



# EL LORO HUASTECO

Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del  
Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

ISSN: 2007-8587

Vol. 7, Num. 1



## Memorias

### CMI-Pánuco 2020

Congreso Multidisciplinario Interinstitucional  
16, 17 y 18 de diciembre 2020

# CATEGORÍAS

Ambiental

Contador Público

Electrónica

Gestión Administrativa

Industrial

Informática

Investigación Educativa

Petrolera

Química

Sistemas Computacionales

[cmi-itspanuco.mx](http://cmi-itspanuco.mx)



**TECNM | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico Superior de Pánuco





# EL LORO HUASTECO

## Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional

---

### ÍNDICE

1.	<b>Interfaz de usuario para sistema de control de un horno didáctico de fundición.</b>	1
	<i>Manuel Antonio Arenas Méndez, Carlos Alberto Contreras Verteramo, Alda Nelly Aradillas Ponce, Job Elionai Gómez Morato</i>	
2.	<b>Reingeniería del proceso de manufactura de nudos en planta productora de Juguetes de carnaza para mascotas.</b>	9
	<i>Marisol Lara Meza, Alma Leticia Cruz Méndez, Américo Ríos Morales</i>	
3.	<b>Influencia de la tecnología digital en el rendimiento académico.</b>	19
	<i>Laura María López Meza, Yuliana de Jesús Trejo Hernández, José G. Vargas Hernández, Alma Leticia Cruz Méndez</i>	
4.	<b>Impacto del COVID-19 en el estrés de docentes del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco.</b>	28
	<i>Rodolfo Manuel Romero Fornué, Alma Leticia Cruz Méndez, Marco Antonio Díaz Martínez</i>	
5.	<b>La implementación de sistemas de gestión de costos en las empresas familiares.</b>	36
	<i>Gerardo de Jesús Martínez Ramírez, Anthony Alexander Maldonado Izaguirre, Ana Laura Morales Antonio, Reina Verónica Román Salinas, Marco Antonio Díaz Martínez</i>	
6.	<b>Determinación de pruebas fisicoquímicas de diferentes materiales metálicos, calidad de amalgamas y aleaciones, optimización del proceso térmico de fundición, entre otros.</b>	45
	<i>Argia Lilí Paz Molina, María de Lourdes Cabral Montalvo, Manuel Antonio Arenas Méndez, Oscar Ronaldo Lara Meza</i>	
7.	<b>Proceso para obtener resultados de usabilidad mediante Eye Tracking de las páginas web del ITSP.</b>	51
	<i>María de los Ángeles Ahumada Cervantes, Eric Álvarez Baltierra, Julia Patricia Melo Morín</i>	
8.	<b>Rendimiento académico- El estrés, una variable en resultado del aprendizaje en matemáticas nivel superior.</b>	60
	<i>Reina Verónica Román Salinas, Marco Antonio Díaz Martínez, Carlos Alberto Contreras Verteramo</i>	
9.	<b>Facebook como herramienta para fortalecimiento del aprendizaje del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco.</b>	70
	<i>Jesús Muñoz Blanco, Samira King Delgado, Armando Hernández Machuca</i>	
10.	<b>La importancia en la corrección de las anomalías en tuberías de revestimiento en pozos petroleros.</b>	79
	<i>Juan Jesús Pérez Arteaga, Elizabeth Pérez Arteaga, Cesar Alfonso Arroyo Sánchez</i>	
11.	<b>Análisis de domos salinas en las cuencas salinas del itsmo.</b>	86
	<i>Juan Jesús Pérez Arteaga, Elizabeth Pérez Arteaga, Francisco De Jesús Villaverde Pérez</i>	
12.	<b>Competencias digitales de los estudiantes de nivel medio superior y superior.</b>	95
	<i>Julia Patricia Melo Morín, María de los Ángeles Ahumada Cervantes, Patricia Hernández Rodríguez</i>	



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Interfaz de usuario para sistema de control de un horno didáctico de fundición**

Manuel Antonio Arenas Méndez  
Carlos Alberto Contreras Verteramo  
Alda Nelly Aradillas Ponce  
Job Elionai Gómez Morato  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*manuel.arenas@itspanuco.edu.mx*  
*Ingeniería Electrónica*

### **RESUMEN**

En el laboratorio de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco se ubica un horno didáctico de fundición a base de gas licuado del petróleo (GLP) utilizado para investigación en el área de metalurgia y cerámica. Permite determinar y evaluar propiedades físicas de metales y refractarios a diferentes temperaturas, resistencia a compresión, módulo de flexión, conductividad térmica, elasticidad de materiales y cono paramétrico de refractarios.

La operación del horno se realiza de forma manual, el operador debe ejecutar las acciones de apertura y cierre de válvula de gas, encendido de quemador, lectura de temperatura y verificación de flama, entre otras, esto provoca distracción de los estudiantes y pérdida de tiempo durante las sesiones de docencia. Para solucionar este inconveniente se ha desarrollado un sistema de control automático para la operación del horno de fundición que permite al operador establecer las condiciones requeridas para el funcionamiento adecuado del horno de fundición. Este trabajo describe los resultados del desarrollo de la interfaz de usuario implementada por el sistema de control automático para la operación automatizada del horno didáctico de fundición.

**Palabras claves:** interfaz de usuario, control, horno, fundición.

## INTRODUCCIÓN

La fundición es un proceso de manufactura o fabricación de piezas, metálicas principalmente, mediante el vaciado de un material líquido dentro de una cavidad con la forma final de la pieza, dicha cavidad se denomina molde (Atlatenco y Jardón, s/f).

En la antigüedad los procesos metalúrgicos se fueron desarrollando por técnicas de ensayo y error, ya que las innovaciones en los procesos muchas veces eran el resultado de accidentes o a veces de una imaginación ingeniosa (Cortés y Guillen, 2010).

En el laboratorio de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco se cuenta con un horno didáctico de fundición construido con el apoyo de la empresa minera Autlán, Planta Tamós, que proporcionó materiales y mano de obra para su fabricación. La capacitación para el manejo fue realizada por la empresa Vesuvius.

La operación del horno se realiza de forma manual, el operador debe ejecutar las acciones de apertura y cierre de válvula de gas, encendido de quemador, lectura de temperatura y verificación de flama, entre otras, esto provoca distracción de los estudiantes y pérdida de tiempo durante las sesiones de docencia.

La necesidad de eficientizar el proceso didáctico en torno del proceso de fundición hace necesaria la automatización del horno, de manera que los estudiantes puedan acceder a herramientas tecnológicas modernas que les generen conocimientos útiles para su desempeño profesional.

## ANTECEDENTES

Quiroga y Alban desarrollaron e implementaron en 2018 un diseño de un sistema de control de temperatura para un horno a gas, donde la referencia es el valor de la temperatura y se controla mediante la mezcla de flujo de gas, aire y activación de una electroválvula de paso de gas para producir la llama.

En 2016 Pérez y Andueza realizaron un sistema de control de un horno eléctrico utilizando hardware Arduino y software Labview con el cual se implementó un sistema de monitorización de la temperatura del horno en tiempo real.

En 2010 Medina y Atuesta realizaron la automatización de un horno didáctico a gas natural. El horno fue automatizado con un PLC que le permite al usuario controlar la temperatura que se desea obtener en el equipo desde un software ejecutado por una computadora personal donde se puede manipular el punto de consigna de la temperatura, así como monitorear las variables de presión y temperatura por medio de gráficas.

## **METODOLOGÍA**

Las dimensiones exteriores del horno didáctico de fundición son de 0.686 x 0.914 x 0.508 metros, figura 2, se fabricó con ladrillo refractario silico aluminoso y puede lograr una temperatura de fundición de hasta 1200°C. El horno emplea gas licuado del petróleo (GLP) como combustible para su operación.



Figura 1.- Horno didáctico de fundición del Laboratorio de Ingeniería Industrial del ITSP.

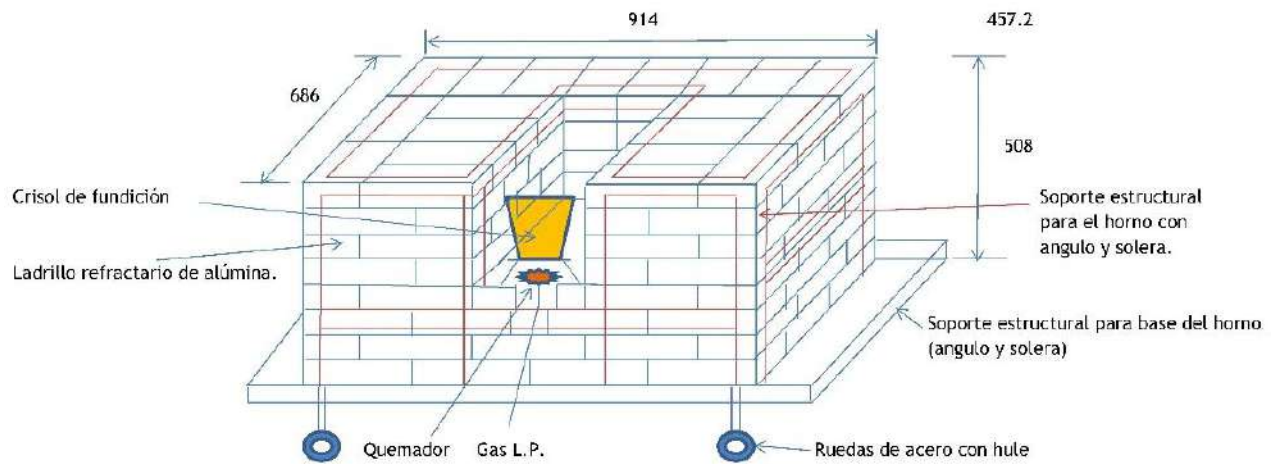


Figura 2.- Dimensiones del horno didáctico de fundición.

Para resolver el problema que implica el funcionamiento manual del horno se implementó un sistema de control automatizado mediante una tarjeta Raspberry Pi 4 como computadora central, ésta cuenta como el sistema operativo Raspberry Pi OS, anteriormente denominado Raspbian, una distribución de GNU/Linux basado en Debian, orientado principalmente a la enseñanza de informática (Raspbian, 2012).

La interfaz de usuario desarrollada permite que se establezcan los parámetros de operación del proceso del horno tales como temperatura y temporizadores con su respectivo monitoreo y respaldo en una base de datos, sistema de alertas, entre otros.

Bajo el sistema operativo Raspberry Pi OS es posible implementar el desarrollo de aplicaciones para interfaz de usuario mediante diversos softwares de programación entre los que podemos mencionar Python, Java, Myopenlab, Qt Creator, C++.

Se desarrollaron diversas pruebas de programación de interfaz de usuario y la que más flexibilidad ofreció en cuanto a prestaciones, velocidad de programación y recursos disponibles fue la implementada en el software Qt Creator. Qt Creator es un IDE multiplataforma programado en C++, JavaScript y QML creado por Trolltech para el desarrollo de aplicaciones con Interfaces Gráficas de Usuario con las bibliotecas Qt, (Qt Creator, 2015).

Entre las principales características técnicas de Qt Creator es posible mencionar el editor de código con soporte para C++, QML y ECMAScript, el resaltado de sintaxis y auto-completado

de código, un control estático de código y estilo a medida que se escribe, soporte para refactorización de código, plegado de código (code folding), interrupción de la ejecución del programa, ejecución línea por línea o instrucción a instrucción, diversos puntos de interrupción (breakpoints) así como la posibilidad de examinar el contenido de llamadas a la pila (stack), observadores, variables locales y globales.

## RESULTADOS

En la figura 3 se muestra la descripción y función de los elementos principales de la interfaz de usuario desarrollada.

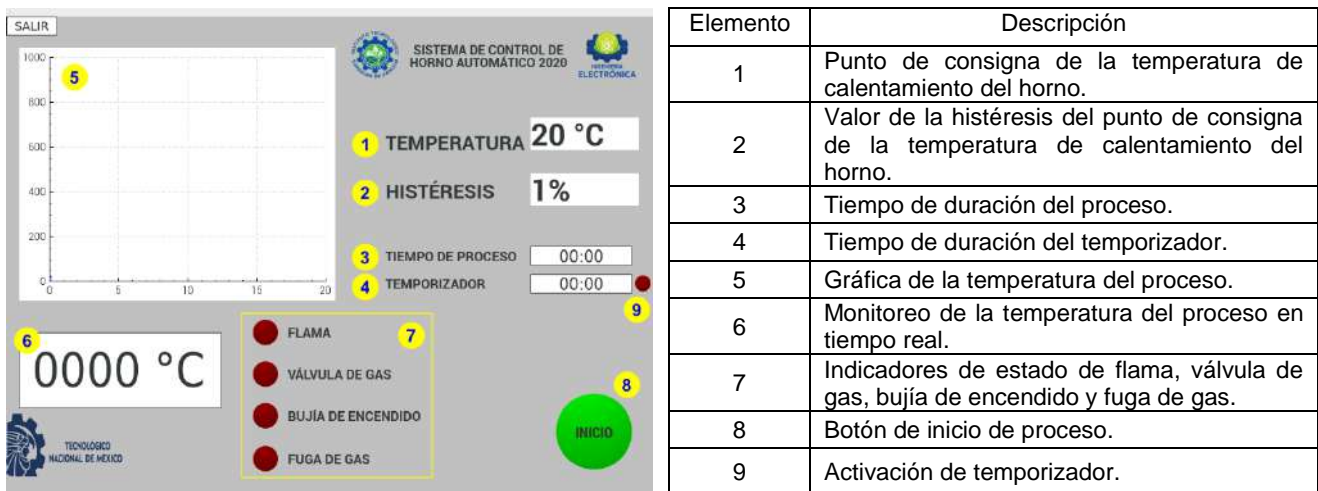


Figura 3.- Descripción de los elementos de la interfaz de usuario.

Previo a dar inicio al proceso el usuario debe de introducir la temperatura de calentamiento, así como el valor deseado de histéresis en porcentaje, la histéresis define los rangos inferior y superior de temperatura dentro de los cuales el horno oscilará para mantener la temperatura que se aplicará al material. Al seleccionar los campos de éstos parámetros se visualizará en la pantalla táctil un teclado numérico como se muestra en la figura 4.

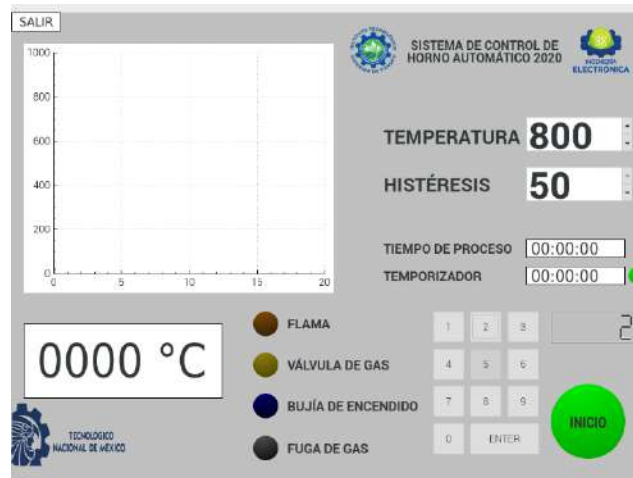


Figura 4.- Teclado numérico de la interfaz de usuario.

Al iniciar el proceso el indicador de la válvula de gas pasará de un color rojo a uno amarillo lo cual significa que se ha enviado una señal de activación mediante uno de los puertos digitales de la tarjeta Raspberry Pi 4. A continuación el indicador de la bujía de encendido presentará un parpadeo durante el cual el quemador del horno se encenderá y el indicador de flama pasará de un color rojo a uno amarillo, en caso de no encenderse la válvula de gas se cerrará por seguridad pasando su indicador correspondiente a un color rojo nuevamente y enviando una ventana de advertencia al usuario, como se ve en la figura 5, así como la activación de una alarma sonora. El indicador de fuga de gas pasará de un color rojo a uno amarillo en caso de que los sensores de gas LP del sistema detecten la presencia de alguna fuga, ante tal situación el programa desactivará toda la operación del horno de fundición, al igual que ante la falla de flama se despliega un mensaje en pantalla y se activa una alarma sonora.

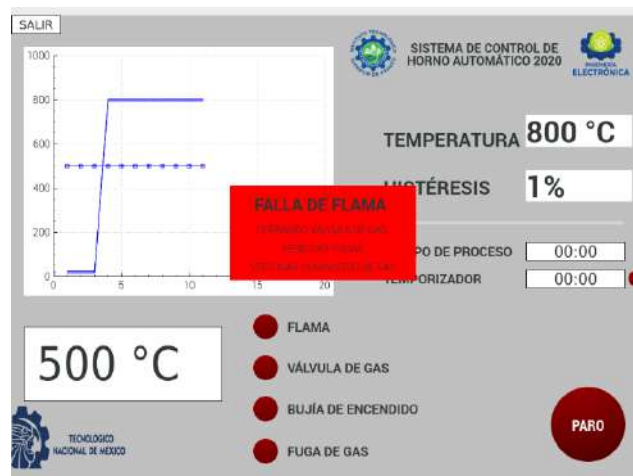


Figura 5.- Ventana de advertencia ante falla de flama de la interfaz de usuario.

La función de temporizador permite al usuario el someter un material de proceso a una temperatura deseada durante un cierto periodo de tiempo. Con esta opción el sistema eleva la temperatura del horno al valor programado y una vez alcanzada iniciará un contador con el tiempo programado por el usuario, al concluir este tiempo el proceso concluirá visualizando un mensaje y activando una alarma, figura 6.

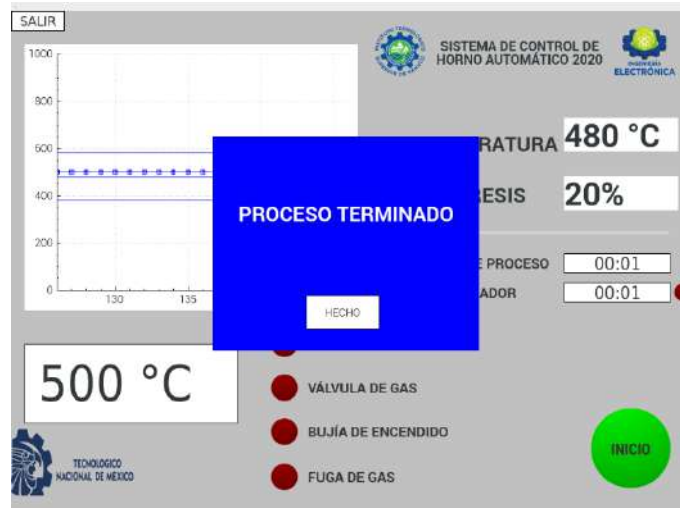


Figura 6.- Ventana de indicación de fin de proceso por temporizador de la interfaz de usuario.

Por cada proceso realizado la interfaz de usuario genera una base de datos, en formato de Excel, de los valores de la temperatura obtenidos por el sensor en tiempo real.

## CONCLUSIONES

Las pruebas iniciales de la funcionalidad de la interfaz fueron satisfactorias. Para su realización se implementó un circuito electrónico que simula todas las entradas y salidas presentes en la instrumentación del horno de fundición.

## LITERATURA CITADA

Atlenco, E. y Jardón, L. s/f. Fundición. Ciudad de México: Universidad Nacional de México, Depto. de Ingeniería Metalúrgica.

Cortés, R. y M. Guillén. (2010). Procesos de obtención de metales. Industria minero-metalúrgica. UNAM, México D.F., México.

Medina, M. y Atuesta, I. (2010). Automatización de horno a gas didáctico, controlado por PLC para el laboratorio de máquinas eléctricas de la UPB. (Proyecto de grado). Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad De Ingeniería Electrónica. Bucaramanga, Colombia.

Pérez, F. y Andueza, A. (2016) Diseño de un sistema de control de un horno de fundido mediante Arduino y Labview. (Tesis de Licenciatura). Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicacion. Pamplona, España.

Qt Creator. (2015). About Qt. noviembre 19, 2020, de The Qt Company Sitio web: [https://wiki.qt.io/About\\_Qt](https://wiki.qt.io/About_Qt)

Quiroga, J. y Albán, D. (2018). Desarrollo de un sistema de control para el horno a gas del laboratorio de fundición de la UPS. (Tesis de Licenciatura). Universidad Politecnica Salesiana, Quito, Ecuador.

Raspbian. (2012). Acerca de Raspbian. noviembre 20, 2020, de Raspbian Sitio web: <http://www.raspbian.org/>



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Reingeniería del proceso de manufactura de nudos en planta productora de Juguetes de carnaza para mascotas**

Marisol Lara Meza  
Alma Leticia Cruz Méndez  
Américo Ríos Morales  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*marii19957@gmail.com*  
*Gestión Administrativa*

### **RESUMEN**

EL contexto de las empresas es cambiante y competitivo, por lo cual las organizaciones utilizan metodologías, técnicas o herramientas que optimicen sus procesos. En el presente artículo, se desarrolla la propuesta de mejora en el proceso de producción de una empresa dedicada a la fabricación de Juguetes de carnaza para caninos, basada en una reingeniería de procesos en el área de manufactura de nudos en la primera etapa de su proceso productivo. En artículo lo conforman su introducción, metodología, resultados y discusión, conclusiones y referencias.

**Palabras claves:** Re-ingeniería, Procesos, Manufactura, Producción, Calidad.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, el mundo de los negocios es un contexto cambiante, en el cual, se tiene que ser competitivo para poder sobresalir y sobrevivir como empresa. Es por eso, que hoy en día, existe un sinnúmero de técnicas y herramientas que aseguran, brindarán a las organizaciones una ventaja competitiva sobre sus rivales si son correctamente aplicadas.

Una de estas herramientas es la “Reingeniería de procesos”, la cual, es una transformación total de un proceso actual, a uno mejor y completamente nuevo con el fin de mejorar tanto sus utilidades, sus recursos y su competitividad convirtiéndolos en una empresa eficiente.

El presente artículo, refiere una propuesta de mejora en su proceso de producción, específicamente en la manufactura de sus productos principales, que son los juguetes de carnaza para perros. Este mismo, se impulsó dentro del departamento de Calidad de la empresa, con el objetivo de mejorar la calidad de los productos a través del mejoramiento del proceso de producción, por medio de una reingeniería de procesos.

La calidad es un factor imprescindible en todas las organizaciones y cada vez se vuelve más difícil que los clientes no exijan productos que den una mejor satisfacción. Es por eso, que el control de calidad dentro de las empresas es una actividad que debe trabajarse en conjunto día con día y esforzarse por siempre cumplir con las especificaciones de los clientes. Tras un acercamiento con la empresa y un análisis profundo en el departamento de calidad en conjunto con su equipo, se detectaron una serie de Productos No Conforme (PNC) dentro el área de manufactura de nudos. Cada persona puede tener su propio concepto de calidad, como lo explica Nava (2005): La calidad es una palabra subjetiva, que ha tenido diferentes connotaciones a lo largo de la historia.

Según Lowenthal (2006) la reingeniería es: Repensar y rediseñar los aspectos fundamentales de la estructura organizacional y la operación de los procesos, encaminados hacia los aspectos de mayor ventaja competitiva de la organización, para lograr mejoras espectaculares en el desempeño de la organización.

De igual manera González Gaya, Domingo Navas y Sebastián Pérez (2013), consideran que: La Reingeniería de procesos es un cambio total y profundo de la forma en que se trabaja, para alcanzar un objetivo en términos de coste, calidad, cuota de mercado y rendimiento de la inversión.

Después del estudio se determinó que la mayoría de los problemas que presentan los productos se eliminarían o disminuirían con una técnica o mejora en su proceso de manufactura, lo cual, hace referencia a la siguiente pregunta de investigación: ¿Mejorará la calidad de los productos si realiza una reingeniería de procesos de manufactura en el área de nudos?

## ANTECEDENTES

Actualmente la industria alimentaria en México representa fuente de empleo y dinamismo. La Secretaría de Economía (2012) sostiene que: Un 40% de la producción corresponde al sector de alimentos para animales, y un 4% de los trabajadores de la economía mexicana está contratado por este sector, además el 4% del valor agregado proviene de esta industria, y así mismo recibe un 3.5% de la inversión que recibe el país.

El sector pecuario tiene una importancia clave para América Latina y el Caribe, ya que es fuente clave para el aseguramiento de la alimentación de la población. Este sector es considerado estratégico por impactar en el entorno social, económico y cultural.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017) afirma que: El sector pecuario contribuye un 46% al Producto Interno Bruto Agropecuario de América Latina, y ha crecido a una tasa anual de 3.7% superior a la tasa promedio del crecimiento global. El sector pecuario es aquella actividad que se relaciona con la producción de ganado dentro de las actividades agropecuarias y dentro las actividades primarias dentro la economía (RTV, 2014).

## METODOLOGÍA

Una metodología es una manera de describir, analizar y dar una valoración crítica de algún método de investigación, básicamente es el instrumento en donde el sujeto entra del todo con el objeto del proyecto de investigación. La palabra método significa las herramientas, técnicas o camino más adecuado para llegar a un objetivo. Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, (2012).

Esta idea también la menciona en su libro metodología de la investigación, Behar (2008), una metodología de la investigación contiene una amplia descripción y argumentación de las decisiones metodológicas que toma el investigador conforme al proyecto elaborado, con un solo objetivo, adquirir conocimientos y la elección del método adecuado que les permita conocer la realidad en base de una argumentación fundamental.

Como mencionan Huesos y Cascant (2012) la metodología cuantitativa, se basa en las técnicas estadísticas, utilizando una población y una muestra de la misma, los elementos principales de cualquier investigación cuantitativa son cinco, en donde entra la operacionalización, el muestreo, la recolección de la información, análisis de los datos y generalización de la población.

La recolección de datos de esta propuesta se realizó de la siguiente forma:

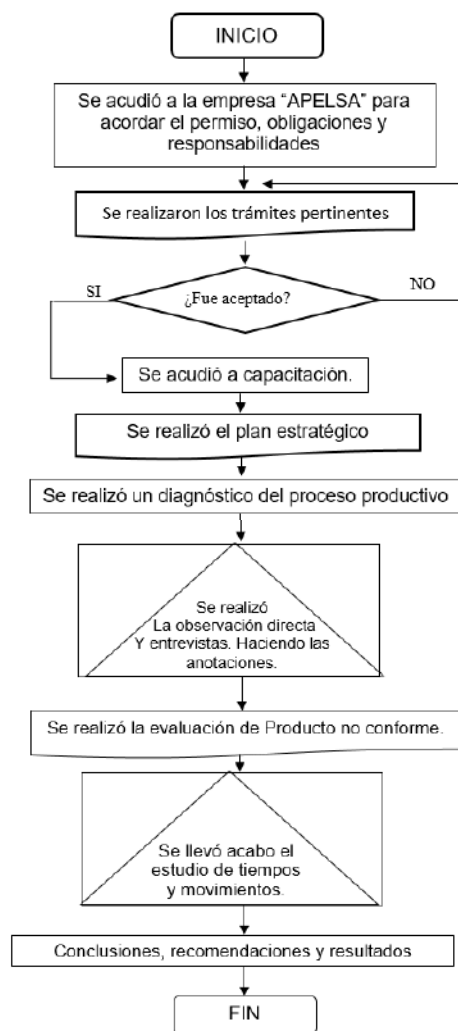


Figura.1.- Diagrama de flujo para recolección de datos. Fuente. Elaboración propia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para realizar un diagnóstico de reingeniería y evaluar de manera correcta el proceso actual de manufactura se utilizaron técnicas como son: Brainstorming representado en un Diagrama de causa y efecto y un gráfico de Pareto para identificar los problemas primordiales a los que se enfrenta el proceso de producción para conseguir la calidad deseada de los productos.

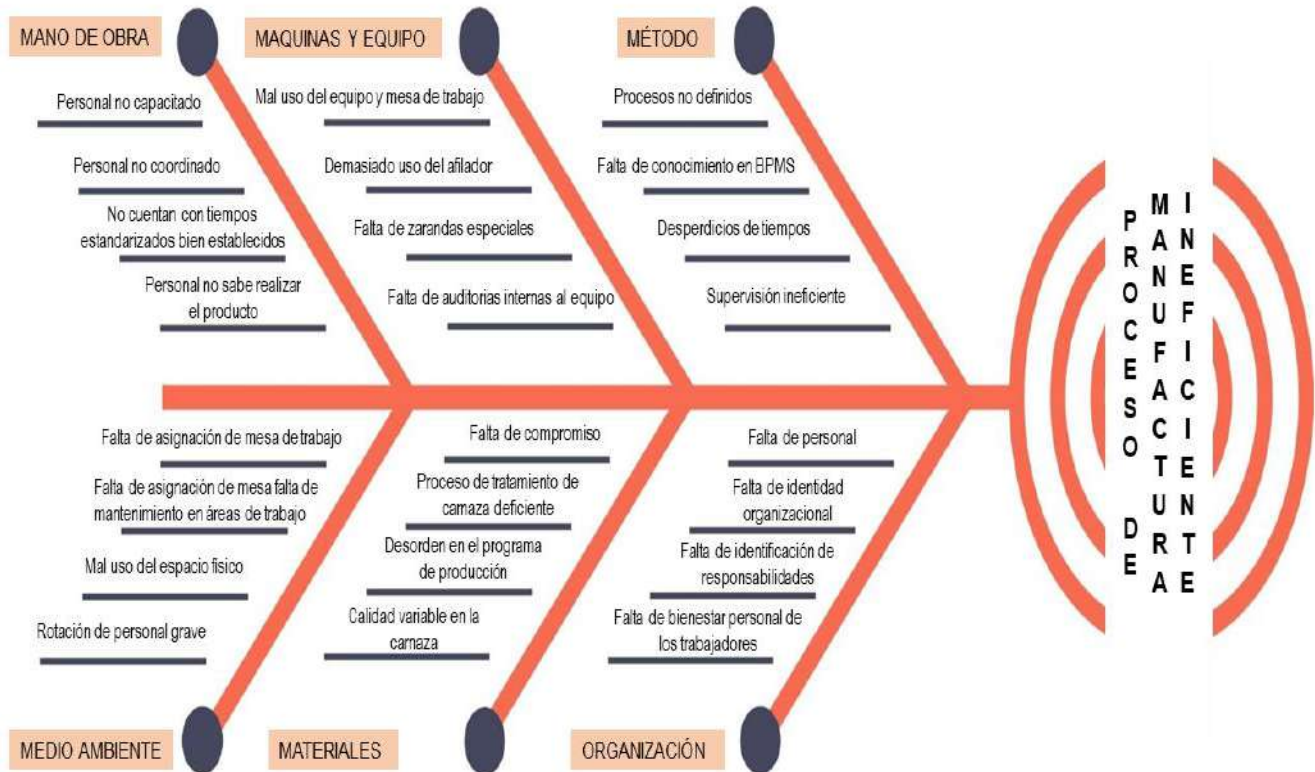


Figura.2.- Diagrama causa y efecto. Fuente. Elaboración propia

Tras un análisis realizado por parte de la empresa en los meses de Febrero a Junio en las áreas de “Recepción de carnaza”, “Lavado y blanqueado de carnaza”, “Corte”, “Transporte de carnaza”, “Fabricación de nudos”, “Extruidos”, “Horno” e “Inspección” se obtuvo que los productos no conformes o que rompen con los esquemas de calidad son los que presentan problemas de: Descarne, medida, suciedad, tamaño, abiertos, puntas, deformidades, agujeros, goma y encalados.

Y esto se traduce a que un 48.44% de los productos no conformes se pueden mejorar si se controlan en el área de húmedos, ya que el mayor defecto encontrado es el de “deformidad” mismo que se presenta en “Forma”, “Tamaño” y “Limpieza”.

	DESCARNE	MEZCLA	TIPO	TAMAÑO	ABERTOS	PUNTA	DEFORME	AGUJERO	EB	GOMA	CAJ	INVENTARIO	PRODUCTO
FEBRERO	29	3	3	21	3	9	5	5	8				Nudo 21-22, 8-9-7-10-3, 24
	11	5	3	4	7	5	5	8					Rollo 8-9, 7-8
	3												Rollo 10-11, 8-9
MARZO	5	6	13	3	20	4	5	8					Nudo 2-3, 4-5, 9-10
	7	8	16	5	14	7	5	10					Rollo 10-11
ABRIL	16	10	9	17	17								Nudo 9-10, 4-5
	10	4	5	10	26	5							Rollo 10-11, 8-9, 7-8
MAYO	16	3	3	12	5	5	5	5					Nudo 9-10, 3-4, 4-5
	8	3	4	3	3	5	5	2					Rollo 8-9
JUNIO	4	5	3	5	10	10	10	10					Nudo 9-10 Otro
	3												Barrón 9-5
JULIO	14	8	16	14	31	17	2	25	13	5			452 puntas

Figura.3.- Tabla de defectos. Fuente. Elaboración propia

**48.44%** del total de PNC se puede mejorar si se controla en húmedo, es decir, bajar de 23% hasta 11.2% de PNC

**23%** general de PNC Nudos en los meses Feb -Jun

- 1.- Forma 21.46%
- 2.- Apariencia (Descarne) 18.58%
- 3.- Tamaño 13.49%
- 4.- Limpieza 13.49%

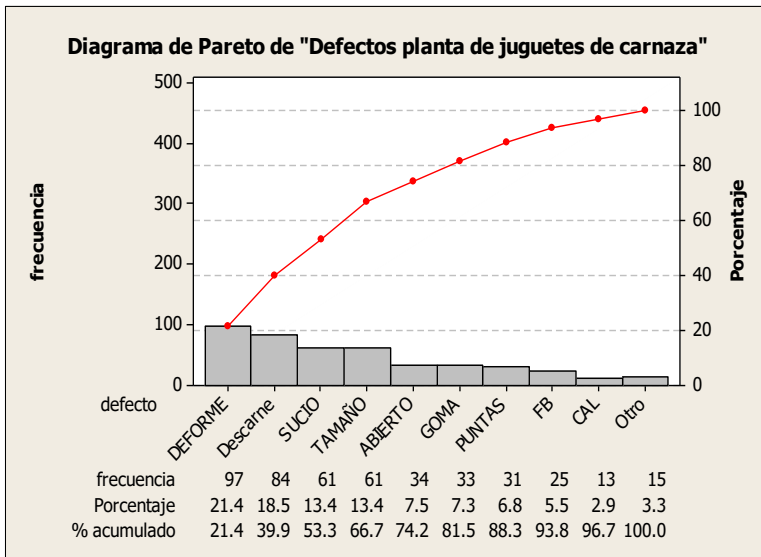


Figura 4. Diagrama de Pareto de "Defectos planta" Fuente. Elaboración propia

Una vez identificados las posibles variables causantes de la deficiencia del proceso de producción e identificados las principales causas del producto no conforme (PNC), se realizó el análisis previo a la reingeniería.

Un diagnóstico de piso con un formato tipo Check list que permitió realizar un análisis y detección de mejoras en cada uno de las área y etapas del proceso productivo.

Las áreas en las cuales se realizó el diagnostico fueron: "Descarga de carnaza", "Blanqueado y descalcado", "Exprimido", "Extendido, corte, pesado" "Manufactura de nudos", "Secado", "Selección" e "Inspección". A continuación uno de los formatos utilizados.

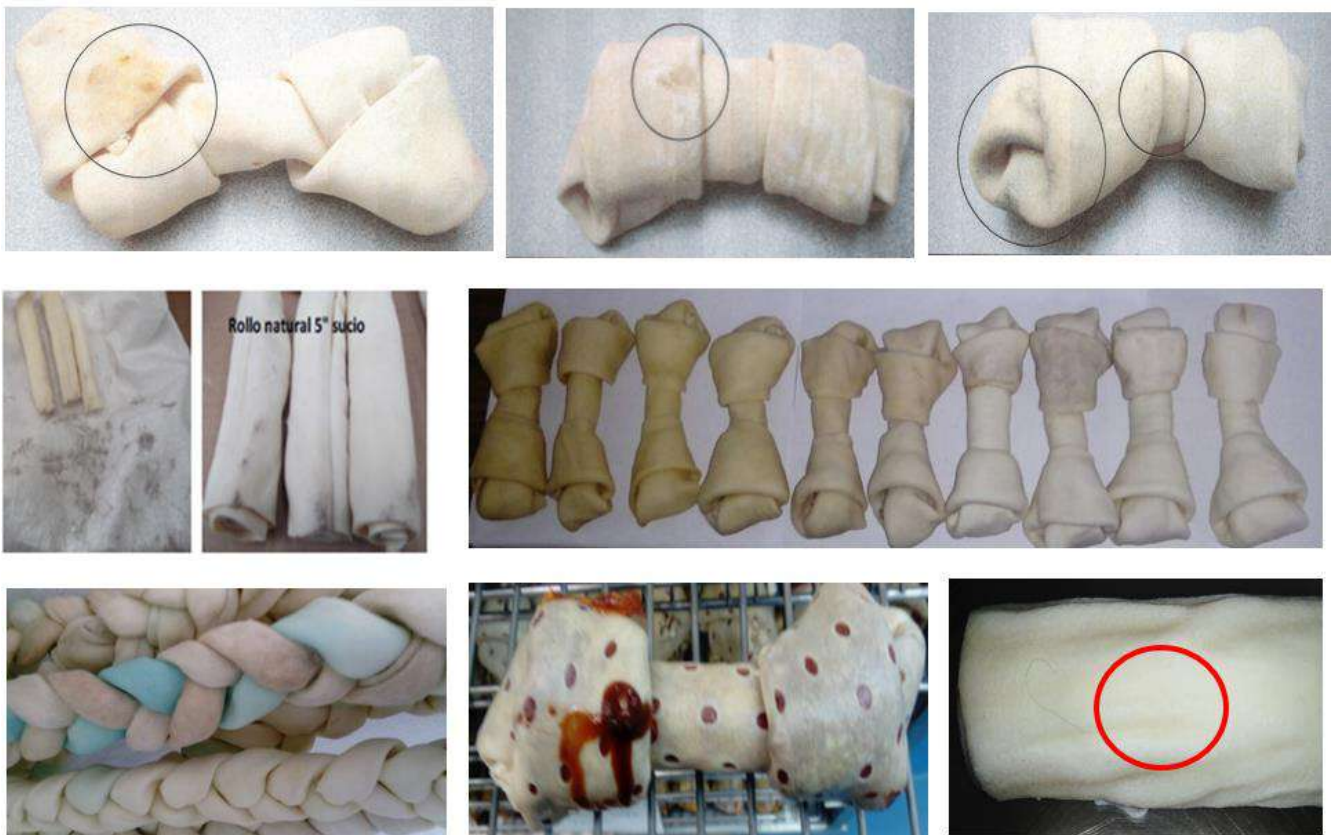


Figura 5. Fotografías de defectos. Fuente. Elaboración propia

## Análisis de procesos: ETAPA Blanqueado y descalcado de carnaza

## OPERACIÓN: Pesado

OPERACIÓN	OBJETIVO	OPERACIÓN							
		¿PUEDE ELIMINAR LA OPERACIÓN?	¿SE PUEDE MEJORAR DE OTRA MANERA?	¿PUEDE COMBINARSE CON OTRA?	¿PUEDE EFECTUARSE DURANTE UN TIEMPO MUERTO DE OTRA?	¿LA SECUENCIA DE LA OPERACIÓN ES LA MEJOR POSIBLE?	¿PUEDE REDUCIR DISTANCIAS ENTRE OPERACIÓN?	¿EL MANEJO DEL MATERIAL ES ADECUADO? ¿EL TIEMPO ES MÍNIMO? ¿LOS LUGARES DONDE SE TOMAN LOS MATERIALES Y SE COLOCAN SON LOS MAS ADECUADOS EN DISTANCIA?	¿LOS SOBRANTES SON UTILIZADOS?
<b>Pesado</b>	Garantizar las toneladas de carnaza	NO	CON BASCULA EN CADA TAMBOR	SI, ESPERA Y DESCARGA	SI POR EL TIEMPO DE BLANQUEADO DE OTRA	SI	NO, YA ES LINEAL	SI	NO HAY

## PERSONAL

## ¿PUEDE MEJORAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO DEL PERSONAL?

ALUMBRADO	TEMPERATURA	VENTILACIÓN	SONIDO	ORDEN Y LIMPIEZA	MTTO. DEL LUGAR	SEGURIDAD (GUARDAS, BOTIQUINES, EPP, ETC)	ERGONOMIA	HERRAMIENTA
ESTA BIEN	EXTRACTOR / CEBOLLA	EXTRACTOR / CEBOLLA	N/A	N/A	PISOS / MEJORAR	SI, GUARDA, EN ESCALERA	FAJA	N/A

## CALIDAD

P1	P2	P3	P4	P5	P6
¿ESTA OPERACIÓN ES CRÍTICA PARA CUMPLIR CON LA CALIDAD DEL PRODUCTO SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES? NO: CONTESTE LAS SIGUIENTES, SI HAY PARAMETROS ESTABLECIDOS DE: "CONTROL DE CALIDAD", ELIMINELOS. SI: MENCIONA POR QUÉ Y PASA A P2.	¿EXISTEN TOLERANCIAS EN LA OPERACIÓN? SI: IR A P3 Y P4 NO: IR A P6	MENCIONA LAS TOLERANCIAS	¿LAS TOLERANCIAS ESTÁN ADECUADAS A LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO? SI: IR A P5 NO: IR A P6	SI: LAS TOLERANCIAS LAS PUEDES AMPLIAR Y SEGUIR CUMPLIENDO CON LAS ESPECIFICACIONES. SI- AMPLIA NO-TERMINA	NO: ES NECESARIO ESTABLECER TOLERANCIAS Y CONTROLES DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES
NO	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Figura 6.- Formato Checklist para diagnóstico de piso. Etapa. 2.- Blanqueado. Fuente: Elaboración propia

Una vez realizado el análisis del proceso en todas las áreas involucradas en el proyecto se seleccionó el área de donde se tomaría la muestra al cual es "Manufactura de nudos". Dentro de esta área se tiene un total de 75 operarias manufacturando los productos de la familia de nudos. Para razones de este estudio se tomó una muestra de la población de 19 operarias de acuerdo a la fórmula de Hernández- Sampieri (2006).

Las 19 operarias que fueron tomadas como muestra se eligieron de los datos arrojados en la fabricación del Rollo 9-10 30x35, ya que es uno de los productos con más ventas de la planta.

$$n = \frac{N * z^2 * \vartheta^2}{(N - 1) * e^2 + z^2 * \vartheta^2}$$

$$n = \frac{75 * (1.96)^2 * (0.5)^2}{(75 - 1) * 0.05^2 + (1.96)^2 * (0.5)^2}$$

$$n = \frac{73.03}{0.185 + 3.689}$$

$$n = \frac{73.03}{3.874}$$

$$n = 18.5 \quad n = 19 \text{ OPERARIAS}$$

PRODUCTO ELABORADO: ROLLO 9-10 30X35				ESTÁNDAR PIEZAS POR HORA						84 pz/hra	ESTÁNDAR		
TURNO	NÓMINA	EDAD	AÑOS EN LA EMPRESA	ENFERMEDAD DISCAPACIDAD	BPM (SI/NO)			MOV. TOTALES		TIEMPO TOTAL (seg)	PRODUCTOS TERMINADOS	CUMPLE CON: (SI/NO)	
					EPP	LIMPIEZA DE MANOS		Movimientos	Promedio de movimientos			ESTÁNDAR	CALIDAD
1	S2057	41	18	N/A	✓	4	47.2	6 A 12	9	14	56.67 pz/hra	NO	90%
1	S6774	N/A	N/A	N/A	✓	4	36	3 A 8	5.5	53	55.89 pz/hra	NO	90%
1	S2009	57	27	Tendinitis	✓	4	45.6	5 A 8	6.5	17	55.7 pz/hra	NO	90%
1	S8213	23	1 año 3 meses	N/A	✓	4	44.5	6 A 10	8	26	55.38 pz/hra	NO	90%
1	S2132	51	13	N/A	✓	4	1.48.4	4 A 9	6.5	36	54.76 pz/hra	NO	90%
1	S8502	19	7 meses	N/A	✓	4	49.9	5 A 8	6.5	15	53.06 pz/hra	NO	90%
1	S6994	39	5 meses	N/A	✓	4	1.9.05	6 A 12	9	28	51.75 pz/hra	NO	90%
1	S8495	20	8 meses	N/A	✓	4	1.01	4 A 11	7.5	33	51.62 pz/hra	NO	90%
1	S8505	N/A	N/A	N/A	✓	4	25.5	8 A 13	10.5	29	51.13 pz/hra	NO	90%
1	S8793	N/A	N/A	N/A	✓	4	1.08.7	3 A 7	5	17	50.82 pz/hra	NO	90%
1	S7391	45	2 años y 6 meses	N/A	✓	4	52.04	8 A 11	9.5	43	48.57 pz/hra	NO	90%
1	S6501	45	10 meses	N/A	✓	4	1.03.8	7 A 10	8.5	42	46.84 pz/hra	NO	90%
1	S8182	46	1 año y 4 meses	N/A	✓	4	39.8	8 A 11	9.5	46	45.9 pz/hra	NO	90%
1	S8175	N/A	N/A	N/A	✓	4	49.3	5 A 9	7	37	45.65 pz/hra	NO	90%
1	S2053	46	20 años	Asma	✓	4	47.6	7 A 12	9.5	30	45 pz/hra	NO	90%
1	S8385	N/A	N/A	N/A	✓	4	1.04.3	8 A 14	11	48	43.44 pz/hra	NO	90%
1	S8515	22	7 meses	N/A	✓	4	49.8	3 A 6	4.5	26	43.26 pz/hra	NO	90%
1	S7730	41	2 años y 2 meses	N/A	✓	4	38.05	4 A 12	8	46	42.67 pz/hra	NO	90%
1	S8597	22	6 meses	N/A	✓	4	49.07	5 A 16	10.5	38	42.52 pz/hra	NO	90%
PROMEDIO					41.098	41.09785714	8	32.84210526					

\* NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE DE 90 % - 100%

\* % DE ACEPTACIÓN FINAL SE REFIERE A EL PESO, TAMAÑO, APARIENCIA Y FORMA.

Figura 7- Muestra de estudio. Fuente: Elaboración propia

DATOS: 19 OPERARIAS (MUESTRA)									
ROLLO 9 - 10 30X35	TURNO	1	BPM (SI/NO)	EPP	SI	TIEMPO TOTAL DEL TURNO	480 MIN	ÁREA	NUDOS
				LIMPIEZA DE MANOS	SI	4 VECES			
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD							TIEMPO TOTAL INVERTIDO EN EL TURNO		
EJERCICIOS DIARIOS ANTES DEL TRABAJO							5 MINUTOS		
LAVADO DE MANOS 4 VECES EN EL TURNO							3.14 MINUTOS		
TIEMPOS MUERTOS									
Llevar / Tirar carnaza							3 min		
Sacar filo al cuchillo (Cada 4 rollos)							(120 veces saca filo de aprox 12 Seg) 24 min		
Ir al baño							15 min		
Tomar agua							5 min		
Transportarse a su area de trabajo							10 min		
Acomodar zarandas en los carros y acomodar los rollos en la zaranda							10 min		
Escribir las zarandas hechas									
HORA DE COMIDA							30 MINUTOS		
TOTAL DE TIEMPOS MUERTOS							81.14 MINUTOS		
FABRICACIÓN DE PRODUCTO							398.86 MINUTOS		
PRODUCTOS TERMINADOS					CUMPLE CON: (SI/NO)		TOTAL	480 MINUTOS	
* NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE DE 90 % - 100%					SI		90 % DE ACEPTACIÓN		
* % DE ACEPTACIÓN FINAL SE REFIERE A EL PESO, TAMAÑO, APARIENCIA Y FORMA.					OK		90 % DE ACEPTACIÓN		

Figura 8- Estudio de tiempos y movimientos. Fuente: Elaboración propia

Como resultado estudio de tiempos y movimientos se detectaron los siguientes puntos:

- ✓ En promedio las operarias realizan un total de **49.50** piezas por hora.
- ✓ Ni una cumple con el estándar determinado de **84** piezas por hora.
- ✓ En promedio realizan **8** movimientos para realizar una sola pieza.
- ✓ La edad de las operarias no es un factor determinante para la creación de un buen producto.
- ✓ Los años en la empresa de las operarias no es un factor determinante para la creación de un buen producto.
- ✓ Dos de las operarias muestras presentan problemas en los tendones y problemas respiratorios por lo cual se les dificulta su tarea.
- ✓ En promedio tardan **41.1** segundos en lavarse las manos cada operaria. En todo el turno se deben lavar las manos un total de **4** veces, pero para mantener la inocuidad la coordinadora les da la indicación de lavárselas cada hora. En total se la lavan **7** veces que es igual a **287.7** segundos lo equivalente a **4.79** minutos.
- ✓ En promedio tardar **32.84** segundos en realizar un solo producto.
- ✓ El turno tiene una duración de 480 minutos de los cuales se identificaron los siguientes tiempos muertos: Ejercicios diarios, lavado de manos, transportar y tirar carnaza, sacar filo a cuchillos, ir al baño, tomar agua, transportarse a su área de trabajo, acomodarse zarandas en los carros y acomodar los rollos en la zaranda, escribir las zarandas hechas, hora de la comida.
- ✓ En total de tiempos muertos por turno y por operaria son **106.79** minutos.
- ✓ El tiempo total de fabricación de producto es de **373.21** minutos.

Así, queda demostrado que los estándares de producción actuales están muy por encima de la capacidad de producción que en realidad tienen las operarias, aunado a esto, las condiciones de trabajo respecto a herramienta, equipo de trabajo y condiciones de planta son factores predeterminantes por lo cual no se cumple con el estándar establecido.

## CONCLUSIONES

Como resultado del presente proyecto y tras la investigación teórica de varios autores, se puede decir que el proceso de manufactura de nudos, es un proceso clave que tiene la empresa, por lo cual es de vital importancia eliminar o reducir la mayoría de los errores que pueden ocurrir con los productos cuando pasan por esta etapa del proceso productivo.

Con las herramientas utilizadas (Brainstorming, diagrama de Causa y Efecto y un gráfico de Pareto) se concluye que los problemas de manufactura en nudos presentados se pueden minimizar ya que la mayoría de ellos son detectados en el proceso de manufactura a través de las auditorias en húmedo, es decir, cuando los productos están siendo elaborados por las operarias. Por lo cual, haciendo las recomendaciones que se proponen en el siguiente apartado y así mismo aplicando las oportunidades de mejora propuestas como parte del proceso de reingeniería se mejorarían estos problemas.

Para llevar a cabo la reingeniería de procesos se detectaron oportunidades de mejora a corto, mediano y largo plazo que se deben aplicar en todo el proceso productivo de la planta Juguetes de carnaza para la manufactura de nudos.

1. Modificar el estándar de la cantidad de productos húmedos por zaranda, para ahorro de espacio, gas y dinero.

2. Cambiar el tipo de zaranda por una que tenga espacios pequeños para así evitar deformaciones.
3. Cambio de mesas que están en mal estado, por ralladuras con el cuchillo y marcas que puedan hacer que las operarias se equivoquen al cortar el producto.
4. Asignar la forma de colocar el producto en húmedo en las zarandas como un procedimiento estandarizado. Se recomienda que el producto se coloque enseguida de su elaboración para evitar las deformidades o inclusive que los rollos se desarmen por un desenrollamiento.
5. Realizar la compra del equipo de protección de personal necesario para todos los trabajadores en todas las áreas en especial para las áreas de corte y túneles.
6. Cambiar las plantillas para manufactura en húmedo actuales por moldes tipo 3D para evitar deformidades, defectos de grosor, tamaño y peso en los productos.
7. Realizar hijas de registro y moldes para cortes en área 1.
8. Realizar un catálogo de defectos para el área de inspección.
9. Agregar una báscula a cada tambor para agilizar el proceso de pesado de la carnaza, así como también la pérdida de tiempo por pesado de ingredientes para el proceso.
10. Contratar un empleado "comodín" para evitar tiempos muertos y que este lo cubra.
11. Colocar un esmeril para afilar cuchillos en cada mesa, para agilizar y evitar los tiempos muertos.
12. Construir un pendiente de desagüe directo a la pila para agilizar el proceso de descarga de carnaza desde el tambor.
13. Banda transportadora para selección de la carnaza, agilizando el proceso de acomodo y selección de esta misma.
14. Colocar las mesas de manufactura de una manera en que cada estación de trabajo incluya una báscula para monitoreo del peso y lograr las especificaciones de los clientes.
15. Conseguir un convenio con los proveedores de la materia prima (carnaza) para que manden el pedido clasificado en los totes por tono y grosor.
16. En cada inicio de jornada, se recomienda que las operarias realizaran productos "muestra" con los rangos mínimos y máximos.

## LITERATURA CITADA

Behar. (2008). Metodología de la investigación. 1° Edición. Venezuela: Editorial Shalom

González Gaya, Domingo Navas y Sebastián Pérez. (2013) Técnicas de mejora de la calidad. [En línea]. Disponible en: [https://books.google.com.mx/books?id=eKMOLUKelr0C&printsec=frontcover&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=eKMOLUKelr0C&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Huesos y Cascant. (2012). Metodología y técnicas cuantitativas de investigación. [En línea] Disponible en: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%ADa%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n\\_6060.pdf?sequence=3](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17004/Metodolog%C3%ADa%20y%20t%C3%A9cnicas%20cuantitativas%20de%20investigaci%C3%B3n_6060.pdf?sequence=3)

Hernández- Sampieri (2006). Muestra y muestreo. [En línea]. Disponible en: [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/tizayuca/gestion\\_tecnologica/muestra\\_Muestreo.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestra_Muestreo.pdf)

Lowental (2006). Reingeniería de procesos. [En línea]. Disponible en: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/25082/2/articulo1.pdf>

Nava. (2005) ¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales. 1° Edición. México: Editorial Limusa, S.A de C.V.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017). PIB agropecuario aumenta 3.5% [En línea]. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/PIB-agropecuario-aumenta-3.520170312-0018.pdf>

RTV. (2014). El sector pecuario. [En línea]. Disponible en: <http://www.tvmas.mx/el-sector.pecuario/>

Secretaria de economía. (2012). Industria alimentaria. [En línea]. Disponible en: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/informacion-sectorial/industria-industria-alimentaria>

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2012). Conceptos Generales. [En línea] Disponible en: [http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/prepa3/introduccion\\_arte.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/introduccion_arte.pdf)



**EL LORO HUASTEKO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Influencia de la tecnología digital en el rendimiento académico de alumnos del ITSP**

Laura María López Meza  
Yuliana de Jesús Trejo Hernández  
José G. Vargas Hernández  
Alma Leticia Cruz Méndez  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Universidad de Guadalajara*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*lauramaria\_lopezmeza@gmail.com*  
*Gestión Administrativa*

### **RESUMEN**

El objetivo de este trabajo es analizar la influencia de la tecnología digital en el rendimiento académico, de los alumnos de nivel superior que se encuentran trabajando en plataformas de tecnología digital. La hipótesis de la investigación se enuncia como “la tecnología digital influye en el rendimiento académico”. El método empleado dentro de la investigación es de tipo mixto, ya que se utilizaron gráficas para representar los datos de manera más clara y precisa posible. Los resultados obtenidos fueron que un 51.25% de los alumnos encuestados está totalmente de acuerdo que las tecnologías digitales están desplazando a las tecnologías tradicionales en estos tiempos de crisis.

**Palabras clave:** Tecnología digital, rendimiento académico, alumnos.

## INTRODUCCIÓN

Según la revista Universidades y Carreras (2020) afirmó que “el inicio del ciclo escolar 2020-2021 para más de 30 millones de estudiantes y 1.2 millones de docentes fue totalmente distinto: fue un arranque con escuelas vacías, sin tráfico matutino, sin carreras en la entrada de los colegios y sin los nervios del primer día en las aulas” el protagonismo se lo lleva a pasos agigantados la tecnología digital, ya que ha permitido mantener a los alumnos y docentes en constante comunicación dinámica. Debido a esto, en algunos casos, el rendimiento académico no ha sido el mismo puesto que en ocasiones no existe la misma oportunidad, para algunos alumnos, por diversas circunstancias la tecnología digital es una limitante.

Se propone el presente proyecto para observar cual es el impacto que genera la tecnología digital en el rendimiento académico y así poder contribuir en la solución para dicho problema, ya que se observó que la de tecnología digital está siendo una pieza clave en el rendimiento académico.

La tecnología digital está afectando considerablemente a los alumnos por la restricción limitante para explotar todo el conocimiento que éste podría generar, al tener las herramientas para desarrollarse y generar un crecimiento académico, de igual manera es una desventaja para la institución ya que sus egresados no están al nivel de otras universidades, por lo cual la pregunta de investigación que se generó fue la siguiente ¿Cuál es el impacto de la tecnología digital en el rendimiento académico?

Hipótesis de trabajo

Variables

X1 Tecnología Digital

Y1 Rendimiento Académico

Hipótesis

H1: La tecnología digital influye en el rendimiento académico.

Ho: La tecnología digital no influye en el rendimiento académico.

### **Objetivo general:**

Analizar el impacto que causa la tecnología digital en el rendimiento académico.

### **Objetivo específico:**

Determinar que las competencias tecnológicas digitales influyen directamente en el rendimiento académico.

## **ANTECEDENTES**

El término tecnología fue ingresado por el uso cotidiano en el siglo XVIII, equivalente al concepto de técnica, etimológicamente son la suma de técnica y logos. La definieron como el uso de la inteligencia y el conocimiento de medios concretos, todo esto para obtener fines prácticos en el orden de la producción. Se define como el uso del conocimiento científico, como la manera de hacer las cosas de una manera más proactiva. También representa la capacidad racional de sustitución de los técnicas naturales o sociales, o elementos, solo con la finalidad de que a las personas les sea de gran utilidad (Doing, 2000).

Para Cavazos (2016) en la Revista titulada “Diagnóstico del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior”, describe que, dentro de la representación de las tendencias globales en la educación, de incorporar nuevas tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, los procesos de comunicación en la educación han propiciado nuevos planteamientos. “Los organismos a nivel mundial como la UNESCO promueven un modelo educativo sustentado en tres pilares: aprender a aprender (conocimiento), aprender a hacer (habilidades) y aprender ser (actitudes y valores). La presencia de las tecnologías en el aula exige cambios en la dinámica educativa. Es importante conocer los elementos que permiten una eficiente comunicación del saber, donde confluyen docente, mensaje, canal y alumno” (Cavazos 2016, p.3).

Esta investigación está basada en la necesidad de describir y explicar un modelo educativo, en donde desean implementar las tecnologías de una manera dinámica, con el objetivo de causar un rendimiento escolar más positivo y eficiente.

Como han señalado diversos autores (Gardner 1994; Acevedo 1996; Bybee 2000), la falta de atención a la tecnología sería el resultado de concepciones erróneas acerca de la misma y de sus relaciones con la ciencia (Maiztegui, 2002).

En los orígenes sobre los estudios de la ciencia, tecnología y sociedad (CTS) se remontan al final de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) y a inicios de la Guerra Fría, cuando el papel de la ciencia tuvo un desarrollo considerable en los Estados Unidos, especialmente con el Proyecto Manhattan y la fabricación de bombas atómicas, las investigaciones en áreas como la física fueron financiadas por el Estado, para el desarrollo de tecnologías militares que respondieran al contexto del momento (Cutcliffe, 2003).

En el (2001) Sánchez asemeja dos tipos de enfoques sobre este fenómeno: la tradicional y la actual. El enfoque tradicional o intelectualista ve el rendimiento escolar exclusivamente como producto, que se expresa en las calificaciones y la conducta, en el que las buenas calificaciones son entendidas como el éxito escolar y las malas como el fracaso escolar (que en una representación determinada llevará al fracaso en la vida), es decir, se proporcionara rendimiento escolar a rendimiento académico.

Para Martínez (2007), el rendimiento académico visto desde un punto humanista, es menciona que es “el producto que da el alumnado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares” (Martínez 2007, p.34). Pero para los autores Caballero, Abello y Palacio (2007), el rendimiento académico involucra el cumplimiento de los logros, metas y objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un alumno, esto es expresado a través de calificaciones, que son resultado de una evaluación donde utilizan su inteligencia, y comprensión de los temas.

Según Erazo (2012) el Rendimiento Académico (R.A.) es comprendido como el sistema que mide los logros y el desarrollo de conocimientos en los estudiantes, los cuales se crean por la intervención de enseñanzas educativas que son valoradas a través de métodos cualitativos y cuantitativos en una materia.

El término rendimiento académico nació en las sociedades industriales de donde derivó a otros ámbitos como el de la ciencia y de la técnica. Su origen y las características específicas de las áreas de conocimiento que lo asimilaron, hicieron que el constructo rendimiento se enriqueciera en muchos aspectos (Solano, 2015), en el ámbito escolar el concepto rendimiento académico, llegó tardíamente y con frecuencia se le identificó con aprendizaje.

Esto se refiere a conductas que tienen que ver con los conocimientos y rendimiento de los escolares, si bien unos son más específicos de los procesos de adquisición como aprendizaje

e instrucción y otros lo son más de la demostración del nivel de conocimientos adquiridos, es el caso de los términos competencia, eficacia y rendimiento.

El autor Lamas (2015), menciona cómo la complejidad del rendimiento académico se inicia desde su conceptualización. En la mayoría de las veces se le denomina aptitud escolar al desempeño académico o rendimiento escolar, pero, generalmente, las diferencias entre los conceptos solo se explican cuestiones semánticas ya que se utilizan como sinónimos.

## METODOLOGÍA

La presente investigación tiene como propósito el proporcionar información lo más veraz posible acerca de cómo influye la tecnología digital en el rendimiento académico en los alumnos del nivel superior y analizar cuáles son sus ventajas y desventajas en cuanto a la tecnología y así mismo analizar el rendimiento que tienen los alumnos en el aspecto. La información se obtuvo a través de un cuestionario que se aplicó a 400 alumnos de diferentes edades que cursan el nivel superior. Al igual que detallar el impacto de las variables.

Tabla 1. Elementos del diseño de investigación

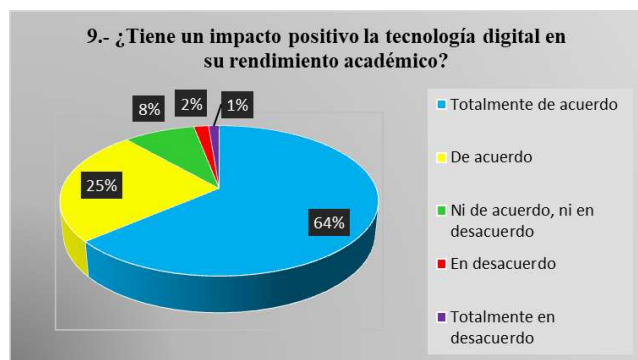
Variable	Dimensión	Indicador	Instrumento de la investigación	Operacionalización de variables	Análisis estadístico
	Competencias tecnológicas	Innovación Habilidades ante las TIC'S	Encuesta	ITEM 1, 3, 4, 9, 10	Gráficas
	Limitaciones tecnológicas	No se cuenta con el conocimiento Falta de herramientas tecnológicas Falta de acceso a la herramienta	Escala de Likert	ITEM 2, 6	
	Oportunidades	Sobresalir en el mundo laboral Identificar las oportunidades de mejora.		ITEM 3, 4, 10, 11	
	Rendimiento	Eficacia Cumplimiento Mayor disponibilidad	Encuesta Escala de Likert	ITEM 1, 7, 9	

	Motivación	Trabajo en equipo Valoración del desempeño Participación		ITEM 5, 6	Gráficas
	Conocimiento	Habilidades Inteligencia Desarrollo Tecnológico	Encuesta Escala de Likert	ITEM 2, 7, 10	Gráficas

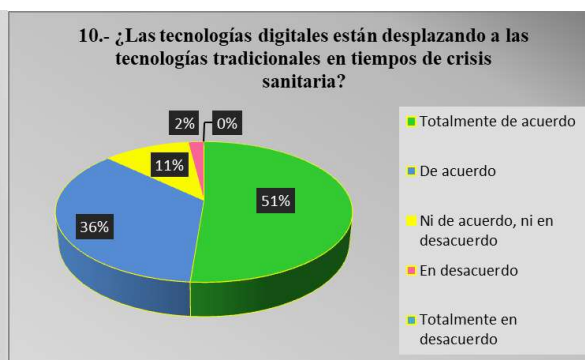
Esta investigación es cualitativa de tipo correlacional, ya que consiste en ver la relación que tienen la variable independiente con la dependiente. La correlación que tiene una con la otra se verá reflejada a través de una encuesta aplicada a los alumnos en su rendimiento para poder analizar cuál es el impacto que tiene la tecnología digital en el rendimiento de un alumno de nivel universitario.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta avalan que la tecnología es positiva para los estudiantes, de acuerdo a la pregunta número 10 se obtuvo como resultado que un 51.25% de los alumnos está totalmente de acuerdo que las tecnologías digitales están desplazando a las tecnologías tradicionales en estos tiempos de crisis sanitaria. Al igual que en la pregunta número 9 el 67.75% están totalmente de acuerdo y un 29.50% están de acuerdo en que la tecnología digital tiene un impacto positivo en su rendimiento académico, por lo tanto, la mayoría de los encuestados certifican que la tecnología es positiva hoy en día para ellos.



Gráfica 1. Resultado de la pregunta 9.



Gráfica 2. Resultado de la pregunta 10.

Los resultados que se obtuvieron en esta investigación coinciden con lo mencionado en la literatura empírica por los autores Aliaga y Bartolomé (2005) y García (2019) debido que en las instituciones la influencia de la tecnología es fundamental en la actualidad, ya que sin ella no podrían mantenerse en comunicación, y sobretodo hoy en día se está ocupando para dar clases, conferencias entre muchas cosas más. Por otro lado, para reafirmar lo antes descrito, los autores Sternberg, R. (1986) y Piaget, J. (1972) confirman que en las escuelas el rendimiento académico sobresale mucho por la influencia de las nuevas tecnologías.

## **CONCLUSIONES**

La tecnología digital en la actualidad es utilizada con mayor frecuencia y regularidad por alumnos, es muy común escuchar la palabra de Tecnología entre los niños hasta jóvenes que están cursando su carrera universitaria, y como no serlo, si en estas circunstancias que estamos atravesando, se está utilizando en un 100% y no solo en México, sino es muchos países, a consecuencia de este cambio muchos alumnos se ven afectados en su salud mental, al igual que en su rendimiento académico.

Existen alumnos que bajan su rendimiento a consecuencia de no poder realizar alguna tarea por la limitación que tiene en cuanto a la tecnología y es ahí cuando el rendimiento académico se ve afectado, las investigaciones de Caballero, Abello, Palacio y Martínez (2007) mencionan como los alumnos se estresan y se frustran por la situación de llevar sus clases con herramientas tecnológicas.

Dentro de la inteligencia emocional existen formas de interactuar con el mundo exterior se tiene en cuenta los sentimientos, y abarca habilidades tales como los impulsos, la motivación, la autoconciencia, la perseverancia, la agilidad mental también diversos objetivos, para que el estudiante tenga un rendimiento académico eficiente, principalmente debe de tener confianza en sí mismo, en todas las actividades que realiza, ser un alumno con curiosidad para descubrir cosas positivas que le ayudan a lograr sus objetivos, tener la intención de crear, explorar, en nuevas herramientas como la tecnología digital, para que explote cada una de esas cualidades, para llegar a un buen rendimiento académico.

## **LITERATURA CITADA**

Acevedo, J. (1996). *La tecnología en las relaciones cts. Una aproximación Alabama tema enseñanza de las ciencias*, 14 (1), 35-44

Aliaga, F., & Bartolomé, A. (2005). *El impacto de las nuevas tecnologías en educación*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Bermúdez, A. (07 de noviembre de 2020). Recuperado de <http://universidadesycarreras.mx/blog/la-educacion-en-mexico>.

Bybee. R. (2000). *Avanzando educación tecnológica: el papel de desarrollo profesional*. *The technology teacher*. p.31-34.

Caballero, C., Abello, R. & Palacio, J. (2007). *Relación de burnout y rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios*. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 25(2), 98-111. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v25n2/v25n2a7.pdf>

Cavazos, S. (01 de Septiembre de 2016). *RIDE*, p.3 Recuperado de <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/249/1158>.

CUTCLIFFE. (2003). *Ideas, máquinas y valores. Los estudios de Ciencia, Tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos.

Doing, G. (2000). "Tecnología y mundo actual", en G. Doig (coord.): *El desafío de la tecnología. Más allá de Ícalo y Dédalo, Vida y Espiritualidad*, p.58.

Erazo, O. (2012). *El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*. *Fundación Universitaria Minuto de Dios*. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, vol. 2, no. 2.

García, S. (2019). *Uso de herramientas para le gestión del conocimiento y sus implicaciones en el rendimiento escolar en Educación Secundaria Obligatoria*. España: Universidad de León

Gardner. P. (1994). *Representaciones de la relación entre ciencias y tecnología en el plan de estudios*. *Estudios en educacion científica*, p.24.

Gimeno, J. (1976). *Auto concepto, sociabilidad y rendimiento escolar*. Madrid: Servicio de Publicaciones del M.E.C.

Glasser, W. (1995). *Escuelas sin fracasos*. México. *Pax-México*.

Goleman, D. (1996). *Emotional Intelligence: Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam Books Psychology, pP.134-150

González, C. (2003). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en Educación Secundaria. Tesis doctoral*. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación. Madrid.

INEGI (2010). *Censo de población y vivienda*, México. Consultado 21 de septiembre de 2020, Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/ver/poblacion/default.aspx?tema=me&e=30>.

Jiménez, M. (2000). Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad*, 24, pp. 2148.

Lamas, H. (2015). *Sobre el rendimiento escolar*. Lima, Perú: School Performance.

Maiztegui, a. (2002). Papel de la tecnología en la educación científica: una dimensión olvidada. *Revista Iberoamericana de Educación. España*.

Martínez, V. (2007). Los adolescentes ante el estudio. Causas y consecuencias del rendimiento académico. Madrid: Fundamentos, pp. 34.

Piaget, J. (1999). *La psicología de la inteligencia*. Barcelona: Editorial Crítica.

Sánchez, S. (2001). Rendimiento escolar y sus contextos. *Revista complutense de educación*, 12(1), pp. 15-80.

Solano, L. (2015). *Rendimiento académico de los estudiantes de secundaria obligatoria y su relación con las aptitudes mentales y las actitudes ante el estudio*. UNED.

Sternberg, R. (1986). *Las capacidades humanas*. Barcelona: Labor.



EL LORO HUASTECO  
Órgano de Divulgación Científica y  
Tecnológica del Instituto Tecnológico Superior  
de Pánuco

Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional

---

## Impacto del COVID-19 en el estrés de docentes del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

Rodolfo Romero Fornué  
Alma Leticia Cruz Méndez  
Marco Antonio Díaz Martínez  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
[manuel.rfornue@gmail.com](mailto:manuel.rfornue@gmail.com)  
*Gestión Administrativa*

### RESUMEN

El siguiente artículo tiene como finalidad mostrar el impacto de los niveles de estrés de los profesores del ITSP por la pandemia del coronavirus, usando una metodología cuantitativa para recolectar los datos por medio de una encuesta que dio como resultado la conclusión que los profesores se han afectado, en distintos grados, sus niveles de estrés, ya que el 48.3% a veces se siente irritado y con dolor muscular y tensión; el 36.7% experimenta a veces sensación de miedo o preocupación constante y problemas para conciliar el sueño.

**Palabras claves: Estrés, coronavirus, Covid-19, pandemia.**

## INTRODUCCIÓN

Los últimos meses se han convertido en un reto para los profesores de nivel básico, medio superior y superior, la llegada del SARS CoV-19 vino a modificar un sistema de clases presenciales que se tenía arraigado en el país desde las últimas décadas. Los maestros en conjunto con los alumnos han tenido que aprender a adaptarse a la nueva modalidad, viéndose así incrementado sus niveles de estrés.

Antes que nada, se debe aclarar ¿qué es el estrés y cómo afecta a los seres humanos? El autor McEwen (2000) señala en su obra “El estrés puede ser definido como una amenaza real o supuesta a la integridad fisiológica o psicológica de un individuo que resulta en una respuesta fisiológica y/o conductual. En medicina, el estrés es referido como una situación en la cual los niveles de glucocorticoides y catecolaminas en circulación se elevan”, mientras que Naranjo (2004) en su trabajo indica que el estrés es una relación de cómo reacciona el individuo al ambiente, teniendo estos conceptos en cuenta, es sencillo entender que el estrés es la forma en que una persona reacciona a ciertas situaciones dependiendo su propio estado emocional y madurez, a su vez Naranjo (2009) también señala los efectos del estrés, indicando que puede tener un impacto negativo a largo plazo en la calidad de vida de un individuo.

El estrés laboral se ha convertido en los últimos años en un gran problema para las instituciones mexicanas, según el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en un estudio realizado en 2019 en México un 75% de los trabajadores padecen altos niveles de estrés laboral.

Esta es una cifra alarmante, principalmente por los efectos negativos que puede tener el estrés no sólo en la calidad de vida de los trabajadores, sino en su productividad, un problema que a largo plazo puede afectar los resultados óptimos.

Lozano-Vargas (2020) señala en su investigación que los niveles de estrés y ansiedad en las organizaciones chinas se vio afectado por la pandemia del COVID-19, teniendo índices elevados que, en algún punto pueden afectar su desempeño en los labores a realizar, siendo en ese caso el sector salud.

En el ámbito educativo las cosas no parecen ser mejores, la llegada de las redes sociales no solo vino a revolucionar la forma en que las personas se comunican, sino el impacto que tiene la información y como se esparce. Hemos sido testigos de casos en redes sociales donde profesores estallando contra sus alumnos que, si bien no es algo bueno, es justo entender que

muchos de ellos se han visto sujetos a un cambio radical en su forma de enseñanza, además de tener que adaptarse a gran velocidad a las nuevas tecnologías.

El portal del gobierno mexicano sobre el coronavirus (2020) advierte de las consecuencias que se tendrá en el ámbito de la salud mental en esta pandemia, especialmente en casos de enfermedades como trastornos de ansiedad y depresión, señalando lo necesario que es el cuidado de la salud mental de las personas.

Por tal motivo, es pertinente que se cuestione, ¿cómo afecta la situación actual los niveles de estrés del profesorado del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco? Siendo el objetivo principal de esta publicación responder esta pregunta.

## **ANTECEDENTES**

A finales del año pasado, el mundo vio el nacimiento de una nueva enfermedad perteneciente a la familia Coronaviridae que, pese a tener una baja tasa de mortalidad, rápidamente alarmó a las autoridades sanitarias internacionales. Este virus cobró sus primeras víctimas en la provincia China de Wuhan y fue nombrado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como SARS CoV-2, aunque popularmente se le refiere como coronavirus (siendo uno de muchos virus en esta familia) o COVID 19 por su año de aparición.

La preocupación de las autoridades sanitarias es la rápida capacidad de infección que tiene el virus, se propaga por el aire o el contacto con suma facilidad, para mediados del primer mes la ciudad que vio el surgimiento de este virus fue puesta en cuarentena.

En México, a finales de febrero, se confirmó el primer caso contagiado de coronavirus, que no solo afectó al sector salud, sino a todos los mexicanos en general, desde la economía hasta la educación.

El Instituto Tecnológico Superior de Pánuco (ITSP), la “Máxima Casa de Estudios”, fue fundado hace más de veinte años en el municipio veracruzano, sin embargo, sus clases siempre habían sido presenciales. La pandemia llegó a trastocar la vida de alumnos y profesores en muchos aspectos, pero quizá la más importante fue la forma de impartir las clases en modalidad a distancia, el impacto de este cambio puede reflejarse en los niveles de estrés, aunado a la situación por la pandemia en el profesorado del ITSP.

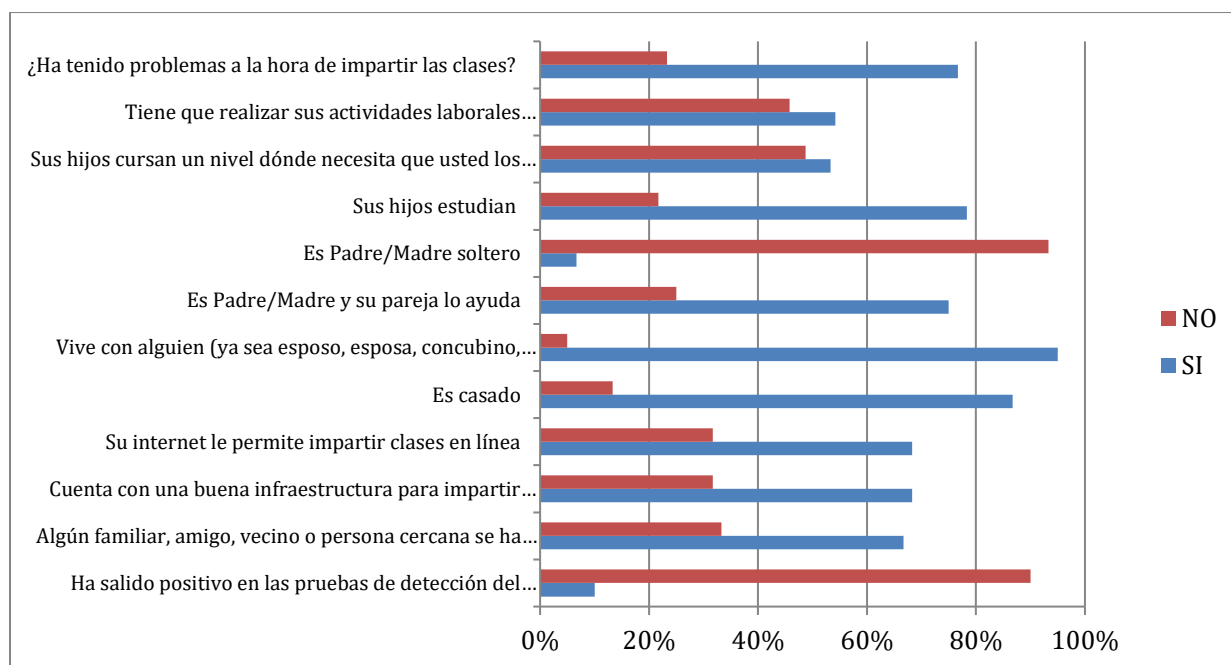
## METODOLOGÍA

Para la realización de la investigación se consultaran diversas fuentes científicas del sitio “Google Académico”, además de consultar fuentes oficiales de diarios internacionales, revistas científicas y la World Health Organization (WHO).

Esté articulo además tendrá bases cuantitativas para medir los niveles de estrés de los docentes del ITSP, basado en una encuesta de 26 reactivos, divididos en 2 bloques. El primer bloque de preguntas generales, cuyas respuestas son sí o no, y el segundo bloque con reactivos enfocados hacia el estrés en escala de Likert, aplicada en formulario google, que recopilará la información obtenida que, además, será presentada gráficamente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

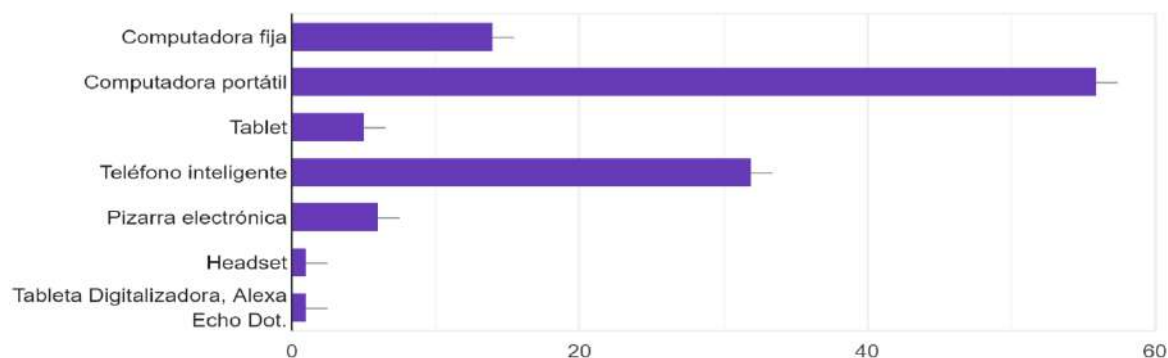
En el caso específico del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco se aplicó la encuesta a 60 profesores, dividida en dos secciones, la cual arrojó los siguientes resultados.



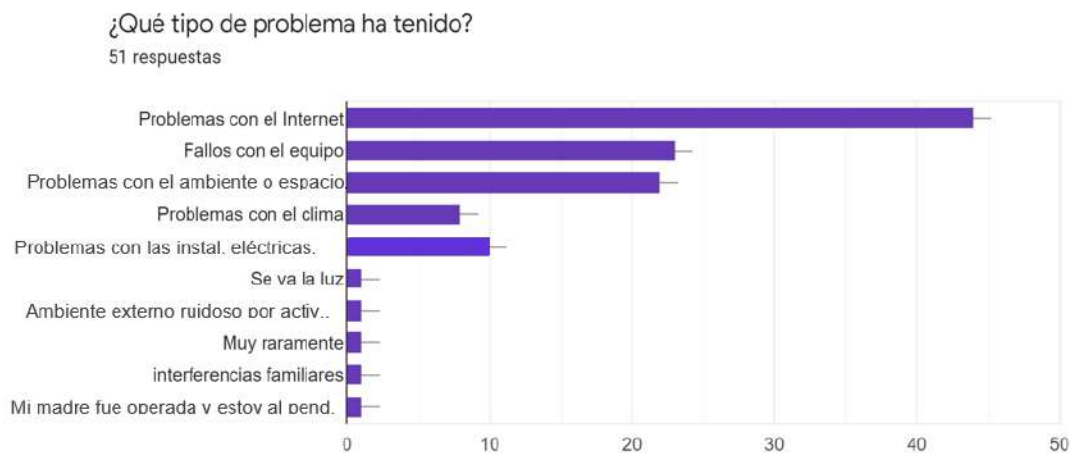
Gráfica 1. Resultados de encuesta sección antecedentes.

Afortunadamente solo el 10% de maestros del ITSP han sido positivos en COVID-19, sin embargo alguna persona cercana a ellos sí ha sido infectado (67%). Los docentes y el sistema educativo no estaban preparados para esta situación, el 77% de profesores indica que ha tenido problemas para impartir clases, principalmente por internet (Gráfica 3).

Aunque cuenta con la infraestructura necesaria, como computadora portátil o fija y teléfono inteligente (Gráfica 2), deben realizar sus actividades docentes y apoyar a sus hijos al mismo tiempo (54.2%), ya que sus hijos cursan un nivel en el cual requieren ayuda; primaria, secundaria o preparatoria; para clases en línea, estudiar o realizar tareas (53.3%), afortunadamente los docentes tienen apoyo en casa (75%), pero el 25% no cuenta con ayuda para esta carga de trabajo aunque vivan con alguien más, 95% vive con su pareja o familiares, y el 86.7% es casado.

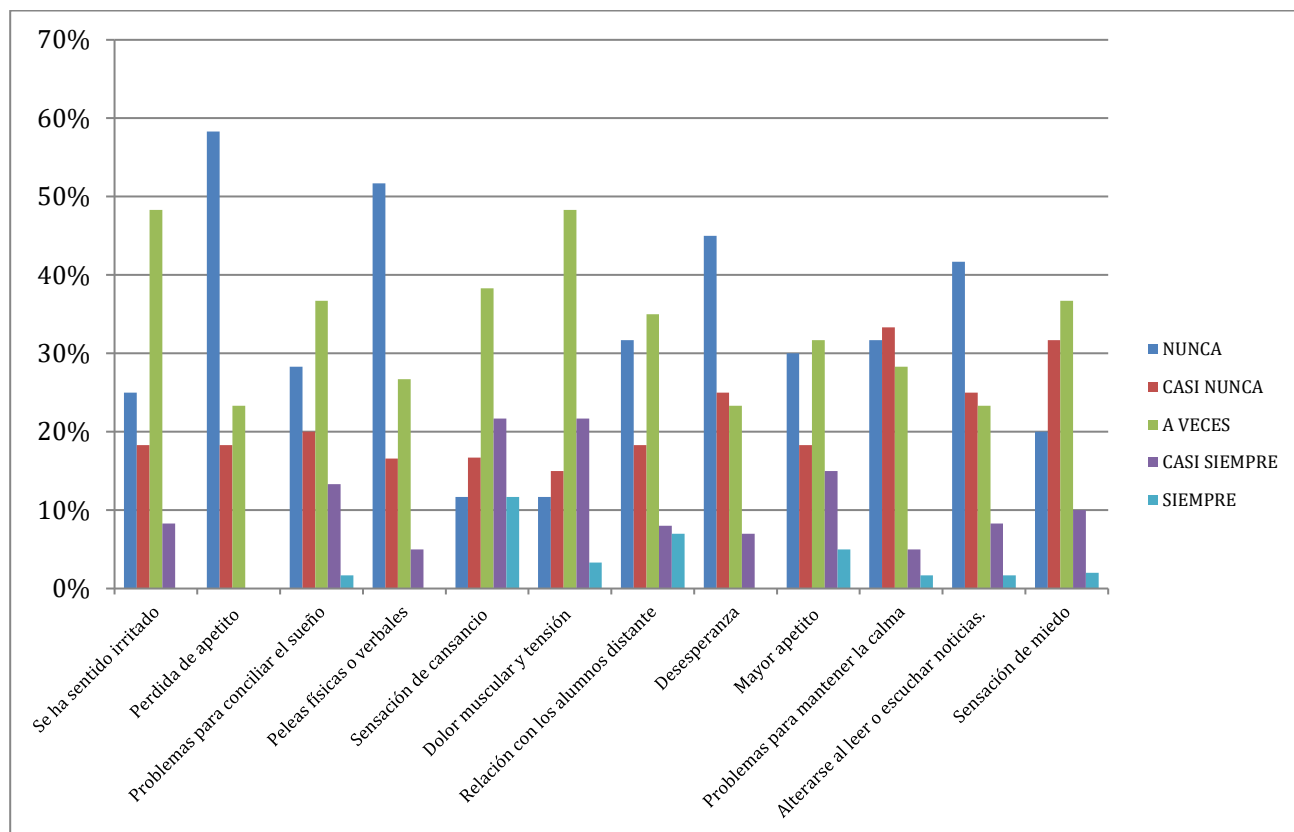


Gráfica 2. Dispositivos para impartir las clases



Gráfica 3. Problemas para impartir las clases.

La segunda sección, referente a indicadores de estrés, muestra los siguientes resultados.



Gráfica 4. Resultado de encuesta de indicadores de estrés.

Los resultados mostrados en la Gráfica 4, indican que los docentes del ITSP se han sentido irritados (a veces 48.3%), tienen dolor muscular y tensión (a veces 48.3%, casi siempre 21.7%); sensación de miedo o preocupación constante (a veces 36.7%); se alteran al leer o escuchar noticias del coronavirus (a veces 23.3%), tienen problemas para mantener la calma (a veces 28.3%) y han tenido una mayor cantidad de pelear físicas o verbales (26.7%); las cuales representan síntomas de ansiedad, un indicador de estrés en docentes (Soto, 2019). De acuerdo con estudios de Tacca (2019) los síntomas más comunes de estrés en docentes son cansancio, cambios en el apetito, dolor de cabeza y no poder dormir, encontrando que los docentes del ITSP han tenido pérdida del apetito (a veces 23.3%) o mayor apetito (a veces 31.7%), sensación de cansancio (a veces, 38.3% y casi siempre 21.7%), además de problemas para conciliar el sueño (a veces 36.7%). Adicionalmente los profesores indican que la relación con los alumnos es más distante (a veces 35%) y tienen una sensación de desesperanza (a veces 23.35%).

## CONCLUSIONES

La encuesta realizada a los profesores del ITSP concluyó que, en los últimos seis meses, más de la mitad de los maestros han tenido al menos un síntoma de padecer problemas de estrés en diferentes escalas. Esto afecta su desempeño al impartir clases y recientes estudios afirman “que el bienestar psicológico es clave a la hora de afrontar el COVID-19 y prevenir enfermedades mentales y gestionar las emociones” (Ozamiz-Etxebarria et al, 2020).

Para el sector educativo es primordial mantener la salud de sus docentes, ya que cumplen con la labor de enseñanza, en muchos casos tutoría de alumnos y representa el liderazgo en clase. Es pertinente mencionar que se recomienda realizar acciones para disminuir el estrés entre los docentes, antes que se agraven y pueden desarrollar enfermedades derivadas más serias. Sin embargo, se requieren profundizar en este campo de estudio, realizando entrevistas personalizadas empleando técnicas cualitativas para detallar aspectos que no se han podido aclarar con la información cuantitativa, que valoren el trabajo docente, a fin de impartir clases o tener juntas en línea en un ambiente agradable y seguro, de ello depende los avances como sociedad y, tanto alumnos como maestros, salgan adelante fortalecidos.

## LITERATURA CITADA

IMSS. (2019). *Estrés Laboral*. Obtenido de Instituto Mexicano de Seguro Social:  
<http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral>

Lozano-Vargas, A. (2020). Impacto de la epidemia del Coronavirus (COVID-19) en la salud mental del personal de salud y en la población general de China. *Neuropsiquiatr*, 51-56.

McEwen, B. (2007). Physiology and Neurobiology of Stress and Adaptation: Central Role of the Brain. *Physiological Reviews*, 873-904.

México, G. d. (2020). *Salud Mental*. Obtenido de Coronavirus:  
<https://coronavirus.gob.mx/salud-mental/>

Michoacán, L. v. (27 de Agosto de 2020). Estrés por impartir clases en línea lleva a maestra de Morelia a cortarse las venas; está hospitalizada. *La oz de Michoacán*.

Naranjo, M. L. (2004). *Enfoques Conductistas, Cognitivos Y Racional Emotivos*. San Jose: Universidad de Costa Rica.

Naranjo, M. L. (2009). El estres y algunos aspectos relevantes de este en el ambito educativo . *Educación*, 171-190.

- OMS. (2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- OMS. (2020). *Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>
- Ozamiz-Etxebarria, N., Dosil-Santamaria, M., Picaza-Gorrochategui, M., & Idoiaga-Mondragon, N. (2020). Niveles de estrés, ansiedad y depresión en la primera fase del brote del COVID-19 en una muestra recogida en el norte de España. *Cadernos de Saúde Pública*, 36, e00054020.
- Soto, E. E. O. (2019). ESTRÉS DOCENTE: CAUSAS Y REPERCUSIONES LABORALES. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 4(4), 145-156.
- Tacca Huamán, D. R. (2019). Factores de riesgos psicosociales y estrés percibido en docentes universitarios. *Propósitos y Representaciones* <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.304>



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **La implementación de sistemas de gestión de costos en las empresas familiares**

Gerardo de Jesús Martínez Ramírez  
Anthony Alexander Maldonado Izaguirre  
Ana Laura Morales Antonio  
Reina Verónica Román Salinas  
Marco Antonio Díaz Martínez  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*geraldejesus\_@hotmail.com*  
*Ingeniería Industrial*

### **RESUMEN**

Las empresas familiares son el principal motor de la economía. Sin embargo, para prosperar, enfrentan grandes retos y una alta mortalidad. La gestión en el control de los costos son acciones estratégicas que coadyuvan en la administración generando una visión amplia de sus recursos financieros. Lo que lleva a contribuir en la mejora de toma de mejores decisiones en beneficio a la productividad. Se investigó en 25 empresas familiares sin conocer su giro, si los propietarios conocen y llevan a cabo en su administración la gestión sobre el control de los costos, además el grado de productividad de su empresa derivado de la misma y si existe la posibilidad de crecimiento en el futuro dada el principio de mejora. Para ello se utilizó un instrumento cualitativo con 16 ítems donde se obtuvo que más del 88% de las empresas tiene conocimiento sobre el tema, pero no implementa algún tipo de gestión o clasificación de costos. También se detectó alrededor del 92% de ellas tienen buen balance de sus finanzas, considerándose una empresa productiva y con capacidad de crecimiento y están dispuestos a implementar sistemas de gestión de costos para mejorar su administración. En conclusión, la mayoría de las empresas no tienen conocimiento formal sobre gestión de los costos, lo cual impacta en su administración, haciendo que sus empresas generen poca productividad y minimiza la capacidad de desarrollo y trascendencia en el municipio.

**Palabras claves:** Empresa familiar, gestión de costos y clasificación de costos.

## INTRODUCCIÓN

La empresa familiar se definirá como aquella en que la mayor porción del capital accionario estará en posesión una familia, de igual manera habrá una amplia presencia de familiares en el cuerpo directivo de la empresa.

Las empresas familiares son el principal motor de la economía. Sin embargo, para prosperar, enfrentan grandes retos y una alta mortalidad. La mayoría nace con el fin de generar trabajos y patrimonio, pero necesitan fortalecerse para sobrevivir (González, 2020).

Una empresa familiar se logra distinguir por la facilidad que tiende a adaptarse a los cambios que surgen en el entorno, las empresas familiares surgen por una idea, o un proyecto.

Las familias empresarias manejan sus negocios con algunos parámetros muy característicos que las dotan de personalidad reconocible: valores sólidos que van aportando los familiares que lideran los negocios, una visión a largo plazo, prudencia financiera, alto compromiso con los grupos de interés o una muy fuerte cultura emprendedora (Bermejo, 2008).

Estas unidades económicas cuando iniciaron sus operaciones la inversión inicial provino de ahorros familiares, cuando iniciaron actividades contaron con un número reducido de trabajadores, estas características contribuyen a explicar por qué fácilmente se multiplican en número (Serna, 2020).

La empresa familiar en su mayoría pequeñas y medianas representa alrededor del 70% de las empresas de los países (Jaramillo, 2002). Estas empresas pueden ser de cualquier giro, y el hecho de que sean familiares no las aleja de la implementación de sistemas que coadyuven a la mejora de su administración como lo hacen las grandes empresas.

Por otro lado, la micro, pequeñas y medianas empresas no cuentan con los mismos recursos que las grandes, esto las convierte en organizaciones vulnerables frente a los cambios económicos que pudiera enfrentar el país.

Sin duda las empresas viven bajo un esquema de alta competencia, la cual se ve afectada por las políticas de controles de precios por parte del estado, las políticas tributarias y arancelarias, la globalización de los mercados, los avances tecnológicos y de las comunicaciones que hacen cada vez más compleja su gestión (Artieda, 2015).

En la empresa familiar convergen muchos fenómenos con una multiplicidad de factores como la correlación, la confianza e incluso los límites familiares, esto resulta en que el estudio de estas resulte un ejercicio muy difícil.

En definitiva, cuando se habla de entender cómo se configuran las decisiones en la empresa familiar, no es una tarea fácil de entender pues convienen requerimientos económicos

puramente familiares, e intereses que a menudo no concuerdan entre sí. Como nos apunta Bastos (2009) existen factores idiosincráticos desconocidos pero fundamentales en la determinación del financiamiento empresarial, además de que, de acuerdo a Sánchez, Carrasco, Danvila, y Sastre, (2017) se reflejan una cultura de clanes y no tanto de jerarquías como ocurre en las empresas no familiares. Consecuentemente la empresa familiar debe de entenderse como aquel con un sistema complejo que está parcialmente condicionado por las emociones, en incluyen elementos y decisiones que no están en conformidad con la lógica del mercado (Goyzueía Rivera, 2020).

Especialistas de KPMG que han estudiado el tema a fondo, explican que una empresa familiar es diferente a cualquier otro negocio por muchas razones, empezando por el hecho de que enfrenta el desafío de alinear los intereses de la familia, la propiedad y los objetivos de negocio. Tarde o temprano, tienen que enfrentar decisiones para balancear estos temas, incluyendo el delicado reto de diseñar una cadena de mandos y un plan de promociones.

Las empresas familiares generan más de 90% del PIB, y están en todos los giros industriales, el comercio y los servicios (González, Kpmg.com.mx, 2020).

Consistente con la idea de que las empresas familiares tienen al inicio una gran mortalidad, la mayor parte de la muestra (85%) está en su primera y segunda generación, mientras las organizaciones maduras se reducen considerablemente. En México, alrededor de 70% de los nuevos negocios no llegan al tercer año de vida. Numerosos estudios en EE. UU. muestran que menos de 30% de las empresas familiares avanzan con éxito a la segunda generación, y sólo 12% alcanza la tercera (González, Kpmg.com.mx, 2020).

En México es evidente la ausencia de una planeación estratégica entre las empresas familiares, razón por la que podemos entender que esta falta de previsión hacia el futuro ha impedido capitalizar algunas de las ventajas competitivas de las empresas familiares (Durán & San Martín, 2013). Esto impacta ya que no se puede gestionar los recursos y se desconocen las finanzas.

El objetivo de este estudio utilizando el muestreo y por un proceso de investigación cualitativa es, identificar si las empresas familiares en el municipio de Pánuco Veracruz tienen implementado sistemas de gestión de costos y si éstas son productivas bajo el esquema de su sistema.

El objetivo del estudio con el uso del muestreo y con un proceso de investigación cualitativa es determinar que empresas familiares en la ciudad de Pánuco Veracruz dotan sobre el sistema de gestión de costos y si son productivas bajo el esquema del sistema que llevan.

## METODOLOGÍA

Se utilizó un proceso de indagación cualitativo ya que recae en explorar los fenómenos que convergen dentro del conocimiento de la gestión de costos, siendo un enfoque multimetódico en el que se incluye un acercamiento interpretativo y naturalista al sujeto de estudio, su propósito consiste en “reconstruir” la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Se formularon 16 ítems en el instrumento de medición. Por medio del muestreo se analizó el caso de 25 empresas familiares ubicadas en la ciudad de Pánuco Veracruz, esta acción es indagatoria, se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos (las preguntas las cuales sometemos a encuesta) y su interpretación (cuanto conoce de la gestión de costos el sujeto a estudio), y resulta un proceso “circular” y no siempre la secuencia es la misma, varía de acuerdo con cada estudio en particular. Estas empresas fueron seleccionadas de manera aleatoria sin considerar alguna situación en específico como el giro de la empresa, número de trabajadores o antigüedad de operaciones.

Principalmente se tiene dicho que nuestro proceso empieza y radica en un método cualitativo, pero para la medición de cada reactivo se utilizó la escala de Likert que consiste en afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes considerando el número “5” el nivel máximo de conocimiento o aplicación y “1” para quien tiene un mínimo nivel de conocimiento o aplicación; siendo así solamente en esta parte cuantitativa para poder someter los resultados a estadística. Solo un ítem fue con respuesta afirmativa o negativa; se consideró para la respuesta afirmativa el valor de “1” y para la negativa el valor de “0”. De los 16 reactivos, 9 fueron utilizados para medir la variable “reconocimiento del sistema de gestión de costos” y, 7 reactivos para medir la variable “productividad de la empresa”.

Para analizar el modelo conceptual propuesto, se emplearon técnicas como la prueba de fiabilidad de alfa de Cronbach que permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de datos (Dominguez, 2012). La medida de la fiabilidad asume que los ítems medidos en escala tipo Likert miden una misma estructura y que están altamente correlacionadas (Matas, 2018) (Welch & Comer, 1988). Cuanto más cerca se encuentre el valor alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los ítems analizados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se llegó a obtener como resultado de la prueba de fiabilidad un 0.87 lo que nos da a significar que el instrumento que utilizamos, así como sus características son adecuadas para su aplicación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las empresas que fueron encuestadas presentaron la siguiente información:

En cuanto a la medición de la variable “reconocimiento del sistema de gestión de costos” de su empresa, se obtuvo que el 88% de las empresas encuestadas tiene conocimiento sobre el tema de gestión de los costos, sin embargo no implementa ningún tipo de clasificación de costos como se espera, lo hace a su manera y usando tecnologías informáticas. Por otra parte, con respecto a la identificación de los costos son directos e indirectos, se obtuvo que solo el 22% de las empresas saben identificarlos.

La empresa número 18 es la única que no presenta suficientes indicadores de control que ayuden a mejorar la administración en su empresa y es debido a que no tiene conocimientos del tema de gestión de costos, aunque, por otra parte, la empresa número 15 es la que tiene más indicadores de control que las demás. En la siguiente figura, se observan 8 ítems con su escala o nivel (colores) de conocimiento o aplicación.

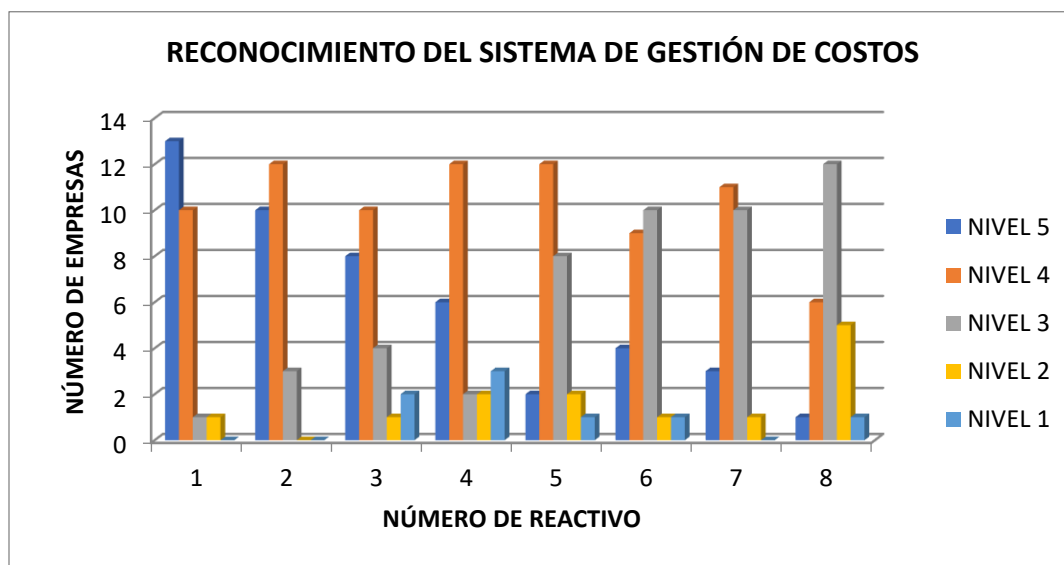


Figura no. 1. Resultados de la medición de la variable uno.

En cuanto a la medición de la variable “productividad de la empresa”, se obtuvo que aproximadamente el 92% de las empresas tienen un buen balance de sus finanzas considerándose empresas productivas, y estando dispuestos a implementar sistemas de

gestión de costos para mejorar aún más su productividad. Además, se obtuvo que el 12% de las empresas no tienen identificados los costos que se pueden llegar a reducir, como de igual forma se pudo obtener que el 20% de las empresas no implementan las estrategias necesarias para que puedan tener una mayor reducción de costos que se les presentan.

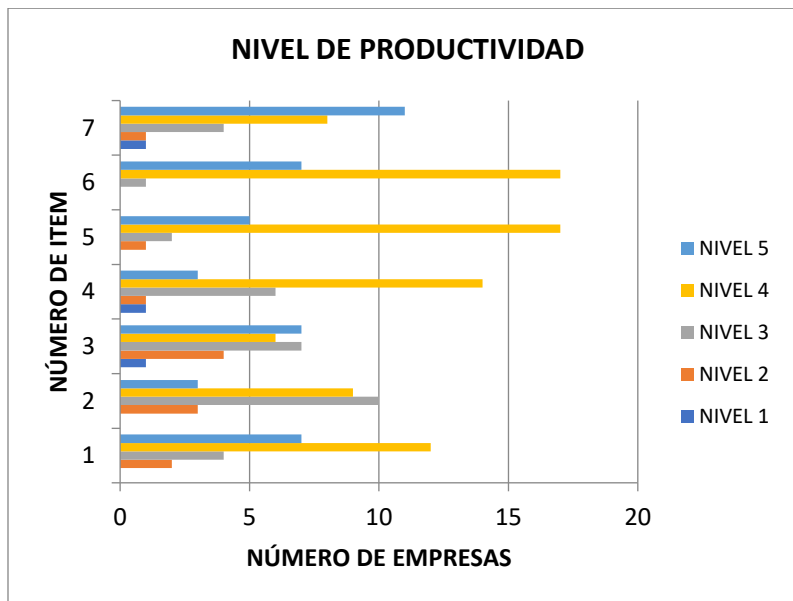


Figura no. 2. Resultados de la medición de la variable dos.

También se realizó una prueba de clustering de k-medias para identificar grupos de empresas con base en las preguntas valoradas a través del instrumento, se determinaron tres grupos de acuerdo con la similitud estadística presentada (Tabla 1). Es posible observar que el grupo 2 presentó los valores más altos para cada una de las preguntas significativas para la aglutinación.

Tabla1. Clasificación de empresas-Clúster de pertenencia.

Número del caso	Empresas	Clúster
1	Empresa_1	2
2	Empresa_2	2
3	Empresa_3	2
4	Empresa_4	2
5	Empresa_5	2
6	Empresa_6	2
7	Empresa_7	2
8	Empresa_8	2
9	Empresa_9	2

10	Empresa_10	2
11	Empresa_11	2
12	Empresa_12	2
13	Empresa_13	3
14	Empresa_14	3
15	Empresa_15	2
16	Empresa_16	3
17	Empresa_17	2
18	Empresa_18	3
19	Empresa_19	3
20	Empresa_20	3
21	Empresa_21	2
22	Empresa_22	2
23	Empresa_23	3
24	Empresa_24	2
25	Empresa_25	1

Por último, se realizó una prueba de escalamiento óptimo para determinar qué tan alejadas están las empresas unas de otras, es decir qué nivel de similitud tienen todas las empresas entre sí. En la figura no. 2 podemos observar que las empresas 14, 16, 18 y 25 no están relacionadas con ninguna de las demás, debido a que son empresas que obtuvieron resultados diferentes en casos particulares y que estadísticamente y de acuerdo con los resultados las demás empresas están ubicadas en la dimensión 2.

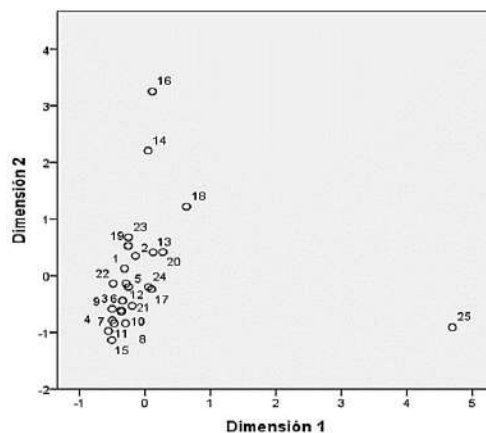


Figura no. 3. Gráfico de escalamiento óptimo.

## CONCLUSIONES

El capital con más importancia que cuenta un país, estado o municipio, son las personas, ya que se pueden observar diferentes puntos de vista, gracias a esto, la empresa familiar tiene una gran importancia en la vida económica de muchos municipios, estados y hasta países.

Estas mismas empresas con el paso del tiempo llegan a poder hacer un cambio, ya sea con los productos y servicios con los que estos mismos cuentan. Por lo tanto, tanto la información financiera y la contabilidad de costos desempeñan un papel muy importante en las empresas familiares, ya que les proporciona una mejor administración tanto de los ingresos como de los egresos, de igual forma, hay algunas empresas que no manejan el saber administrar su empresa, por otra parte, no todas estas empresas familiares están dispuestas a implementar sistemas de gestión de costos para mejorar su administración.

Como aportación principal en el desarrollo de la investigación llevada a cabo, por parte de los autores, es la realización del análisis cualitativo entre las variables reconocimiento del sistema de gestión de costos y productividad de la empresa, pudiendo considerar que, al mejorar la segunda variable analizada, las empresas pueden llegar a producir una diferencia logrando generar un impacto en su desarrollo.

Dentro de los resultados obtenidos es que las empresas encuestadas tienen en promedio más de 10 años activas y cuentan con un promedio de 4 trabajadores, lo cual con sus actividades ayudan a la economía local. Estas empresas en su mayoría (72%) fueron fundadas por sus actuales propietarios, mientras que el resto la administra porque la heredó.

Si bien, aunque los encuestados es su mayoría manifiestan tener conocimiento de la gestión de costos y buena productividad, no implementa ningún sistema de gestión. Es muy probable que si reciben capacitación para el control de sus finanzas puedan elevar dicha productividad y fortalecerlas para su crecimiento.

## LITERATURA CITADA

Artieda, C. H. (marzo de 2015). Análisis de los sistemas de costos como herramientas estratégicas de gestión en las pequeñas y medianas empresas (PYMES). *Revista Publicando*, 2(3), 90-113.

Bermejo, M. (2008). La familia empresaria. *Colección IE Knowledge*, 31-35.

Dominguez, L. (2012). Propuesta para el cálculo de alfa ordinal y theta de armor. *Revista de investigación en psicología*, 15(1), 213-217.

- González, J. (2013). Empresas familiares en México: El desafío de crecer, madurar y permanecer. *Revista KPMG*, 36 . Obtenido de <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/mx/pdf/2016/12/Empresas%20Familiares%20en%20M%C3%A9xico%20el%20desaf%C3%ADo%20de%20crecer%20madurar%20y%20permanecer.pdf>
- González, J. (21 de 11 de 2020). *Kpmg.com.mx*. Obtenido de KPMG International Limited: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/mx/pdf/2016/12/Empresas%20Familiares%20en%20M%C3%A9xico%20el%20desaf%C3%ADo%20de%20crecer%20madurar%20y%20permanecer.pdf>
- Goyzueía Rivera, S. I. (15 de 11 de 2020). *Sistema de Información Científica Redalyc* ®. Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/4259/425941261003.pdf>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. M. (2010). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Jaramillo, S. V. (diciembre de 2002). Las empresas familiares frente a la implementación de sistemas de control de gestión. *Forum empresarial*, 7(2), 56-81.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-43.
- Welch, S., & Comer, J. (1988). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques And Applications*. U.S.A: Books Cole Publishing Co.
- Serna, M. G. (15 de Noviembre de 2020). Empresas familiares frente a la crisis. *Economía, Sociedad y Territorio (EST)*, 43-80. Obtenido de SciELO.org.mx: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212012000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212012000100003&lng=es&tlng=es).



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

**Determinación de pruebas fisicoquímicas de diferentes materiales metálicos, calidad de amalgamas y aleaciones, optimización del proceso térmico de fundición, entre otros**

Argia Lilí Paz Molina  
María de Lourdes Cabral Montalvo  
Manuel Antonio Arenas Méndez  
Oscar Ronaldo Lara Meza  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*argia.paz@itspanuco.edu.mx*  
*Ingeniería Industrial*

**RESUMEN**

En resumidas cuentas, el presente documento lo primero que toma en consideración son los materiales metálicos, su historia y su importancia al día de hoy, por consiguiente el tema abarcar es la definición de horno y los tipos de hornos existentes, así como su relevancia a lo largo de la vida humana.

A raíz de la investigación realizada se logró optar por diferentes materiales metálicos de los cuales se realizaran diferentes muestreos, es tal el caso de Aluminio, Acero AISI 01, 02, 07, Bronce al Níquel Aluminio: C-630 SAE J463 y Bronce al aluminio (CDA 954) en el horno didáctico de fundición del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco que dispone dispone de una sección para el proceso de los materiales de 0.083 metros cúbicos (0.66 x 0.34 x 0.37 metros) así como su temperatura a alcanzar es del orden de los 1200°C.

Una vez seleccionado los materiales, se realizarán las pruebas fisicoquímicas de los materiales anteriormente planteados.

Las pruebas fisicoquímicas abarcaran los siguientes parámetros: peso, tiempo de fusión (minutos/horas), temperatura de fusión (°C), y temperatura máxima (°C), una vez evaluados dichos parámetros se realizará un análisis grafico de cada uno de ellos para concluir los resultados finales.

**Palabras claves:** Materiales metálicos, Hornos, Pruebas fisicoquímicas, Tiempo de fusión.

## INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto se desarrollará en el laboratorio de manufactura y métodos del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco en donde se encuentra un horno didáctico de fundición.

Como se mencionó, actualmente el horno didáctico de fundición dispone de una sección para el proceso de los materiales de 0.083 metros cúbicos (0.66 x 0.34 x 0.37 metros) y la misma temperatura a alcanzar es del orden de los 1200°C.

El contar con un horno didáctico de fundición es una gran ventaja, pero que esté, no cuente con una automatización la cual lo controle hace que pierda parte de su valor, es decir, un horno automatizado deberá disponer de un controlador embebido, sensor de temperatura, varilla detectora de flama, sistema de encendido electrónico, quemador de gas, válvula de control para gas, actuador rotativo para regulación de flujo de aire y sensor de gas LP.

Por otra parte, el horno didáctico de fundición está a disposición del alumnado para la experimentación propuesta por el área de Ingeniería Industrial en diferentes materias como estudio del trabajo, o incluso proceso de fabricación, en este caso en particular se enfocara en la determinación de pruebas fisicoquímicas de diferentes materiales metálicos como Aluminio, Acero AISI 01, 02, 07, Bronce al Níquel Aluminio: C-630 SAE J463 y Bronce al aluminio (CDA 954).

Una vez realizado dichas pruebas se obtendrán los resultados de peso, tiempo de fusión (minutos/horas), temperatura de fusión (°C), y temperatura máxima (°C), los cuales se reflejarán mediante gráficos para maximizar su comprensión.

## **ANTECEDENTES**

El horno didáctico de fundición del laboratorio de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco dispone de una sección para el proceso de los materiales de 0.083 metros cúbicos (0.66x0.34x0.37 metros) y la máxima temperatura a alcanzar es del orden de los 1200°C.

Los experimentos a realizar propuestos por el área de Ing. Industrial consisten en la determinación de pruebas fisicoquímicas de diferentes materiales metálicos, calidad de amalgamas y aleaciones, optimización del proceso térmico de fundición, entre otros.

Para alcanzar la temperatura necesaria por los experimentos se requiere de un quemador con motor eléctrico de 1/2 HP. El sistema de control debe de ser capaz de ejecutar diferentes algoritmos de control de temperatura, así como el respaldo de la información del sensor de temperatura por lo que el controlador se implementará con una tarjeta industrial Raspberry Pi 4 y su interfaz de usuario constará de una pantalla táctil HMI de 7". Para el rango de temperatura de trabajo se empleará un sensor de temperatura termopar tipo K. Para el control de las curvas de temperatura se necesita de la variación de la mezcla aire-gas la cual se obtendrá mediante una válvula de control regulable para el flujo de gas LP y un actuador rotativo la regulación del flujo de aire que entra en el quemador.

## **METODOLOGÍA**

### **Investigación de hornos didácticos de fundición**

Se realizó una investigación sobre los hornos didácticos de fundición, de manera introductoria para conocer el panorama al que se enfrenta.

### **Investigación fisicoquímica**

Se realizó una investigación sobre las pruebas fisicoquímicas de distintos materiales metálicos, calidad de amalgamas y aleaciones, además de la optimización del proceso térmico de fundición.

## Pruebas fisicoquímicas

Se efectuarán las pruebas fisicoquímicas de los materiales metálicos siguientes: Aluminio, Acero AISI 01, 02, 07, Bronce al Níquel Aluminio: C-630 SAE J463, Bronce al aluminio (CDA 954).

De dichos materiales se realizará una tabla de muestreo que consistirá en su peso, tiempo de fusión (minutos/horas), temperatura de fusión (°C) y temperatura máxima (°C) como se muestra a continuación:

Tabla 1. Muestreo de materiales. Fuente. Elaboración propia

Muestra	Peso	Tiempo de fusión (Minutos - Horas)	Temperatura de fusión (°C)	Temperatura Máxima (°C)
Aluminio				
Acero AISI 01, 02, 07				
Bronce al Níquel Aluminio: C-630 SAE J463 (Cu 82%, AL 10%, Fe 3%, Ni 5%) AMS 4640				
Bronce al aluminio (CDA 954)				

Finalmente se comparará dichos muestreos mediante gráficos de los parámetros anteriormente planteados.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Actualmente se está a la espera de la realización de las pruebas fisicoquímicas, ya que se está preparando un área específica para el horno didáctico de fundición en el área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, sin embargo, a raíz de la investigación realizada podemos obtener ciertos resultados esperados al momento.

El primero de ellos es que el horno didáctico de fundición logre alcanzar su temperatura máxima que, según sus especificaciones de fabricante logra llegar a los 1200 °C.

Posteriormente cada material será evaluado en antes y después, con fotografías de alta calidad como evidencia, siendo evaluado en los siguientes parámetros: Peso, tiempo de fusión (minutos/horas), temperatura de fusión (°C) y temperatura máxima (°C).

Para finalmente reflejar el antes y el después de cada material, así como un muestreo gráfico de cada uno de los parámetros anteriormente planteados.

## **CONCLUSIONES**

Por el momento y en base a nuestros resultados esperados se puede concluir que el horno didáctico de fundición del área de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco es de gran ayuda para hacer simulaciones de procesos en menor escala, a los que se realizan en industrias y así llevar a materias como estudio del trabajo, proceso de fabricación, incluso la propia ingeniería de materiales a su máximo entendimiento, todo esto para maximizar el conocimiento del alumnado que realice procedimientos en el horno.

## **LITERATURA CITADA**

Cabrera Eduardo, Oliveros María, Paz Judith, Sánchez César. 2015. Diseño y Desarrollo de Prototipo con fines didácticos para fundición de materiales no ferrosos para mejorar la

competitividad de los alumnos de la carrera de Ingeniería en Tecnologías de Manufactura de la Universidad Politécnica de Baja California. *Revista de Docencia e Investigación Educativa*, 1,(2): 165 – 169.

Flores, E. 2014. *Diseño y construcción de un horno de crisol para aleaciones no ferrosas*. San Salvador. Universidad de el Salvador.

Nabertherm. 2020. *Fundición, Hornos e instalaciones de Tratamiento Térmico*. Alemania Nabertherm.

Medina J. 2010 *Automatización de horno a gas didáctico, controlado por PLC para el laboratorio de máquinas eléctricas de la UPB. Colombia*. Universidad Pontificia Bolivariana Facultad de Ingeniería Electrónica Escuela de Ingeniería y Administración Seccional Bucaramanga.

Ramírez, M. 2018. *Propuesta de material didáctico para el área de fundición*. México. Universidad Nacional Autónoma de México.



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Proceso para obtener resultados de usabilidad mediante Eye Tracking de las páginas web del ITSP**

María de los Ángeles Ahumada Cervantes	<i>Instituto Tecnológico Superior de Pánuco</i>
Eric Álvarez Baltierra	<i>Instituto Tecnológico Superior de Pánuco</i>
Julia Patricia Melo Morín	<i>Instituto Tecnológico Superior de Pánuco</i>
Email autor corresponsal:	<i>angeles.ahumada@itspanuco.edu.mx</i>
Área de participación:	<i>Ingeniería Informática</i>

### **Resumen**

El presente estudio abarca los aspectos técnicos de la evaluación de usabilidad de una página LMS del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, con el fin de conocer e interpretar los datos obtenidos de un hardware denominado Eye tracking, así como de las librerías para graficar la información resultante. Esto con la finalidad de obtener resultados para valorar si el sitio web tiene los métodos de Usabilidad adecuados con respecto a los estándares heurísticos de la usabilidad de las páginas web.

**Palabras claves:** Usabilidad, Eye tracking, evaluación

### **Introducción**

El desarrollo del estudio es referido al análisis de la usabilidad de páginas web por medio del movimiento ocular de los usuarios de las mismas, en el que se establecen herramientas y procesos de análisis para su implementación. La usabilidad es un punto clave y primordial en la calidad de las páginas web que las empresas e instituciones requieren hoy en día, debido a este punto en particular es importante resaltar que es una actividad de suma importancia para mejorar el impacto que se debe de tener en el uso de los Sitios Web.

Se pretende enfatizar una serie de pasos sobre el proceso que se lleva a cabo para implementar el procedimiento adecuado, para entender como es que una determinada página web pueda tener un nivel de usabilidad aceptable o no cumple con lo requerido para trabajar

de forma eficiente. Los usuarios de las páginas web por lo general no tienen los conocimientos para evaluar una página o sitio web, lo que realmente sucede con estos usuarios es que simplemente se alejan del sitio cuando no entienden de lo que se está tratando en el área de trabajo de la misma, en cambio cuando el sitio web tiene una estructura adecuada o que tiene buen aspecto, los usuarios permanecen por más tiempo o regresan con mayor frecuencia. Esto es importante ya que no existe una página o sitio web que no se quiera impactar a los diferentes usuarios de una página web. Se requiere que sea atractivo, funcional y que cumpla con todos los requisitos que el usuario requiere.

Para lograr tales fines se explicará el funcionamiento técnico para evaluar el funcionamiento que se tiene de una determinada página web de un LMS que se implementa dentro del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco (ITSP) para indicar si en realidad cumple con las tareas de forma adecuada, si los usuarios permanecen no solo porque necesitan hacer uso de los servicios que proporciona la página web, sino porque en realidad se entiende su funcionalidad, contiene todos los lineamientos y la tecnología que hace que sea atractiva para los usuarios (Clarenc, 2013).

Existen unas técnicas heurísticas para la usabilidad, principalmente las definidas por Nielsen (2006), que definen las reglas para determinar si un sitio web cumple con los estándares adecuados de usabilidad para su correcto funcionamiento a nivel de cualquier usuario que accede a dicho sitio web (Kulshrestha, 2013).

### **Antecedentes**

El uso de la tecnología web para las nuevas etapas de la sociedad requiere de que el diseño de las páginas web y sitio web tengan las facilidades de uso, logrando un mayor entendimiento para usuarios que son cada vez más exigentes. Los sitios web del ITSP son muy variadas en tanto a la tecnología de desarrollo como en su contenido (SIE, 2014), sin embargo, el determinar un sitio de internet cumple con las heurísticas de funcionalidad es de gran importancia.

Los sitios LMS en el ITSP son en realidad de tres tipos principalmente, Claroline, Schoology y Moodle. Este último está almacenado en servidores locales dentro de ITSP, por lo que las versiones del mismo no cambian con regularidad (Arzuaga. 2019). Dicho lo anterior es posible poder realizar un análisis más profundo del funcionamiento del LMS de Moodle instalado y que da servicio a la institución. Esta plataforma tiene instalado un skin que proporciona una vista mucho más elegante pero que no cambia el funcionamiento del Moodle original (Rice y William, 2006). Los sitios desarrollados considerando estos aspectos contribuyen a que los alumnos y

docentes permanezcan por mas tiempo, que entiendan perfectamente en donde se encuentran las opciones, además que los administradores educativos conozcan todos los elementos importantes para una excelente configuración.

## Metodología

En la primera fase se llevará a cabo el diseño de investigación no experimental longitudinal de tendencia, esto es debido a que se analizará la variable de posicionamiento de la mirada fija en un determinado lugar mediante la posición X y Y en un contexto de una página determinada dentro del Sitio web (Sampieri, 2010). Se plantea la realización de los pasos adecuados para la realización de las pruebas necesarias para el sitio web del análisis, como se muestra en la Ilustración 1. Por lo que a continuación se explican las herramientas y procedimientos a seguir en este estudio:

Como primer paso se realiza la configuración del tobii, es un equipo de Hardware que revisa el movimiento ocular de tal forma que se puede determinar la posición de los ojos con respecto a la posición de la pantalla, de esta forma se puede interpolar por medio de mapas de calor en donde esta la mirada en todo momento con respecto a los lugares de la página. Existen en el mercado de detectores de la mirada para este tipo de análisis de muchos tipos y precios. Pero para efectos de este artículo se presentan los siguientes modelos (Tobii, 2020).

Tobii Gaming es uno de los dispositivos Eye tracking más económico en el mercado y asertivo en los resultados. Este lector de movimiento ocular es el que va a ser utilizado para el análisis de las páginas de LMS. Este aparato está enfocado principalmente a desarrollo y ejecución de juegos, pero se encontró dentro de sus características un SDK para varias plataformas como la .NET.

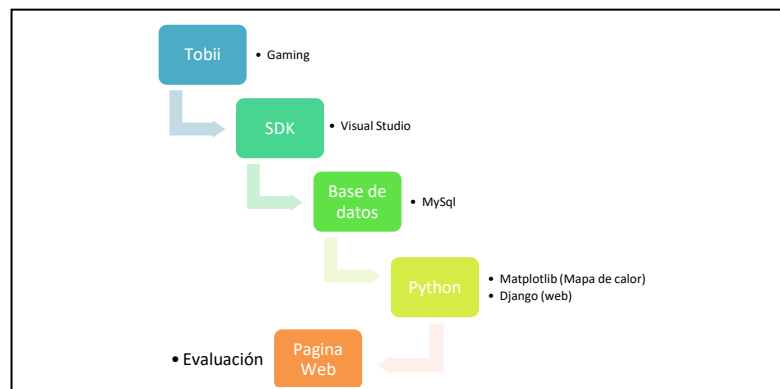


Ilustración 1: Pasos para realizar la prueba

El SDK para el Tobii Gaming, tiene muchas características básicas para el desarrollo de aplicaciones para el seguimiento del ojo en un momento determinado. Existe la posibilidad de determinar perfectamente en donde se encuentra la mirada en un momento determinado, por medio de las posiciones (X,Y) de una pantalla en particular. Existe un problema para determinar la posición de la mirada, cuando lo que se está observando no tiene la misma posición, en el caso de un Scroll de una página web. Esto complica de forma considerable la determinación de donde se localiza la mirada.

Paso número dos, los datos generados por el dispositivo Data Eye para las diferentes posiciones serán almacenados en un manejador de bases de datos MySQL en una tabla en particular. Para ello se utilizarán 3 personas usuarias para que llevaran a cabo una tarea, específica como lo establece Nielsen (2006) en sus estudios, para que la evaluación de usabilidad sea eficiente debe ser de 3 a 6 usuarios para la misma página web.

Como es sabido para el análisis de usabilidad está dada por el análisis de posicionamiento de la mirada de los usuarios que para otorgar un único resultado de todos registros se requiere de la unión estadística de cada uno de los resultados, esta unión debe ser dado por dos valores, que serán utilizados para generar un mapa de calor. Estos datos son la posición y el número de coincidencias.

Paso número tres, Python tiene mucha ventaja en el análisis estadístico y sobre la forma de graficar. La versión de Python (Foundation, 2020) utilizada para el análisis de los datos generados por la aplicación de .Net, es el lenguaje Python 2.7 aunado a la utilización de librerías que se utilizan para graficar denominada Matplotlib. Este permite la generación de gráficas de calor, por medio de la suministración de posiciones (X,Y), además de un valor numérico para la cantidad de coincidencias que cada usuario tubo al mirar una parte de la página web evaluada.

Python Django posee un framework web denominado Django, para la generación de aplicaciones Web modelo vista controlador (plantillas).

Último paso, se llevará la integración de los resultados en una página web desarrollada en Python por que el Matplotlib es una librería de Python que tiene como ventaja dar una mejor presentación a los resultados, ya que el análisis web es la razón del presente proyecto.

## Resultados y discusión

Una vez que los componentes son instalados y funcionando se establecen un manual de requerimientos, anotaciones y planes para llevar a buen término el plan de evaluación

A continuación, se explica la secuencia de acciones que la aplicación de .NET tiene que realizar:

- I. Tomar una fotografía o captura de pantalla la página web a analizar.
- II. Controlar el Tobii gamer para la obtención de la posición de la mirada en un determinado tiempo.
- III. Almacenar los datos generados separándolo por usuario.
  - a. El almacenamiento de los datos se está realizando como ya se mencionó en una base de datos de MySQL, dependiendo de la página web que se está analizando.
  - b. Se estará laborando en la integración de los datos de los diferentes análisis para cada uno de los usuarios de la misma página que se está evaluando.
  - c. La integración de los datos, dependerá de las coincidencias que se generan por la mirada a un mismo lugar de la página web.

Tabla 1: Ejemplo de valores generados por el Eye tracking

Posición X, Y	Usuario	Coincidencias
10,20	1	0
11,26	2	1
11,27	3	1
15,30	1	0
16,20	2	1
16,21	3	1
16,20	1	1
20,30	2	0
22,35	3	0

La tabla número 1, muestra las zonas por medio de coordenadas como se puede observar es una de las tablas de resultados que arroja la aplicación desarrollada en .NET, esta proporciona entre otras tablas, los valores que serán utilizados por Phyton. Como se pueden observar en la primera columna la posición del ojo es dependiendo de su tiempo, esto es que, si el ojo humano permaneció por más de medio segundo, se considera un valor que se podrá almacenar, esto se debe que el ojo humano da muchos saltos en todas direcciones, por lo que

si fija por más tiempo en un determinado lugar, se puede considerar que le dio interés en el área de la página. Por otro lado, se observa una columna del usuario, esto es debido que el sistema puede almacenar para muchos usuarios además su coincidencia en un determinado lugar de la página, si los tres o más usuarios coincidencias su mirada en el mismo lugar, el propio sistema suma como un simple contador las veces que se observa en una determinada posición. Esto se podrá revisar con posterioridad en las gráficas de calor, ya que es precisamente esas coincidencias lo que hace que el mapa de calor tenga los colores que representa, mientras mas veces se tenga fija la mirada en un punto más se tiende el color rojo para representar el mayor interés en un determinado lugar de la página, si en vez de colores se dejaran los puros valores número, sería algo complicado la interpretación.

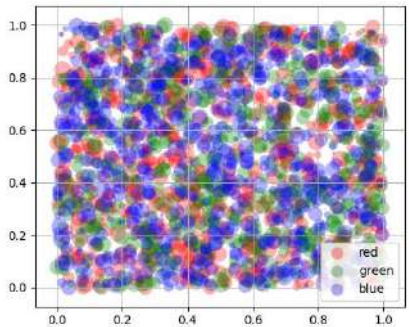


Ilustración 2: Gráfica de los valores por método 2

La Ilustración número 2 muestra otro método para graficar que muestra las zonas donde se pretende zonificar, pero en esta ocasión se muestran los valores, no solo por colores dependiendo del tiempo de fijación del ojo en una zona determinada, si no que mientras más tiempo permanezcan en el lugar, mayor será el tamaño. Esta gráfica es interesante pero no es útil ya que puede confundir al lector sobre las coincidencias mas importantes dentro de la página a evaluar.

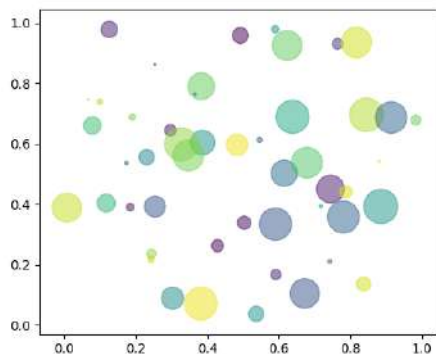


Ilustración 3: Método 3 de representación gráfica.

Se puede observar en la ilustración 3 una forma de graficar las posiciones X Y, dependiendo de las coincidencias, esto puede darse por el tamaño de los valores por mas coincidencias se puede ver la figura mas grande, pero es más natural si se grafican los datos proporcionados en un mapa de calor que proporciona un rango de colores que es más entendible para la mayoría de las personas. Todas estas gráficas son posible gracias a Python y Matplotlib.

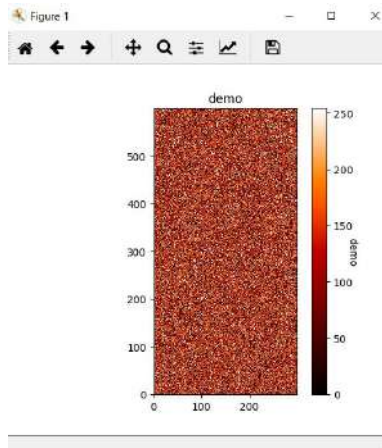


Ilustración 4: Gráfica de calor dependiendo de los valores generados

La Ilustración 4 muestra finalmente las imágenes obtenidas dependiendo de la cantidad de fijaciones de la mirada en la posición, se realiza un análisis previo de cuál es el máximo número de coincidencias en una misma posición y se coloca en esta gráfica de control los colores que representará los colores observados, del color más oscuro al color más claro.

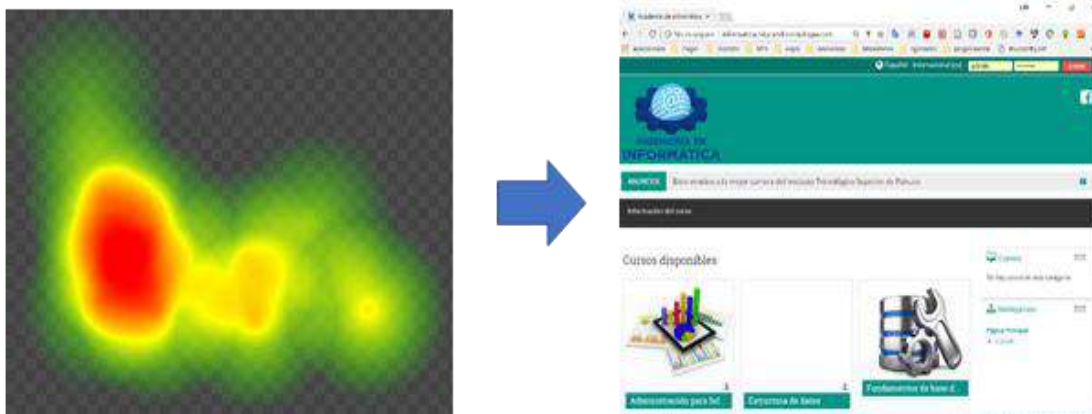


Ilustración 5: Unión del mapa de calor con la foto de la página a evaluar

Se puede observar en la ilustración 5, que la imagen de calor representa posiciones donde los colores existe desde el oscuro hasta el claro pasando por el rojo y el amarillo, este mapa de calor el color oscuro se trata de ocultar, ya que representa donde no se ha fijado la mirada,

en cambio el color blanco, pasando por rojo amarillo verde, representa las diversas fijaciones en la mirada. Posteriormente se hará la integración de las dos imágenes obtenidas la página web y la imagen obtenida de mapa de calor, posicionándolas de tal forma que se pueda realizar un análisis visual de los resultados obtenidos.

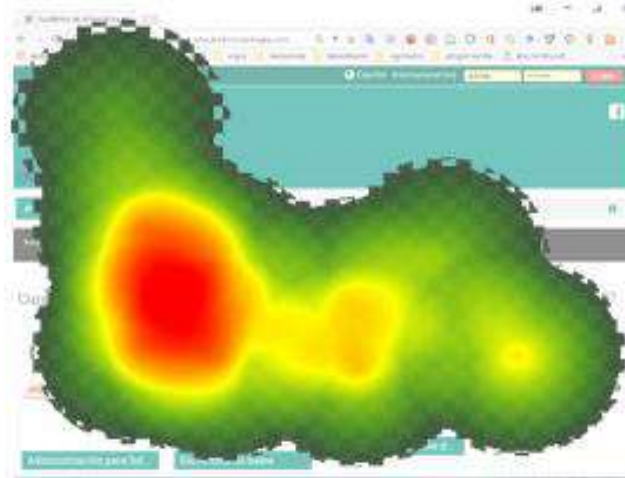


Ilustración 6: Unión final del mapa del calor con la página a evaluar.

Nuevamente se muestra que con las librerías de Python y a Matplotlib, se pueden lograr en instantáneo las uniones de las dos imágenes. Como se muestra en la ilustración 6, ya está integrado en una sola imagen los resultados para que se pueda analizar cómo se está utilizando los datos dentro de cada una de las páginas y si es necesario realizar los cambios al departamento correspondiente.

### **Conclusiones**

Los resultados de los esfuerzos realizados para analizar las páginas web desde aspectos de usabilidad dados los puntos de vista de cada programador, no se podrán obtener resultados satisfactorios. Es necesario utilizar herramientas tecnológicas para obtener resultados más eficientes y más congruentes con la situación que el sitio web pretende abarcar. Por esta razón la utilización de herramientas de hardware como el Eye tracking y el software de Python son relevantes para esta labor.

La combinación de las dos fuentes de datos como son la imagen de calor y la imagen de la página web, da como resultado una visión clara y oportuna de cómo es que se puede evaluar el trabajo realizado por los programadores en cuanto al uso adecuado de los aspectos pensados para la página y para su labor esencial.

## LITERATURA CITADA

- Arzuaga, V. 2019. *LMS y web social: hacia un ecosistema para la educación superior mediada*. Argentina. Recuperado el 1 de Noviembre del 2020 Obtenido de <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/1713>
- Clarenc, C. A. 2013. *Análisis comparativo de LMS*. *Idus.us.es*. Recuperado el 28 de octubre del 2020 de <https://idus.us.es/handle/11441/44352>.
- Foundation, P. S. 2020. *Python Software*. Recuperado el 4 de Noviembre del 2020 obtenido de <https://www.python.org/psf/>
- Kulshrestha, T. 2013. *Benefits of Learning Management System (LMS) in Indian Education*. *International Journal of Computer Science & Engineering Technology (IJCSET)*, página 1155-1163.
- Nielsen, J. 2006. *Usabilidad. Prioridad en el diseño Web*. España: Grupo Anaya Comercial.
- Rice, W., & William, H. (2006). *Moodle*. Birmingham: Packt publishing, página 17.
- Sampieri, R. H. 2010. *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- SIE. 2014. *Sistema de Integración Escolar*. (Instituto tecnológico de Villahermosa) Recuperado el 1 de noviembre del 2020 obtenido de <http://esie.mx>
- Tobii. 2020. *Tobii Eye Tracker*. Recuperado el 1 de Noviembre del 2020 Obtenido de <https://gaming.tobii.com/product/eye-tracker-5/>



## **Rendimiento académico- El estrés, una variable en el resultado del aprendizaje de las matemáticas a nivel media superior**

Reina Verónica Román Salinas  
Marco Antonio Díaz Martínez  
Carlos Alberto Contreras Verteramo  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
reina.roman@itspanuco.edu.mx  
Investigación educativa

### **RESUMEN**

El propósito de este trabajo es explicar el rendimiento académico de los alumnos que cursan matemáticas a nivel medio superior ubicada en la zona conurbada de Tampico, Tamaulipas, México. Se aplicó un cuestionario a 343 estudiantes repartidos en el segundo, cuarto y sexto semestre. Se aplicaron dos técnicas de modelado estadístico: Árbol de decisión y Regresión lineal múltiple sobre variables de estudio. Se concluye que las variables de aprendizaje en el aula de clases y el autoconcepto académico están relacionadas con la variable de rendimiento académico y que el 33% de los alumnos presentan dificultad de aprendizaje de las matemáticas.

**Palabras clave:** Rendimiento académico, modelación estadística, estrés académico

### **INTRODUCCIÓN**

El rendimiento académico es el resultado del aprendizaje por la actividad académica y didáctica del profesor y desarrollado por el alumno. Por otro lado, el rendimiento académico no solo es el resultado de la educación institucionalizada, sino también de la no institucionalizada (Caballero, Abello y Palacio, 2007).

Los actuales desafíos demandados a la formación en educación superior exigen estar muy alertas en la evidencia de cumplir con los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Beltrán, 1998).

La inteligencia racional, académica, con la que estamos más familiarizados, ofrece una preparación parcial para abordar las diversas oportunidades que acarrea la vida. Un alto rendimiento académico no es suficiente para garantizar prestigio, prosperidad o felicidad en la vida. Sin embargo, nuestras instituciones y cultura se enfocan en las habilidades académicas y no se pone atención en la inteligencia emocional, ese conjunto de rasgos que también presenta una enorme importancia para nuestro destino personal y social (Angarita, 2000).

El objetivo de esta investigación es el de examinar las características individuales de los estudiantes que mejor explican el rendimiento académico a nivel media superior, para ello se emplearon dos técnicas de modelado estadístico: Árbol de decisiones y Regresión lineal múltiple.

## ANTECEDENTES

La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto (León, 2007).

Actualmente se cuenta con sofisticados softwares, y potentes microprocesadores capaces de realizar en muy poco tiempo los complejos cálculos para desentrañar las relaciones intervariables correspondientes a los numerosos elementos componentes de cualquier fenómeno pedagógico (Santander, Quesada, González y Garrida, 2014).

Se entiende por inteligencia académica lo que tradicionalmente se ha entendido por inteligencia (el factor  $g$ ). El *factor g* comprende aspectos relacionados con la memoria, habilidad analítica, razonamiento abstracto (Sternberg, 1997).

En la vida académica, habilidad y esfuerzos no son sinónimos; el esfuerzo no garantiza un éxito, y la habilidad como capacidad cognitiva empieza a cobrar mayor importancia. Esto permite que el alumno pueda hacer una elaboración mental de las implicaciones causales que tiene el manejo de las autopercepciones de habilidad y esfuerzo.

De lo anterior según Covington (1984) se derivan tres tipos de estudiantes:

- Los alumnos que presentan un alto grado de motivación de logro y muestran confianza en sí mismos.
- Los que aceptan el fracaso. Presentan una imagen deteriorada y expresan un sentimiento

de desesperanza aprendido.

- Los alumnos que evitan el fracaso. Carecen de aptitud y autoestima y ponen muy poco esfuerzo en su desempeño; para proteger su imagen ante un posible fracaso.

Una de las dimensiones en el estudio de la función docente es la ética y la técnico-metodológica (Bolívar, 1995; Sacristán, 1997). En cuanto a la dimensión técnico-metodológica, aumentan el desarrollo de capacidades y promueven la autorregulación de los estudiantes para el aprendizaje autónomo y regulación del proceso por parte del docente. La dimensión de la ética se puede ver afectada al decidir porqué, para que, y qué evaluar, y con qué legitimidad se puede pretender evaluar (Serrano, 2002).

Erasmus (2012). El rendimiento académico se distingue por su capacidad clasificatoria y su relación con la promoción y evaluación de los estudiantes, los resultados en notas y promedios académicos identifican su objetividad.

Uno de los problemas principales de los altos niveles del fracaso académico en México, es el inapropiado desarrollo de los hábitos de estudio desde los niveles educativos básicos. Este problema dificulta el aprendizaje por parte del alumno que va más allá de lo estadístico y refleja problemas tanto en la calidad educativa que manifiestan los estudiantes de todos los niveles de estudio (Tinto, 1992).

Actualmente, el tema adquiere gran importancia ya que las instituciones de educación media superior plantean un nuevo modelo, a través del desarrollo de conocimientos y herramientas necesarias para aprovechar la diversidad, la concurrencia de culturas, la gran cantidad de información disponible y nuevos descubrimientos que aportan la ciencia y la tecnología (Mondragón, 2016).

En el rendimiento académico participan varios factores como el nivel intelectual, la personalidad del alumno, la motivación, las aptitudes, los intereses, los hábitos de estudio, la autoestima o la relación profesor-alumno; cuando se produce un desajuste entre el rendimiento académico y el rendimiento que se espera del alumno se habla de rendimiento discrepante, el cual se sitúa por debajo del rendimiento esperado y esto puede estar relacionado con los métodos didácticos (Martí, 2003).

## **METODOLOGÍA**

La población objetivo estuvo constituida por estudiantes de entre 15 y 19 años inscritos en el segundo, cuarto y sexto semestre de nivel medio superior en la zona conurbada de Tampico, Tamaulipas, México. La muestra fue un total de 343 alumnos matriculados en el año 2019,

conforme a registros oficiales proveídos por la Secretaria de Educación Pública (SEP), dependencia nacional de la república mexicana. Los datos fueron analizados con ayuda del paquete informático SPSSv25.

Se utilizó el muestreo probabilístico por conglomerado de una etapa. La representatividad de una muestra permite extrapolar y por ende generalizar los resultados observados en ésta, a la población accesible (Otzen, 2017). La muestra se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Grupos seleccionados y cantidad de estudiantes encuestados

Grupo	2A	2B	2C	2D	2E	4A	4C	4D	4E	4F	6C	6D	6E	6F
Cantidad de estudiantes	20	18	25	20	24	25	24	27	26	24	27	28	27	28

El instrumento de medición aplicado fue el cuestionario y definen las variables de estudio con detalle en la tabla 2. La técnica de cuestionario es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (Anguita, Labrador y Campos, 2002). Este cuestionario ha sido elaborado con base en el cuestionario de estrés académico elaborado por Cabanach (2016).

Se optó por una cantidad reducida de variables a fin de garantizar la estabilidad de los modelos a construir.

Tabla 2. Definición de las variables de estudio

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>
Aprendizaje en el aula	Captación sobre el aprendizaje durante el desarrollo de las asignaturas.
Rendimiento académico	Evaluación del conocimiento adquirido en el aula de clases
Auto-concepto académico	Captación sobre la capacidad cognitiva con respecto a la asignatura.
Tutorías externas	Frecuencia y búsqueda de tutorías personalizadas fuera de la institución.
Expectativa del futuro	Que se puede espera en el futuro, relacionada a factores culturales y socio-ambientales
Condiciones laborales	Condición de trabajo vinculada al estado del entorno laboral.

## Técnicas de modelación estadística

Para este estudio se utilizaron dos técnicas de modelación estadística:

Árbol de decisión. Es un modelo de predicción cuyo objetivo principal es el aprendizaje inductivo a partir de observaciones y construcciones lógicas (Barrientos, Cruz, Acosta, 2009). Un árbol de decisión a tomar las mejores decisiones desde un punto de vista probabilístico. Se escogió el método de árbol de decisión CHAID (*Chi-squared Automatic*) el cual realiza la agrupación de las categorías de las variables predictivas, compara defectos entre distintas variables y realiza un proceso de segmentación (García y Rodríguez, 2013). Cabe mencionar que permite detectar automáticamente las interacciones mediante Chi cuadrado y se selecciona las variables predictoras (independiente) que presentan una actividad más fuerte con respecto a la variable dependiente (Berlanga, Rubio y Vila, 2013).

Regresión lineal múltiple. Es una técnica estadística utilizada para analizar o estudiar la relación entre las variables en una amplia variedad de situaciones y pronosticar fenómenos diversos (Vilà, Torrado y Reguant, 2018). La función más simple es la *lineal*, donde cada variable participa de forma aditiva y constante para todo el fenómeno observado (Hernández, Ramírez y Ferri, 2005). La regresión lineal es una técnica estadística que tiene significancia para medir las relaciones entre variables en estudios relacionados al rendimiento académico. Esta técnica se basa en el nivel de medición de las variables que se busca analizar y poder calcular estimadores estadísticos que puedan complementar la interpretación de los datos; como la media central, dispersión y correlaciones entre variables (Hurtado, 2013).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se describen los resultados obtenidos de las técnicas de modelado estadístico descritas anteriormente, tomando en ambos casos como variable dependiente el rendimiento académico y las restantes como variables como independientes.

### Modelación estadística por árbol de decisión

El árbol de decisión se desarrolló mediante el software de SPSSv25 sobre el conjunto de datos descritos en el apartado de método, la cual se presenta en la figura 1. En ella se aprecia que el mejor predictor del rendimiento académico es el aprendizaje en el aula como la principal causante de estrés académico. Del total de la muestra se observa que 173 alumnos presentan valores altos de estrés, relacionado con el aprendizaje en el aula de clases y de estos alumnos solo 115 declaran valores de estrés de acuerdo con el auto-concepto académico y 58 alumnos

declaran no tener estrés por esta misma variable. Por último, solo 168 alumnos presentan una buena captación sobre el aprendizaje durante el desarrollo de las asignaturas de matemáticas.

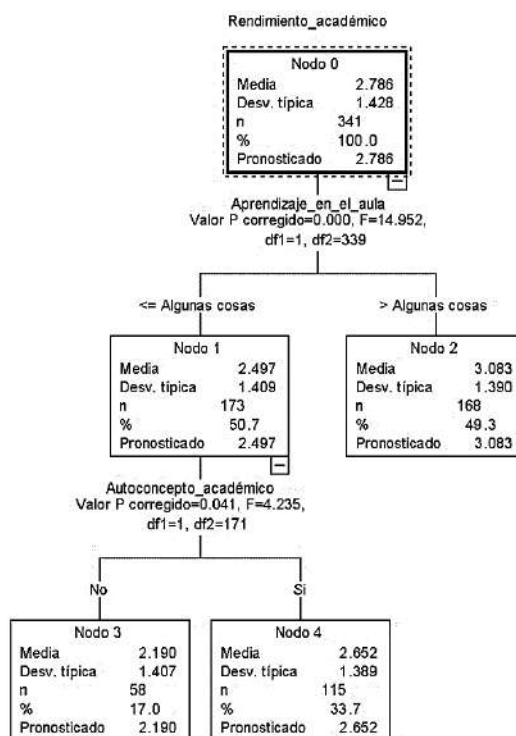


Figura 1: Árbol de decisión. Variable dependiente: Rendimiento académico

### Modelación estadística por regresión lineal múltiple

El modelo de regresión lineal múltiple fue desarrollado con ayuda del paquete informático SPSS sobre el mismo conjunto de datos.

El resumen del modelo generado se presenta en la tabla 3. Las columnas: Suma de cuadrados, grados de libertad (gl) y cuadrado medio, son las más frecuentes en todo análisis de varianza; el estadístico F de Fisher-Snedecor permite la obtención de las variables estadísticamente significativas para el modelo generado y aquellas cuyo valor correspondiente  $p$ -valor es inferior a un nivel de significancia  $\alpha=0.05$ . Por otra parte, la estimación del factor de la inflación de la varianza (o VIF, por *Variance Inflation Factor*) indica que no existe problemas de multicolinealidad entre pares de constructos o factores independientes (tabla 4), obteniendo un valor máximo de 1.155 (Mandeville, 2008).

Tabla 3. Resumen del modelo de regresión lineal múltiple.

Modelo		Suma de cuadrados	gl.	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	26.994	5	5.389	2.709	0.020 <sup>b</sup>
	Residuo	666.428	335	1.989		
	Total	693.372	340			

b. Predictores: (Constante)

Tabla 4. Resumen de coeficientes de significancia &lt;0.05 y VIF por constructo.

Variables	Significancia	VIF
Aprendizaje en el aula	0.001	1.150
Auto-concepto académico	0.355	1.155
Tutorías externas	0.521	1.037
Expectativa del futuro	0.885	1.007
Condiciones laborales	0.716	1.009

El modelo lineal generado permite identificar las principales variables que están relacionadas al rendimiento académico en alumnos de media superior a través de opiniones de los propios alumnos, la percepción de su propio aprendizaje en el aula de clases y sus características individualidades.

Las técnicas estadísticas por árbol de decisión y regresión lineal coinciden en que las variables que explican el rendimiento académico son el aprendizaje en el aula y el autoconcepto académico.

El rendimiento académico se asocia con la variable sobre el aprendizaje en el aula y también la capacidad cognitiva del alumno que es el autoconcepto académico. Resulta claro que es en el contexto escolar donde debe lograrse el aprendizaje y la confianza en la capacidad de aprender.

Se recomienda implementar estrategias de mejora para reducir la sobrecarga de trabajo de los alumnos. Futuras investigaciones podrían evaluar el efecto sobre el rendimiento académico, económicos y culturales.

## CONCLUSIONES

Del 100% de la muestra total se tiene que 173 alumnos presentan estrés por el aprendizaje en el aula, es decir que los alumnos se estresan y perciben que no están totalmente aprendiendo matemáticas durante el desarrollo de las asignaturas y que, de estos, solamente 115 alumnos consideran que les cuesta aprender matemáticas.

Uno de los beneficios de la regresión lineal múltiple es que es una técnica estadística capaz de estudiar las relaciones entre variables entre un fin de situaciones y poder predecir fenómenos diversos. Es decir, cada variable participa de forma aditiva para todo el fenómeno observado (Hernández, Ramírez y Ferris, 2005).

Los resultados obtenidos en las pruebas descritas en la sección anterior dan evidencia que es posible construir con precisión árboles de decisión a partir de los datos obtenidos, ya que los porcentajes de clasificación, es decir el número de casos que clasificó correctamente.

Podemos concluir que a partir de un conjunto de datos aportados por los alumnos es posible tener en los árboles de decisión una herramienta de apoyo confiable para el diagnóstico del rendimiento académico. Cabe mencionar que lo más importante es contar con un conjunto de datos consistente y confiable, ya que este tipo de técnicas depende demasiado del momento en que se le aplique la encuesta al alumno que aportará la información.

## LITERATURA CITADA

- Anguita, J. C., Labrador, J. R. y Campos, J. D. (2002). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos* (I). Atención primaria, 31(8), 527-538.
- Angarita, A.C. y Cabrera, D.K. (2000). *El corazón del rendimiento académico*. Psicología desde el Caribe. No 5, 1-29.
- Barrientos, M., Cruz, R., Acosta, M., Rabatte, S., Gogeoascoechea, T., Pavon, León. Y Blazquez M. (2009). Artículo original. 19-24.
- Beltrán, J. (1998). *Procesos, Estrategias y Técnicas de Aprendizaje*. Madrid: Síntesis
- Berlanga, S., Rubio, H., y Vilà, B. (2013). *Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS*. Revista d'Innovació i Recerca en Educació. 6 (1). 65-79.
- Bolívar, A. (1995). *La evaluación de valores y actitudes*. Madrid: ANAYA S.A.

- Caballero, D., Abello, LI. y Palacio, S. (2007). *Relación del burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios*. Avances en la Psicología Latinoamericana, 002, 98-111.
- Cabanach, G., Souto, G. y Franco. V. (2016). *Escala de estresores académicos para la evaluación de los estresores académicos en estudiantes universitarios*. 7, 41-50.
- Covington, M. (1984). The motive for self-worth. En R. Ames y C. Ames (Eds.). *Research on Motivation in Education. Student Motivation*. Vol.I. New York: Academic Press.
- Erasmó, A. (2012). *El rendimiento académico, un fenómeno de múltiples relaciones y complejidades*. Revista Vanguardia Psicológica. 2 (2). 144-173.
- García, E., Rodríguez, C. (2013). *Metodología para un scoring de clientes sin referencias crediticias*. Cuadernos de economía. 32 (59). 139-165.
- Hernández, J., Ramírez, M. J., y Ferri, C. (2005). *Introducción a la minería de datos*. Madrid: Pearson.
- Hurtado, B. (2013). *VARIABLES DE GESTIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO: UN ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL DE LOS RESULTADOS SIMCE 2013 DE MATEMÁTICA DE CUARTO AÑO BÁSICO*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- León, A. (2007). *Qué es la educación*. Educere - Revista Venezolana de Educación. 11 (39), 595-604.
- Mandeville, P.B. (2008). *¿Por qué se deben centrar las covariables en regresión lineal?* Ciencia UANL. 11 (3), 300-305.
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La construcción infantil de los sistemas externos de representación*. Madrid: Antonio Machado.
- Mondragón, A., Cardoso, J. y Bobadilla. B. (2016). *Estudo de hábitos e desempenho acadêmico*. Estudiantes de caso do Bachelor of Administration da Unidade Acadêmica Profissional Tejuzilco, 2016. Revista iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo. 8 (15), 1-25.
- Otzen, T. y Manterola C. *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Int. J. Morphol., 35(1):227-232, 2017.
- Salazar, S. (2006). *Hacia la caracterización del docente universitario "excelente". Una revisión a los aportes de la investigación sobre el desempeño del docente universitario*. 30 (1), 31-49.
- Sacristán, J. G. (1997). *"La evaluación en la enseñanza"*. En J. G Sacristán y A. Pérez, G. Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata.

- Santander, M., Quesada, R., Ciro, G., Garrida, S. y González, G. (2014). *Caracterización del rendimiento académico de los estudiantes de enfermería en la disciplina de informática en salud*. Revista cubana de informática médica. 6(2), 120-139.
- Serrano, D.M.S. (2002). *La evaluación del aprendizaje: dimensiones y prácticas innovadoras*. Educere- La revista Venezolana de Educación. 6 (19), 247-257.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (1997). *Are cognitive styles still in style? American Psychologist*, 52(7), 700–712.
- Tinto, V. (1992). *El abandono en los estudios superiores. Una nueva perspectiva de las causas de abandono y su tratamiento*. Cuadernos de Planeación Universitaria, 2da época, año 6, núm. 2, México. ed. UNAM/ANUIES.
- Vilà, B., Torrado, Fonseca. Y Reguant. Á. (2018). *Análisis de regresión lineal múltiple con SPSS: un ejemplo práctico*. Revista d'Innovació i Recerca en Educació. 12 (2). 1



**EL LORO HUASTEKO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Facebook como herramienta para fortalecimiento del aprendizaje del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

Jesús Muñiz Blanco  
Samira King Delgado  
Armando Hernández Machuca  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*jesus.muniz@itspanuco.edu.mx*  
*Investigación Educativa*

### **RESUMEN**

El contenido del presente documento se centra en términos generales, en la educación y las redes sociales, el impacto de las redes sociales y el internet en la formación profesional actual de los estudiantes, el cual se ha convertido en una forma crucial de comunicación, debido a que dichas herramientas son visitadas diariamente, y su utilización va en incremento.

Las redes sociales son consideradas hoy día desde términos académicos como un distractor para los estudiantes, pero si bien es cierto que no se pueden rechazar ni limitar dado que es responsabilidad de los mismos, como formadores debemos encontrar y aplicar las fortalezas que permitan romper paradigmas que enfrentan dichas plataformas.

La presente investigación se centra en cómo integrar aspectos de educación a través del uso de las redes sociales, específicamente en Facebook para estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

**Palabras claves: facebook, educación, redes sociales**

## INTRODUCCIÓN

Hoy día, resulta habitual poder confirmar tanto social como pedagógicamente, el posicionamiento que se expresa entre quienes están a favor de las nuevas tecnologías digitales (Sáez, 2016) y de quienes no comparten su expansión y desarrollo. Por un lado se encuentran aquellos que opinan y las asocian como una distracción que está acabando con algunos valores sociales importantes como la comunicación, la intimidad o sociabilización; por otro lado se sitúan quienes creen que estas nuevas herramientas abren un mundo nuevo de progreso y evolución, lleno de bondades y nuevos retos para una sociedad en continua transformación.

Una actividad inherente en la práctica docente del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, es el uso de las Tecnologías de la Información y las comunicaciones, las cuales involucra un conjunto de medios y herramientas para enriquecer la didáctica docente en el aula, pero también para facilitar y hacer más flexible el aprendizaje de los alumnos.

El aprendizaje es un proceso que dura toda la vida, el principio de educación permanente formalizado por la pedagogía contemporánea da fe de ello. Se indica que puede que los jóvenes no sean expertos en navegar por un mundo ahogado de información, pero tampoco sería sensato pensar que el celibato digital les ayudará a ser adultos más sanos, felices y capaces, es por eso que se debe incluir una propuesta pedagógica que asuma el papel real que pueden cumplir las nuevas tecnologías en la formación de los adolescentes.

El esquema tradicional de enseñanza en un sistema escolarizado obliga a que la comunicación docente-alumno sea totalmente síncrono, esto es en el día a día durante la sesión presencial de clase, al utilizar las herramientas que aporta el uso de las TICS el enfoque cambia totalmente para volverse asíncrono y se amplía el espacio de comunicación entre docente y alumno, de participar solo en el aula de clase, a un esquema de aprendizaje fuera del aula.

## ANTECEDENTES

El 1 de abril del 2013, Rebeca Valenzuela Argüelles publica en la revista digital universitaria acerca de las redes sociales y su aplicación en la educación, en su investigación hace notar como las redes sociales son parte de las tecnologías conocidas como web 2.0 y que dado que tanto en nuestro país como a nivel mundial el crecimiento de uso de las redes sociales es

notorio y exponencial, se considera como una fuente de oportunidad para aprovechar y ofrecer contenidos educativos, y en el cual tanto profesores como alumnos puedan interactuar.

Claudia Islas Torres y Ma. del Rocío Carranza Alcántar de la Universidad de Guadalajara (2020), en su investigación y publicación acerca del uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje señalan que al ser Facebook la red social de mayor popularidad en México, conocida por 97 por ciento de los internautas, puede pensarse que sea utilizada para desarrollar nuevas habilidades digitales y niveles más complejos de participación; “su potencial permite que los usuarios se alfabeticen por igual en el uso de las redes, independientemente de ser nativos digitales o no” (Ciuffoli, 2010).

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad implementar el uso de la red social Facebook con fines académicos, creando grupos de trabajo entre los estudiantes e incorporando contenidos y recursos que les ofrezcan a los estudiantes elementos de estudio que puedan aprovechar en los contenidos temáticos de sus planes de estudio de las asignaturas.

## METODOLOGÍA

La metodología está basada en el esquema de Ackoff, la cual, a partir del planteamiento del problema se establece un objetivo e hipótesis, se realizó el diseño de la propuesta planteada, se establece el procedimiento de muestreo, se aplican las técnicas de obtención de datos iniciales y finales, se lleva a cabo la guía de trabajo de la propuesta, análisis e interpretación de los resultados y conclusiones.

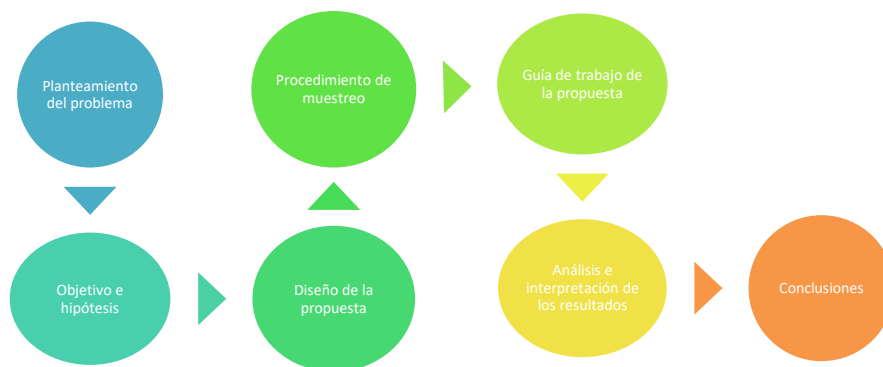


Figura. Metodología de trabajo

## **Planteamiento del problema**

El Instituto Tecnológico Superior de Pánuco provee a los docentes de plataformas virtuales en donde puedan alojar contenidos didácticos para sus materias, el estudiante debe inscribirse a los cursos y estar pendiente de las actividades encomendadas en el mismo; el único inconveniente es que debido a la madurez de los estudiantes, el profesor tiene que ser insistente o colocar un factor de valoración de su clase para que los alumnos se inscriban al curso y desarrollen las actividades, vean materiales adicionales que, aunque son de beneficio para ellos, no tan fácil entran en las plataformas virtuales, es más fácil que estén en las redes sociales como el Facebook y el WhatsApp.

Se ha observado que los alumnos del área de programación del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco en Veracruz, usan la red social para compartir e intercambiar ideas referentes a los ámbitos de estudio de sus materias, crean grupos de trabajo en donde se comparten presentaciones y referencias bibliográficas para fortalecer la elaboración de sus tareas.

Es ahí de donde surge la necesidad u oportunidad de aprovechar los recursos que brinda la red social para explotar al máximo el hecho de que los alumnos estén al pendiente o en constante comunicación con las redes sociales, para que el profesor pueda apoyar en esa colaboración del aprendizaje en esa misma red social.

## **Objetivo e Hipótesis**

El objetivo del proyecto es establecer el grado de aplicación de una red social como Facebook para ser utilizada como herramienta de apoyo didáctico en las materias del plan de estudios, para fines académicos para un grupo de alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco.

La hipótesis de estudio plantea que el uso de las redes sociales como Facebook por parte de los profesores con fines académicos maximiza el aprovechamiento académico en los estudiantes.

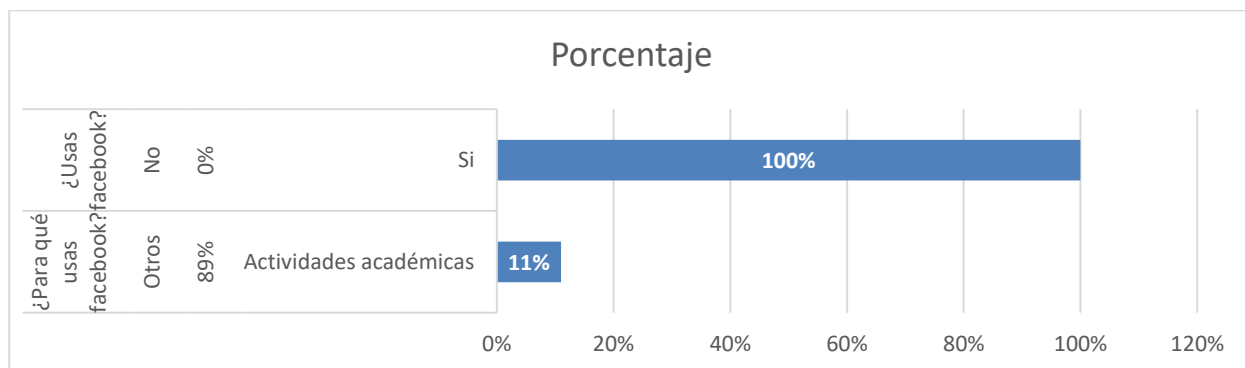
## **Diseño de la propuesta**

Como estrategias utilizadas con los estudiantes con fines académicos dentro de la red social Facebook se consideran los siguientes:

- ✓ Creación de grupo de trabajo.
- ✓ Incorporar al grupo de Facebook los contenidos temáticos de la materia.
- ✓ Publicar en el grupo las presentaciones realizadas en el salón de clase por parte de los estudiantes.
- ✓ Publicar contenido documentado para la unidad, que consiste en información del tema y ejercicios para resolver, el estudiante lo descarga y estudia, ahí mismo realiza los ejercicios y devuelve la actividad contestada.
- ✓ Incorporar actividades que promueven el estilo de aprendizaje kinestésico, realizando ejercicios planteados, subiendo las evidencias de diferentes formas.
- ✓ Incorporar contenidos bajo un enfoque expositivo reflejado en una presentación de power point incluyendo audio, lo cual permite fortalecer el estilo de aprendizaje auditivo y visual.
- ✓ Incorporar contenidos bajo un enfoque de video, lo cual permite fortalecer el estilo de aprendizaje visual-auditivo, los videos están integrados en un canal de videos explicativos en youtube, para que los estudiantes puedan visualizarlos.
- ✓ Incorporar ejercicios con un grado mayor de formalidad, en el cual en la misma publicación se brindan las instrucciones, de manera sencilla.
- ✓ Retroalimentación a estudiantes en cualquier momento, cuando realizan los ejercicios y se les presenta una duda.
- ✓ Publicación de resultados de evaluaciones de unidad, esta actividad permite la transparencia y búsqueda del logro.
- ✓ Realización de actividades de asesoría en línea.

### Procedimiento del muestreo

Como resultados de las encuestas iniciales que se aplicaron a una población de 37 estudiantes se encontró que:

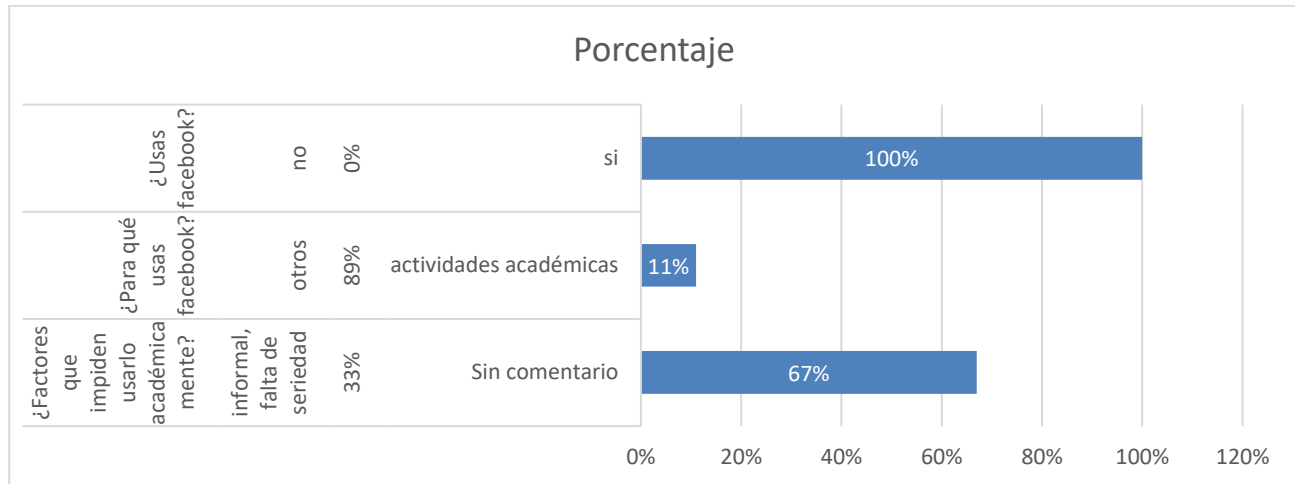


**Gráfico 1 Uso de facebook**

Fuente. Gráfico generado por los autores Excel 2013

En el gráfico 1 se puede observar que el 100 % utiliza Facebook, pero solo un 11 % lo utiliza con fines académicos.

Dentro de la encuesta aplicada a los profesores se observa que:

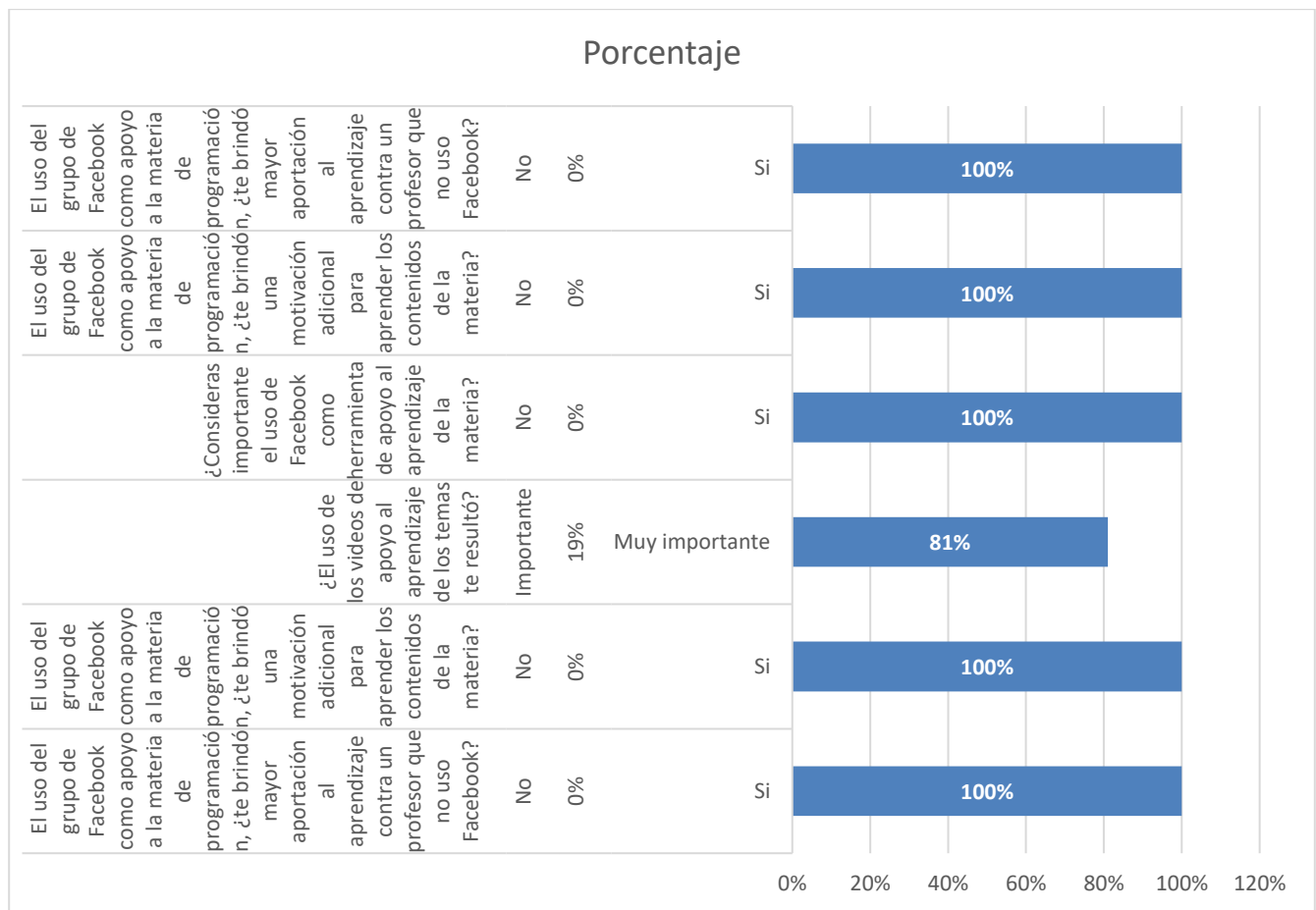


**Gráfico 2 Uso de Facebook por los profesores**

Fuente. Gráfico generado por los autores Excel 2013

El gráfico 2 muestra que el 100 % tiene cuenta de Facebook, de igual manera la gráfica identifica que solo el 11% utiliza Facebook para fines académicos. Una característica importante a considerar como lo indica el gráfico 2, es el por qué no aprovechan la red social para fines académicos, los profesores que no tuvieron comentarios indican que desconocen como poder sacar provecho.

Después de que se llevaron a cabo las actividades académicas a través de Facebook se realizó una encuesta final de satisfacción en el cual se encontraron los siguientes resultados:



**Gráfico 3 Encuesta de satisfacción para estudiantes**  
 Fuente. Gráfico generado por los autores Excel 2013

El gráfico 3 muestra como el 100% de los alumnos indica que se les hizo muy importante el uso de Facebook como herramienta de apoyo al aprendizaje de la materia. El gráfico permite mostrar que los alumnos se muestran satisfechos y motivados cuando son comprendidos y aceptados en el medio en el cual se sienten cómodos, que son las redes sociales.

El gráfico permite observar que los alumnos se muestran satisfechos con la integración de Facebook como herramienta de apoyo adicional que mantiene una mejor interacción con el profesor fuera del aula, con respecto a profesores que no lo usan con ese fin.

El gráfico permite mostrar como los estudiantes se sienten mejor comunicados a través del uso de la red social en donde el 100% indica que Facebook les brindó mayor comunicación con el profesor.

El gráfico permite mostrar que los materiales adicionales de apoyo como son los videos explicativos, que cabe mencionar fueron de autoría propia, no videos descargados de la web, brindan un mejor apoyo a las actividades temáticas, y acorde a los contenidos.

El gráfico permite mostrar que los alumnos se muestran satisfechos y motivados cuando son comprendidos y aceptados en el medio en el cual se sienten cómodos, que son las redes sociales.

### **Conclusiones del proceso**

Después de aplicar las actividades propuestas para el grupo de estudio, es importante conocer nuevamente la opinión de los estudiantes con respecto al uso de Facebook para fines académicos, conocer su grado de aceptación y si les brindó un mayor beneficio con respecto a un profesor que hace uso de otras herramientas adicionales o bien solo usa técnicas presenciales tradicionales.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En base al grupo de estudio realizado y a la encuesta de satisfacción de los alumnos, se logra identificar que se mejora el aprovechamiento académico de los estudiantes.

El desarrollo y aprovechamiento académico de los estudiantes, mejora con respecto al porcentaje de reprobación global de la carrera, la cual oscila entre el 9 y el 11 %, en la materia se logró una reprobación del 2 %.

### **CONCLUSIONES**

En la descripción de estrategias que fortalezcan la utilización de Facebook como herramienta de apoyo para fines académicos, es importante considerar que si bien brindan un gran apoyo para trabajar bajo la red social, ampliar los recursos y actividades dentro del escenario de aprendizaje, no son dichos elementos los únicos que podríamos encontrar, pues tanto la red social como los tiempos son cambiantes, se deberá estar atento para ir cambiando e incluyendo nuevas herramientas de apoyo como hoy en día están los bots de chat en Facebook, los cuales simulan pequeños agentes inteligentes de asesoramiento en línea de acuerdo a una base de conocimientos.

### **LITERATURA CITADA**

Arguelles, R. V. (1 de 04 de 2013). Las redes sociales y su aplicación en la educación. Recuperado el 9 de 01 de 2018, de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num4/art36/index.html>

Claudia Islas Torres, M. d. (2020). Uso de las redes sociales como estrategias de aprendizaje. Apertura.

Sáez Molero, J. J. (2016). La educación a través de las redes sociales: del análisis a una propuesta pedagógica. La educación a través de las redes sociales: del análisis a una propuesta pedagógica. Ciudad Real, España: Universidad de Castilla-La Mancha.

Castells, M. (2006). La Sociedad en Red: una visión global. Madrid España: Alianza Editorial, S. A.

Ciuffoli, C. (2010). Facebook como paradigma de alfateización digital en tiempos de barbarie cultural. En A. Piscitelli y B. I. Adaime. El proyecto Facebook y la posuniversidad. Madrid: Ariel, pp. 111-128.



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **La importancia en la corrección de las anomalías en tuberías de revestimiento en pozos petroleros**

Juan Jesús Pérez Arteaga  
Elizabeth Pérez Arteaga  
Cesar Alfonso Arroyo Sánchez  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*juan.perez@itspanuco.edu.mx*  
*Ingeniería Petrolera*

### **RESUMEN**

Las tuberías de revestimiento son el medio con el cual se reviste el agujero del pozo (es la protección de las paredes del agujero evitando derrumbes y aísla manifestaciones del líquido o gases) que se van perforando para asegurar las etapas de perforación y terminación del pozo.

La deformación de la tubería de revestimiento es uno de los problemas técnicos que se han venido evaluando en los últimos años. “De mediciones de registros ultrasónicos de la herramienta USIT (Schlumberger) se han detectado múltiples casos de ovalización de la tubería de revestimiento en pozos perforados” (Oscar, O, 2008, p.10). Este problema debe ser tomado muy en serio para evitar problemas operacionales a futuro pudiendo ocasionar restricciones en el acceso al pozo.

Esta deformación y desgaste afectan en gran medida la resistencia al colapso de la tubería por esto se revisan los conceptos teóricos del desgaste de la tubería de revestimiento, los parámetros que la afectan y posibles soluciones. Los procedimientos convencionales para calcular la presión de colapso de la tubería no se pueden aplicar en los casos de ovalización.

Palabras claves: derrumbes, registros ultrasónicos, ovalización, anisotropía, colapso

## INTRODUCCIÓN

Las principales fallas observadas en las tuberías de revestimiento son desprendimiento, rotura o aplastamiento (colapso). Las causas que las originan pueden ser fatiga o desgaste de acero, efectos de corrosión o esfuerzos excesivos de la formación sobre la tubería.

Las anomalías en tuberías de revestimiento se pueden determinar y localizar con registros eléctricos o pruebas de presión con empacador y tubería de trabajo.

“Pemex menciona que las tuberías usadas en las distintas funciones en la elaboración de un pozo estarán sometidas a fuerzas significativas durante las operaciones, su selección tendrá que soportar los siguientes esfuerzos (figura 1) se puede observar la forma de los esfuerzos de presión interna, externa, axial y de torsión se pueden presentar en el cuerpo del tubo” (Manual Operaciones Tubería, Petróleos Mexicanos, 1990, p.80):

- Presión externa (colapso).
- Presión interna (estallamiento)
- Carga axial (tensión y compresión)
- Torsión (para tuberías de perforación sin motor de fondo)

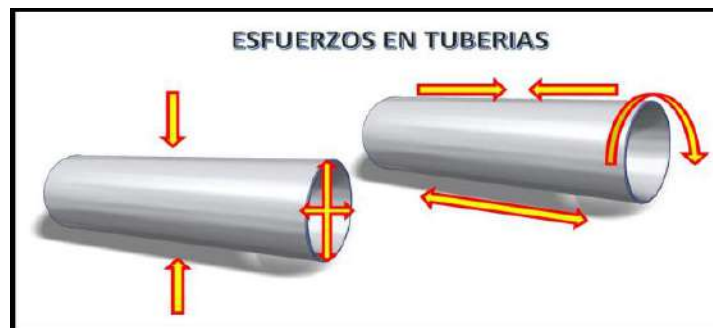


Figura 1: Esfuerzo en la tubería.

## ANTECEDENTES

La deformación de la tubería de revestimiento ha sido uno de los problemas técnicos que se han venido evaluando en los últimos años. De mediciones de registros ultrasónicos de la herramienta USIT (Schlumberger) se han detectado múltiples casos de ovalización de la tubería de revestimiento en pozos perforados. Gracias a estos registros se ha detectado otro problema, el desgaste de la tubería de revestimiento por la acción de la tubería de perforación durante la perforación del pozo. Debido a la alta anisotropía de esfuerzos, la complejidad estructural y a las zonas presionadas, este problema debe ser tomado muy en serio para evitar problemas operacionales a futuro pudiendo ocasionar restricciones en el acceso al pozo.

## METODOLOGÍA

La tubería de revestimiento se introduce de forma telescópica utilizando diámetros de tubería que van de un diámetro mayor reduciéndose conforme sea necesario (ver figura 2.) (Representación de la forma en que se colocan las tuberías de revestimiento de un diámetro mayor a uno menor conforme a la profundidad). En la perforación de pozos se atraviesan formaciones con situaciones y problemáticas diferentes como pueden ser:

- Zona con bajo gradiente de fractura
- Intervalos de presiones anormales altas
- Formaciones inestables
- Yacimientos represionados

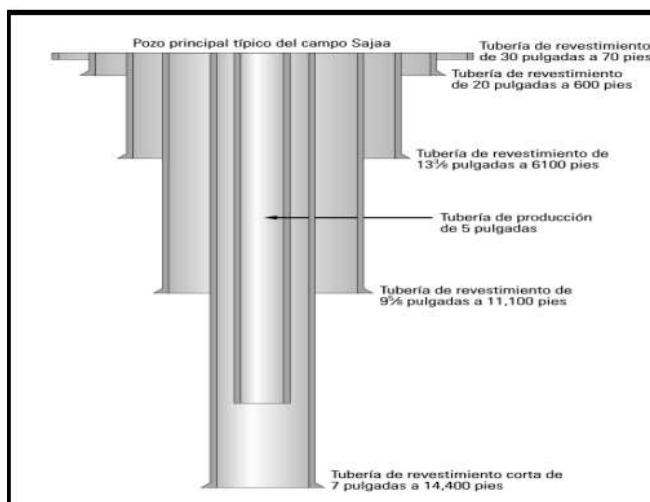


Figura 2: Colocación tubería de revestimiento.

“Una tubería de revestimiento se encarga de separar la zona productora de las otras diferentes zonas, durante el diseño de la tubería son elaboradas para tolerar fuerzas como lo son: explosión, compresión y fallas por tracción”, 2009. Tuberías de revestimiento. [versión electrónica]. la comunidad petrolera.

La tubería de revestimiento cuenta con diámetros de 4 1/2” hasta 36”, esto dependerá de las características que presente el pozo.

¿Por qué usar revestimientos?

De acuerdo a Oscar O., (2008). Afirma “Si todas las formaciones presentes en el subsuelo estuvieran comprendidas por roca competente y a prueba de fugas de líquidos, la tubería de revestimiento sería innecesaria, pero como estas condiciones distan bastante de la realidad, se hace necesario ubicar esta tubería dentro del pozo para darle solución a estos y otros

inconvenientes que se presentan durante la perforación, completamiento y posterior vida productiva del pozo” (p.40).

Como la roca es permeable y porosa se establece un intercambio de fluidos entre los fluidos de formación y los de perforación del pozo, a medida que se va perforando; estas interacciones tienen varias implicaciones:

- Pérdida o ganancia de fluido en las paredes del pozo debido a la diferencia de presiones entre la formación y el fluido de perforación
- Entrada de fluidos a mayores presiones que las del fluido de perforación, la cual puede llevar a tener eventos de control de pozo lo cual puede poner en peligro el personal y equipo de superficie.
- La permeabilidad de la roca contribuye a la formación de una torta de lodo sobre la cara del pozo, cuya función es la de crear una capa impermeable para el flujo de fluidos hacia la formación.

Dentro de los factores que intervienen en la resistencia de una tubería es el aspecto geométrico, estas imperfecciones fueron generadas durante el proceso de fabricación generándose cierto porcentaje de ovalidad y excentricidad.

Estas imperfecciones contribuyen a ciertas deformaciones o fallas en las tuberías como puede ser el colapso, estallamiento, etc.

Existen 2 formas de resolver este problema:

- a) Efectuar una recementación a la anomalía con un empacador recuperable o un retenedor de cemento, rebajando y finalmente probando hasta asegurar que esta obturado.
- b) Aislando la anomalía con una tubería de revestimiento cementada de menor diámetro, (figura 3)

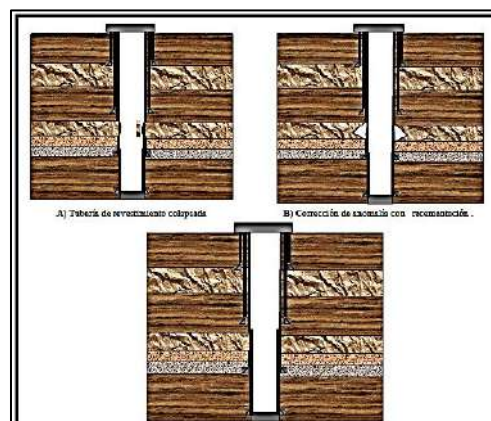


Figura 3: Anomalías en la tubería de revestimiento, fuente: PEMEX.

Supongamos que se requiere dar mantenimiento al pozo que se muestra en la figura 4, en la cual se ha determinado una anomalía a 3110 metros y en donde se observa un represionamiento de 75 en el espacio anular TR-TP.

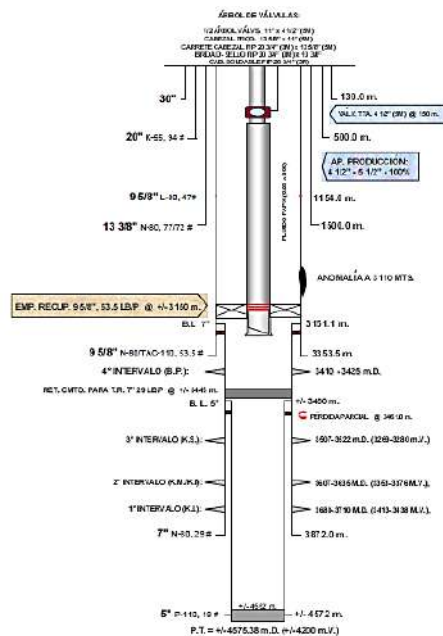


Figura 4: Mantenimiento de pozo.

Se propone la siguiente forma para solucionar este problema:

1. Controlar el pozo regresando fluidos a formación (si existe perdida, obturar con un tapón de sal o de carbonato de calcio pues se requerirá circular).
2. Instalar válvula de contrapresión tipo "H".
3. Probar hermeticidad del sello anular del colgador de tubería.
4. Desfogar presión del espacio anular.
5. Desmantelar medio árbol y conexiones superficiales de control.
6. Instalar y probar preventores.
7. Levantar aparejo de producción hasta desenchufar las unidades del sello de empacador.
8. Circular fluido de control en directo hasta llenar el pozo.
9. Recuperar aparejo de producción.
10. Calibrar tubería de revestimiento de acuerdo con el diámetro del empacador que se va a instalar.

La forma de la sección de la tubería de revestimiento es redonda, en tuberías de gran diámetro y se introduce en el pozo de petróleo, fijada con cemento para proteger otros equipos que en su mayoría son de hierro y acero. El pozo de petróleo debe estar diseñado para soportar la fuerza diferente de la potencia externa, como aplastamiento, explosión, estrés y corrupción química. Durante el proceso de perforación del pozo, coloque el revestimiento en el pozo; estabilizará perfectamente el pozo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En 1986, Klementich y Jellison describieron “un método aplicando el concepto de SLA (Service Life Analysis) al diseño de una tubería y desde entonces la técnica ha sido bastante aceptable” (p.32). De acuerdo a Kocian et. al. (1990) “aplicaron de manera sencilla elasticidad lineal para el análisis del conductor y de la tubería de revestimiento superficial cargadas en compresión por las cargas de tensión de las tuberías de revestimiento internas con un enfoque en aplicaciones de campo terrestres”.

Se propone la siguiente alternativa para reparar la anomalía:

1. Prolongar y cementar la tubería de revestimiento de 7” hasta cubrir la anomalía.
  - a) Con tubería de trabajo y molino cónico para tubería de revestimiento de que conforman la anomalía.
  - b) Con tubería de trabajo y zapata para empacar, moler sistema de anclaje de empacador.
  - c) Con pescante de agarre interno recuperar resto de empacador
  - d) Con molino cónico para tubería de revestimiento de conformar o rimar camisa soltadora (C-2).
  - e) Con tubería de trabajo efectuar un viaje de limpieza hasta la profundidad interior
  - f) Meter y cementar prolongación de tubería de revestimiento de con una nueva boca de tubería 50 metros Arriba de la zona de riesgo.

## CONCLUSIONES

La sarta de revestimiento representa un alto porcentaje de la inversión total de un pozo, por lo tanto, no se justifica pagar más por resistencia o calidad de lo que realmente es necesario. La tubería debe tener una superficie lo más lisa posible, tanto en el interior para evitar que las herramientas o equipos “corridos” en el pozo se atoren, como en el exterior, para reducir la

fricción entre la tubería y las paredes del hoyo; debe ser hermética, para eliminar entrada de fluido al pozo y resistir la corrosión.

## LITERATURA CITADA

- Gómez, H. K. 2017. *Tipos y características de tuberías para elaboración de pozos petroleros*. UNAM  
<https://steemit.com/spanish/@carlos84/importancia-de-la-tuberia-de-revestimiento-en-la-construccion-de-un-pozo-de-petroleo-o-gas-natural>
- Kemp, G. 1990. *Oilwell Fishing Operations: Tools and Techniques*. United States: Gulf Publishing Company
- León, Q. C. A., & Bohada- C, M. J. 2009. *Metodología para la Selección, Diseño y Ejecución del reacondicionamiento de pozos inactivos*. Bucaramanga, Colombia: Escuela de Ingenieros de Petróleos
- Ochoa, V. O. 2008. *Análisis de la deformación y colapso de la tubería de revestimiento en los campos del piedemonte llanero operados por BP*. Universidad industrial de Santander
- Ramírez, M. J. E. 2015. *Perforación de Pozos*. Perforación de pozos.
- Short, J. 1995. *Fishing and Casing Repair*. United State: Penwell



**EL LORO HUASTECO**  
**Órgano de Divulgación Científica y Tecnológica del**  
**Instituto Tecnológico Superior de Pánuco**

**Memorias CMI-Pánuco 2020 Congreso Multidisciplinario Interinstitucional**

---

## **Análisis de domos salinos en las cuencas salinas del istmo**

Juan Jesús Pérez Arteaga  
Elizabeth Pérez Arteaga  
Francisco de Jesús Villaverde Pérez  
Email autor corresponsal:  
Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*  
*juan.perez@itspanuco.edu.mx*  
*Ingeniería Petrolera*

### **RESUMEN**

“La exploración petrolera en cuencas salinas constituye un gran reto tecnológico debido a diversos factores: la visualización y evaluación de prospectos exploratorios y las complicaciones operativas relacionadas con su perforación (García, L., 1983)”. La sal tiene características físicas particulares, como son su baja o prácticamente nula permeabilidad, baja densidad y alta conductividad térmica; la cual contrasta drásticamente con la conductividad del resto de las rocas sedimentarias; esta gran diferencia puede alterar el régimen térmico de ciertos intervalos de la columna sedimentaria, sobre todo; si se toma en cuenta que por motivos de diferencia de densidades y los esfuerzos tectónicos locales y regionales la sal no permanece en su posición estratigráfica normal, pero el estudio de las características de las grandes masas de sal, llevó a algunos investigadores a idear otros usos para las estructuras salinas, tales como lugares de confinamiento de compuestos especiales, como hidrocarburos y otros productos industriales.

**Palabras claves:** cuenca, permeabilidad, perforación, densidad, domos.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existen aproximadamente 2000 cavernas en uso en el mundo, con más de 1000 en los Estados Unidos y 12 en México, PEMEX proyecto utilizar cavernas salinas para almacenar petróleo crudo en sus instalaciones de Tuzandepetl, Veracruz, con la finalidad de disponer de aceite crudo para abastecer las refinerías cuando hay mal tiempo (huracanes, tormentas, etc.) o para almacenar hidrocarburos cuando los buques-tanques llegan retrasados de las empresas que compran crudo.

“Los domos salinos son cuerpos intrusivos de sal que penetran a través de grandes espesores de roca sedimentaria superyacentes. Se distingue de otras deformaciones geológicas que involucran a la sal, por la forma burdamente circular o elíptica que tienen en sección horizontal y por tener dimensiones horizontales del mismo orden de magnitud, en la Cuenca Salina del Istmo se cuenta con gran cantidad de domos y estructuras salinas, a las cuales se les puede dar diferentes usos (García, L., *Domos salinos del Sureste de México, volumen XXXV.num 1. 1983*)”.

## ANTECEDENTES

El concepto de confinamiento de residuos peligrosos en estructuras salinas surge en Alemania hace más de una década, como una solución a los problemas de contaminación producida por los residuos industriales, hasta finales de los años cincuenta, las principales zonas petroleras se localizaron al oriente del estado de Tabasco, en el actual sector operativo Ciudad Pemex, que comprende parte de los municipios de Macuspana, Jonuta y Centla. Por otro lado, la exploración al margen derecho del Río Tonalá, al poniente de La Chontalpa, permitió el descubrimiento de los yacimientos Cinco Presidentes, Sánchez Magallanes, Ogarrio y La Central; su ubicación se muestra en la figura 1, así como la de las regiones identificadas con mayor potencial de contener hidrocarburos líquidos y gaseosos en la parte continental de la Cuenca Salina del Istmo.



Figura 1. Regiones identificadas con mayor potencial de hidrocarburos en la parte continental de la Cuenca Salina del Istmo (PEMEX, 2005).

## METODOLOGÍA

Perforar sal es una nueva barrera en el plano tecnológico, pero con nuevos equipamientos PEMEX pretende empezar a revertir la caída en la producción, los retos, costos y riesgos de extraer hidrocarburos en yacimientos salinos aún son elevados

*¿Qué llevo a Pemex a este paradigma?*

El uso de nuevas técnicas permitió identificar debajo de estructuras salinas acumulaciones de hidrocarburos que representan recursos prospectivos estimados en cinco mil 537 millones de barriles de petróleo crudo equivalente (mmbpce), reveló Delliany Castro Espinosa, especialista en Ingeniería de Yacimientos en Pemex Exploración y Producción (PEP).

Estas estructuras subsalinas se encuentran en profundidades cercanas a los 6 mil metros, de ahí su complejidad técnica y económica, así como del manejo de los tirantes de agua, el dominio salino se localiza en la porción noroccidental del golfo (Figura 2)

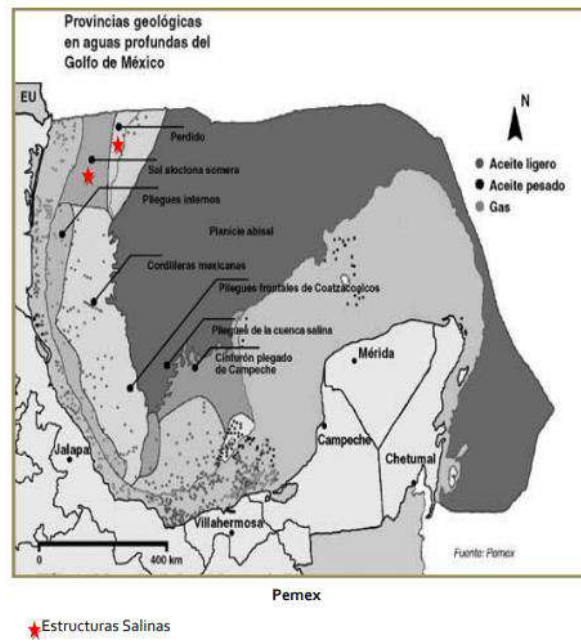


Figura 2.-Ubicación de Domos Salinos

“Los domos (figura 3) se encuentran en áreas en las que existen depósitos evaporíticos que contienen grandes espesores de sal, la cual fluye de las áreas circundantes hacia el domo. La sal, siendo relativamente plástica se deforma intensamente por el flujo (Griem.W. ,2020)”. Este resulta, al parecer del hecho de que la sal es de menor densidad que los sedimentos que la cubren, y cuando la columna de tales sedimentos tiene un espesor de 4,000 o 5,000 metros, por ejemplo, ejerce una presión suficiente para generar flujo.” Si en el fondo marino sobre el que la sal se depositó existen irregularidades, como colinas sepultadas, la carga de las rocas suprayacentes genera una componente que tiende a desplazar la sal hacia arriba, introduciéndola poco a poco entre las capas que la cubren. Si, además, existen fracturas y/o fallas, esto favorece y facilita el ascenso de la sal (López C et al, 1990)”.

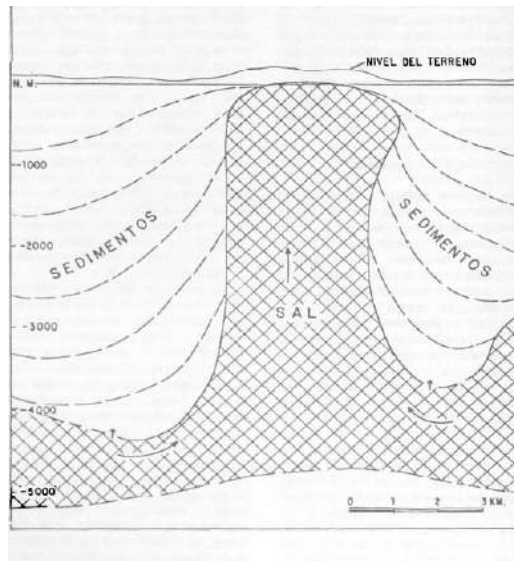


Figura 3.-Domo de sal típico

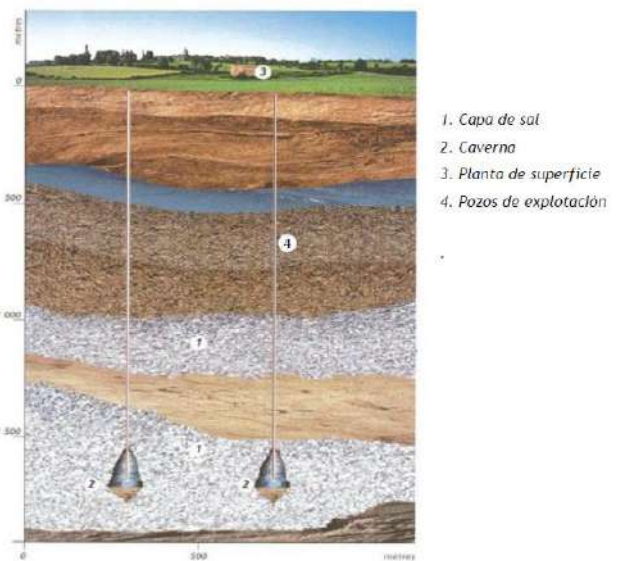


Figura 4: Disposición de almacenamiento Caverna salina

“En muchos casos el movimiento de la sal puede estar notablemente influenciado por las condiciones geológicas y por las fuerzas tectónicas del área (figura 4). Al parecer la sal tiene que estar cubierta por cuando menos unos 3000 mts. de sobrecarga antes de que se inicie el flujo que forma los domos, la sal puede tener un incremento en la plasticidad causado por el incremento de la temperatura de la roca con la profundidad demostrando experimentalmente una marcada disminución en la resistencia de la sal a la deformación, a medida que aumenta la temperatura, la cavidad se excava por lixiviación (*Pemex, Construcción de un Salinoducto de 20” y 28 km. De Domos Salinos Tuzandepetl, Exploración y Producción 2008*)”. Esto consiste en disolver la sal con agua y extraer la salmuera por un sólo pozo que después sirve para la inyección- extracción del gas.

## CARACTERISTICAS

Las cavidades salinas tienen 3 características propias:

1. Una capacidad útil relativamente baja (30 a 60 millones m<sup>3</sup>/cavidad)
2. Un gasto de extracción alto (1 a 3 millones m<sup>3</sup>/día que permite ciclos completos en uno a dos meses).

3. La flexibilidad de pasar muy rápidamente (en menos de una hora) de inyección a extracción. Es decir, tienen una gran capacidad para las alteraciones cíclicas, permitiendo altos regímenes de inyección y extracción.

## DISEÑO DE LAS CAVIDADES SALINAS

Los parámetros principales a tener en cuenta para el desarrollo del almacenamiento en cavidades salinas son:

- La formación salina debe exhibir unos valores apropiados de extensión, espesor y profundidad.
- La excavación de la cavidad sólo es posible si el contenido de insolubles es inferior al 20%. Verificar la ausencia de sales muy solubles tales como la sal de magnesio o la sal de potasio que podrían generar formaciones de cavidad muy irregulares.
- Disponer de un abundante suministro de agua ligeramente salina; hacen falta de 7 a 9 m<sup>3</sup> de agua para extraer por lixiviación 1m<sup>3</sup> de sal.
- Ha de protegerse y conservarse la estabilidad mecánica de la cavidad. Esto significa que la presión nunca ha de descender de un umbral especificado, que depende de la presión litostática en el macizo, es decir, de la profundidad de ésta y de las características mecánicas de la sal. Además, las cavidades han de estar emplazadas guardando una distancia especificada entre ellas.
- La presión máxima es proporcional a la profundidad; el criterio e fijación de esta presión es evitar la formación de fracturas en el techo de la cavidad y en la parte inferior del entubado cementado.

“La aportación del marco estructural del Campo Cuichapa-Istmo mediante el trazado el horizonte sísmico correspondiente al Jurásico-Cretácico se interpretó en este reflector por contrastes entre paquetes sísmicos (Sánchez R.,2019.,p.69)” ya que en este estudio los pozos solo llegaron a perforar el Mioceno y en algunos casos el tope del Oligeno, (figura 5).

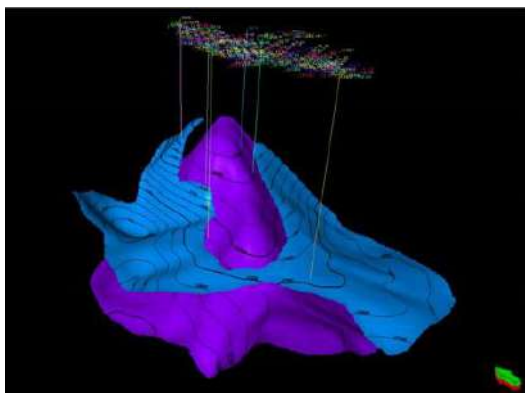


Figura 5.- Superficie I en profundidad del tope del Jurásico-Cretácico (azul) y domo salino (morado) (flecha en verde: Norte geográfico)

La sísmica correspondía a una intrusión en forma de cresta, con el magnético formo un valle (Figura 6). Se plantea que el desfase lateral entre la respuesta de la sísmica y el dato magnético se debió a que:

- a) La señal sísmica es alterada por el efecto de la sal;
- b) Aunque asumimos que el efecto diamagnético de la sal contrasto con la débil señal magnética de los sedimentos generando una respuesta geológica, la Superficie II no necesariamente debe modelar la presencia del domo salino.

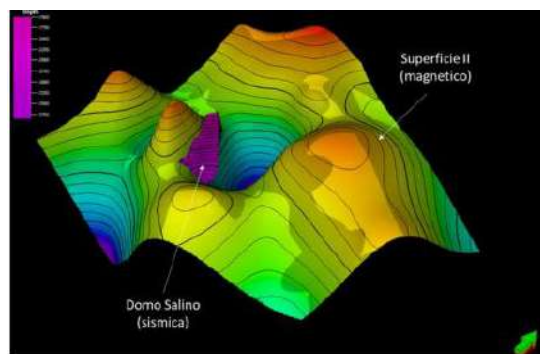


Figura 6.- Vista 3D del domo salino interpretado por sísmica y la superficie II de los datos magnéticos (flecha en verde: Norte geográfico)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos se consideraron de gran valor geológico para el Campo Cuichapa, ampliando la visión acerca de la extensión de las estructuras, los posibles aportes sedimentarios y sus litologías, anexando información valiosa a los campos vecinos que solo

cuentan con sísmica 2D. La integración de varios métodos geofísicos permitió definir la geometría de un Basamento Calcáreo. (Figura 7).

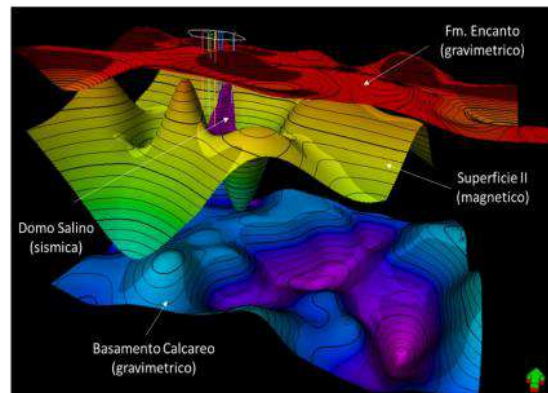


Figura 7.- Vista 3D de las principales estructuras del Campo Cuichapa- Cuenca Salina del Istmo (Polígono en blanco: Campo Cuichapa)

En muchos domos de la región del Golfo de México, existe un tipo diferente de falla asociada con estructuras salinas que puede proveer nuevas y grandes reservas de aceite y gas (Azulara, D, [2019]. La propuesta de ampliar el área de estudio hacia campos vecinos para analizar las estructuras, delimitar la extensión de los cuerpos salinos, la magnitud de los anticlinales y sinclinales para evaluar sistemas de almacenamiento en domos salinos complementaria la investigación.

## CONCLUSIONES

Una sección de los yacimientos en el Golfo de México se relaciona con trampas de formaciones salinas, es importante considerar la opción de atravesar dichas formaciones, si bien es cierto que la interpretación geofísica se torna problemática en los domos salinos, no se debe de olvidar que se cuenta con la tecnología adecuada para hacerle frente a este problema , la Sísmica 3D puede ser una alternativa muy viable para el análisis de las dificultades que implica atravesar las formaciones salinas que nos permita aprovechar el potencial de muchos yacimientos como almacenes de hidrocarburos mediante los domos salinos.

## LITERATURA CITADA

*Baraniuk, C.. (2015). Por qué Estados Unidos guarda 700 millones de barriles de petróleo en unas cavernas. BBC News, (500), p. 1,*

*Benavides, L. (1983). Domos Salinos del Sureste de México. Exploración y Desarrollo de Recursos, (25), pp.1-35,*

Griem W. (10 de Mayo del 2020). Formación de depósitos de sal. Chile. Geovirtual  
Recuperado de <https://www.geovirtual2.cl/depos/saldomo01.htm#domo>

Villaseñor, P. (2010). EL Diapirismo Salino “Temprano” Como Primer Evento  
Generador Importante De Trampas Estructurales/ Estratigráficas De Hidrocarburos En  
Algunos Campos Naturalmente Fracturados Del Sureste De México, Y Su Posible  
Análogo En Superficie. *Geología del Petróleo*, (30), GP-5,



## **Competencias digitales de los estudiantes de nivel medio superior y superior**

Julia Patricia Melo Morín

María de los Ángeles Ahumada Cervantes

Patricia Hernández Rodríguez

Email autor corresponsal:

Área de participación:

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*

*Instituto Tecnológico Superior de Pánuco*

*patricia.melo@itspanuco.edu.mx*

*Sistemas Computacionales*

### **RESUMEN**

Las competencias digitales son de gran importancia en el desarrollo de los individuos para afrontar los desafíos tecnológicos que surgen cada día.

Con el confinamiento de los estudiantes en sus hogares por el surgimiento del COVID-19, se pone en manifiesto la necesidad de aplicar las competencias digitales tanto de alumnos y profesores, para continuar con el proceso educativo.

Existen cinco áreas fundamentales de las competencias digitales de acuerdo al Marco Europeo de Competencias Digitales, desarrollado por el Joint Research Centre (JRC).

Este artículo describe las competencias digitales de estudiantes de nivel medio superior y superior de Pánuco Veracruz, aplicando técnicas de estadística descriptiva.

**Palabras claves:** Marco Europeo de Competencias Digitales, competencia digital, generaciones tecnológicas, Tics

## INTRODUCCIÓN

El avance constante en el surgimiento de la tecnología, genera cambios en la forma de actuar, de pensar y en la forma de estudiar o trabajar; modificando completamente el estilo de vida, la Unesco describe que las Tics han generado una revolución cambiando forma de hacer las actividades, de aprender y de vivir en general, impactando en todas las acciones que se realizan (UNESCO, 2011).

En el ámbito de la educación, estos avances han modificado la forma de comunicación entre profesores y alumnos, la forma en que el estudiante se relaciona con la información y los contenidos, cambiando la manera de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje; García Aretio L. (2019), describe que esta innovación científica y tecnológica es disruptiva, ya que rompe con acciones pasadas y modifica nuestras nuevas formas de actuar

De acuerdo al INEGI en 2017, hay 71.3 millones de usuarios de Internet en México, con una edad de mínimo 6 años (INEGI, 2017) y cada persona se le ha atribuido pertenecer a una generación tecnológica: X, Y, Z, milenials, alpha, etc., y en ocasiones se supone que los niños y jóvenes al nacer en una cierta generación, tienen el conocimiento absoluto de la tecnología que se encuentra en ese momento, por el simple hecho de haber nacido y estar rodeados de la tecnología constantemente; pero es de gran importancia identificar exactamente los usos y aplicación que le dan a dicha tecnología, y sí en verdad cuentan con las competencias adecuadas para poder aplicarlas correctamente.

Instituciones como la OCDE, UNESCO, ONU y la Unión Europea, en diferentes foros, han indicado la necesidad y urgencia de que en todos los niveles educativos desarrollen las competencias digitales en los alumnos. Los jóvenes actualmente acceden a contenidos en línea de forma constante, participan activamente en redes sociales estableciendo un medio de comunicación actual, en ocasiones no saben diferenciar entre lo real y lo virtual, forman parte de diferentes comunidades virtuales, hacen gran uso de materiales multimedia, por lo que no les gusta leer mucho texto, para ellos su identidad digital es algo natural y forma parte de su vida.

Las competencias digitales son “La capacidad de usar el conocimiento y las destrezas relacionadas al desarrollo de elementos y procesos; haciendo uso de éstas (conocimientos, habilidades y aptitudes) que permiten utilizar de manera eficaz y eficiente los instrumentos y recursos tecnológicos” (UNESCO, 2011).

Las competencias digitales permiten la obtención de la información, la comunicación, la creación de nuevos contenidos, aplicar medidas de seguridad a la información y la resolución

de problemas utilizando las tecnologías de la información y la comunicación, incluyen acciones que van más allá de la utilización de la computadora.

## ANTECEDENTES

Existen investigaciones que relacionan el uso de la tecnología y las competencias digitales. Lozano Zapata (2017), realizó una tesis donde demuestra que los usos de las Tics se relacionan en el desarrollo de competencias digitales en los alumnos del Instituto de Educación Superior Tecnológico Simón Bolívar, en Lima Perú, donde se elaboraron instrumentos que incluían las diferentes áreas de las competencias y se aplicó a estudiantes de la carrera profesional de Computación e Informática.

Además, un estudio realizado por Facebook México y la empresa FailureInstitute, describe la experiencia de 200 empresarios que emprendieron un negocio y fracasaron, donde identificaron las competencias digitales en los empresarios, impactando la falta de ellas en el fracaso de los negocios (2018).

## METODOLOGÍA

Este artículo describe cual es el conocimiento y aplicación de la tecnología digital en los estudiantes de nivel medio superior y superior, para considerarlos su nivel de competencia digitalmente.

El estudio se basó en un cuestionario que se aplicó a los alumnos de nivel superior del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco y a estudiantes de la escuela de Bachilleres Diurna de Pánuco vía google, incluyendo diferentes preguntas de acuerdo a las 21 competencias digitales, identificadas por el Marco Europeo clasificándolas en 5 áreas, tal como se describen en la Tabla 1.

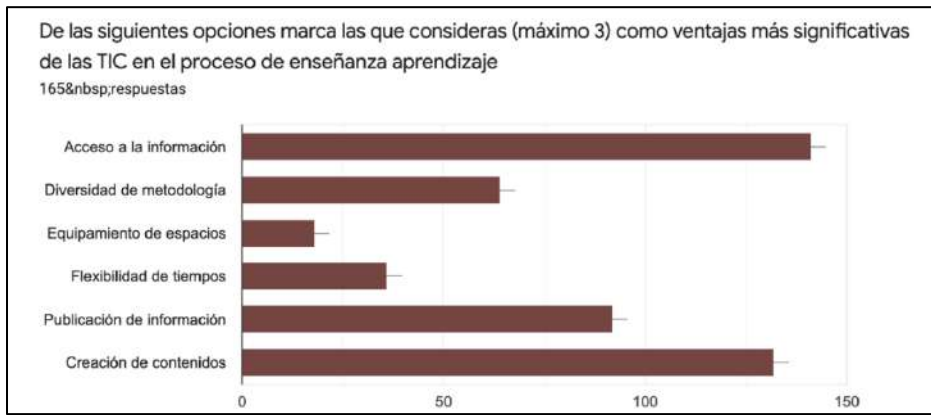
*Tabla 1. Relación de competencias digitales.*

<b>Área 1. Información y alfabetización de datos.</b>	
1.1	Navegación, búsqueda y filtrado de datos, información y contenido digital.
1.2	Evaluación de datos, información y contenidos digitales
1.3	Gestión de datos, información y contenidos digitales
<b>Área 2. Comunicación y colaboración.</b>	
2.1	Interactuar a través de las tecnologías digitales
2.2	Compartir a través de tecnologías digitales.

2.3	Participar en la ciudadanía a través de las tecnologías digitales.
2.4	Colaboración a través de tecnologías digitales.
2.5	Netiquette, o etiqueta digital.
2.6	Gestión de la identidad digital.
<b>Área 3. Creación de contenidos digitales.</b>	
3.1	Desarrollando contenidos digitales.
3.2	Integración y reelaboración de contenidos digitales.
3.3	Derechos de autor y licencias.
3.4	Programación.
<b>Área 4. Seguridad.</b>	
4.1	Dispositivos de protección.
4.2	Protección de datos personales y privacidad.
4.3	Protección de la salud y el bienestar.
4.4	Proteger el medio ambiente.
<b>Área 5. Resolución de problemas.</b>	
5.1	Resolución de problemas técnicos.
5.2	Identificación de necesidades y respuestas tecnológicas.
5.3	Uso creativo de las tecnologías digitales.
5.4	Identificación de brechas en las competencias digitales.

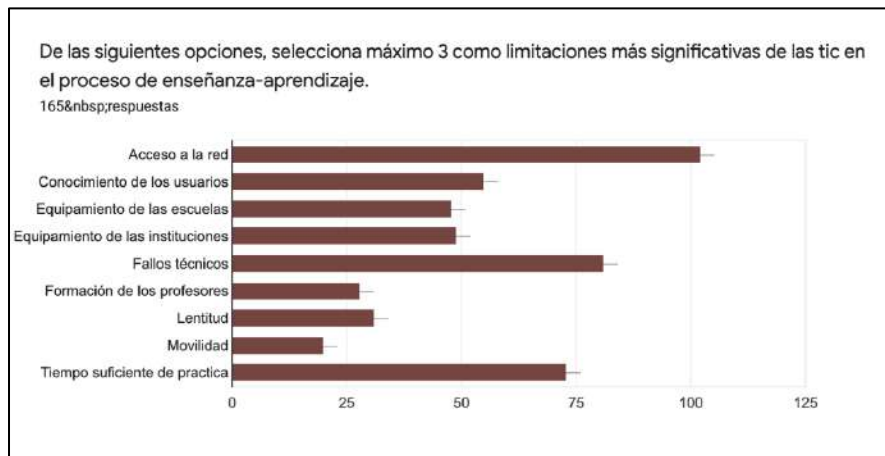
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se aplicó el cuestionario a 165 estudiantes, de los cuales el 73.9% son del sexo femenino y el 26.1% son del sexo masculino. Considerando las cinco áreas donde se clasifican las competencias digitales, se describen los resultados de algunas preguntas planteadas donde los alumnos indican las ventajas y desventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje; los estudiantes consideran que las ventajas en mayor significancia son: Acceso a la información, Creación de contenidos, Publicación de información, Diversidad de metodología, flexibilidad de tiempos y Equipamiento de espacios, tal como se muestra en la Gráfica 1.



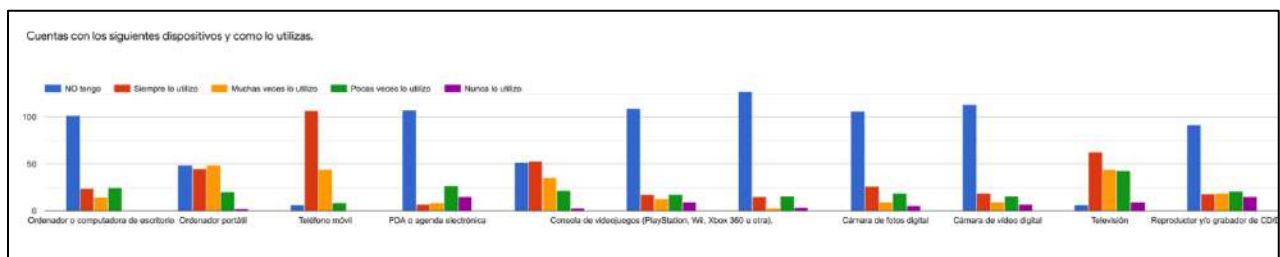
Gráfica 1. Ventajas del uso de las Tics

Y dentro de las limitaciones que tienen con respecto a las Tics son: Acceso a la red, fallas técnicas, tiempo suficiente de práctica, conocimiento de los usuarios, como las más representativas, tal como se indican en el Gráfico 2.



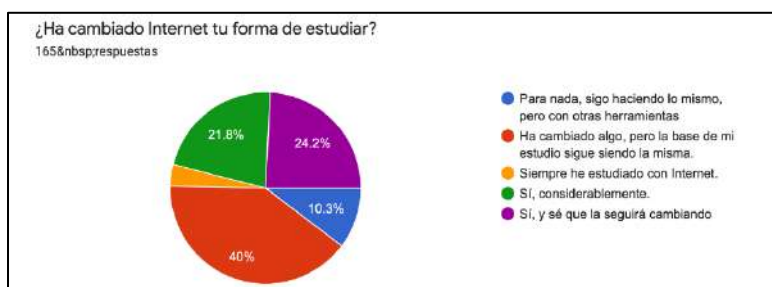
Gráfica 2. Limitaciones del uso de las Tics

Con respecto a los dispositivos con los que cuenta el estudiante, se identifica que solo 49 estudiante de los encuestados no cuenta con teléfono móvil y 6 sin televisión, identificándose que estos son los dispositivos con los que los estudiantes cuentan y son las más utilizados por ellos, tal como se describe en la Grafica 3.



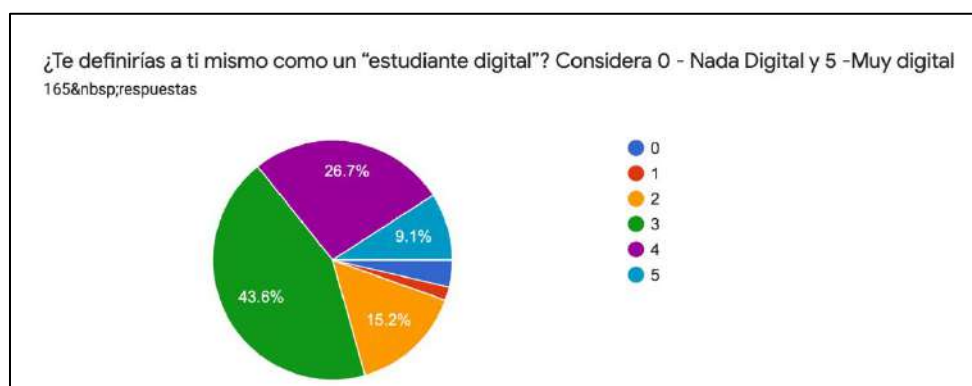
Gráfica 3. Dispositivos electrónicos con los que cuentan los estudiantes.

En cuanto si Internet ha cambiado su forma de estudiar, el 40% indica que ha sido poco el cambio, mientras que el 24% indican que, si les ha cambiado y que lo seguirá cambiando, tal como se muestra en la Gráfica 4.



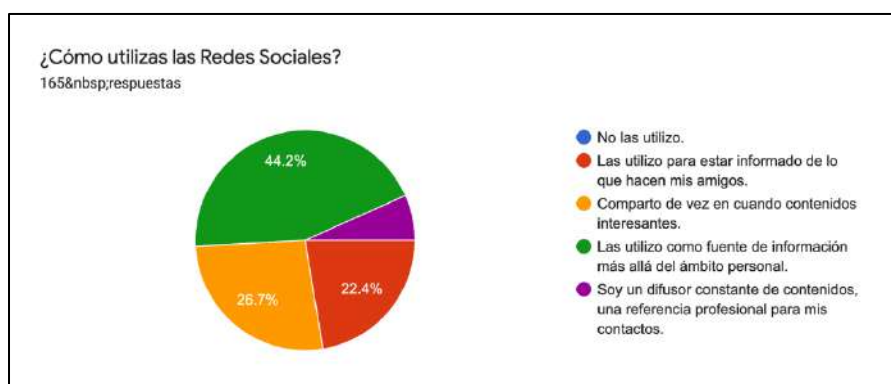
Gráfica 4. Cambio por el uso de Internet.

Con respecto a que, si el estudiante se considera muy digital; los estudiantes consideran un término medio entre Nada digital y Muy digital, como se muestra la Grafica 5.



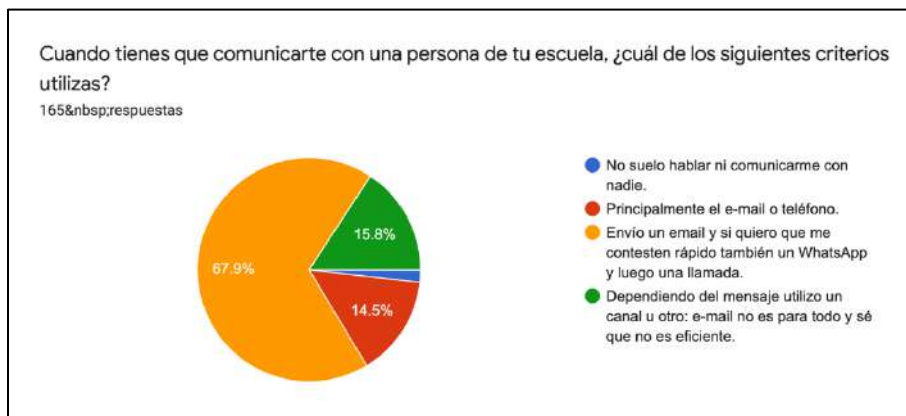
Gráfica 5. Como se considera el estudiante: Digital o No digital.

En el área de comunicación sobre el uso de las redes sociales, todos los alumnos las utilizan y la mayoría como fuente de información más allá del ámbito personal. La Grafica 6, describe las respuestas a esa pregunta.



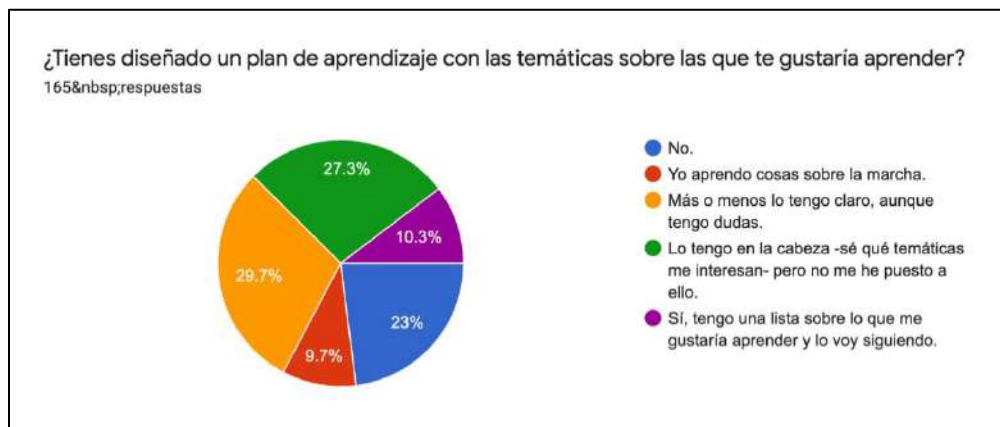
Gráfica 6. Uso de las redes sociales.

Para comunicarse los alumnos con sus compañeros, el 67.9% utilizan el envío de correo electrónico, pero también mensajes de WhatsApp, como se muestra en la Grafica 7.



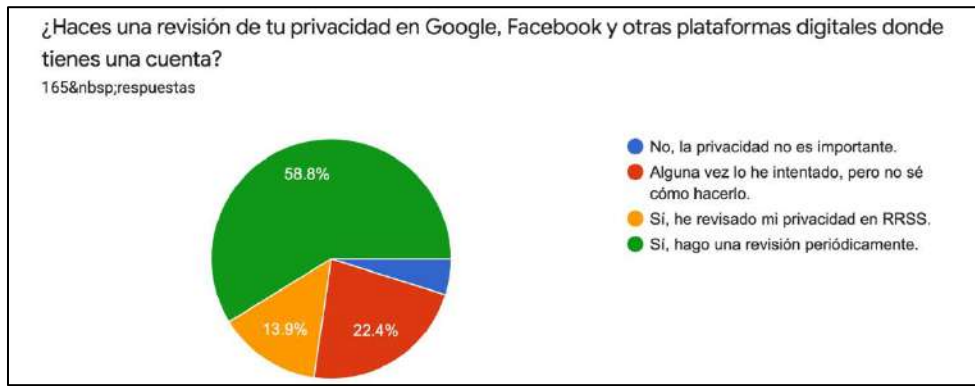
Gráfica 7. Medios de comunicación

Con respecto a si los alumnos tienen un plan de aprendizaje desarrollado para que por sí solos puedan aprender y llevar a cabo un aprendizaje continuo, los estudiantes no tienen claro que temas de interés o la importancia del autoaprendizaje, tal como se muestra en la Grafica 8.



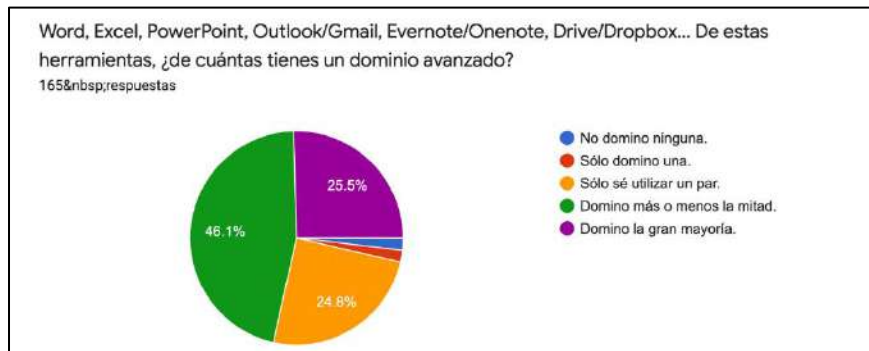
Gráfica 8. Plan de aprendizaje

Al realizar preguntas con respecto a las competencias relacionadas con la Seguridad, los alumnos realizan perfiles de seguridad en redes sociales, pero en los otros sitios no las llevan a cabo, así como el uso y descarga de diferentes archivos, tal como se muestra en la Grafica 9.



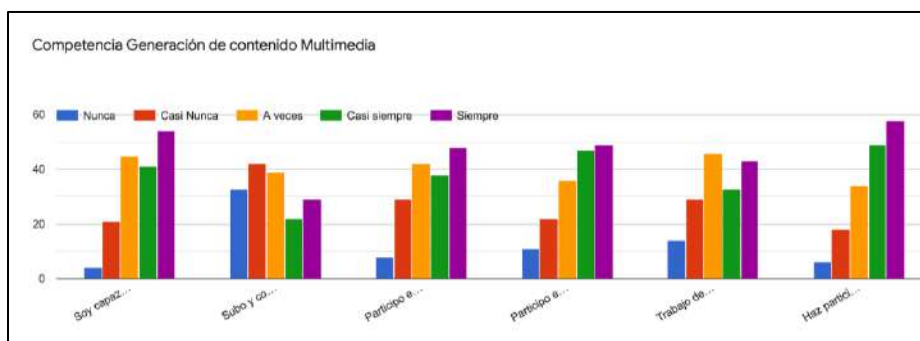
Gráfica 9. Privacidad en redes Sociales.

Con respecto a conocimientos sobre software de aplicaciones, los alumnos tienen conocimiento de las más conocidas, como puede ser la suite del Office y el correo electrónico, pero falta mayor usabilidad y conocimiento de otro tipo de aplicaciones, tal como se muestra en la Grafica 10.



Gráfica 10. Conocimientos del Software de Aplicación

Con respecto a la generación de contenidos multimedia, más del 45% de los alumnos, generan contenidos multimedia, como audios o videos, comparten contenidos multimedia de su propiedad en la red, participar en redes sociales y compartir información, participar en entornos virtuales y trabajar de manera colaborativa en la red, como se muestra en la Grafica 11.



Gráfica 11. Contenido sobre Multimedia

## CONCLUSIONES

Es de gran importancia fomentar las competencias digitales en los estudiantes, así mismo en los profesores para fortalecer el proceso enseñanza- aprendizaje.

La institución educativa no solo es de dotar de equipo y nueva tecnología a los laboratorios, sino comprometerse a un plan estratégico que como equipo fortalezca las competencias de alumnos y profesores.

En base al desarrollo de esta investigación, los alumnos si están familiarizados con el uso de la tecnología, pero no tienen conocimiento de los derechos de autor que puedan encontrar en Internet, y de la seguridad que deben de tener con el uso de las tecnologías.

## LITERATURA CITADA

- Almenara, J. C., & Llorente Cejudo, M. C. (2008). *La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. Revista Portuguesa De Pedagogía*, (42-2), p. 7-28. [https://doi.org/10.14195/1647-8614\\_42-2\\_1](https://doi.org/10.14195/1647-8614_42-2_1)
- European Commission. (2016). *Communication “A New Skills Agenda for Europe - Working together to strengthen human capital, employability and competitiveness”*.
- European Commission. (2006). *Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning*.
- García Aretio L. (2019). *Necesidad de una educación digital en un mundo digital*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(2), pp.09-22. doi: <http://dx.doi.org/10.59344/ried.22.2.233911>
- The Failure Institute (2018). *El impacto de las competencias digitales en el emprendimiento en México*. Consultado en noviembre 15, 2020 en <https://thefailureinstitute.com/wp-content/uploads/2018/11/Competencias-digitales.pdf>
- UNESCO (2011). *Educación de calidad en la era digital – Una oportunidad de cooperación para UNESCO en América Latina y el Caribe*. OEALC/UNESCO. Argentina.
- Written, I. H., & Frank, E. (2005). *Data Mining: Practical Machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann.