Anual</b>	<b>Mensual</b>
Obtención de manifiesto ante la SEMARNAT	\$9,000	\$750
Gastos de oficina y papelería	\$6,000	\$500
Sueldos de transportista y cargador	\$120,000	\$10,000
Mantenimiento del vehículo, desengrasantes y jabones	\$3,600	\$300
Gasolina	\$25,200	\$2,100
Renta bodega para almacenamiento	\$6,000	\$500
Compra de recipientes para transporte	\$1,800	\$150
<b>Total</b>	<b>\$171,600</b>	<b>\$14,300</b>

Fuente: Elaboración propia

El punto de equilibrio se determinó considerando los gastos fijos entre el precio de venta unitario menos el costo unitario autores (Romero Hidalgo, Hidalgo Sanchez, & Correa Guaicha, 2018), como se menciona en la tabla 4:

Ecuación 1: Punto de equilibrio=Gastos fijos/Precio de venta unitario-Coste unitario

**Tabla 4** Punto de equilibrio mensual ACU

Precio venta	\$330
Costo unitario	\$150
Gastos fijos mensuales	\$14,300
Punto de equilibrio	2,760 (Bidones)

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 5** Ventas periodo 5 años

Rubro	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad de bidones recolectados	500	575	661	760	875
Precio por bidón a la compra	\$150	\$158	\$165	\$174	\$182
Precio por bidón a la venta	\$330	\$347	\$364	\$382	\$401
Venta mensual	\$165,000	\$199,238	\$240,579	\$290,499	\$350,778
Inversión para la compra	\$75,000	\$90,563	\$109,354	\$132,045	\$159,445
Resultado de la venta menos la inversión de compra	\$90,000	\$108,675	\$131,225	\$158,454	\$191,334
Menos total de costos y gastos mensuales	\$14,300	\$15,015	\$15,766	\$16,554	\$17,382
Utilidad neta mensual	\$75,700	\$93,660	\$115,459	\$141,900	\$173,952

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Actualmente, en el municipio de Durango se desechan de manera mensual, aproximadamente 7,200 litros, esto, considerando solo empresas de botanas y preparación de frituras, sin embargo, el hecho de que el gobierno no se involucre para establecer la normatividad necesaria para la gestión de este recurso, impide que se aproveche un recurso tan valioso e importante como el petróleo, por lo que se existe en esta materia de la recolección y gestión del ACU, un área de oportunidad que se puede convertir en múltiples beneficios, como ya se ha mencionado a lo largo del presente documento.

Gracias a la presente investigación fue posible identificar la posibilidad en términos de rentabilidad y viabilidad técnica para crear una empresa enfocada en la recolección, acopio, transferencia y, en un futuro, la posible transformación en otros productos y subproductos del ACU. Una vez concluido el estudio, se contemplan algunos efectos positivos de implementar las medidas necesarias para gestionar adecuadamente el residuo en turno. En la actualidad, uno de los destinos más frecuentes del ACU, por una inadecuada gestión, son los sistemas de alcantarillado, que no solo provocan la contaminación y el encarecimiento del tratamiento del agua, sino que además potencian problemas como los olores a drenaje que cada vez se



manifiestan más en las zonas más pobladas de la ciudad, también, intensifican los problemas en las tuberías, lo que provoca que se tapen constantemente.

Por otra parte y como reflexión final, al no contar con la adecuada gestión del residuo (ACU), provoca que el proceso de tratamiento de las aguas residuales se encarezca debido la contaminación que impacta el ACU en contacto con el vital líquido, por lo que se vuelve más significativa la posibilidad de integrar en un modelo de negocio rentable, las diferentes soluciones previstas hasta este momento; generación de empleos directos e indirectos, producción de productos elaborados a partir de un residuo considerado hasta el día de hoy únicamente como un deshecho, mejorar la economía de la entidad, coadyuvar en la preservación del medio ambiente y servir de ejemplo o replicar dicho modelo en otras entidades.



## REFERENCIAS

Álvarez Villegas, A. (2018). *Instalación de un contenedor para aceite combustible usado en establecimientos de comida del mercado Coronel Gregorio Méndez Magaña*. Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Saade Laguzzi, J., Lencina, M. F., & Albarracín, P. (s/f). *Jabones a partir de aceites vegetales usados: un negocio posible*. San Miguel de Tucumán: Universidad Nacional de Tucumán.

Aceites de oliva de España. (24 de 02 de 2016). *Blog curiosidades*. Obtenido de <https://www.aceitesdeolivadeespana.com/diario-del-aceite/el-aceite-de-oliva-en-la-historia-de-la-humanidad-i/>

Entrepreneur. (s/f). *Plan de negocio*. Obtenido de <https://www.entrepreneur.com/article/269219>

Gioia, G. (2013). *Gestión Integral de Aceites Vegetales Usados (AVU's)*. San Carlos de Bariloche: Universidad Nacional de Río Negro.

Guerrero González, C. E. (2014). *Diseño de una planta de jabón a partir de aceites vegetales usados*. Almería: Universidad de Almería.

I. Levin, R., & S. Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía* (Séptima ed.). México: Pearson.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (19 de 01 de 2018). Diario Oficial de la Federación. México, México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.

Nasello, M., E. (2019). *Tratamiento de los Aceites Vegetales Usados y evaluación de su factibilidad técnica como materia prima en una planta de biodiesel en la ciudad de Tandil*. Tandil: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.



Ortega Félix, A. (2017). *Factibilidad del reciclaje de residuos de aceite vegetal usado para la producción de Biodiésel*. Zacatecas : Zacatecas.

Pineda Rodríguez, C., & Guerrero Erazo, J. (2011). Aprovechamiento de los residuos grasos generados en los restaurantes y comidas rápidas de Pereira . *Scientia Et Technica*, 264-269.

Riegelhaupt, E., Odenthal, J., & Janeiro, L. (2016). *Diagnóstico de la situación actual del biodiésel en México y escenarios para su aprovechamiento*. Netherlands B.V: ECOFYS .

Romero Hidalgo, O., Hidalgo Sanchez, A., & Correa Guaicha, H. (2018). *Plan de negocios. Un enfoque práctico en el sector comercio*. Machala - Ecuador: UTMACH.

Secretaría del Medio Ambiente. (12 de 06 de 2018). NADF012-AMBT-2015. *Condiciones y especificaciones técnicas para el manejo integral de grasas y aceites de origen animal y/o vegetal residuales en el territorio de la ciudad de México*. México: Gaceta Oficial de la Ciudad de México.

Soriano Hernández, C. (2015). *Memoria de experiencia profesional en una planta de generacion de Biodiésel*. México: Instituto Politécnico Nacional.



# ANÁLISIS DE ALEACIÓN AUTOMOTRIZ MEDIANTE DIFRACCIÓN DE RAYOS X

ELÍAS KISSEL AMHED GAMBOA SÁNCHEZ<sup>1</sup>, PEDRO VERA SERNA<sup>2</sup>

## RESUMEN

Se presenta el análisis de una muestra de aleación automotriz de un vehículo comercial en México, tomada de una parte lateral de un vehículo sedán, con corte cuadrado, desbastada en la superficie para obtener una muestra de la aleación 1, para con ello observar a mejor detalle la respuesta de sus Materiales y compuestos, mediante el método de Difracción de Rayos X, este se realizó en materiales sólidos, a la vez apreciar sus propiedades mecánicas por medio de una prueba de dureza, por medio de un durómetro, además de imágenes de la muestra en su estado original y Post-Proceso. Se identificaron los compuestos presentes en el material, se observa la modificación al agregar TiO<sub>2</sub>.

**Palabras Clave:** Análisis, Aleación Automotriz, Dureza, Compuestos

## ABSTRACT

The analysis of an automotive alloy sample of a commercial vehicle in Mexico was taken from a sheet, the vehicle was a sedan, the sample was trimmed on square shape, sanded to obtain a sample of the virgin alloy, in order to observe in better detail the response of its materials and compounds, The X-Ray Diffraction method was performed on solid materials, at the same time to appreciate its mechanical properties by means of a hardness test, by means of a durometer, in addition to images of the sample in its original state and Post-Process, the compounds present in the material were identified, the modification is observed by adding TiO<sub>2</sub>.

---

<sup>1</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México. mazdafanseca@gmail.com

<sup>2</sup> Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de mayo No 10, Tecámac de Felipe Villanueva, Estado de México, México. pedrovera.upt@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

Durante el pasar de los años las aleaciones automotrices han tomado una gran importancia en su fabricación ya que un buen análisis de estas nos puede dar una gran variedad de beneficios, una buena referencia general para los automóviles de hoy en día es que una reducción de peso del 10% ofrece una mejora del ahorro de combustible hasta del 6 % así como lo establece Krajewski, Luo & Owens, en su artículo “The evolution of technology for materials processing over the last 50 years: The automotive example” en 2007. Teniendo como referencia esta información se tomará el camino de la mejora en materiales utilizados para la fabricación de vehículos ya que reducir aún más el peso del vehículo para aumentar la autonomía de conducción de estos vehículos no es lo primordial en esta rama de investigación, si no también se buscan otro interés como la durabilidad y la dureza, la impermeabilidad y aislación de temperatura, la insonorización y sobre todo la reducción de costos y residuos contaminantes. Por lo tanto, los vehículos recientes demandan una selección de materiales de calidad, siendo así un estándar de automóviles premium, por ejemplo, el sedán Cadillac ATS pesa 1504 kg, lo que lo convierte en uno de los vehículos más livianos de su clase, debido a un capó completamente de aluminio, soportes de motor de magnesio y otros materiales livianos, el Jaguar intensivo en aluminio, Ford implementó una arquitectura intensiva en aluminio en el Ford F150, el vehículo más vendido en América del Norte. Este documento se centra en el estudio de aleaciones de metales avanzados para vehículos, por medio de la difracción de rayos x, mostrando el potencial que tienen estos materiales dentro de la industria automotriz cuáles son sus ventajas, además de un análisis profundo de estos, así como la búsqueda de mejorar la dureza del material.

## MÉTODO

Como punto principal de la investigación, se realizó el bosquejo pertinente del material a incorporar, ya que para tener certeza y seguridad de qué en nuestra fase experimental, no sufriremos ningún percance oh pondremos en peligro tanto las



instalaciones, el herramental, nuestra persona, las que nos rodean oh inclusive el medio ambiente.

Para efectos prácticos de esta investigación, llamaremos Muestra 1 a la muestra de Aluminio que no ha sido aleada con  $TiO_2$  y Muestra 2 a la Muestra de aluminio aleada con  $TiO_2$

### **Preparación de Muestra 1**

Como primera fase de experimentación, se procedió a obtener muestras de material, que en este caso ocuparemos aluminio, se obtuvieron muestras cuadrangulares de 20 mm x 20 mm, de estas medidas se prepararon 2, después de obtener las muestras, se procede a devastar la muestra para retirar cualquier resto de pintura que pudiera quedar en la superficie

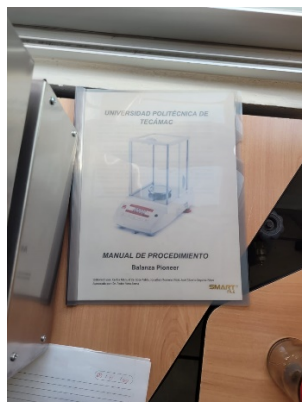


**Figura 1** Remoción de la capa superficial de la muestra

En la presente fotografía que se anexa, se observa el proceso de remoción de pintura por medio de una lija, se realizó bajo este método ya que con este no realizamos ninguna alteración química del material como lo es cuando se ocupa removedor, gracias al lijado se obtiene una excelente superficie de acabado.

### **Medición de Masa**

Para todos los procesos de medición de masa fueron realizados con una balanza Ohaus Modelo Pionner



**Figura 2** Balanza Pioneer

### ***XRD***

Para efectos de este estudio, nos centraremos en la segunda propiedad antes mencionada, para lo cual tomaremos pruebas antes y después de la incorporación de TiO<sub>2</sub>, como lo son, pruebas de dureza, y Difracción de rayos X (XRD), Con un Difractómetro marca Bruker Modelo D8 Advance el cual se presenta en la Figura 1, además cabe aclarar que se realizó el estudio con radiación de cobre.



**Figura 3** Difractómetro Bruker D8 Advance

### ***Prueba de Dureza***

Se realizó el estudio de Dureza con un durómetro de la marca Mitutoyo Modelo WizHard





**Figura 4** Durómetro Mitutoyo WizHar

### ***Mufla***

Se realizaron todos los procesos de calentamiento por medio de una Mufla Modelo Performance, en el caso de este artículo, se realizó un solo proceso de calentamiento de la muestra ya incorporada con TiO<sub>2</sub>, mismo proceso tuvo duración de 20 minutos a una temperatura de 665°C



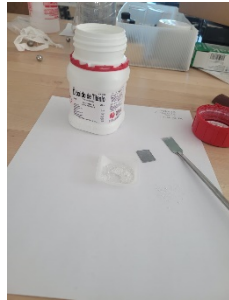
**Figura 5** Mufla Performance

### ***Adhesión de material***

Para este proceso de adhesión de Material, se procedió a medir la masa a agregar de TiO<sub>2</sub> (Figura 6), posteriormente se realizó la incorporación física del TiO<sub>2</sub> a la muestra, lo cual se realizó con guantes y espátula, (figura 7), como siguiente paso se realizó la introducción del material en la mufla (figura 8 ), Posterior a ello, se le programo la temperatura de calentamiento, la cual corresponde a la temperatura de fusión del aluminio (figura 9), se tomo tiempo de 20 minutos a partir de que llegara la mufla a 665°C y posterior a ello se realizó la desactivación de la mufla (Figura 10) y se dejó reposar toda la noche la muestra, para al día siguiente manipularla para las pruebas con toda seguridad de que no sufriremos alguna quemadura.



**Figura 6** Pesaje del Material



**Figura 7** Adhesión del material a la muestra



**Figura 8** Cierre de Puerta de la Mufla

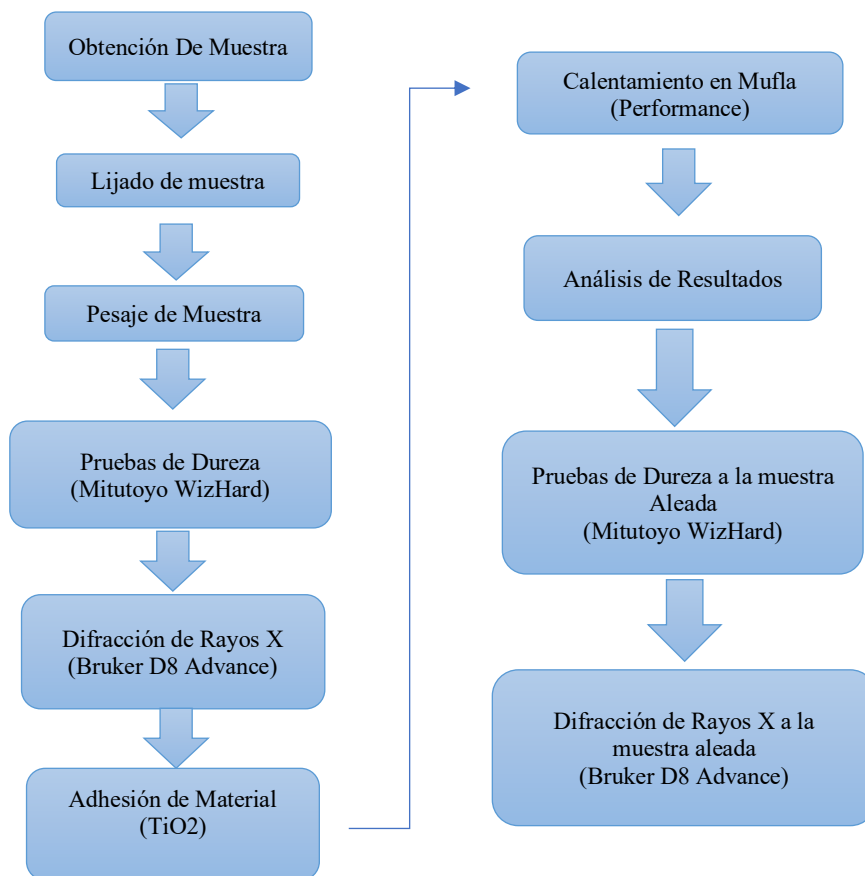


**Figura 9** Señalización de control para ajuste de temperatura de Mufla



**Figura 10** Desactivación de la mufla

**Proceso**



**Figura 11** Proceso Resumido de Experimentación



## RESULTADOS

### *Pesaje*

Como resultado de este proceso obtenemos una muestra completamente limpia y lista para que reciba el material, después se procede a tomar su masa, de la muestra 1, lo cual nos arrojó un peso de 1.8979gr (Figura 12)



Esto permitió usar como referencia para observar al final de la experimentación obteniendo un aumento de masa y tenerse de referencia más adelante.

### *Dureza*

Posterior a esto se realizó una medición de dureza con un durómetro con una unidad de medida de HR15N, la cual nos arrojó un valor de 36.5 HR15N como se puede observar en la figura 13



**Figura 13** Medición de dureza de la Muestra 1.



**Figura 14** Prueba de dureza de la Muestra 2

En la figura 14 se observa que para el caso de Dureza en la aleación obtenida obtuvimos una dureza de 42.5 HR15N lo cual nos indica un aumento de 6 HR15N lo que es un aumento del 16.4% de dureza con respecto a la muestra 1, cabe aclarar que ambas muestras fueron tomadas en mismas circunstancias de ambiente y presión atmosféricas.

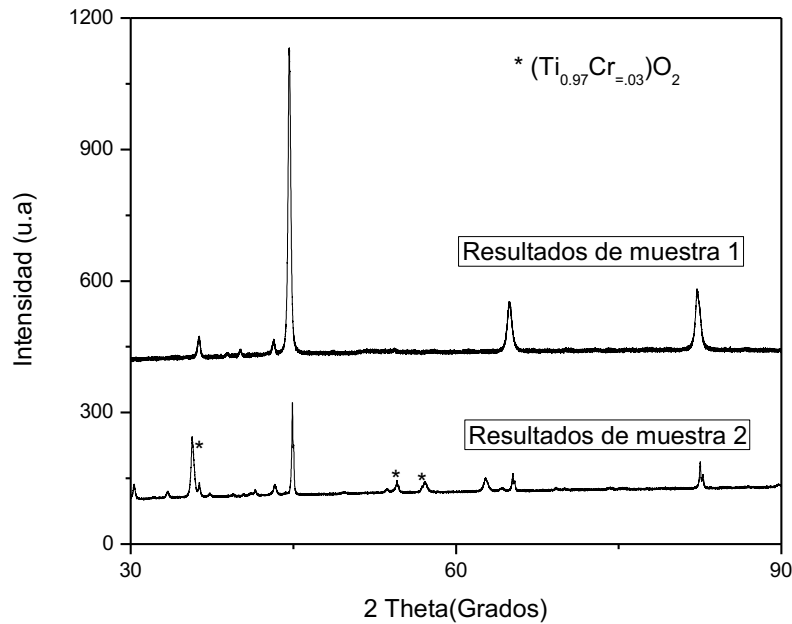
Con estos datos obtenidos podemos formular una tabla para con ello esquematizar de manera más ordenada los valores obtenidos y así realizar una comparativa de estos valores físicos. Como se indica en la tabla 1

**Tabla 1** Mediciones físicas antes y después del proceso

Medición física	Valor Muestra 1	Valor Muestra 2
Masa	1.8979 gr	1.9025 gr
Dureza	36.5 HR15N	42.5 HR15N

### **XRD**

En este apartado se realizó el análisis de la aleación por medio de un difractómetro de Rayos X, en este caso se realizó el análisis de la muestra 1 y la muestra 2, se presentan los resultados a continuación.



**Figura 15** Resultados de análisis de XRD

En la figura 15 se expone el análisis de ambas aleaciones, en la parte de abajo se observa la aleación TiO<sub>2</sub>, en el caso de la aleación con TiO<sub>2</sub> se presenta un aumento de fases de materiales diferente que la, pero para ello entraremos en detalle en el apartado de resultados.

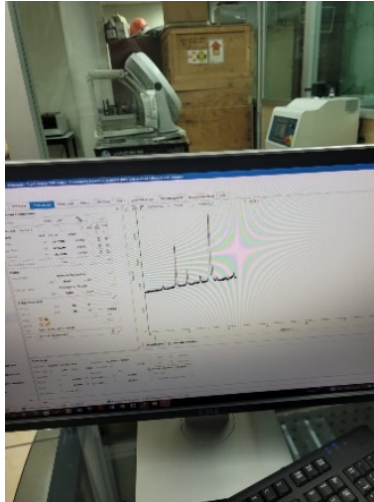
En la Muestra 1 se presenta una menor cantidad de fases de materiales dado que solo es una aleación simple de aluminio.



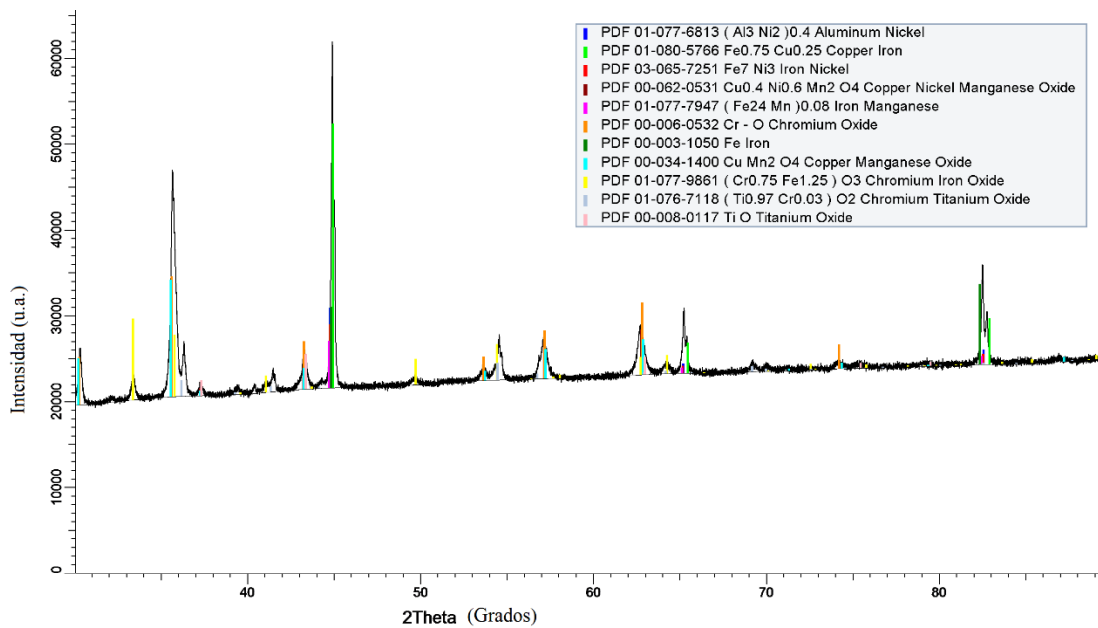
**Figura 16** Aspecto Físico



Para el Caso del aspecto físico se observa una coloración blanquecina en la superficie del material. Lo cual nos indica los cambios de fases derivados de la incorporación del TiO<sub>2</sub>



**Figura 18** Identificación de fases presentes por XRD



En la figura 17 se observa un progreso del análisis de la aleación TiO<sub>2</sub>, la cual desde el principio se observa una gran diferencia de respuesta de materiales, los cuales a se detallan en la figura 18



Se observa la presencia de los siguientes compuestos en la Aleación:

- Aluminio-Níquel
- Hierro-cobre
- Hierro-Níquel
- Oxido de cobre-níquel-manganeso
- Hierro-manganeso
- Oxido de cromo
- Hierro
- Oxido de manganeso de Cobre
- Oxido de Cromo-Hiero
- Oxido de Cromo-Titanio
- Oxido de Titanio

Se obtuvo como resultado del proceso expuesto, una mayor dureza del material, así mismo como una mayor presencia de respuesta de materiales, así como un aumento de masa.

## **CONCLUSIONES**

Como se pudo contrastar en el apartado de resultados se obtuvo un incremento de dureza del 16.4% del material, un aumento de masa, así como una notoria respuesta de Materiales a la Difracción de Rayos X, con esto demostrando que el agregar  $TiO_2$  a una aleación de aluminio presentó variación en sus propiedades de dureza además una mejor superficie para la adhesión de pintura para con esto mejorar el acabado..



## REFERENCIAS

Krajewski, Luo & Owens, 2007 “The evolution of technology for materials processing over the last 50 years: The automotive example”

Starke Jr., E. A., & Staley, J. T. (1996). Application of modern aluminum alloys to aircraft. *Progress in aerospace sciences*, 32(2-3), 131-172.

Santos, M. C., Machado, A. R., Sales, W. F., Barrozo, M. A., & Ezugwu, E. O. (2016). Machining of aluminum alloys: a review. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 86(9), 3067-3080.

Diebold, U. (2003). Structure and properties of TiO<sub>2</sub> surfaces: a brief review. *Applied physics A*, 76(5), 681-687.

Grimes, C. A., & Mor, G. K. (2009). TiO<sub>2</sub> nanotube arrays: synthesis, properties, and applications. Springer Science & Business Media.

Siegel, R. W., Ramasamy, S., Hahn, H., Zongquan, L., Ting, L., & Gronsky, R. (1988). Synthesis, characterization, and properties of nanophase TiO<sub>2</sub>. *Journal of Materials Research*, 3(6), 1367-1372.

Zhang, H., & Banfield, J. F. (2014). Structural characteristics and mechanical and thermodynamic properties of nanocrystalline TiO<sub>2</sub>. *Chemical reviews*, 114(19), 9613-9644.