

Multidisciplinas de la Ingeniería

Año VI, No. 7. Octubre 2017 – Abril 2018

<http://www.fime.uanl.mx/multidisciplinas/>

ISSN: 2395 - 843X

Semestral



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Rector

M.E.C. Rogelio Guillermo Garza Rivera

Secretario General

M.A. Carmen del Rosario de la Fuente García

Secretario Académico

Dr. Santos Guzmán López

Secretario de Extensión y Cultura

Dr. Celso José Garza Acuña

Director de Editorial Universitaria

Lic. Antonio Ramos Revillas

Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo

Director de la Revista Multidisciplinas de la Ingeniería

Dr. Arturo Torres Bugdud

Editores Responsables

M.E.U. Martha Elia García Reboloso

M.A. Alfredo López Vázquez

Edición web

Ing. Juan Diego Guerrero Villegas

Edición de estilo y formato

Ing. Juan Diego Guerrero Villegas

Multidisciplinas de la Ingeniería, Año VI, No. 07. Octubre 2017 - Abril 2018. Es una publicación Semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Domicilio de la publicación: Av. Pedro de Alba S/N, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 64440. Teléfono: + 52 81 83294020. URL: <http://www.fime.uanl.mx/multidisciplinas>. Editores Responsables: Martha Elia García Reboloso y Alfredo López Vázquez. Reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2014-102111590900-203. ISSN: 2395-843X. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: en trámite. Responsable de la última actualización: Juan Diego Guerrero Villegas, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 31 de mayo 2018.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional con representantes de diferentes partes del mundo. La Revista cuenta con un banco de árbitros(as) pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos serán sometidos al proceso de dictaminación con el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad doble ciego.

Prohibida su reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor.

Contenido

CONTROL DE DISPARO DE UN MOSFET, PARA EL MANEJO DE UN BUCK CONVERTER.....	5
	Filiberto Candia García Jorge Luis Arizpe Islas Cristian Eliud Robles Ginez
EFICIENCIA Y PÉRDIDAS EN TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN TÍPICOS.....	16
	Jorge Luis Arizpe Islas Luis Huerta-Charles Filiberto Candia García
FORMACIÓN DE VALORES EN NIVEL SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE.	26
	Ana Rosa Can Valle Julio Gutiérrez González Enrique Perera Abreu Fajime Cu Quijano
LAS TIC Y LOS DISPOSITIVOS MÓVILES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	34
	María Alejandra Rosas Toro Carmen Julia Rosas Aguilar Alicia Magdalena Bridat Cruz Luis Raymundo Arán Sánchez
DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE CALIDAD DE VIDA PARA JÓVENES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UAC.	45
	Julio Antonio Gutiérrez González Enrique Perera Abreu Officer Segovia Isaac Nayib Ana R Can Valle
ACTUALIZACIÓN DE UNA TOPOLOGÍA DE RED CONVENCIONAL A UNA RED CONVERGENTE.	54
	Luis Raymundo Arán Sánchez Brissa Angélica Burgos Sánchez María Teresa Cobos Ponce Alicia Magdalena Bridat Cruz Miguel Ángel Mar Cobos
APLICACIÓN DE BPMN EN EL ANÁLISIS DE UN NEGOCIO DIGITAL PARA EL SECTOR RESTAURANTERO.	66
	Blanca Lilia Cruz Salas María Concepción Lara Gómez Rafaela María Gayosso Calles Noé Francisco Reyes Cruz

LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL Y MASIVA EN LA EDUCACIÓN SEXUAL DE LOS ADOLESCENTES.....77

Sergio Manuel de la Fuente Valdez
Yolanda López Lara
María Teresa Cervantes Loredó

LA TRAYECTORIA ESCOLAR Y EL PERFIL DE INGRESO PARA ELEVAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.87

Betty Sarabia Alcocer
Lidia María Maas Ortegón
Julio Antonio Gutiérrez González
Enrique Perera Abreu

PROCESOS COMUNICATIVOS EN MOVILIDAD ESTUDIANTIL UANL-FCC.95

Yolanda López Lara
José Díaz Montalvo
Mario Humberto Rojo Flores
Sergio Manuel de la Fuente Valdez

DESARROLLO DE ESTRUCTURA METÁLICA SUSTENTABLE PARA CARGA. 105

José Alfredo Sánchez de León
Laura Cristina Flores Mexicano
Oscar Cedillo Domínguez
Gustavo González Flores

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA. 116

Luis Ignacio Martínez Solís
Katia Lorena Avilés Coyoli
Jaime González Nava
German Romero Meneses

ANÁLISIS DEL PROCESO DE BORDADO DEL CAMINO REAL, CON UN ENFOQUE DE ESTUDIO DEL TRABAJO. 125

Wendy Argentina de Jesús Cetina López
Mayra Pacheco Cardín
José Manuel González Pérez
Elsy Verónica Martín Calderón

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE ALGORITMOS BETWEENNESS Y CLOSENESS CENTRALITY PARA IDENTIFICAR NODOS CENTRALES EN REDES SOCIALES. 138

Miguel Ángel Cohuo Avila
José Manuel Lira Turriza
José Luis Lira Turriza
Yaqueline Pech Huh

COMO INCREMENTAR EL DESARROLLO PROFESIONAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA, CON PROGRAMAS DE VINCULACION EMPRESA-ESCUELA PARA LA APLICACIÓN LEAN MANUFACTURING EN ESCENARIOS REALES..... 148

Claudia Lorena Rosales Montes
Jazmín Ludivina González Lara
Mario Alberto Morales Rodríguez
Dulce Candelaria Rojas Gallo

CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL DISIPADOR DE CALOR PARA MOTORES ENFRIADOR POR AIRE, UN INVENTO AUXILIAR DEL MOTOR V W (VOLSKWAGEN SEDAN ALEMAN TIPO BÓXER). 160

Miguel Ángel Medina Tamez
Flor Elizabeth Rodríguez Valladares
Ovidio Alberto Ochoa Ochoa

METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE DATOS EEG CON EMOTIV. 170

Angel Francisco Can Cabrera
Mario Ben-Hur Chuc Armendáriz
Gonzalo Miguel Quetz Aguirre
Marlene Méndez Moreno

ASESORÍAS ACADÉMICAS, UN PROGRAMA INSTITUCIONAL QUE FORTALECE EL DESEMPEÑO DE UNA DES. 176

César Sordia Salinas
María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz
Dimas Rangel María Isabel

CONTROL DE DISPARO DE UN MOSFET, PARA EL MANEJO DE UN BUCK CONVERTER.

Filiberto Candia García¹
Jorge Luis Arizpe Islas²
Cristian Eliud Robles Ginez³

RESUMEN

En el marco de los convertidores de CD-CD, este trabajo presenta la construcción de un circuito de manejo de compuerta de bajo costo y de propósitos generales para dispositivos electrónicos de potencia de compuerta aislada, tales como un MOSFET, utilizado para el control de un Buck Converter. El documento ilustra la construcción de dicho circuito de manejo, se presentan los resultados y formas de onda de las pruebas realizadas por medio de un control por Arduino. Se utiliza como complemento del driver de la compuerta el circuito integrado IR2111 y un inductor de 3.9 mH en serie con una resistencia de potencia de 15 Watts como carga del circuito. La experimentación y construcción de un Buck Converter permitió una mejor comprensión de las ventajas de utilizar fuentes de CD-CD en aplicaciones de energías alternativas y sistemas automotrices, aplicaciones de alta demanda de dispositivos de electrónica de potencia.

Palabras Clave: Circuito de disparo, MOSFET, Buck Converter.

Fecha de recepción: 25 de septiembre, 2017.

Fecha de aceptación: 10 de abril, 2018.

¹ Doctor en Educación, Profesor-Investigador de la Universidad Tecnológica de Puebla-UADI, filinc@hotmail.com.

² Maestro en Ciencias con Especialidad en Potencia Eléctrica, Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, jorge.arizpei@uanl.mx.

³ Estudiante del Doctorado en Mecatrónica, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.

INTRODUCCIÓN

Este documento es un estudio que representa el aprendizaje de las fuentes de potencia no controladas, semi-controlados y controladas, puesto que en la electrónica de potencia ocupan una importante posición en el estudio y desarrollo de los convertidores DC/DC. Estos se dividen en diferentes topologías: reductora o buck; elevadora o boost, y un híbrido de las dos anteriores llamado Flyback.

El funcionamiento básico de los convertidores conmutados consiste en el almacenamiento temporal de energía y la cesión de esta en un periodo de tiempo. Este periodo de tiempo determina la cantidad de energía cedida a la carga.

Los convertidores de DC-DC se pueden dividir en tres bloques:

- Conmutación, se encarga de trocear la señal de entrada según la frecuencia y el ciclo de trabajo requerido.
- Acumulación de energía, depende estrictamente de la conmutación, ya que este determina cuándo se libera energía hacia la carga del sistema.
- Filtrado, Se encarga de filtrar la señal conmutada.

Es importante mencionar las ventajas y desventajas en el uso de convertidores DC-DC como reguladores de tensión.

Ventajas

- Rendimiento con márgenes entre el 60% y el 90% contra el 14% de las fuentes de alimentación lineales.
- Tamaño reducido.
- Desventajas
- Generación de EMI (Emisión electromagnética, tanto reducida como radiada).
- Aumento de las pérdidas con el aumento de la frecuencia.

Los convertidores DC-DC son muy utilizados en la industria de alto desarrollo tecnológico tanto metal mecánica, aeronáutica o aeroespacial, gracias a sus numerosas ventajas en el área de conversión de potencia mediante el estado sólido. Sus principales aplicaciones están orientadas a fuentes de poder, sistemas de potencia fotovoltaicos, pilas de combustibles, vehículos híbridos, entre otros, como primeras etapas de acondicionamiento y administración de energía. Estos describen una topología fácil de trabajar (figura 1); sin embargo, su dinámica es muy compleja porque son sistemas de naturaleza no lineal, generalmente de fase capaz de garantizar la estabilidad y las condiciones de operación consideradas durante el diseño frente a perturbaciones de carga o de línea.

JUSTIFICACIÓN

Se desea realizar el convertidor CD-CD reductor a través de un driver IR2111 y una señal de 10 KHz de frecuencia proporcionados por un microcontrolador Arduino, para describir el comportamiento de los elementos involucrados en el proceso de la experimentación desde el concepto teórico, el proceso de la simulación y la construcción del circuito. Así mismo los retos que representa el pasar de lo teórico a lo pragmático, además de los riesgos de trabajar con tecnología CMOS y la electricidad estática.

Así mismo se pretende, exaltar la necesidad de implementar el tema por ser una aplicación vanguardista de elevadas prestaciones en control de potencia para los desarrollos de la ciencia y la tecnología, enfocados a las energías alternativas, los vehículos eléctricos y la industria aeroespacial.

ANTECEDENTES

Este apartado describe los elementos involucrados en la simulación-experimentación del convertidor CD-CD, con Arduino y driver IR2111.

IR2111

El IR2111 es un driver de alto voltaje, de alta potencia y de alta velocidad, para el MOSFET. Con canales dependientes de salida del lado de referencia de alta y baja, diseñados para aplicaciones de medio puente. La entrada lógica es compatible con las salidas CMOS estándar. El IR2111 cuenta con una etapa de amortiguación de intensidad de impulsos elevada diseñada para la conducción cruzada mínima del conductor. El tiempo muerto interno se proporciona para evitar disparar a través en el medio puente de salida. El canal flotante del IR2111 se puede utilizar para conducir un MOSFET de potencia de canal N o IGBT en la configuración de lado alto que opera hasta 600 voltios.

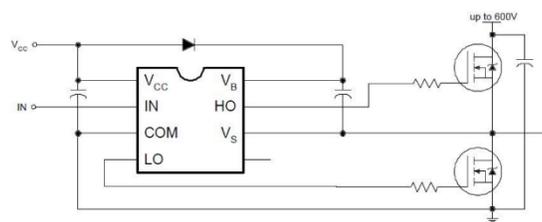


Figura 1.- Conexión Driver IR2111.

Carga

En electricidad, se denomina carga a cualquier componente de un circuito (resistencia, motor, equipo electrónico, etc.) que ofrece una mayor o menor resistencia al paso de la corriente, por lo que al conectarse a una fuente de fuerza electromotriz se considera como una "carga" o consumidor de energía eléctrica. Junto a las fuentes de alimentación, y el cableado forman los tres elementos básicos de todo circuito eléctrico. La carga también se puede definir como la impedancia de entrada de un circuito.

Efecto de la carga en un circuito

Cuando se estudia el efecto que produce la carga en un circuito, es de gran ayuda esquematizar el circuito real y considerar su circuito Thévenin equivalente o su circuito Norton equivalente, ver figura 2.

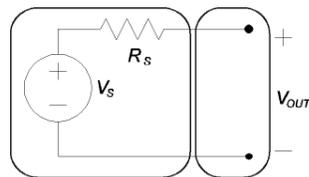


Figura 2.- El circuito se representa por una fuente ideal de voltaje Vs en serie con una resistencia interna Rs.

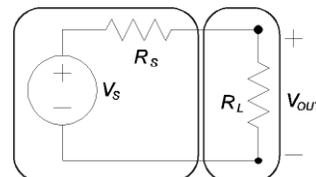


Figura 3.- La resistencia de la carga está en serie con Rs.

Una fuente de voltaje sin carga (terminales en circuito abierto), la totalidad de Vs cae a través de la salida; el voltaje de salida es Vs. Sin embargo, si se conecta una carga el circuito se comportará de forma diferente. Si usamos una resistencia de entrada para representar la carga, el circuito completo quedará como en la figura 3.

Considerando la fuente de voltaje por sí misma como un circuito abierto, al añadir la carga obtenemos un circuito cerrado permitiendo el flujo de la corriente eléctrica. Esta corriente provoca

que el voltaje caiga a través de R_s , y el voltaje en los terminales de salida ya no será V_s . Este voltaje de salida puede determinarse por la regla del divisor de tensión:

$$V_{OUT} = V_s \cdot \frac{R_L}{R_L + R_s}$$

Si la resistencia de la fuente no es despreciablemente menor comparada con la impedancia de carga, el voltaje de la salida caerá.

Capacitor

Un condensador eléctrico (también conocido frecuentemente con el anglicismo capacitor, proveniente del nombre equivalente en inglés) es un dispositivo pasivo, utilizado en electricidad y electrónica, capaz de almacenar energía sustentando un campo eléctrico. Está formado por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o placas, en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra) separadas por un material dieléctrico o por el vacío. Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga eléctrica, positiva en una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total, ver figura 4.

Aunque desde el punto de vista físico un condensador no almacena carga ni corriente eléctrica, sino simplemente energía mecánica latente; al ser introducido en un circuito se comporta en la práctica como un elemento "capaz" de almacenar la energía eléctrica que recibe durante el periodo de carga, la misma energía que cede después durante el periodo de descarga.

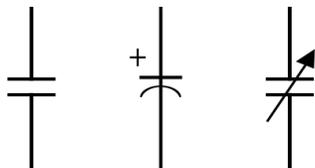


Figura 4.- Símbolos del capacitor.

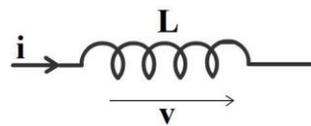


Figura 5.- Símbolo del inductor.

El inductor

La bobina o inductor por su forma (espiras de alambre arrollados) almacena energía en forma de campo magnético. El inductor es diferente del condensador / capacitor, que almacena energía en forma de campo eléctrico.

Una característica interesante de los inductores es que se oponen a los cambios bruscos de la corriente que circula por ellas. Esto significa que a la hora de modificar la corriente que circula por ellos (ejemplo: ser conectada y desconectada a una fuente de alimentación de corriente continua), esta intentará mantener su condición anterior. Este caso se da en forma continua, cuando una bobina o inductor está conectada a una fuente de corriente alterna y causa un desfase entre el voltaje que se le aplica y la corriente que circula por ella, ver figura 5.

Disparo de un MOSFET

El transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor o MOSFET (en inglés Metal-oxide-semiconductor Field-effect transistor) es un transistor utilizado para amplificar o conmutar señales electrónicas. Es el transistor más utilizado en la industria microelectrónica, ya sea en circuitos analógicos o digitales. Prácticamente la totalidad de los microprocesadores comerciales están basados en transistores MOSFET.

El MOSFET es un dispositivo de cuatro terminales llamados fuente (S, Source), drenador (D, Drain), puerta (G, Gate) y sustrato (B, Bulk) (ver figura 7). Sin embargo, el sustrato generalmente está conectado internamente al terminal de fuente y por este motivo se pueden encontrar dispositivos MOSFET de tres terminales.

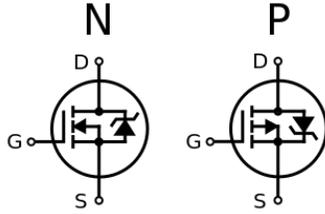


Figura 6.- Símbolo del SCR.

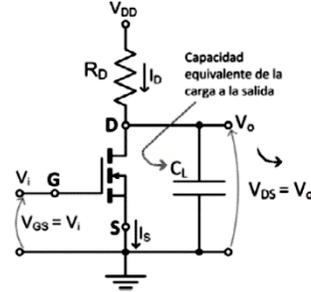


Figura 7.- Conexión de un MOSFET canal N.

MOSFET IRF740

A continuación, se muestran las características del MOSFET a utilizar el cual es de canal N y soporta una corriente de 10 amperes.

Tabla 1. Datos del Mosfet IRF740

TYPE	V _{DSS}	R _{DS(on)}	ID
IRF740	400 V	< 0.55 Ω	10 A

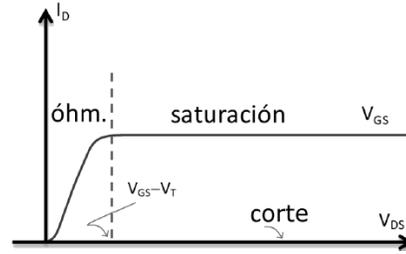
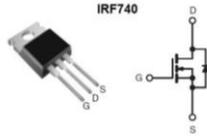
- 5 TYPICAL R_{DS(on)} = 0.48 Ω
- 5 EXTREMELY HIGH dv/dt CAPABILITY
- 5 100% AVALANCHE TESTED
- 5 VERY LOW INTRINSIC CAPACITANCES
- 5 GATE CHARGE MINIMIZED

DESCRIPTION

This power MOSFET is designed using the company's consolidated strip layout-based MESH OVERLAY™ process. This technology matches and improves the performances compared with standard parts from various sources.

APPLICATIONS

- 5 HIGH CURRENT SWITCHING
- 5 UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)
- 5 DC/DC CONVERTERS FOR TELECOM, INDUSTRIAL, AND LIGHTING EQUIPMENT.



Regiones de funcionamiento de un MOSFET canal n cuando $V_{GS} \geq V_T$.

Figura 8.- Gráfica de las regiones de un MOSFET

En la Tabla 1, se muestran los datos de fabricante típicos para un Mosfet IRF740. Así mismo la figura 8, muestra la gráfica de las regiones de funcionamiento de un MOSFET.

Cálculos de los elementos de carga

Las formulas que se muestran corresponde a la metodología general para el *diseño de un Buck Converter*.

$$D = \frac{V_o}{V_s}$$

$$\Delta I_L = \frac{V_o(1 - D)}{2L} * T$$

$$L_{MIN} = \frac{(1 - D)R}{2f}$$

$$C = \frac{T^2(1 - d)V_o}{8L\Delta V}$$

Desarrollo de las ecuaciones con las variables y las constantes:

$$v_0 = 15 \text{ V} \quad v_s = 10 \text{ KHz} \quad v_d \in (25,30) \text{ V}$$

$$I_0 \text{ MAX} = 3 \text{ A} \quad P_o \text{ MAX} = 45 \text{ watts}$$

$$1) \quad \frac{V_0}{D_0} = D \quad D = \frac{15}{25} = 0.6 \quad D = \frac{15}{30} = 0.5$$

$$2) \quad \Delta I_L = \left(\frac{v_0 T}{L}\right)(1 - D) = \left(\frac{15 \left(\frac{1}{10000}\right)}{0.0039}\right)(0.5) = 0.1923 \text{ A}$$

$$I_{max} = \frac{\Delta I_L}{0.2} = \frac{0.1923}{0.2} = 0.9615 \text{ A}$$

$$3) \quad \Delta v_0 = \left(\frac{1}{C}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{\Delta I_L}{2}\right) \left(\frac{T}{2}\right)$$

$$C = \left(\frac{1}{\Delta v_0}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{\Delta I_L}{2}\right) \left(\frac{T}{2}\right) = \left(\frac{1}{0.15}\right) \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{0.1923}{2}\right) \left(\frac{1}{10000}\right)$$

$$C = \frac{0.00001923}{23} = 16 \text{ } \mu\text{F}$$

$$4) \quad I_{LBmax} = \frac{V_0 T_s}{2L} = \frac{(15) \left(\frac{1}{10000}\right)}{(2)(0.039)} = \frac{0.0015}{0.0078} = 0.1923 \text{ A}$$

NOTA: Corriente mínima $D=0.6$; $V_0 = 15 \text{ V}$; $R=15.6 \text{ } \Omega$

$$I_{oMax} = 0.96$$

En la figura 9, se muestran las curvas de entrada y salida de un transistor MOSFET N con $V_t=2\text{V}$ conectado en Fuente común (SC), es decir, el terminal de Fuente es común la señal de entrada V_{GS} y las señales de salida I_D y V_{DS} .

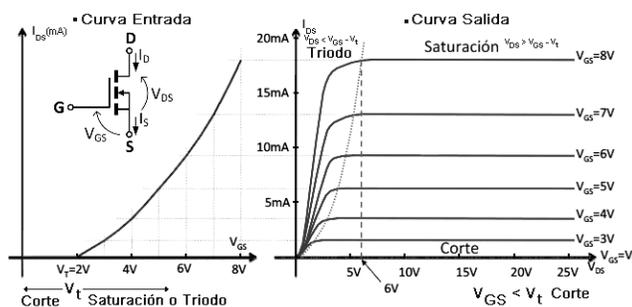


Figura 9.- Curva de salida de MOSFET de canal N.

La existencia de condensadores parásitos en la estructura MOS origina el retraso en la respuesta del mismo, cuando es excitado por una señal de tensión o intensidad externa. La carga/descarga de los condensadores parásitos, requiere un determinado tiempo, que determina la capacidad de respuesta de los MOSFET a una excitación. La figura 10 muestra la curva de disparo de un MOSFET.

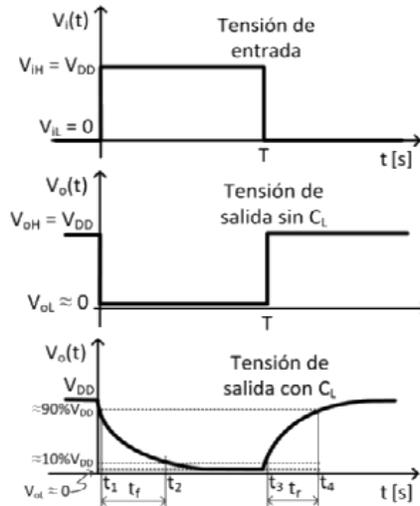


Figura 10.- Diagrama de disparo de un MOSFET.

METODOLOGÍA

Diagrama de conexión del Buck Converter

La práctica inició con el diagrama de control del disparo de un MOSFET a partir de un microcontrolador 4N25 (figura 11), en el cual resistencia de carga se sustituye por el circuito mostrado en la figura 12, que es el circuito completo a construir y experimentar, figura 13. Para obtener al final el circuito montado en el protoboard, figura 14.

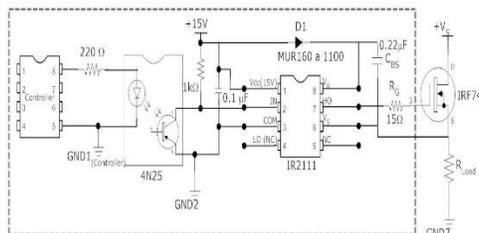


Figura 11.- Circuito de construcción base, para un *Buck Converter*.

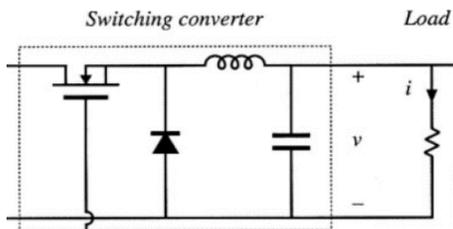


Figura 12.- Circuito de construcción de la carga, para un *Buck Converter*.

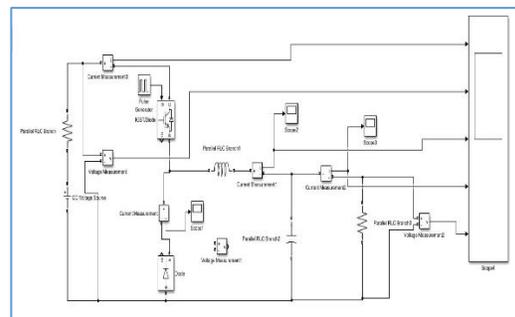


Figura 13.- Diagrama completo de un *Buck Converter* realizado en Simulink.

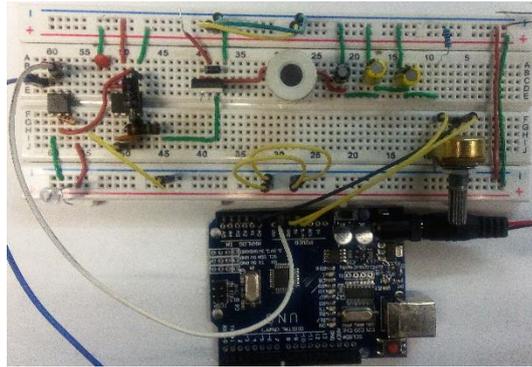


Figura 14.- Armado del circuito del *Buck Converter* montado en protoboard.

Código

Se presenta el código utilizado para generar la señal de control con Arduino.

This example runs on mega and uno.

```

*/
#include <PWM.h>
//use pin 11 on the Mega instead, otherwise there is
//a frequency cap at 31 Hz
int led = 3;          // the pin that the LED is attached to
int pwm = 0;         // how bright the LED is
int fadeAmount = 5;  // how many points to fade the LED by
int32_t frequency = 10000; //frequency (in Hz)
void setup()
{
  //initialize all timers except for 0, to save time keeping
  //functions
  InitTimersSafe();
  //sets the frequency for the specified pin
  bool success = SetPinFrequencySafe(led, frequency);
  //if the pin frequency was set successfully, turn pin 13 on
  if(success) {
    pinMode(13, OUTPUT);
    digitalWrite(13, HIGH);
  }
}
void loop()
{
  pwm = map(analogRead(A0),0,1023,0,255);
  pwmWrite(led, pwm);
  delay(30);
}

```

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la figura 15 se muestra la salida del driver IR2111, el cual se encarga de recibir la señal del Arduino que es aislada por el optoacoplador 4N25. Manteniendo un voltaje constante de señal de 5 VCD a 15 VCD.



Figura 15.- Salida de driver alimentado por el Arduino 14.4 volts.

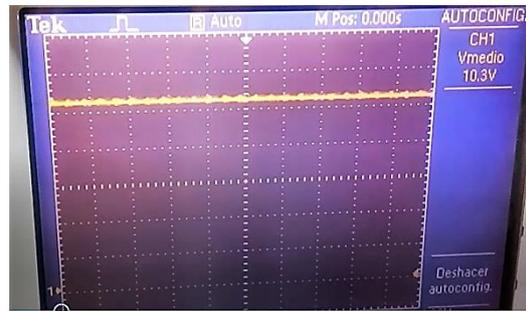


Figura 16.- Voltaje en la carga y variación del Cycle Duty, para fijar la salida a 13.3 VCD.

Al suministrar la señal de disparo a la compuerta del MOSFET (ver figura 16), este comienza a conducir y dependiendo de la amplitud del disparo que es controlado por el Duty Cycle, es posible regular el voltaje de salida del MOSFET.

El voltaje inicial de potencia del Buck Converter es de 15 VCD. Sin embargo, la señal de salida inicio en 10.3 VCD.

Al manipular el Duty Cycle, el voltaje de CD en el Buck Converter inicio un incremento lineal de amplitud, llegando a 10.6 VCD, manteniendo la carga funcionando (ver figura 17).

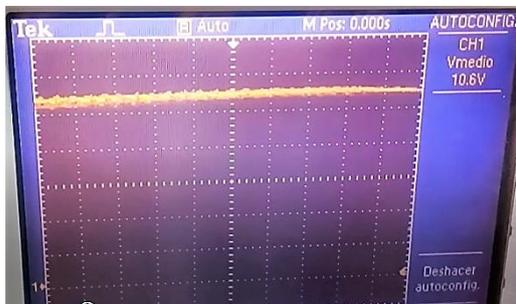


Figura 17.- Voltaje en la carga y variación del Cycle Duty, para fijar la salida a 10.6 VCD.

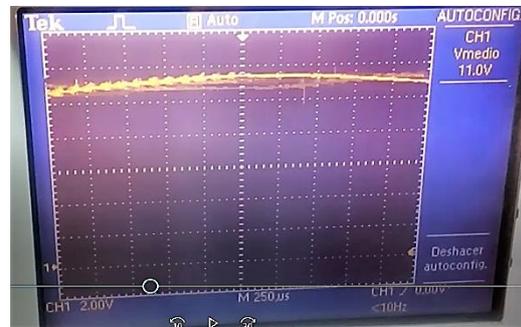


Figura 18.- Voltaje en la carga y variación del Cycle Duty, para fijar la salida a 11 VCD.

Al llegar a los 11 VCD (ver figura 18), el Buck Converter inicio una etapa de transición de una zona estable a una zona inestable, haciendo insegura la operación de la fuente de CC. Concluyendo que es importante conocer los parámetros mínimos y máximos de trabajo de un Buck Converter para mantenerlo siempre en una zona de trabajo segura.

Finalmente, al incrementar a 13.3 VCD la amplitud de la señal de potencia (ver figura 19), se observa que el Buck Converter se encuentra en zona inestable de funcionamiento y es conveniente regresarlo a un nivel de amplitud menor (10 VCD). Lo cual permitió mantener funcional el Buck Converter.

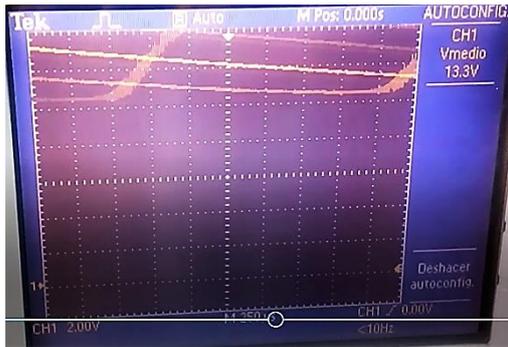


Figura 19.- Voltaje en la carga y variación del Duty Cycle, para fijar la salida a 13.3 VCD.

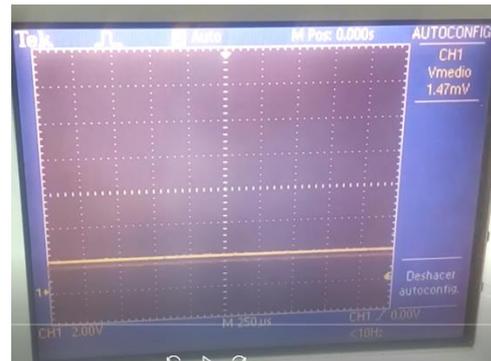


Figura 20.- Voltaje en la carga y variación del Duty Cycle, para fijar la salida a 1.47 mVCD.

La experimentación concluyó fijando la salida del Buck Converter a 0 VCD (ver figura 20), logrando un valor de 1.47 mVolts de CD, la cual fue una aproximación bastante precisa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Este trabajo presenta el diseño y las pruebas básicas de un *Buck Converter* para dispositivos de potencia. Como lo demuestran las pruebas en el prototipo desarrollado en protoboard, la señal de control aplicada a la compuerta produce la conmutación del dispositivo de potencia controlado siguiendo la trayectoria óptima.

Las experimentaciones muestran un buen comportamiento dinámico de las variables de estado del convertidor. Comprobando por que el uso es cada vez es más frecuente de los convertidores CD-CD como dispositivos administradores de potencia en sistemas de alimentación ininterrumpida y accionamientos para manejar motores en vehículos híbridos, se debe no solo a su eficacia en la regulación de tensiones CD, sino también a su construcción interna y a los dispositivos de electrónica de potencia empleados para conmutación, capaces de garantizar una menor presencia de ruido y de transitorios, mejorando así la calidad de la energía involucrada.

Este tipo de convertidores son sin duda alguna parte fundamental de sistemas ecológicos y ahorradores de energía, de acuerdo a la revisión de estado del arte.

En cuanto a la configuración de Buck Converter, se comprobó que es posible manejar la potencia de fuentes de CD-CD a partir de un efectivo control de disparo, el cual permite tener una fuente de CD-CD variable. En lo personal el manejo de estos dispositivos se determina como complejo, sin embargo, es posible a través de la experimentación realizada extender el uso del circuito de prueba a elementos como los IGBT's

Agradecimientos

Al departamento de electrónica de potencia de la UPAEP, por su invaluable disposición, para la enseñanza de la asignatura en la educación superior.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] H. O. M. Taborda y S. K. A. Alarcón, «<https://es.scribd.com>,» 15 03 2017. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/173943260/Informe-4-Detector-de-Cruce-Por-Cero-y-Temporizador-on-Delay-y-Off-Delay>.
- [2] Sin referencia, «<https://es.scribd.com>,» 15 03 2017. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/102960125/Phase-Control-Dimmer-Using-Arduino>.
- [3] G. D. A. Acosta y V. V. A. Espinosa, «Simulación en PSIM de convertidores CA-CD controlados,» *Pistas Educativas*, nº 113, pp. 176-206, 2016.
- [4] R. G. E. Gallego, «<https://es.scribd.com>,» [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/doc/223588416/Elementos-Electronica-de-Potencia-v3-2-2013>. [Último acceso: 15 03 2017].
- [5] M. M. Granda y B. E. Mediavilla, INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA: TRANSDUCTORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL, UNIVERSIDAD DE CANTABRÍA.
- [6] G. M. A. Pérez y et al, Instrumentación Electrónica, THOMSON.
- [7] L. Llamas,
«<file:///C:/Users/CANDIA/Desktop/ELECTRONICA%20DE%20POTENCIA/Salidas%20y%20entradas%20aisladas%20con%20Arduino%20y%20optoacoplador.html>,» [En línea]. Available: <file:///C:/Users/CANDIA/Desktop/ELECTRONICA%20DE%20POTENCIA/Salidas%20y%20entradas%20aisladas%20con%20Arduino%20y%20optoacoplador.html>. [Último acceso: 15 03 2017].
- [8] ON SEMICONDUCTOR, «<http://pdf.datasheetcatalog.com/>,» [En línea]. Available: <http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet2/7/0yx8zar9lzrciy267dt1e591p4cy.pdf>. [Último acceso: 15 03 2017].
- [9] POWERSIM, «<https://powersimtech.com/>,» POWERSIM, [En línea]. Available: <https://powersimtech.com/products/psim/>. [Último acceso: 15 03 2017].
- [10] P. Scherz, Practical Electronics for Inventors, United States of America.: McGraw-Hill, 2000.
- [11] G. Ceglia, V. Guzmán, M. Giménez y J. Walter, «Circuito de Manejo de Compuerta de Bajo Costo para MOSFET e IGBT,» *IEEE LATIN AMERICA TRANSACTIONS*, vol. 3, nº 4, pp. 332-338, 2005.
- [12] V. García, «ELECTRONICA PRACTICA APLICADA,» EL TRANSISTOR MOSFET , 15 11 2015. [En línea]. Available: <http://www.diarioelectronicohoy.com/blog/el-transistor-mosfet>. [Último acceso: 31 03 2017].

EFICIENCIA Y PÉRDIDAS EN TRANSFORMADORES ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN TÍPICOS.

Jorge Luis Arizpe Islas¹
Luis Huerta-Charles²
Filiberto Candia García³

RESUMEN.

Con el propósito de conocer cuáles han sido las repercusiones económicas de una posible selección arbitraria de transformadores de distribución utilizados en redes eléctricas industriales, se llevaron a cabo los análisis energéticos correspondientes para evaluar cuantitativamente las pérdidas en los transformadores eléctricos de distribución típicos en aras de promover una nueva era de responsabilidad social, con fundamento y en base a cálculos energéticos.

Mediante el análisis de los resultados obtenidos se pretende socializar un sistema de contabilidad viable, reporte y evaluación de las pérdidas de vacío y totales en transformadores eléctricos típicos de distribución. Esto con la finalidad de establecer una línea base e identificar, clasificar y tipificar un método de selección de transformadores adecuados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana que permita sugerir acciones reales y económicamente plausibles para disminuir el impacto económico por el uso de energía eléctrica.

Así mismo, se busca que el estudiante analice y aprenda a seleccionar el equipo eléctrico de calidad indispensable en la distribución de energía eléctrica.

Palabras clave: pérdidas, transformador eléctrico de distribución.

Fecha de recepción: 25 de septiembre, 2017.

Fecha de aceptación: 16 de abril, 2018.

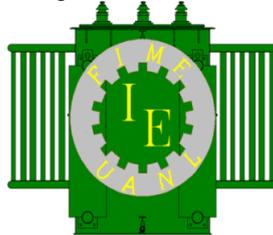
¹ Maestro en Ciencias con Especialidad en Potencia Eléctrica, Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, jorge.arizpei@uanl.mx

² Is an Associate Professor of Curriculum and Instruction, College of Education, New Mexico State University.

³ Doctor en Educación, Profesor-Investigador de la Universidad Tecnológica de Puebla-UADI, filinc@hotmail.com.

INTRODUCCIÓN.

Es evidente, que el consumo promedio de los habitantes de México y de acuerdo a su poder adquisitivo, muestra tendencias crecientes en todos los órdenes, sobre todo en los países desarrollados e incluso en aquellos emergentes. Por lo que, fluye más energía y materiales hoy que algunas décadas atrás, y no es factible vaticinar un buen auguro para un futuro próximo, cuando la tendencia de este consumo sigue en incremento.



Considerando el inminente incremento en la población de México de 60.8724 millones de habitantes en año de 1975⁴ a 127.0172 millones de habitantes en el 2015⁵, esto equivale a tener una tasa de crecimiento media anual de la población 2.086%, y su respectivo aumento en infraestructura; áreas ocupadas por inmuebles, vialidad, recreación, etc., así como, mayores requerimientos energéticos, tales como: electricidad, combustibles para el transporte y mayor volumen de agua necesaria para riego y para consumo humano. El lado positivo es que esto se debería de traducir en mayores empleos y mayores requerimientos de energía eléctrica.

Infraestructura eléctrica y “consumo” de electricidad: flujo de energía

Una vez que todos los circuitos alimentadores cuenten con medidores de electricidad, lo cual no siempre es factible, ver Figura 1, será posible determinar cuáles son las “entradas” de energía y las “salidas”, ver Figura 2.

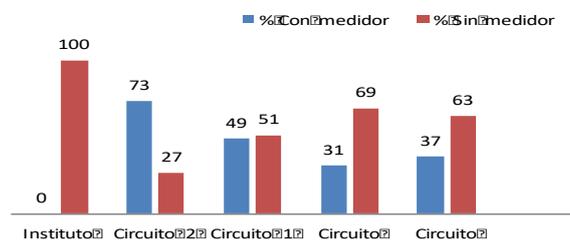


Fig. 1. Medición de energía eléctrica en distintos circuitos alimentadores de una Universidad estatal⁶

Por mencionar un ejemplo de medición, en un año una universidad estatal puede utilizar aproximadamente 80 millones de kilowatts-hora (kWh), lo que se refleja en un gasto de 125MP en el año 2013⁷, y al tomar en cuenta que por cada kWh se generan 0.80Kgr de gases de efecto invernadero y equivale a la tala de cuatro árboles o el consumo de 246 litros de petróleo, además de emitir a la atmosfera 0.596Kg de bióxido de carbono (CO₂)⁸, entonces esto significa que se emitieron casi 48000Tons de CO₂ tan solo en una universidad.

⁴ Número de habitantes en el 2010, en Estados Unidos Mexicanos

<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/di/poblacion/default.aspx?tema=me&e=09>

⁵ Datos de Banco Mundial, Última actualización: 6 feb. 2017

<http://www.bancomundial.org/>

⁶ Secretaría de Investigación, Innovación y Sustentabilidad, UANL.

<http://sds.uanl.mx>

⁷ CFE > Industria > Conoce tu tarifa > Consulta tu tarifa

http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/Tarifas_industria.asp?Tarifa=CMAMT&Anio=2013

⁸ Cálculo del FIDE con datos de Comisión Federal de Electricidad

www.cfe.gob.mx/2006.



Fig. 2. Flujo de energía en una Institución

Evidentemente, la tendencia al incremento de la población en un futuro próximo hace que la tendencia del requerimiento de energía eléctrica esté al alza. Empero, al modificar los patrones de conducta y hábitos de consumo, así como poner más atención en la adquisición de equipo de alta eficiencia energética, esta tendencia podrá mejorarse. De esta forma, se tendrá una disminución en los gastos asociados a las pérdidas en energía eléctrica.

En este documento se analiza uno de los circuitos de la universidad con transformadores eléctricos cuyas características son mostradas en la Tabla 1. Cabe mencionar que por definición un transformador de distribución es aquel que cumple con las características específicas de los transformadores eléctricos de distribución de 10 hasta 500kVA⁹.

Es en este sentido, es que se tiene que mejorar la forma en cómo se selecciona un transformador de distribución utilizado en la mayoría de las subestaciones eléctricas para instituciones educativas del país ya que el costo de operación está directamente relacionado con las pérdidas totales del mismo.

Tabla 1. Capacidad de los Transformadores trifásicos, Clase de Aislamiento < 15KV Típico

Capacidad en kVA	Cantidad
75	1
225	4
300	5
500	3
750	2
1000	1
Total	16

METODOLOGÍA

Energía Eléctrica y costo de Pérdidas totales y de vacío

Considerando que, de manera general, el concepto de Potencia está determinada por la expresión

$$P = E/t \tag{1}$$

donde:

t es el tiempo en segundos(*s*);

E es la energía es Joules(*J*);

P es la potencia en Joules/segundo (*J-s⁻¹*).

Al definir 1Joule= 1Newton-m, entonces 1 *J-s⁻¹*=1 *Newton-m -s⁻¹*, por lo que 1*Newton-m -s⁻¹*=1*Watt*. De esta forma, en términos de Electricidad, la Energía Eléctrica está determinada por

$$\therefore E = Pt \tag{2}$$

donde:

⁹ Productos eléctricos-Transformadores-Transformadores de distribución tipo poste y tipo subestación-Especificaciones.

http://www.ance.org.mx/documentos/DATCER-56_R4.pdf

t es el tiempo en múltiplos de 3,600s(h);
 P_s es la potencia en miles de Watts (kW);
 E es la energía eléctrica en kWh.

Se debe observar que la energía eléctrica, como cualquier otra energía, cumple con el precepto popular de la Conservación de la energía **“la energía no se crea ni se destruye...”** a lo que yo agregaría ni se ahorra, ya que si se requiere energía eléctrica el termino t en la expresión (2) es distinto de cero y en caso de no requerirla t sería cero y por ende E también.

En este trabajo se maneja la expresión (2) para determinar las pérdidas de vacío y totales en transformadores de distribución.

Eficiencia y Pérdidas

El porcentaje la eficiencia en transformadores de distribución de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución, está determinado por la siguiente expresión η

$$\text{Eficiencia}(\eta) = (P_s/P_e) \times 100 \quad (3)$$

$$\text{y } P_e = (P_s + p_c + p_v)$$

donde:

P_s es la potencia de salida en W (capacidad nominal);
 P_e es la potencia de entrada en W;
 p_c son las pérdidas debidas a la carga en W;
 p_v son las pérdidas en vacío en W.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En la Figura 1, se muestran los resultados del cálculo de las pérdidas en transformadores y el porcentaje la eficiencia en transformadores de distribución de acuerdo a la NORMA Oficial Mexicana.

De la Figura 3, que se obtuvo a partir de la NOM-002-SEDE-1999, se debe observar que las pérdidas en vacío de los transformadores monofásicos y trifásicos no guardan una relación lineal con las totales o la eficiencia, ver Figura 3. Por lo que, tener una eficiencia relativamente alta es una condición necesaria pero no suficiente para tener pérdidas totales relativamente bajas. Así mismo, los seis transformadores cuya capacidad es menor a 75kVA disminuyen sus pérdidas en vacío conforme se aumenta su eficiencia, empero para el caso de 75kVA o más estas pérdidas se incrementan aún más que en aquellos transformadores de menor capacidad.

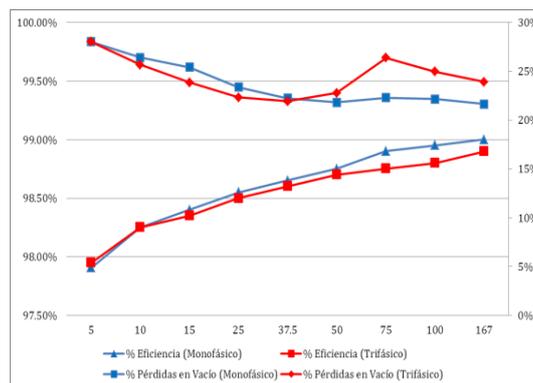


Fig. 3. Porcentaje de eficiencia y Pérdidas Totales máximas permitidas en Transformadores de Distribución¹⁰

¹⁰NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

Datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación

http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5224693&fecha=15/12/2011

En la Figura 4 se muestran los resultados de los cálculos de eficiencia en los distintos transformadores trifásicos utilizados en este documento de acuerdo a su capacidad para distintas condiciones de operación de acuerdo a la cantidad de pérdidas máximas permitidas, las cuales van desde un ciento por ciento hasta un doscientos por ciento.

Se debe observar que el rango de valores para la eficiencia no es menor a un 97% llegando a ser de hasta un 99%. Lo cual es un valor muy elevado a pesar de que se tienen como máximo un 200% de las pérdidas permitidas por la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.

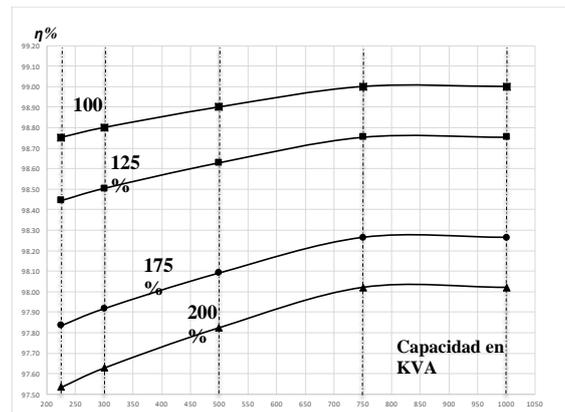


Fig. 4. Eficiencia Vs capacidad en transformadores trifásicos

De esta forma, es necesario evaluar el costo de estas pérdidas en función de la tarifa eléctrica. En la figura 5, se muestran las pérdidas en kWh por mes en los distintos transformadores para las mismas condiciones de diseño.

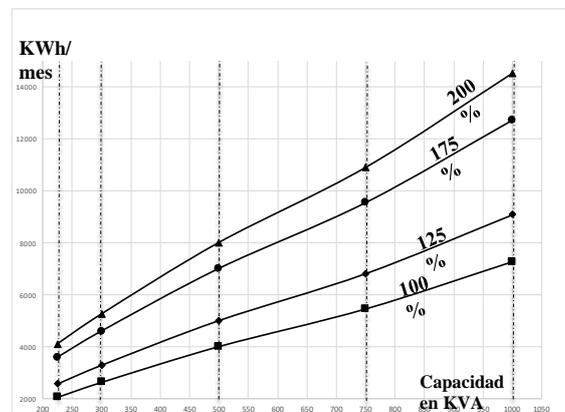


Fig. 5. Pérdidas de Energía Eléctrica Vs capacidad en transformadores trifásicos

En la Figura 6, se muestran las tendencias de la eficiencia y pérdidas totales en función de la capacidad de los transformadores trifásicos con distintas condiciones de diseño.

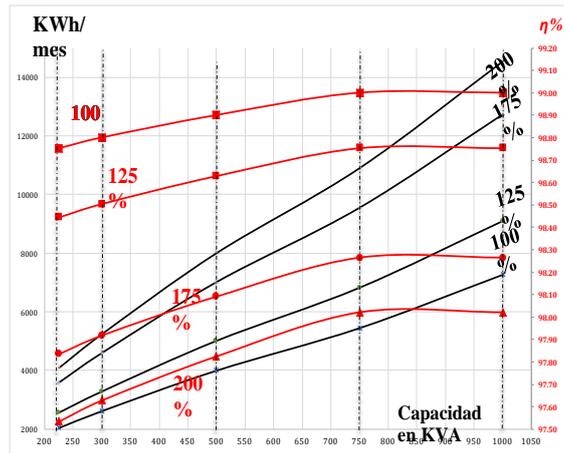


Figura 6. Eficiencia y Pérdidas de Energía Eléctrica Vs capacidad en transformadores

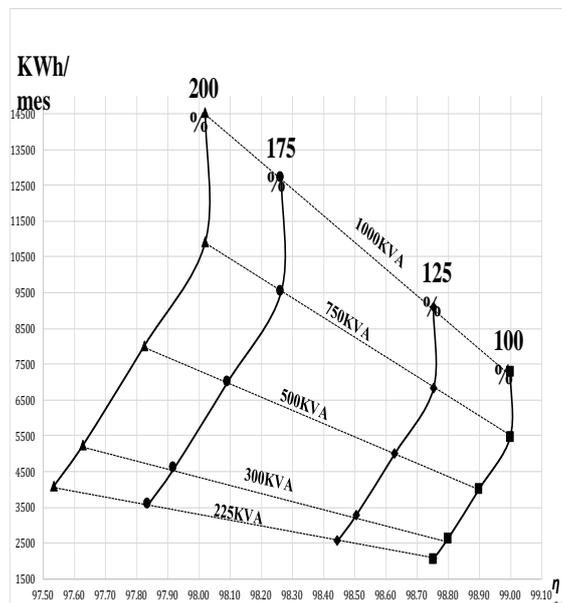


Fig. 7. Pérdidas de Energía Eléctrica Vs eficiencia en transformadores trifásicos

En la Figura 7, se muestra como las pérdidas está en función de la eficiencia para las distintas capacidades de los transformadores trifásicos bajo diferentes condiciones de diseño.

Costo de la Energía Eléctrica

Pese de los intentos de disminuir el costo de la energía eléctrica por parte de órganos gubernamentales históricamente éste obedece al precio de la fuente primaria de energía y que en México ésta la constituye el petróleo y sus derivados, por lo que su precio determina el de la energía eléctrica.

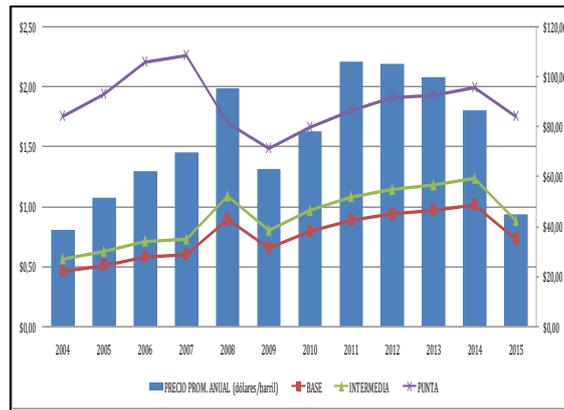


Fig. 8. Cuotas promedio (MN) aplicables a una de las Tarifas de Electricidad H-M¹¹ y Precio Anual (dólares/barril) del Petróleo Crudo 2004-2015¹²

En la Figura 8, se muestra la evolución del precio del barril de petróleo en México y su evidente influencia sobre el precio de la electricidad.



Fig.9. Cuotas aplicables por mes de la Tarifa H-M (2004-2015)

En la Figura 9 se puede apreciar como el requerimiento de energía eléctrica en un periodo de tres años para el mismo ejemplo que se está tratando en este documento.

En la Figura 10, se aprecia que el promedio la energía Base es del 16.25% mientras que en Intermedia y Punta son de un 74.5% y 9% respectivamente, por lo que su costo no es una función directa ni constante.

¹¹ CFE > Industria > Conoce tu tarifa > Consulta tu tarifa

http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/Tarifas_industria.asp?Tarifa=CMAMT&Anio=2015

¹² EXPORTACIONES DE PETRÓLEO CRUDO 1974 - 2015.

<http://www.mexicomaxico.org/Voto/PetroCrudo.htm>

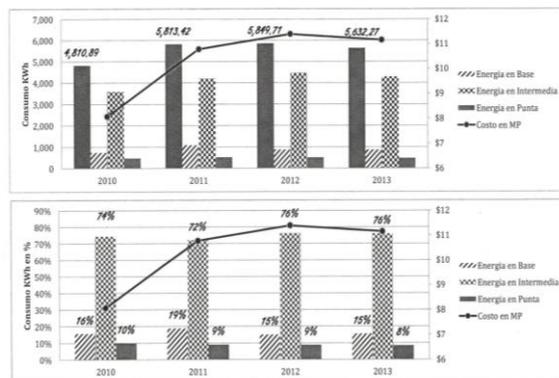


Fig. 10. Desglose del requerimiento de Energía Eléctrica

Para este documento se considera un costo promedio de la energía eléctrica de 1.1177 (\$/kWh). La Tarifa horaria (Tarifa H-M) para servicio general en media tensión, con demanda de 100 kW o más¹³. Se recomienda ver el concepto de **Tensión eléctrica** de la Norma Oficial Mexicana¹⁴.

Costo de las Pérdidas de Energía Eléctrica

Los costos de las pérdidas de vacío en un transformador trifásico de 225kVA y 500kVA, Clase de Aislamiento < 15KV Típicos, utilizados en este ejemplo, se muestran en las Tabla 2, 4, 3 y 5 respectivamente.

Tabla 2. Costos de Pérdidas de Vacío en Transformador trifásico de 225KVA

Pérdidas en vacío		Eficiencia	Energía Mensual	Costo Mensual	Costo en 15 años
(%)	(Watts)	(%)	(KWh)	(MN)	(MN)
100	750	99.01	540	\$603.61	\$108,650.08
125	938	98.77	675	\$754.51	\$135,812.60
175	1313	98.28	945	\$1,056.32	\$190,137.64
200	1500	98.04	1080	\$1,207.22	\$217,300.16

Tabla 3. Costos de Pérdidas de Vacío en Transformador trifásico de 500kVA

Pérdidas en vacío		Eficiencia	Energía Mensual	Costo Mensual	Costo en 15 años
(%)	(Watts)	(%)	(KWh)	(MN)	(MN)
100	1330	98.26	957.6	\$1,070.40	\$192,672.81
125	1663	97.83	1197	\$1,338.01	\$240,841.02
175	2328	96.99	1675.8	\$1,873.21	\$337,177.42
200	2660	96.57	1915.2	\$2,140.81	\$385,345.63

Tabla 4. Costos de Pérdidas Totales en Transformador trifásico de 225kVA

Pérdidas Totales		Energía Mensual	Costo Mensual	Costo en 15 años
(%)	(Watts)	(KWh)	(MN)	(MN)
100	2,844	2047.68	\$2,288.90	\$412,001.11
125	3,555	2559.60	\$2,861.12	\$515,001.39
175	4,977	3583.44	\$4,005.57	\$721,001.95
200	5,688	4095.36	\$4,577.79	\$824,002.22

¹³ Tarifa H-M, que se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso... http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp?Tarifa=HM

¹⁴ NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5224693&fecha=15/12/2011

Tabla 5. Costos de Pérdidas Totales en Transformador trifásico de 500kVA

Pérdidas Totales		Energía Mensual	Costo Mensual	Costo en 15 años
(%)	(Watts)	(KWh)	(MN)	(MN)
100	5,561	4003.92	\$4,475.58	\$805,604.14
125	6,951	5004.90	\$5,594.47	\$1,007,005.18
175	9,732	7006.86	\$7,832.26	\$1,409,807.25
200	11,122	8007.84	\$8,951.16	\$1,611,208.29

En la Figura 10, se contabilizan las pérdidas totales en transformadores de distribución analizados en este documento y se debe observar que tan solo para el transformador de 500kVA se pueden llegar a tener pérdidas por 2.4MP o de 4.8MP en tan solo 15 años.

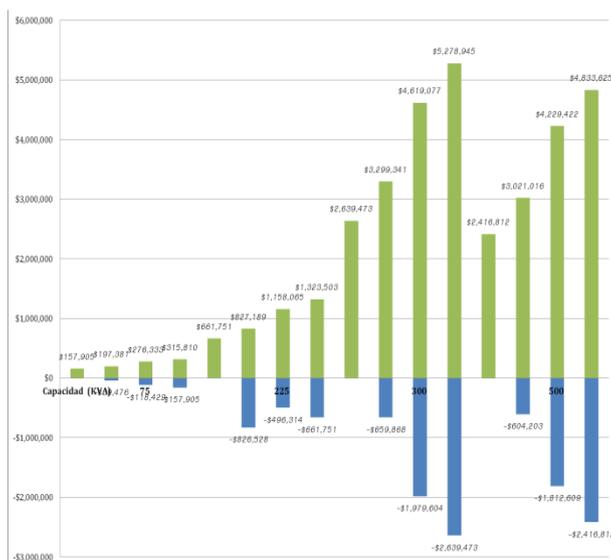


Fig. 10. Costo de las pérdidas totales del total de unidades en 15 años

Por lo que, para el circuito bajo estudio se tendrían pérdidas con un costo total de 508MP en 15 años y si no se presta atención a estos detalles estas pueden ascender a 11.7MP incrementando significativamente el gasto por concepto de suministro de energía eléctrica.

CONCLUSIONES

Al tener un mayor requerimiento de energía eléctrica en el país mayor deberá ser el compromiso en los ingenieros de diseño de proyectos, contratistas y docentes, ya que el seleccionar un transformador eléctrico de forma casi arbitraria tomando como referencia la capacidad del mismo puede cometerse un error que a la larga puede repercutir en millones de pesos. Para este documento, el costo diferencial en 15 años entre seleccionar un conjunto de transformadores con bajas pérdidas y otro que no puede llegar a ser de 5.8MP.

Es necesario contar con sistema completo de medición en cada uno de los circuitos ya que de otra forma no será posible determinar el efecto de la selección el transformador más adecuado para la instalación, es decir, se puede sobre dimensionar la capacidad del mismo sin considerar el efecto de las pérdidas analizado en este documento cuidando solo la eficiencia.

Es en este sentido que se debe tener especial atención en la relación que existe entre la capacidad del transformador, las pérdidas y la eficiencia ya que por definición esta siempre va a ser un número que oscila entre 95 y 100% lo cual es aparentemente muy bueno.

BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Investigación, Innovación y Sustentabilidad, UANL.
<http://sds.uanl.mx>
- CFE > Industria > Conoce tu tarifa > Consulta tu tarifa
http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/Tarifas_industria.asp?Tarifa=C MAMT&Anio=2013
- Cálculo del FIDE con datos de Comisión Federal de Electricidad
www.cfe.gob.mx 2006.
- Productos eléctricos-Transformadores-Transformadores de distribución tipo poste y tipo subestación-Especificaciones.
http://www.ance.org.mx/documentos/DATCER-56_R4.pdf
- NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución. Datos obtenidos del Diario Oficial de la Federación
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5224693&fecha=15/12/2011
- CFE > Industria > Conoce tu tarifa > Consulta tu tarifa
http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/Tarifas_industria.asp?Tarifa=C MAMT&Anio=2015
- EXPORTACIONES DE PETRÓLEO CRUDO 1974 - 2015.
<http://www.mexicomaxico.org/Voto/PetroCrudo.htm>
- Tarifa H-M, que se aplicará a los servicios que destinen la energía a cualquier uso...
http://app.cfe.gob.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/Tarifas/tarifas_negocio.asp?Tarifa=H M
- NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SEDE-2010, Requisitos de seguridad y eficiencia energética para transformadores de distribución.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5224693&fecha=15/12/2011
- Número de habitantes en el 2010, en Estados Unidos Mexicanos
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/df/poblacion/default.aspx?tema=me&e=09>
- Datos de Banco Mundial, Última actualización: 6 feb. 2017
<http://www.bancomundial.org/>

FORMACIÓN DE VALORES EN NIVEL SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE.

Ana Rosa Can Valle¹
Julio Gutiérrez González²
Enrique Perera Abreu³
Fajime Cu Quijano⁴

RESUMEN.

Los valores son principios que rigen nuestra sociedad, permiten vivir en armonía y equilibrio dentro de la misma. Debido a que la necesidad es primordial para que podamos estar cada día mejor, se requieren personas con capacidades, habilidades, pero sobre todo con valores y actitudes positivas. La investigación es exploratoria, tiene un enfoque cualitativo, con diseño descriptivo. Objetivo: Identificar los valores que intervienen en la formación integral de los alumnos de las Escuelas de nivel superior. Sujetos: 120 alumnos. Instrumento: cuestionario diseñado en dos partes. Resultados: ¿Qué son los valores?, el 35.8 % de los alumnos piensan que elevan y dan grandeza a la condición humana, los alumnos opinaron sobre ¿Qué valor debería enseñar la escuela?, el 30.0% opinaron que es el respeto a los demás, ¿Qué valores pondrías en primer lugar para la formación integral del alumno?, el 31.7 % piensan que la adquisición de conocimientos. Conclusiones: Para los alumnos, los valores más importantes son disciplina, adquisición de conocimientos, responsabilidad, honestidad y sinceridad.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 29 de abril, 2018.

¹ Profesor e Investigador de la Facultad de Enfermería de la UAC, Campeche, Camp. anarocan@uacam.mx

² Profesor e Investigador de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. jgutiea@uacam.mx

³ Profesor e Investigador de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. enperera@uacam.mx

⁴ Profesor e Investigador de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche fajimecu@uacam.mx

INTRODUCCIÓN.

Los valores comienzan a adquirirse desde la niñez, en esta etapa el niño sin darse cuenta va adoptando ciertos valores a través de los mensajes familiares, de la educación recibida en casa y con los amigos (Pick, Agilar, Rodríguez 1998).

La educación es el gran medio que las sociedades humanas tienen a su alcance para conservar, transmitir, desarrollar y acrecentar el conjunto de valores que conforman el entorno humano. Las escuelas de nivel medio superior son formadoras y contribuyen al desarrollo integral de la persona. **Objetivo.** Identificar los valores que intervienen en la formación de los valores, en los alumnos de las Escuelas de nivel superior. **Sujetos.** 120 alumnos. Esta investigación es exploratoria, con enfoque cualitativo, con diseño descriptiva, el análisis de los resultados con el programa estadístico SPSS.

Valores Educativos. Estos pueden y deben impregnar los saberes del individuo. Si nos preguntamos ¿Qué son los valores? Y tenemos las siguientes definiciones; valor, válido, valioso, validar, el campo semántico de los valores define una serie de significados que podríamos aplicar a ciertos hechos, conceptos y principios como son la vida, la paz, la libertad, la tolerancia, la verdad, la solidaridad y la igualdad. Además, existen unas habilidades, destrezas y procedimientos que nos permiten desarrollar estos valores como la amabilidad, la ternura, la generosidad, la simpatía, la sinceridad, la alegría, la amistad y la responsabilidad. Los valores por ser un hecho tienden a desarrollarse mediante un proceso y a manifestarse en actitudes, pueden “enseñarse” y por lo tanto “aprenderse”, esto es, ser parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje y tener presencia “curricular”. Lo importante es que nuestros “principios educativos” tengan unos valores claros de referencia y que estos valores respondan a demandas y necesidades del propio contexto en el que se sitúa nuestra acción educativa (Fanconi y Mendez, 1999).

Valores, Actitudes y Educación. Los tres conceptos: valores, actitudes y educación se vinculan estrechamente con permanente actualidad. Sin embargo, los tres apoyan en supuestos filosóficos, sociales, psicológicos, históricos y pedagógicos y en ocasiones, opuestos en el momento de intentar aplicarlos a una praxis educativa específica. La educación es un proceso complejo que incide sobre toda la persona y sociedad, pretendiendo básicamente el desarrollo de las facultades o potencialidades y un dominio de conocimientos que capaciten para diversos fines en el contexto humano. Estos fines están guiados por valores y metas dignas de alcanzarse o bien de disminuir o desterrar lo infra valioso. Por eso la educación en principio resulta tan importante, pues se vincula con la persona, sus valores y actitudes. Sin embargo, no debemos incurrir en el equívoco de confundir los valores que transmite la educación: personalización, transmisión de la cultura, integración social, apertura al cambio social, vocación, profesionalización, (Dacal, 1985).

El estudio de valores es un problema analizado por diversas ciencias, incluyendo la filosofía contemporánea, que si bien reconoce la importancia de los valores y se habla con frecuencia del asunto o se orienta la conducta por valores, no es fácil ponerse de acuerdo en un concepto de valor, por ejemplo, el valor se puede entender como una relación de tres elementos: el sujeto o persona, el objeto o cosa y las potencias, virtualidades o idealidades que existen tanto en el sujeto como en el objeto, pero que tienen que ser realizadas o actualizadas por el sujeto y todo esto en un espacio y tiempo determinado gracias a la acción libre, voluntaria e inteligente del hombre. El valor es un bien derivado por la acción de las personas que se manifiesta en actos y objetos. Entre los primeros pueden señalarse los valores familiares, sociales, amorosos, de comunicación, educativos; entre los segundos, los bienes de la cultura como los objetos de arte, técnicos y otros (Dacal, 1985).

La praxis educativa se orienta por valores y actitudes, que se expresa en el ámbito del proceso de valoración conformado por una aceptación, una preferencia, un compromiso y una caracterización de los valores. Un propósito como el anterior es posible en la medida que se desarrollen enfoques, objetivos y métodos. Aquí se pueden distinguir la inculcación que provoca interiorizar o cambiar ciertos valores en los alumnos; el desarrollo moral que ayude a éstos, a

encontrar modelos de pensamientos más complejos o estimularlos para discutir sus actitudes y valores con otros, con el fin de progresar en la escala de valores y valoración; el análisis para ayudar a los alumnos mediante procesos racionales y críticos a juzgar en sus actitudes y valoraciones; la clasificación que permitirá a los alumnos identificarse y hacerse conscientes de sus valores y actitudes; el aprendizaje para la acción que permitirá percibir a los alumnos la capacidad de interacción congruente, tanto en lo personal como socialmente. (Cembranos, Bartolome, 1981).

Enfoques para la educación de los valores. Existen cuatro enfoques importantes en la instrucción para la educación de los valores: Inculcación de valores, esclarecimiento de valores, análisis de valores y enfoque de la “comunidad justa” de Kohlberg (Good y Brophy, 1996).

Inculcación de los Valores. Los enfoques de la inculcación de valores intentan imprimir en las mentes de los estudiantes una serie específica de valores predeterminados por medio de una repetición y reforzamiento frecuentes y empáticos de estos valores. Ha sido defendido de manera reciente bajo el título de Educación del Carácter, un término general para los esfuerzos para infundir valores morales, rasgos y hábitos de carácter relacionados, enseñándolos de manera directa como parte del currículum escolar. Los enfoques de inculcación enfatizan la obediencia, honestidad, el respeto, cortesía e impulse, reforzados por normas académicas y códigos de disciplina, saludo a diario a la bandera, asambleas y programas de reconocimientos frecuentes.

Esclarecimiento de Valores. El enfoque de Esclarecimiento de Valores implica involucrar a los estudiantes en el examen de sus actitudes, creencias y valores y en el proceso de apreciar, elegir y actuar en concordancia con estos valores.

El enfoque se concentra en animar a los estudiantes a identificar y esclarecer sus propios valores en lugar de tratar de promover valores particulares como preferibles a otros.

La identificación y esclarecimiento de los valores personales sigue un proceso de siete pasos:

- *Elegir con libertad o hacer elecciones independientes.*
- *Elegir entre alternativas después de considerar una variedad de opciones disponibles.*
- *Elegir después de una consideración razonada de las probables consecuencias de cada alternativa.*
- *Querer y ser feliz con la elección*
- *Estar dispuesto a afirmar la elección en forma pública*
- *Actuar de una manera que sea consistente con un valor elegido con libertad*
- *Actuar de esta forma de manera repetida como parte de lo que se convierte en un patrón vital (Good y Brophy, 1996).*

Clarificar los valores es una acción consciente y sistemática del maestro, éste debe estimular el proceso de valoración en el alumno, con la finalidad de que lleguen a darse cuenta de sus valores y puedan ser responsables y comprometidos con ellos. (Pereira de Gómez, 2000).

Análisis de Valores. Cada sociedad, cada cultura, cada tiempo, tiene sus propios valores, la escuela está inmersa en un entorno global y debe tener muy claro cuáles son las tendencias actuales que se traducen en valores dominantes y si los propios son compatibles con aquellos

El análisis de valores usa la información, la toma de decisiones y las habilidades de pensamiento para investigar y analizar conflictos de valor. El enfoque del análisis de valores intenta desarrollar en los estudiantes la capacidad para hacer juicios morales defendibles desde el punto de vista racional y lógico enseñándoles los procesos de razonamiento acerca de las cuestiones morales o de valor: identificar hechos relevantes y soluciones potenciales, proyectar las consecuencias de la adopción de soluciones alternativas y luego probar y justificar la decisión (Pereira de Gómez, 2000).

Enfoque de la Comunidad de Kohlberg. Las primeras aplicaciones de las ideas de Kohlberg a los programas educativos incluyeron intentos para incrementar niveles de juicio moral de los niños involucrándolos en discusiones de dilemas morales.

El enfoque del razonamiento para la educación moral criticado por usar dilemas morales que estaban demasiado alejados de las experiencias de la mayoría de los estudiantes y por centrarse de manera exclusiva en los aspectos cognoscitivos de los valores sin la suficiente consideración de sus afectos y conductas.

Kohlberg respondió desarrollando un enfoque de “comunidad justa” más amplio que incluía no solo discusiones de dilemas morales sino también oportunidades para que participaran los estudiantes en grupos para establecer y mantener sistemas democráticos de gobierno de los salones de clases. El enfoque enfatiza proporciona oportunidades para que los estudiantes construyan entendimientos morales como miembros de comunidades “Justas” que se caracterizan por un ambiente de cuidado y moral justos, responsabilidad interpersonal y solidaridad comunitaria (Good y Brophy, 1996).

Entorno familiar y social del estudiante. Sabemos que las diversas características de personalidad, de carácter y emociones del individuo primero se desarrollan en el hogar. La manera en que los padres influyen sobre el desarrollo de las actitudes de los niños ha sido, desde hace mucho tiempo, fuente de gran interés; muchas de estas y/o valores de los jóvenes ya están bien estructurados para los ocho o nueve años y una vez establecidos son difíciles de cambiarlos, pero pueden ser reforzados o modificados. El ambiente familiar debe ser el principal factor de esta estructuración. La familia y en especial los padres constituyen el principal apoyo para el adolescente, no debemos olvidarnos de que la familia es el grupo original donde las personas aprendan las normas básicas de comportamiento humano y las expectativas sociales. En dicho contexto, los valores y actitudes son transmitidos a las generaciones futuras, dando a los individuos un sentido histórico y de continuidad. La familia debe fomentar hábitos y valores en sus hijos, la familia se construye a base de virtudes y valores. Un valor es un fin por el cual el hombre actúa en su vida y da sentido a su propia existencia, son realidades que apreciamos, amamos y nos motivan a seguir luchando por ser mejores y mantener un espíritu optimista. Entre las muchas razones importantes para vivir está la existencia de las personas a las que amamos y que nos aman, es decir, padres, hermanos pareja, hijos, amigos, familia y los auténticos valores son base para la superación personal (Castell y Silber, 2000).

Objetivos

Desarrollar un sistema de información confiable y pertinente, que permita de manera continua, generar información útil y oportuna sobre las características de nuestros egresados; identificar las actividades que desempeñan en el ámbito laboral; el grado de satisfacción de su formación profesional y de los servicios de la Universidad; de los requerimientos de educación continua y el nivel de exigencia de los empleadores en el desempeño profesional, cuyos resultados nos permitirán generar propuestas de mejora en nuestros servicios educativos y nuestros procesos de gestión administrativa.

- Establecer, mantener y obtener información que permita evaluar la pertinencia, la calidad y la innovación de nuestros programas educativos.
- Validar las competencias de nuestros egresados acordes a las necesidades económicas, sociales, tecnológicos y sociales que requieren los empleadores.
- Obtener información sobre las necesidades de capacitación profesional para la generación de educación continua u otros niveles de estudio.
- Verificar si las competencias genéricas apoyaron a nuestros egresados para incorporarse en ambientes diversos, la capacidad para innovar, trabajar colaborativamente, manejo adecuado de otro idioma, el uso adecuado de la Tics, y el compromiso social.
- Establecer indicadores y parámetros de calidad para mejorar la planeación.

JUSTIFICACIÓN.

La educación es el gran medio que las sociedades humanas tienen a su alcance para conservar, transmitir, desarrollar y acrecentar el conjunto de valores que conforman el entorno humano. La educación centrada en valores constituye uno de los grandes retos que enfrentan hoy en día las Universidades del País, es un tema preocupante para estas instituciones, debido a que la sociedad mexicana demanda una mayor eficiencia, eficacia y pertinencia de la educación superior. La enseñanza de valores en las escuelas de nivel superior, siguen siendo formadoras y contribuyen al desarrollo integral de la persona. La finalidad de esta investigación es identificar los valores que intervienen en la formación integral de los alumnos de nivel superior, es por ello que es importante, como los alumnos fortalecen en la escuela los valores. La educación centrada en valores es un proceso complejo, dinámico y multifactorial, en el que intervienen diferentes elementos que integran el sistema de influencias que inciden no sólo en la educación, sino en la construcción de la personalidad del estudiante. Los estudios relacionados con la formación de valores han sido estudiados muy poco, sin embargo, las investigaciones sobre este tema tienen mucha relación con este estudio, donde la finalidad es que el alumno reafirme los valores para su vida profesional,

METODOLOGÍA.

La presente investigación es exploratoria porque el tema o problema ha sido poco estudiado, tiene un enfoque cualitativo, con diseño descriptivo (Hernández, Fernández, Baptista, 1991).

El objetivo es identificar los valores que intervienen en la formación integral en los alumnos de las Escuelas de nivel superior. La muestra se realizó en cuatro escuelas de nivel superior de la ciudad de San Francisco de Campeche, con autorización de los directores y donde los alumnos estuvieron de acuerdo en resolverlo, siendo la muestra de 120 alumnos, seleccionando 30 alumnos por escuela. El instrumento es un cuestionario diseñado en dos partes. La primera consiste en una serie de preguntas de opción múltiple y en cada una de ellas una opción abierta para que el alumno que no esté de acuerdo con algún inciso exprese sus ideas.

Se procedió a la aplicación del cuestionario explicándoles en qué consistía y la finalidad de este cuestionario, los alumnos lo contestaron en aproximadamente media hora, terminada la aplicación de los cuestionarios, se agradeció a los alumnos, maestros y directores el apoyo brindado para la realización de esta investigación. Calificados los cuestionarios se codificó y conforme la base de datos, capturándose en el programa SPSS, obteniéndose los resultados respectivos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de la investigación: ¿Qué son los valores?, el 35.8 % de los alumnos piensan que elevan y dan grandeza a la condición humana, el 29.2% nos hacen ser mejores, el 20.8% son necesidades y potencialidades, el 10.8 % perfeccionan en lo más profundo del ser, el 1.7% dependen absolutamente del hombre y el 1.7 optaron por el inciso otro donde sugirieron que el valor llamado derechos que se aprenden en el transcurso de la vida (tabla 1).

Los alumnos opinaron sobre ¿Qué valor debería enseñar la escuela?, el 30.0% opinaron que es el respeto a los demás, el 30.8% piensan que es la disciplina, el 8.3% dicen que es la igualdad, el 17.5 comentan que es la honestidad, el 3.3% es la verdad y el 10.0% opinaron otro donde sugirieron todos los anteriores (tabla 2).

En la tabla 3. ¿Qué valor pondrías en primer lugar para la formación integral del alumno?, el 31.7 % piensan que la adquisición de conocimientos, el 11.7% dicen el fortalecimiento de la conciencia

de la nacionalidad, el 29.2% dice la igualdad, 16.7% la justicia, 1.7% aprecio por la historia, 9.2% opino otro como el honor, respeto, derechos.

En la Tabla 4, en relación de ¿Dónde se promueven los valores?, el 70.0% de los alumnos piensan en el hogar, el 22.5 % dicen que, en la escuela, el 1.7% en el parque, 1.7% en la calle y 0.8% la televisión.

En el resultado de ¿Quiénes son de primera importancia para la formación de valores en los alumnos?, el 88.3% de los docentes piensan que son sus padres, el 1.7% señalaron que los maestros, el 0.8 expresaron que son los compañeros, el 4.2% comentan que son los amigos, el 2.5 opinaron otro optaron por uno mismo, y de los vecinos nadie opinó (tabla 5).

Tabla 1. ¿Qué son los valores?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Elevan y le dan grandeza a la condición humana	43	35.8
Nos hacen ser mejores	35	29.2
Son necesidades y potencialidades	25	20.8
Perfeccionan en lo profundo del ser	13	10.8
Dependen absolutamente del hombre	2	1.7
Otro	2	1.7
Total	120	100

Tabla 2 ¿Qué valores debería enseñar la escuela?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Respeto a los demás	36	30.0
Disciplina	37	30.8
Igualdad	10	8.3
Honestidad	21	17.5
La verdad	4	3.3
Otro	12	10.0
Total	120	100

Tabla 3. ¿Qué valor pondrías en primer lugar para la formación integral del alumno?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Adquisición de conocimientos	38	31.7
Fortalecimiento de la conciencia de la nacionalidad	14	11.7
Igualdad	35	29.2
Justicia	20	16.7
Aprecio por la historia	2	1.7
Otros	11	9.2
Total	120	100

Tabla 4. ¿Dónde se promueven los valores?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hogar	84	70.0
Escuela	27	22.5
Parque	2	1.7
Televisión	1	0.8
Calle	2	1.7
Otros	4	3.3
Total	120	100

Tabla 5. ¿Quiénes son de primera importancia para la formación de valores en los alumnos?

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Padres	106	88.3
Maestros	2	1.7
Compañeros	1	0.8
Amigos	5	4.2
Vecinos	N	N
Otro	6	2.5
Total	120	100

CONCLUSIONES.

Con base en la realización de este trabajo podemos concluir lo siguiente: Para los alumnos de las escuelas de nivel superior, los valores más importantes son disciplina, adquisición de conocimientos, responsabilidad, honestidad y sinceridad.

Identifican ciertos valores que la escuela les transmite a lo largo de la vida escolar, en primera instancia la adquisición de conocimientos, pero también aprenden otros a través de la convivencia en el aula escolar, como son el respeto, tolerancia, disciplina, entre otros.

En referencia a superación personal para los alumnos de nivel superior, lo más importante en cuanto a valores opinaron 55 de ellos "hacen crecer como persona".

El apoyo que ejerce la escuela de nivel superior, en cuanto a la formación de valores en los alumnos respecto a la superación personal es de gran importancia, porque reafirma y consolida los valores aprendidos en el hogar, toda vez que puede desarrollar un conjunto de valores que servirán durante su trayectoria escolar y vida personal.

BIBLIOGRAFÍA.

Castells, P. y Silber, T. (2000). Atención a la edad de cambio. (Eds.): Tus hijos en el Siglo XX. Guía práctica de la salud y psicología del adolescente (pp. 16-27). México: Planeta.

Cembramos C. y Bartolomé M (1981) Estudios y Experiencias sobre Educación en Valores, Ediciones Narcea, Madrid

Dacal Alonso José (1985). Los Valores Educativos. Volumen XIII No. 37. Ediciones Narcea, Madrid.

Fanconi Villar Curra, Méndez Santamaría Manuel (1999). Educar en Valores

Good Thomas L, Brophy Jere (1996) Psicología Educativa Contemporánea. Quinta Edición Mc Graw-Hill México, D.F.

Hernández, S, R; Fernández, C; Baptista L. (2009). Metodología de la Investigación. Editorial Mac Graw-Hill, México, D.F.

Pereira de Gómez María (2000). Educación en Valores. Editorial Trillas. México, D.F.

Pick S, Aguilar J, Rodríguez, G. (1998) Planeando tu vida. Editorial Planeta. México, D.F.

LAS TIC Y LOS DISPOSITIVOS MÓVILES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.

María Alejandra Rosas Toro¹
Carmen Julia Rosas Aguilar²
Alicia Magdalena Bridat Cruz³
Luis Raymundo Arán Sánchez⁴

RESUMEN.

La portabilidad, movilidad, conectividad, ubicuidad y permanencia de los dispositivos móviles permiten ser usados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en el desarrollo del *mobile learning* (aprendizaje móvil) fomentando el aprendizaje colaborativo, la participación y la creatividad. Un problema frecuente que presentan los estudiantes al incorporarse a la educación superior es que éstos ya han estado expuestos al uso constante e indiscriminado de los dispositivos móviles y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) provocando que constantemente se desvíe su atención en actividades meramente recreativas. El estudio tiene por objetivo analizar el desempeño académico de los estudiantes al usar los dispositivos móviles que poseen, como herramientas didácticas de aprendizaje dentro del aula de clases.

Este proyecto se realizó bajo un enfoque mixto, la técnica de recolección de datos utilizada en la investigación cualitativa fue la observación participativa de una muestra de la población, lo que permite describir los tipos de dispositivos que poseen los estudiantes, las características de los dispositivos y el uso real que les dan a estos dentro del aula de clases; la investigación cuantitativa usó una encuesta estructurada que permitió determinar cuántos estudiantes poseen algún dispositivo móvil, los tipos de dispositivos que imperan, el uso que dan a cada tipo de dispositivo; también se realizó el cálculo del estadístico de *t de student* para probar que el uso de la tecnología móvil y las TIC como herramientas didácticas incrementa el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes. Los resultados obtenidos contribuyen a la integración de más tecnologías como herramientas didácticas en el aula de clases, con la finalidad de que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos a través de actividades virtuales colaborativas y ubicuas.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje colaborativo, aprendizaje ubicuo, dispositivo móvil, mobile learning.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 29 de abril, 2018.

¹ Jefa de Proyectos de Docencia de Educación a Distancia. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. mrosas6@hotmail.com

² Jefa de Proyectos de Docencia Coordinadora de Tutoría del Depto. de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. carmenju02@hotmail.com

³ Jefa de Oficina de Docencia: de proyectos de vinculación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. aliciabridat@hotmail.com

⁴ Docente del Instituto Tecnológico de Cerro Azul. iscluisraransanchez@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

La Sociedad actual está basada en el manejo de la Información y el conocimiento, elementos fundamentales para una vida productiva y de calidad (Orduz, 2012), esta sociedad es el resultado de la industrialización y la globalización donde los rápidos avances en la tecnología móvil han traído nuevos escenarios en el ámbito educativo, con nuevas opciones de aprendizaje entre las que destaca el *mobile learning* el cual hace uso de las TIC's, y que conjuntamente con los dispositivos móviles facilitan la entrega de información en contextos específicos en beneficio del aprendizaje y la construcción del conocimiento.

En México la educación superior tiene un enorme reto, el de formar profesionistas capaces de transformar al país, por lo que es necesario conformar un perfil de capital humano de acorde a la sociedad del conocimiento, se debe formar para lo largo de toda la vida (Álvarez, 2014), por lo tanto es imperante que el sistema educativo, incorpore en sus prácticas educativas a los dispositivos móviles, las TIC y cada uno de los recursos disponibles, para promover una cultura de innovación abierta y flexible (Villalonga Gómez & Marta Lazo, 2016).

Contexto de la investigación.

El ITCA dependiente del Tecnológico Nacional de México (TecNM) tiene como misión formar profesionistas comprometidos con la sociedad y con el mercado laboral, con espíritu de trascender en el campo laboral del país, y de participar en el desarrollo de la investigación tecnológica y científica. El TecNM ha demandado que todo egresado obtenga una formación basada en competencias (DGEST, 2012), por lo que en el año 2015 se dio a la tarea de reestructurar contenidos temáticos de las materias de algunos PE dentro de los que se encuentra el de ISC, cada programa sugiere hacer uso de las TIC como un medio de conexión al conocimiento y la comunicación, por lo que es necesario involucrar también a los dispositivos móviles. Para la mayoría de los estudiantes de ISC del ITCA, la tecnología móvil es una necesidad, pero la problemática surge del uso desmedido e inapropiado que dan a sus dispositivos dentro del salón de clases, lo cual causa distracción y falta de atención a sus cursos obstaculizando el proceso de aprendizaje.

Se tiene la convicción que el aprovechar las preferencias tecnológicas, los recursos móviles que poseen los estudiantes, y la creación de ambientes propicios que involucren actividades colaborativas y bajo una buena planificación instruccional, se facilita el aprendizaje en los estudiantes adquiriendo las competencias que demanda su carrera.

Planteamiento.

Dado el gran avance de las tecnologías móviles y la necesidad que tienen los estudiantes de nivel superior de contar con estos, se requiere analizar si el implementar las TIC y los dispositivos móviles como herramientas didácticas se promueven aprendizajes significativos que les permitan resolver problemas del mundo real. Es necesario conocer que, si el docente aprovecha las preferencias tecnológicas de los estudiantes, las funciones y aplicaciones de los dispositivos móviles, las TIC, el acceso al Internet, combinando todo esto con su habilidad para crear ambientes virtuales de aprendizaje, se puede motivar a los estudiantes a realizar sus actividades de aprendizaje obteniendo nuevos conocimientos.

De las características que pueden ser consideradas para investigar a los dispositivos móviles como herramientas didácticas para el aprendizaje son:

- Motivación en el estudiante al proporcionarles una opción de aprender con los dispositivos y los medios que a ellos les gusta usar.
- Actualmente estos dispositivos son muy accesibles por lo que la mayoría de las personas tienen posibilidad de adquirirlos.

- Los smartphones, laptops y tablets poseen herramientas y aplicaciones útiles que pueden ser usados durante el proceso de adquisición de nuevos conocimientos.
- Son dispositivos portables y livianos.
- Permiten desarrollar el aprendizaje colaborativo.
- Permiten estar comunicados en todas partes y a cualquier hora.
- Activan la capacidad de empoderamiento al usar las redes sociales que permite asumir decisiones, organizar el trabajo y concretar objetivos (Gabelas, Lazo & Aranda, 2012).

Objetivos de la investigación.

Objetivo general.

Analizar los resultados de un estudio sobre el uso de los dispositivos móviles como herramientas didácticas de aprendizaje en conjunto con algunas TIC, en una institución de educación superior en el área de ingeniería. Para este estudio se trató de aprovechar las preferencias tecnológicas de los estudiantes y los dispositivos móviles que estos poseen, con la finalidad de motivarlos a realizar sus actividades educativas estimulando la obtención de aprendizajes significativos.

Objetivos específicos.

- Analizar el impacto de los dispositivos móviles en los estudiantes del ITCA del PE de ISC.
- Determinar el uso real que dan los estudiantes a cada uno de sus dispositivos móviles.
- Determinar la importancia que tienen la tecnología móvil para los jóvenes como herramientas para su aprendizaje.

Preguntas de la investigación.

- ¿Cuáles son los efectos del uso de los dispositivos móviles en el desempeño escolar de los estudiantes?
- ¿Qué tanto influye en el aprendizaje de los estudiantes de ISC del ITCA, el uso de los Smartphone, laptop, y tablets como herramientas didácticas?

JUSTIFICACIÓN

Las propiedades que poseen los dispositivos móviles tales como la portabilidad, movilidad, conectividad, ubicuidad y permanencia (Cantillo Valero, Roura Redondo, & Sánchez Palacín, 2012), son las que los hacen propicios para ser usados en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que con el apoyo de las redes y el acceso a la información y al conocimiento en cualquier momento y lugar es posible convertir cualquier espacio en un escenario de aprendizaje para la adquisición de nuevos conocimientos (Gisbert & Johnson, 2015).

La investigación se justifica por el impacto que tienen los dispositivos móviles, considerando que la mayoría de los estudiantes poseen al menos uno de ellos, así mismo es de gran interés el conocer los beneficios y avances que se pueden alcanzar al usarlos en el salón de clases. Por su parte, la apropiación de las TIC da cabida a tener avances en el campo educativo, ya que juegan un papel crucial en la conformación de actores innovadores, creativos y competitivos. Algunas de las ventajas que proporcionan las TIC son la superación de brechas regionales en infraestructura, el acceso universal a la educación, igualdad en la educación, el ofrecimiento de enseñanza y aprendizaje de calidad, el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficientes del sistema educativo. Por lo tanto, la creación de riqueza basada en el conocimiento consiste en incitar a los involucrados en la educación al uso práctico de las TIC y la tecnología móvil en favor de una mejor educación, que permita mejorar la calidad de vida.

Con esto se pretende que no sólo los estudiantes adquieran conocimientos a través de estos medios electrónicos, sino que también los profesores los adopten como suyos e impartan sus cátedras usando tecnologías de punta. Una aportación de la presente investigación es que los resultados favorables deducen que todo docente de cualquier PE del ITCA, puede y debería incorporar las TIC y los dispositivos móviles a su práctica docente, y que sólo necesita aprender a diseñar ambientes virtuales de trabajo que incluyan actividades colaborativas, así mismo debe aprender a diseñar materiales didácticos que puedan ser consultados y distribuidos a través de estos medios.

Delimitación de la investigación.

La investigación presenta información obtenida de estudiantes del PE de ISC del ITCA, durante el periodo escolar Agosto-Diciembre del 2016, teniendo un marco referencial dentro de las salas del Laboratorio de Sistemas y aulas que ocupa dicho programa. Los resultados obtenidos han sido de gran ayuda para la Academia de Sistemas y Computación ya que poco a poco el profesorado ha venido incorporando el uso de los dispositivos móviles y las TIC a su práctica docente.

Fundamento Teórico.

Las tecnologías de la información en la educación.

La UNESCO ha reconocido el potencial que tienen las TIC, que junto con el Internet se han convertido en elementos clave para renovar la educación, ya que permiten el acceso universal a la información y al conocimiento, favoreciendo el desarrollo sostenible de la sociedad haciéndola más culta, inclusiva y equitativa (Mansell & Tremblay, 2013), por lo que las instituciones de educación superior deberían tomar en cuenta los recursos tecnológicos en la formación de profesionistas, para que estos alcancen las competencias que hoy en día se requieren. La importancia de las TIC no está en la tecnología en sí, si no el hecho de que ésta permite el acceso al conocimiento, la información y la comunicación, cualidades que deben ser aprovechadas como parte de la innovación educativa, ya que permiten implementar actividades integrales para entornos virtuales colaborativos y ubicuos, facilitando con esto el proceso enseñanza-aprendizaje (Sánchez, 2015). Dentro de las TIC usadas en el presente estudio, se encuentran:

- Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). Plataforma educativa que incorpora una serie de recursos y actividades colaborativas tales como foros, wikis, glosarios, gestión de archivos, etc., que permiten la creación y gestión de cursos dinámicos para comunidades de aprendizaje en línea.
- Google Drive. Servicio Web que permite crear, almacenar, compartir, modificar de manera colaborativa y acceder archivos y documentos en línea, permitiendo que estos se encuentren disponibles desde cualquier computadora o dispositivo móvil desde cualquier lugar y a cualquier hora (Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, 2013).
- eXeLearning. Entorno de edición multiplataforma, de código abierto, diseñado para la creación de contenidos y actividades educativas y que pueden ser publicarlas en la Web, puede convertir el contenido generado a múltiples formatos tales como HTML, SCORM, IMS, etc., lo que permite que sea fácilmente exportado a un Learning Management System como Moodle.
- Redes Sociales. **Sitios de Internet, formados por comunidades de individuos con intereses o actividades en común y que permiten el contacto entre estos para comunicarse e intercambiar información. Dentro de estas redes se encuentran el Facebook, Twitter, Hi5, Badoo, etc.**
- Blog. Página web, generalmente de carácter personal, con una estructura cronológica que se actualiza regularmente y que se suele dedicar a tratar un tema concreto.

Educación Basada en Dispositivos Móviles

Una posible solución a la prohibición de los dispositivos móviles dentro del aula, es dar entrada a estos en la educación. Estos dispositivos son elementos propicios en la construcción de conocimiento, ya que con su uso se incrementan las posibilidades de interactuar con los miembros del grupo sin necesidad de que todos se encuentren en el mismo momento y lugar, además permiten la creación de contenidos interactivos favoreciendo la participación e interacción de los estudiantes.

Los dispositivos móviles deberían ser considerados como recursos adicionales a los procesos de enseñanza-aprendizaje en ambientes virtuales, buscando que sea el estudiante el principal constructor de su conocimiento. Aprovechando las propiedades de estas tecnologías se pueden integrar a los escenarios de aprendizaje actividades colaborativas a ser desarrolladas por los estudiantes, las cuales puedan realizarse de manera semipresencial e incluso a distancia. La tarea aquí es, que el profesor desarrolle sus competencias para sacar provecho de las tecnologías de mayor preferencia de los estudiantes (Badia, Meneses, Fábregues, & Sigáles, 2015) y diseñe los ambientes de aprendizaje en donde la principal herramienta didáctica sean los dispositivos móviles, desarrollando con esto un *mobile learning*.

Mobile Learning.

Ramos, Herrera, & Ramírez (2010), definen al *mobile learning* como “*el medio de aprendizaje que se basa en la recepción o entrega de información con apoyo de la tecnología móvil y que se lleva a cabo en diferentes contextos*”. Los medios de comunicación empleados en éste, por su capacidad de estar conectados en cualquier momento y lugar, permiten tener una comunicación instantánea favoreciendo al aprendizaje móvil integrando herramientas web de fácil acceso, esto proporciona a los docentes la capacidad de generar ambientes virtuales de aprendizaje colaborativo que produzca nuevos conocimientos, desarrollando en el estudiante la capacidad de aprender de manera autónoma, aprender a aprender para que pueda construir conocimientos durante su vida. Una de las ventajas que proporciona el *mobile learning* es la ubicuidad, esto es que ya no se requiere estar en un lugar particular ni a una hora dada para aprender, el dispositivo móvil puede ser usado en cualquier parte y en cualquier momento.

Dispositivos móviles.

Los dispositivos móviles son aparatos electrónicos de tamaño pequeño, con capacidades de procesamiento parecidas a las de una computadora personal, corren bajo un Sistema Operativo (SO) que administra diferentes tipos de aplicaciones, permiten acceder al navegador de Internet, son portables y rompen el paradigma tiempo-espacio permitiendo que los usuarios estén comunicados unos con otros teniendo un mayor acceso y control de la información. Tienen la capacidad de integrar varias tecnologías en una sola unidad, y ofrecen la posibilidad de contar con herramientas y recursos en cualquier momento y desde cualquier lugar, con lo que se crea una combinación de posibilidades que debidamente explotadas pueden mejorar los resultados del aprendizaje (Torres Carrión, Torres Días, & Infante Moro, 2015). Los dispositivos móviles usados para el estudio son:

- **Smartphone.** Dispositivo electrónico que combina las funciones de los Asistentes Digitales Personales con las de un teléfono móvil, además posee las características de un computador personal, por su inmediatez, conectividad, ubicuidad, adaptabilidad, portabilidad e interactividad hacen a éstos muy eficaces en la educación.
- **Tablet.** Dispositivo de un tamaño ubicado entre el medio de un computador portátil y un Smartphone, cuenta con una pantalla táctil mediante la cual se ingresa la información sin necesidad de un teclado y un mouse.
- **Laptop.** Computadora de tipo portátil de tamaño medio, posee la mayoría de las funciones de cualquier computadora personal, son mucho más cómodas para usar y pueden ser movidas de un lado a otro sin la necesidad de estar siempre enchufadas.

METODOLOGÍA.

Hipótesis.

- La mayor parte de los estudiantes de ISC del ITCA cuenta con al menos un dispositivo móvil.
- Comúnmente los estudiantes que poseen un dispositivo móvil lo emplean con fines de entretenimiento.
- El usar los dispositivos móviles como herramientas didácticas, incrementa el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes adquiriendo de manera más rápida las competencias que demanda su carrera.

La investigación corresponde a un paradigma correlacional, por un lado, se intenta describir algunos fenómenos, y por otro la cuantificación y relación que existe entre variables, por lo que se integró el método cualitativo y cuantitativo en el mismo estudio. La primera etapa está orientada al método cualitativo ya que se desea describir cualidades presentes en los estudiantes, se necesita conocer los dispositivos móviles que posee, el uso de estos dentro del aula de clases, así como analizar que tanto influyen los dispositivos como herramienta de aprendizaje. Para este enfoque se sometió a observación dentro de las aulas de clases y salas del laboratorio a una muestra de 60 estudiantes de ISC del ITCA en el periodo agosto-diciembre de 2016, tomando nota de datos tales como la cantidad de dispositivos que cada estudiante posee, las características de estos dispositivos, en que los usan, etc., con la información se pretende confirmar las dos primeras premisas para posteriormente revisar la aproximación de manera cuantitativa.

La segunda etapa tiene un enfoque cuantitativo, es necesario para conocer el porcentaje de jóvenes que poseen algún o algunos dispositivos móviles, el uso que comúnmente dan a cada uno de estos, así como la medida en que les facilita la adquisición del aprendizaje significativo al usarlos como herramientas didácticas. El instrumento usado esta etapa, es una encuesta estructurada aplicada a 60 estudiantes (35.3%) del total de la población estudiantil del PE de ISC.

Para reforzar la premisa “*el usar los dispositivos móviles como herramientas didácticas, incrementa el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes adquiriendo de manera más rápida las competencias que demanda su carrera*”, se llevó a cabo un experimento con una muestra de 55 estudiantes, 31 de primer semestre y 24 del séptimo. Los elementos de estudio para medir el desempeño escolar son las calificaciones de dos temas distintos de cada uno de los estudiantes, estas calificaciones son comparadas a través de la prueba t de student (prueba la hipótesis de igualdad de las medias de dos grupos de datos), si el resultado de este cálculo es mayor al valor que presentan las tablas estadísticas, se determina que efectivamente hay un incremento en el nivel de aprendizaje significativo.

El experimento se realizó en materias que cursaban los estudiantes. Las calificaciones del primer tema de cada materia se obtuvieron a través de los métodos tradicionales, es decir mediante la aplicación de exámenes y trabajos individuales. Para evaluar el segundo tema se diseñaron una serie de actividades en ambientes virtuales de aprendizajes colaborativos y ubicuos donde la principal herramienta son los dispositivos móviles.

Se usó la plataforma Moodle (Figura 1) para proveer a los estudiantes de la información que requiere, de los recursos y materiales del tema, de la planeación instruccional a desarrollar, además es el mecanismo de comunicación sin tener las limitantes de espacio y tiempo y a través de ésta, los estudiantes realizan la entrega de sus evidencias de aprendizaje.



Figura 1. Uso de la plataforma Moodle

Una actividad fue el diseño de diapositivas para una exposición, estas deben realizarse de manera colaborativa haciendo uso del servicio Web conocido como Google Drive, una vez terminada la presentación debe ser compartida con el resto del grupo y con el docente El objetivo de esta actividad es la participación de manera colaborativa de los integrantes del equipo, sin importar el tiempo y lugar donde se encuentren. La figura 2, muestra el diseño de una presentación en Google Drive.

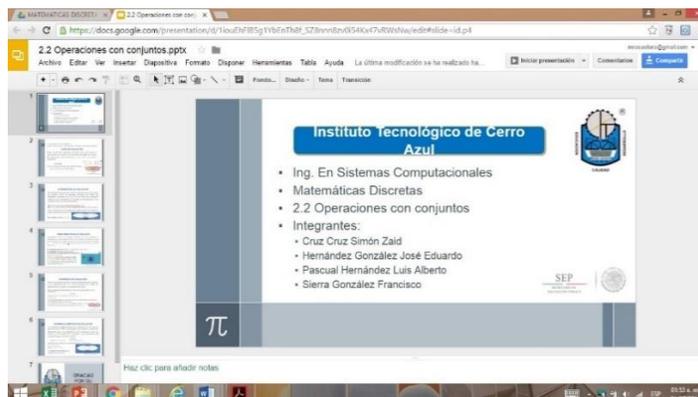


Figura 2. Uso de Google Drive

Otra actividad colaborativa es la creación de portafolios de evidencias en eXeLearning, que incluya la información de los temas de la materia, se debe diseñar un mapa conceptual con la herramienta *CmapTools* que será insertado en el portafolio dentro de un rubro denominado *evidencias*, y posteriormente se exporta el portafolio como Sitio Web, que será compartido y descargado por los estudiantes a sus dispositivos móviles. En una de las materias se utilizó la red social Facebook donde se creó un grupo al cual se unieron los estudiantes del curso, la finalidad es proporcionar las instrucciones de las actividades y los materiales del tema a tratar, este sirve de apoyo para el desarrollo de actividades ya que Facebook permite tener acceso desde cualquier dispositivo móvil.

Una de las materias requiere del diseño de programas de computadora en lenguaje Java por lo que se necesita de un compilador. Para los dispositivos con SO Android existe una versión limitada del compilador llamada AIDE, la actividad consiste en instalar la aplicación en su Smartphone para escribir sus programas en el momento y hora que lo deseen. Así mismo se requirió la creación de un blog en dónde los estudiantes de manera colaborativa llevaron a cabo aportaciones referentes a los temas del curso, y en donde se pudo compartir experiencias, y hacer sugerencias empleando cualquiera de los dispositivos móviles.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En el análisis cualitativo se observó que la mayoría de los estudiantes tienen al menos un dispositivo móvil, y gran parte de ellos poseen hasta dos. Los Smartphone y Laptop son los equipos más usados, los Smartphone son indispensables para los estudiantes ya que tienen la necesidad de mantenerse comunicados, y las Laptops son muy útiles para realizar actividades académicas, actividades laborales o para mantenerse comunicado a través del internet. Son pocos los estudiantes que utilizan una Tablet ya que estas tienen funciones restringidas en comparación con otros dispositivos.

La mayoría de las Laptop de los estudiantes tienen el SO Windows, este es un sistema amigable y de fácil manejo. Los equipos con este SO tienen un costo bajo en el mercado, por lo que están más al alcance de las posibilidades de las personas, en comparación con los que tienen otro sistema. En el caso de los Smartphone el SO que impera es el Android, ya que estos tienen un valor adquisitivo en el mercado menor a los equipos con sistemas iOS. Android es un sistema con una plataforma abierta que permite satisfacer las necesidades de los usuarios, gran parte de sus aplicaciones son gratuitas descargables desde el Play Store, además permite que los usuarios puedan crear sus propias aplicaciones y compartirlas con el resto del mundo, cualidad que ningún otro SO de Smartphone tiene. Se pudo observar que el uso común que dan los estudiantes a sus dispositivos, es con fines recreativos y en mayor parte lo hacen a través de su Smartphone, es común ver que los estudiantes se mantienen conectados a las redes sociales o al WhatsApp durante el tiempo que permanecen en las aulas, lo que ocasiona distracción y falta de atención en las clases.

De la segunda etapa se conoció que 59 de los 60 estudiantes que participaron en la encuesta poseen al menos un dispositivo móvil, sólo uno de ellos no cuenta con algún dispositivo. La Figura 3 muestra el porcentaje de estudiantes que poseen al menos un dispositivo móvil.



Figura 3. Porcentaje de estudiantes con dispositivos móviles

La Figura 4 muestra que de los 60 estudiantes encuestados 47 de ellos (78.3%) cuentan con un Smartphone, 51 de ellos poseen una Laptop (85%), 5 cuentan con una Tablet (8.33%). En un análisis más profundo de los datos recopilados se pudo ver que 39 estudiantes poseen un Smartphone y una Laptop (65%), un estudiante tiene una Laptop y una Tablet (1.6%) y 4 de ellos cuentan con los 3 dispositivos (6.6%), y el resto sólo tienen uno de estos dispositivos (26.6%). Esta información refuerza a lo observado en la primera etapa confirmando la primera premisa.

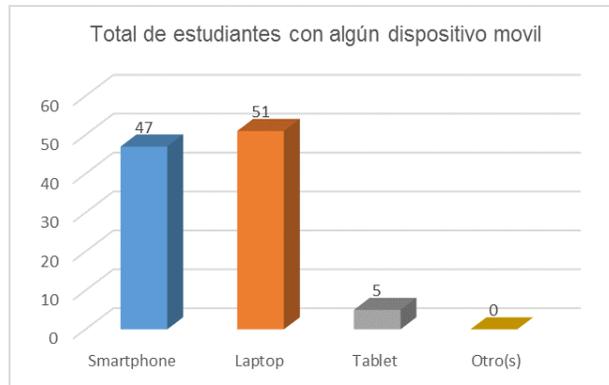


Figura 4. Dispositivos que poseen los estudiantes

El principal uso que dan los estudiantes a los Smartphone es el recibir y enviar mensajes por WhatsApp, en segundo lugar, los usan para el acceso al Facebook, seguido por la descarga de videos en YouTube, el aprendizaje, y por último el acceso a Twitter. Las Laptop son usadas en primer lugar para cuestiones de aprendizaje, seguido de la descarga de videos en YouTube, en tercer lugar, para el acceso al Twitter, y WhatsApp. Las Tablet, son usadas principalmente para acceder a YouTube, seguidas por el Facebook, el aprendizaje, el WhatsApp, y el Twitter. Como puede verse tanto los Smartphone y las Tablet su uso principal no es con fines educativos sino para la conexión a redes sociales, bajar videos y otras actividades recreativas, sólo las Laptops tienen esta encomienda, por lo que se refuerza a lo observado en el enfoque cuantitativo y la premisa de que los estudiantes que poseen un dispositivo móvil lo emplean con fines de entretenimiento es probada.

El 88.4% (50) de los estudiantes expresaron que el uso de los dispositivos móviles como herramientas didácticas les facilitó la adquisición de aprendizajes significativos, al 3.3% (2) no se facilitó y el 13.3% (8) no se percataron de esta situación. 55 estudiantes (92%), indicaron que han adquirido nuevos conocimientos a través del uso de sus dispositivos móviles y las TIC, el 83.3% de los estudiantes expresaron que el conocimiento adquirido a través de los dispositivos móviles les ha permitido resolver nuevos problemas. En la tercera etapa del estudio las calificaciones obtenidas del primer tema de los 55 estudiantes que conformaron la muestra se presentan en la Figura 5. Como ya se había especificado, la evaluación de este tema se llevó a cabo mediante la aplicación de exámenes y trabajos individuales. Con estos datos se obtuvo una media = 69.22 y una desviación estándar = 23.98.

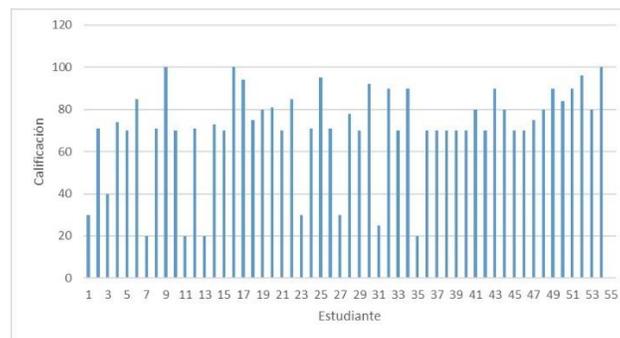


Figura 5. Calificaciones del primer tema

Las calificaciones del segundo tema se obtuvieron al evaluar a los estudiantes en el desarrollo de actividades en ambientes virtuales de aprendizajes colaborativos y ubicuos, y en donde su principal herramienta son los dispositivos móviles. La Figura 6, muestra las calificaciones de los 55 estudiantes y a simple vista se observa que la mayoría de ellos mejoraron sus notas. Con estos datos se obtuvieron las siguientes medidas de tendencia central y dispersión: media = 84.4 y desviación estándar = 9.80.

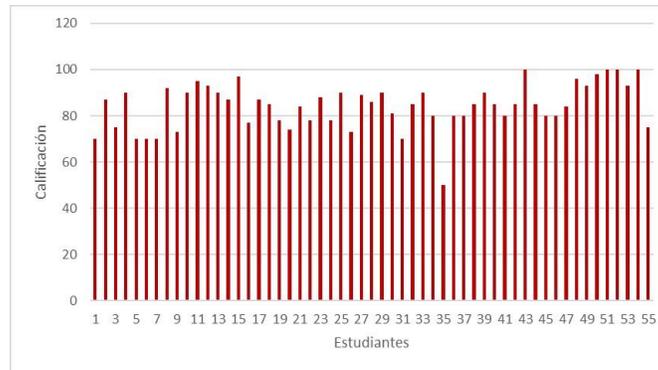


Figura 6. Calificaciones del segundo tema usando dispositivos móviles

De los cálculos anteriores se tiene:

$$S_1=9.80, N_1=55, \bar{X}_1=84.4 \quad y \quad S_2=23.98, N_2=55, \bar{X}_2=69.22$$

Calculando el estadístico t de Student:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}} \quad t = \frac{84.4 - 69.22}{\sqrt{\frac{9.80^2}{55} + \frac{23.98^2}{55}}} \quad t = 4.3458$$

Grados de Libertad $g_1 = (55 + 55) - 2 = 108$. Las tablas estadísticas de la t de student no presenta información para 108 grados de libertad, por lo que se toma como base 100 grados de libertad. Con un valor alfa igual 0.05, se tiene $t_{0.95,100} = 1.660$. El valor calculado $t = 4.3458$ es mayor al valor de la tabla $t_{0.95,100} = 1.660$ en un nivel de significancia de .05, por lo que se puede concluir que efectivamente al usar los dispositivos móviles como herramientas didácticas incrementa el nivel de aprendizaje significativo de los estudiantes adquiriendo de manera más rápida las competencias que demanda su carrera.

CONCLUSIONES.

La información aquí presentada tiene por objeto contribuir al campo epistemológico de la pedagogía relacionando la incorporación de los dispositivos móviles como herramientas didácticas en el aula de clases, con la finalidad de que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos a través de actividades virtuales colaborativas y ubicuas. El hacer uso de los dispositivos móviles ayuda a los estudiantes a conocer y aplicar nuevas tecnologías, a explorar nuevas aplicaciones y plataformas, además permite desarrollar las habilidades cognitivas y obtener aprendizajes significativos, por lo que se puede concluir que el “*mobile learning*” es una técnica que puede ser usada dentro de la educación superior en los estudios de las ingenierías.

El docente debe estar consiente que su papel actual es facilitar la adquisición de conocimientos en los estudiantes, y una alternativa para lograrlo es mediante el uso de las TIC y los dispositivos móviles, por lo que es necesario que cada institución dedique un tiempo de capacitación para reeducar a los profesores en el uso de estas tecnologías y en especial para que aprendan como enseñar con estas. Por su parte el reto del docente es:

- Estar convencido de usar la tecnología móvil como herramienta didáctica, ya que lo ayudará a su labor obteniendo en los estudiantes mejores aprendizajes que en una práctica normal.
- Apropiarse de la tecnología de mayor preferencia de los estudiantes y aprender a manejarla, ya que, si no conoce las funcionalidades de los mismos, será muy difícil su implementación.
- Conocer las diferentes tecnologías informáticas, sus aplicaciones, características, ventajas, desventajas, y funcionamiento para incorporarlas a las actividades educativas.

BIBLIOGRAFÍA.

Libros.

Álvarez J, A. D. (2014). Entornos personales de aprendizaje (PLE): aprendizaje conectado en red. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte: S. G. Publicaciones

Orduz, R. (2012). Sociedad del Conocimiento y Tecnologías de la Información. En R. Orduz, *Aprender y Educar con las Tecnologías del Siglo XXI*. Bogotá D. C. Colombia: Corporación Colombia Digital.

Sánchez Romero, C. (2015). *Competencias TIC en educación para la intervención socioeducativa en contextos diversos y vulnerables*. En M. L. Cacheiro González, *Recursos Tecnológicos en contextos educativos*. Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Informes y Manuales

Centro de Apoyo Tecnológico a Emprendedores, Fundación Parque Científico y Tecnológico de Albacete. (2013). *Oficina Móvil - Manual de uso avanzado de la aplicación Google Drive*. (J. d.-L. Mancha, Ed.) Castilla - La Mancha: Creative Commons By - Sa.

DGEST (2012). *MODELO EDUCATIVO PARA EL SIGLO XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. Dirección General de Educación Superior Tecnológica. México, D.F.: Dirección General de Educación Superior Tecnológica.

Mansell, R., & Tremblay, G. (2013). renewing the knowledge societies vision for peace and sustainable development. *UNESCO's First WSIS*10 Review Event*, 73. <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002245/224531e.pdf>

Artículos en revista periódica científica

Badia, A., Meneses, J., Fábregues, S., & Sigáles, C. (2015). Factores que influyen en la percepción de los profesores de los beneficios instruccionales de los medios educativos digitales. *Relieve. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 1-11, E-ISSN: 1134-4032. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91643847001>

Cantillo Valero, C., Roura Redondo, M., & Sánchez Palacín, A. (2012). "Tendencias Actuales en el uso de dispositivos móviles en educación". *La Educ@ción digital magazine* (147), 1-21, ISSN 0013-1059. http://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf

Gabelas, J. A., Lazo, C. M., & Aranda, D. (2012). Por qué las TRIC y no las TIC. *COMeIN, Revista de los Estudios de Ciencias de la Información y de la Comunicación* (9). 1-3. <http://www.uoc.edu/divulgacio/comein/es/numero09/articles/Article-Dani-Aranda.html>

Gisbert C. M., & Johnson, L. (2015). Educación y Tecnología: nuevos escenarios de aprendizaje desde una visión transformadora. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 1 2(2), 1-14, E-ISSN: 1698-580X. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78038520001>

Ramos, A. I., Herrera, J. A., & Ramírez, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Comunicar*, XVII (34), 201-209, ISSN: 1134-3478. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15812481023>

Torres Carrión, P. V., Torres Días, J. C., & Infante Moro, A. (2015). Aprendizaje móvil: perspectivas. *RUS. Universities and Knowledge Society Journal*, 12, 38-49, E-ISSN: 1698-580X. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78033494005>

Villalonga Gómez, C., & Marta Lazo, C. (2016). Modelo de integración educomunicativa de 'apps' móviles para la enseñanza y aprendizaje. *Pixel-Bit, Revista de Medios* (46), 137-153, ISSN: 1133-8482. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36832959014>

DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE CALIDAD DE VIDA PARA JÓVENES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UAC.

Julio Antonio Gutiérrez González¹
Enrique Perera Abreu²
Officer Segovia Isaac Nayib³
Ana R Can Valle⁴

RESUMEN.

La Universidad Autónoma de Campeche y la Facultad de Ingeniería, es una universidad pública y autónoma, abierta a México y al mundo, que contribuye con pertinencia social y calidad competitiva al desarrollo sustentable del estado de Campeche, el objetivo de esta investigación es desarrollar un instrumento de calidad de vida subjetiva en estudiantes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche. Se realizó una investigación de tipo exploratorio, en la cual se construyó un instrumento que mide la calidad de vida en jóvenes universitarios a través de tres etapas. La primera etapa tiene como objetivo determinar las dimensiones de vida de una muestra de estudiantes universitarios. En la segunda etapa se identificaron los significados de cada dimensión. Finalmente, en la tercera etapa se encontró la estructura de confiabilidad para el instrumento completo para cada uno de los factores. En el primer análisis estadístico se encontró que todas las Fases fueron significativas. Posteriormente, se realizó un análisis de componentes principales obteniendo doce factores.

Se puede afirmar que el cuestionario que mide la calidad de vida en jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, desarrollado en la presente investigación es altamente confiable.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de abril, 2018.

¹ Gutiérrez González Julio Antonio es Profesor de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. jagutiea@uacam.mx (autor correspondiente)

² Enrique Perera Abreu es Profesor de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. enperera@uacam.mx

³ Officer Segovia Isaac Nayib es Alumno de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. al053949@uacam.mx

⁴ Ana Rosa Can Valle. es Profesora de la Facultad de Enfermería de la UAC, Campeche, Camp. anarocan@uacam.mx

INTRODUCCIÓN.

Se espera que el instrumento de calidad de vida en jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche; aporte nuevas perspectivas, teóricas y prácticas, para detectar y abordar áreas de oportunidad de crecimiento personal.

El interés por la calidad ha existido desde tiempos inmemorables. Sin embargo, la aparición del concepto como tal y la preocupación por la evaluación sistemática y científica del mismo es relativamente reciente.

La calidad ha llegado a ser un importante concepto en la provisión de servicios y ésta comienza a popularizarse en la década de los 60 hasta convertirse hoy en un concepto utilizado en ámbitos muy diversos, como son la salud, la salud mental, la educación, la política, la economía y el mundo de los servicios en general.

Es importante y necesario realizar estudios en el cual se realice la calidad de la educación y la calidad de vida, tema de reciente interés y poco estudiado, ya que produce una profunda reflexión sobre la hasta ahora teórica “educación integral” de la persona. Asimismo, el concepto puede ser de gran utilidad como referencia base y guía conceptual de muchas transformaciones y cambios que la sociedad necesita acometer para atender a las necesidades y deseos de los individuos. Por tanto, cada vez es mayor el interés por investigar la calidad de vida.

El propósito de este estudio consta de presentar el proceso de construcción, así como los resultados sobre el mismo tomando en cuenta las diferencias culturales.

Objetivos

Desarrollar un instrumento que mida la calidad de vida subjetiva de jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche

- Identificar los componentes –dimensiones- que forman las vidas de los jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche.
- Conocer y analizar la forma en la que los jóvenes describen las dimensiones de su vida para así identificar los significados de cada una de las mismas.
- Elaborar un instrumento de calidad de vida a partir de las dimensiones y significados obtenidos como resultado de los objetivos mencionados anteriormente.

JUSTIFICACIÓN.

La construcción de instrumentos es de especial utilidad porque no los hay hechos para todos los posibles objetos y situaciones, o pueden no estar suficientemente adaptados a necesidades específicas. Por otro parte, el utilizar instrumentos ajenos pueden suponer el incorporar objetivos también ajenos o falta de coherencia entre lo que se desea evaluar y el instrumento empleado (citado por Valbuena, 2000).

La investigación de la calidad de vida en jóvenes universitarios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche; carece de instrumentos que nos permitan evaluar la misma, por ende, existe una necesidad de construir un instrumento de calidad de vida a partir de las propias concepciones de los sujetos sobre las diferentes dimensiones de vida y detectar los significados de cada una de ellas.

Por otro lado, la revisión y construcción de instrumentos de medición en la calidad de vida requiere de atemperar todos los instrumentos a las características culturales de una sociedad particular que está sucediendo en un momento histórico dado. Heagerty (1994) relaciona la calidad de vida con la educación y menciona que ...” No obstante, las iniciativas derivadas de la creciente importancia del concepto, este se ha dirigido principalmente a los adultos. Niños y adolescentes han quedado relegados de este proceso. Por este motivo, se ha prestado poca atención a la calidad de vida en el ámbito escolar.”

En resumen, las principales utilidades del concepto de calidad de vida en la escuela son de suma importancia ya que están relacionadas con la mejora de la planificación educativa, el desarrollo de modelos específicos de evaluación de programas centrados en la persona, y el incremento de la participación de los alumnos en todos los procesos y decisiones que les afectan.

Se pretende que esta investigación impulse el desarrollo de estudios en este campo y que la contribución teórica y metodológica del mismo promueva líneas de acción encaminadas a incrementar la calidad de vida y sus vínculos con la Educación.

METODOLOGÍA.

La presente investigación se llevó a cabo en tres etapas. Cabe mencionar que se buscaba que el propio sujeto estableciera sus parámetros de juicio sobre los elementos que forman su vida. Por lo tanto, el propósito de la primera fue identificar las diferentes dimensiones –elementos o componentes- que forman la vida de los sujetos participantes. En la segunda etapa se elaboró un cuestionario empleando la técnica de redes semánticas con el objetivo de determinar las diferentes definidoras –palabras que definen o describen- de cada una de las dimensiones de vida detectadas en la primera etapa; tales significados fueron empleados para la construcción de los reactivos que integraron el instrumento de calidad de vida. Posteriormente, en la última etapa, se desarrolló un instrumento de calidad de vida en jóvenes universitarios.

La investigación se realizó con una muestra de estudiantes a nivel licenciatura de la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) de la Facultad de ingeniería, con nacionalidad mexicana, de ambos géneros, entre 17 y 28 años, pertenecientes a todos los semestres y grupos de la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

La Facultad de Ingeniería cuenta con seis carreras: sistemas computacionales, mecatrónica, ingeniería en energía, civil y administración, tecnología de software y mecánico eléctrico; Finalmente se procuró que los cursos seleccionados sumaran el número total de sujetos que están matriculados para esta licenciatura; es decir, el número seleccionado para esta etapa es el equivalente al total de alumnos existentes. Cabe mencionar que la identificación de las diferentes dimensiones de vida se hizo con los estudiantes que estaban presentes en cada uno de los cursos.

Primera etapa: Determinación de las dimensiones de vida de los estudiantes.

Como ya se mencionó, el objetivo de la primera etapa fue el determinar las dimensiones de vida de estudiantes universitarios de la Facultad de ingeniería de la licenciatura en Sistemas Computacionales.

En la presente etapa participaron un total de 259 estudiantes, Tabla 1 que conforman todos los semestres y grupos de la licenciatura de Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Autónoma de Campeche. La distribución de Facultad y el género se presenta a continuación.

Tabla 1 Sujetos de la etapa 1

Facultad de Ingeniería I.S.C.	
Hombres	188
Mujeres	71
Total	259

Como ya se mencionó, el objetivo de la primera etapa fue identificar los diferentes componentes o dimensiones de vida de la muestra de estudiantes de la licenciatura de sistemas computacionales.

Se dialogó con los profesores de los grupos seleccionados sobre el proyecto de investigación y la importancia de su colaboración. A su vez, se definió la fecha y hora en que se realizaría la intervención.

Posteriormente, se realizó una intervención en los salones de clase de aproximadamente 10 a 15 minutos. Primero, se habló con los sujetos sobre el objetivo de la investigación y la importancia de su participación. Posteriormente, se pidió a los estudiantes reflexionar seriamente sobre los elementos que forman sus vidas y que identificaran las dimensiones que la forman. Se les cuestionó de la siguiente manera: **¿Qué elementos forman tu vida?** Con esta pregunta, los encuestados pudieron expresar libremente puntos de vista ya que no fueron influenciados por algún conjunto predeterminado de alternativas de respuesta y, a su vez, permitió que los sujetos reflexionaran sobre sus vidas e identificaran tantas dimensiones de su vida como quisieran. A fin de explicar lo que se les estaba solicitando y evitar confusiones, la pregunta fue precedida de una breve explicación y ejemplos, es decir, que se les proporcionó un ejemplo en el que se hacía alusión a sus amigos, y familia como elementos de sus vidas. Finalmente, se les proporcionó una hoja en blanco para que las ideas quedaran plasmadas por escrito.

Con este procedimiento se conoció una variedad de palabras, expresiones ideas, conceptos, variables, inquietudes u observaciones empleadas para referirse a las diferentes dimensiones de sus vidas. La información se analizó, clasificó y categorizó en 30 dimensiones. Con el objetivo de delimitar las dimensiones con mayor frecuencia de mención se llevó a cabo un análisis de la frecuencia con la que se presentaron las mismas y las dimensiones con poca frecuencia de mención fueron eliminadas y algunas de las restantes se agruparon. Finalmente, se seleccionaron las 15 dimensiones mencionadas con mayor frecuencia con la finalidad de utilizarlas para el desarrollo de un instrumento en la segunda etapa del presente estudio.

La tabla siguiente muestra las frecuencias para cada una de las 15 dimensiones (tabla 2) así como los porcentajes correspondientes.

Tabla 2 dimensiones en base a las frecuencias presentadas.

Dimensiones	Frecuencias	Porcentaje
1. Familia inmediata	231	89.18
2. Familiares cercanos	15	5.79
3. Deporte	53	20.46
4. Dinero	28	10.81
5. Trabajo	33	12.74
6. Tiempo para uno mismo	21	8.10
7. Vida interior/salud mental	65	25.09
8. Salud física	64	24.71
9. Vacaciones/diversión	48	18.53
10. Desarrollo personal	27	10.42
11. Amigos cercanos	170	65.63
12. Educación	161	62.16
13. Pareja	82	31.66
14. Religión	47	18.14
15. Casa- bienes materiales	15	5.79

Como se observa, se identificaron un total de 15 dimensiones. Las dimensiones de “familia”, “amigos cercanos” y “educación” fueron las que más menciones recibieron. Por otro lado, las dimensiones de “familia cercana”, “tiempo para uno mismo” y “casa –bienes materiales” fueron los menos mencionados.

Segunda etapa: Identificación de las definidoras de las dimensiones de vida.

El propósito de la segunda etapa fue la identificación de definidoras de cada una de las dimensiones de vida identificadas en la etapa anterior. Para el desarrollo de esta etapa se empleó la técnica de redes semánticas ya mencionadas. Por lo tanto, se desarrolló y aplicó un cuestionario, empleando la técnica de redes semánticas, con el objetivo de que los sujetos identifiquen significados para la elaboración de los reactivos del cuestionario.

El procedimiento de la selección de la muestra es igual que la se siguió en la primera etapa. La muestra utilizada en la presente etapa consta de un total de 259 estudiantes. La tabla 3 siguiente muestra la distribución por sexo y grupo y semestre (licenciatura ISC).

Tabla 2 Sujetos de la etapa 2.

Facultad de Ingeniería		Semestre			
		2	4	6	8
Hombres	188	55	57	56	20
Mujeres	71	25	21	20	5
	259	80	78	76	25
Total					259

El propósito de este cuestionario es determinar algunos aspectos importantes acerca de diferentes dimensiones de tu vida. A continuación, se presenta una serie de dimensiones de la vida sobre las que te pedimos que describieras. Por favor, incluye como mínimo cinco elementos descriptivos para cada dimensión. También, por favor, numera en orden de importancia cada elemento escribiendo en el paréntesis el número 1 al elemento que consideres más importante, el número 2 para el siguiente en importancia, etc. **Contesta las preguntas relacionadas con las dimensiones que formen parte de tu vida.**

Ejemplo:

¿Cómo describes a tu familia? (cinco elementos mínimos)

Buena relación con los padres (1)
 Buena comunicación (5)
 Buen ambiente en la familia (3)
 Apoyo mutuo (4)
 Llevarme bien con mis hermanos (2)

Se encontraron algunos casos en los que la definidora no correspondía a la dimensión. Un ejemplo de esto se encontró sobre la dimensión “educación”. Una definidora expresada sobre ella fue “necesaria”. En estos casos las definidoras se eliminaron. Como resultado de este procedimiento, la dimensión “educación” solamente incluyó una sola definidora.

La tabla 3, a continuación indican el nombre de cada dimensión y muestran los significados – definidoras- que obtuvieron el peso semántico más alto. Tales definidoras se emplearon para la elaboración de los reactivos del instrumento de calidad de vida.

Tabla 3 Dimensiones.

Definidoras	
Familia inmediata	Comunicación, Apoyo, Ambiente, Amor
Familia cercana	Apoyo, Comunicación, Relación
Deporte	Salud, Diversión, Relajación
Dinero	Comprar cosas, Apoyo, Comodidad, Estabilidad, Dinero disponible, Educación
Trabajo	Esfuerzo, Desarrollo, Dinero, Trabajo, Desarrollo personal
Tiempo para uno mismo	Reflexionar, Relajante, Tiempo disponible
Vida interior	Tranquila, Salud, Equilibrio, Vida interior gral.
Vacaciones o diversión	Descanso, Diversión, Relajación
Amigos cercanos	Sinceridad, Confianza, Amor
Pareja	Amor, Apoyo, Compresión
Religión vida espiritual	Tranquilidad, Vida espiritual
Casa bienes materiales	Comodidad, Seguridad, Necesarias

Como se observa en la tabla, se identificaron un total de 42 definidoras para un conjunto de 12 factores presentados.

Tercera etapa: Desarrollo y determinación del instrumento final.

La primera parte del instrumento solicitaba datos generales de los participantes: como son la edad, género, grupo y semestre de estudio. La segunda parte estuvo integrada por 42 reactivos elaborados a partir de las definidoras expresadas por los estudiantes como resultado de la segunda etapa. Cada uno de reactivos se respondía empleando dos escalas tipo Likert: una destinada a medir la importancia que le da el sujeto a las definidoras que se presentan, y la segunda se enfocaba a la satisfacción para cada una de las definidoras. Para cada una se incluyeron seis opciones de respuesta. A continuación se presenta un ejemplo de reactivos dentro de la dimensión “familia inmediata”:

Considerando que *familia* es la dimensión #1 y *apoyo* es una de las definidoras encontradas en la etapa anterior. Se planteó el siguiente cuestionamiento:

¿Qué tan importante es que...?

¿Qué tan satisfecho estoy de que...?

Mi familia se apoya mutuamente

Muy importante(6)	importante(5)	neutro(4)
poco importante(3)	nada importante(2)	N.A.(1)
Muy satisfecho(6)	satisfecho(5)	neutro(4)
poco satisfecho(3)	insatisfecho(2)	N.A.(1)

La opción de N.A. (no aplica) se incluyo para aquellos casos en los que el estudiante no tuviera experiencia sobre la dimensión correspondiente; por ejemplo “trabajo”.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Como resultado del análisis estadístico, se encontró que la dimensión número ocho, la diez y la doce, se agruparon con otras dimensiones dejando un total de 12 factores y 42 reactivos.

La dimensión de educación se agrupó con la de dinero ya que los estudiantes relacionan el dinero con la educación y consideran esencial entrar a estudiar para ganar dinero. Por otra parte, la dimensión de salud física se agrupó con la dimensión de deporte. Como se mencionó anteriormente, los sujetos son jóvenes de entre 17 y 28 años, por lo tanto, relacionaron el factor salud directamente con el deporte ya que perciben la salud como el estar en buen estado físico, es decir, no la perciben como la ausencia de enfermedad, sino como una capacidad física para realizar algún deporte. Por último, la dimensión de desarrollo personal se agrupó con la de vida interior ya que por vida interior se entiende la motivación, las metas, objetivos de vida y el desarrollo personal se encuentra estrechamente ligado a esto.

CONCLUSIONES.

Podemos concluir que en el proceso de desarrollo del instrumento de calidad de vida desarrollado en la presente investigación es de suma importancia para la educación. Heagerty (1994) comenta que ...” el uso del concepto de calidad de vida puede permitir haber una profunda reflexión sobre la teórica, “educación integral” de la persona. Asimismo, el concepto puede ser de gran utilidad como referencia base y guía conceptual de muchas transformaciones y cambios que la escuela necesita acometer para atender a las necesidades y deseos de los alumnos.”

Es de suma importancia conocer la calidad de vida de los involucrados en el sistema educativo y los factores que ellos consideran importantes en su vida, ya que se deberá considerar esa información para lo siguiente: fomentar e incrementar la participación de los educandos y así realizar una planeación educativa adecuada, contextualizar los contenidos curriculares de acuerdo a los intereses de los estudiantes, y desarrollar modelos de evaluación de programas centrados en la persona.

BIBLIOGRAFÍA.

- Álvarez, M. (1998). El liderazgo de la calidad total, Ed. Praxis, S.A., Barcelona, Cap. 1
- Allardt, E. (1996). “Tener, amar, ser: una alternativa al modelo sueco de investigación sobre el bienestar”. En Nussbaum, M. y Sen, A. (comp.) La calidad de vida. México: Fondo de Cultura Económica.
- Arostegui, I. (1998). Evaluación de la calidad de vida en personas adultas con retraso mental en la comunidad autónoma del país de Vasco. Universidad de Deusto.
- Cummins, R. A. (2000). Personal income and subjective well-being: a review. Journal of happiness studies (in press). Australia: Deakin University.
- Daltabuit, M, Mejía J., Álvarez R. calidad de vida, salud y ambiente. México, UNAM.
- Diener, E. Diener C. (1995). The Wealth of Nations Revisited: Income and Quality of Life. Social Indicators Research, 36: 275-286.
- Galvanovskis, A., Sosa, A. (1999). Calidad de vida en el periodo de jubilación. La psicología social en México. Vol. VIII, 39-45.
- Garduño, L. (1999) Revista iberoamericana de educación. N 21 Hacia un modelo de evaluación de instituciones de educación superior, pp. 93-103.
- González A, Esquivel R, Cardenas M. (1997). Calidad de vida subjetiva y valores. Un análisis comparativo. Memorias del segundo simposio Calidad de vida, Salud y Ambiente. Morelos, México.
- Hernandez Sampieri, R. Et al. (2006). Metodología de la investigación. Cuarta edición, México, Editorial Mc Graw Hill.
- Organización para la cooperación y desarrollo económico OCDE (1991). Escuelas y calidad de la enseñanza: Informe Internacional. España: Editorial Paidós.

- Palomar, L.J. (1996). Elaboración de un instrumento de medición de calidad de vida en la ciudad de México. Cuadernos de investigación en la división de ciencias del hombre. México: universidad iberoamericana.
- Palomino, B. y López, G. (1997). Memorias del segundo simposio Calidad de vida, Salud y Ambiente. INI Morelos CRIM-UNAM, II-UNAM. Morelos, México.
- Popham, W. (1990). Modern Educational Measurement. U.S.A. Allyn and Bacon.
- Scmelkes, S. (1995). Hacia una mejor calidad en nuestras escuelas. México: SEP
- Shalock, R.L. (1999). Hacia una nueva concepción de las discapacidad. (pp. 79-109). Salamanca: Amarú.
- Stufflebean, D. L. y Shinkfield, A. J. (1987). Evaluación sistemática. Guía teórica y práctica. España Paidós.
- Veenhoven, R. (1994). El estudio de la satisfacción con la vida. Intervención Psicosocial, 3(9), 87-116.

ACTUALIZACIÓN DE UNA TOPOLOGÍA DE RED CONVENCIONAL A UNA RED CONVERGENTE.

Luis Raymundo Arán Sánchez¹
Brissa Angélica Burgos Sánchez²
María Teresa Cobos Ponce³
Alicia Magdalena Bridat Cruz⁴
Miguel Ángel Mar Cobos⁵

RESUMEN.

Actualmente las empresas requieren de soluciones que les permitan agilizar la conectividad de su intranet, una de ellas es la aplicación de una Red convergente, la cual inicia con un análisis y diseño con base a las necesidades reales y futuras considerando los avances tecnológicos, siendo lo más relevante la optimización de recursos a través de la convergencia de todos los servicios en un sola topología física, con cambios mínimos de hardware y buenas prácticas en la administración de la topología lógica. El presente artículo versa sobre una investigación descriptiva de campo en la Primera Zona Naval ubicada en la Ciudad de Madero, Tamaulipas, donde se lograron resultados satisfactorios como lo son la eficiencia y rapidez en la intercomunicación de los diversos hosts con el uso mínimo de recursos en hardware y mínima inversión.

Fecha de recepción: 02 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 23 de marzo, 2018.

¹ Docente del Depto. de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Cerro Azul. jscluisraransanchez@hotmail.com

² Jefa Depto. Ciencias Básicas. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. bbs1402@hotmail.com.

³ Docente del Depto. de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Cerro Azul. tere.c.p@hotmail.com

⁴ Docente del Depto. de Sistemas y Computación, Instituto Tecnológico de Cerro Azul. aliciabridat@hotmail.com

⁵ Egresado, Instituto Tecnológico de Cerro Azul. miky010694@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

En el presente artículo se plasma la solución a un problema real que aqueja a muchas empresas actualmente. A través de las residencias profesionales el Instituto Tecnológico de Cerro Azul brinda la oportunidad a los estudiantes de insertarse en una empresa donde ponen en práctica las competencias alcanzadas, para este caso fue en la Primera Zona Naval ubicada en la Ciudad de Madero, Tamaulipas, con la finalidad de resolver el problema de conectividad que existe entre las diversas áreas que la conforman.

Se solicitó que la solución permitiera a la empresa tener una conectividad eficiente, con convergencia de datos, voz y multimedia en una sola topología física; por lo anterior, se define con base al análisis previo la aplicación de una red convergente, así como el desarrollo de las siguientes actividades:

- Identificación y configuración de switches
- Identificación y configuración de equipo de cómputo
- Instalación de cableado estructurado

JUSTIFICACIÓN.

La Primer Zona Naval necesita resolver los problemas de conectividad entre las distintas áreas de trabajo, se identifican cuatro áreas con mayores incidencias: inspección, seguridad social, sala de evaluaciones y archivo, en este orden el nivel de importancia. Además de tener un limitado ancho de banda, haciendo que la red con su topología actual brinde un servicio muy lento o inaccesible, lo que ocasiona que no desarrollen las actividades en tiempo y forma.

Es necesario dar mantenimiento adecuado en las distintas áreas de trabajo e identificar ¿qué o cuáles aparatos?, entre otros, cumplieron con su tiempo de vida útil, efectuar un reporte de estos, justificar la adquisición de nuevos equipos para sustituirlos, configurarlos e instalarlos, así como realizar el cambio de cableado estructurado con estándares pertinentes.

La implementación de una red convergente es la mejor solución, debido a que está basada en tres objetivos principales: escalabilidad, redundancia y seguridad. Lo que permite hacer eficiente una red con poca inversión, permitiendo aplicar los cambios proyectados paulatinamente evitando pérdida de tiempo y dinero.

METODOLOGÍA.

De acuerdo con Vargas (2009), para quien la investigación aplicada tiene como finalidad la búsqueda y consolidación del saber, la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural, y científico, así como para la producción. Se debe de contemplar lo siguiente:

- Identificar una problemática con puntos de mejora, escribiendo metódicamente la misma, justificando los criterios relevantes.
- Seleccionar una teoría y exponer sus aspectos más relevantes.
- Evaluar la problemática con base a la teoría seleccionada, para generar un prototipo de acción con el cual se pretende resolver favorablemente la misma, contemplando las secuencia e instrumentaciones en una descripción sistemática para así comprobar el proceso práctico – aplicado.
- Llevar a cabo y probar el prototipo para determinar la probabilidad que tiene el modelo aplicativo para resolver la problemática (Universidad de Costa Rica, Facultad de Educación, 2007).

La investigación descriptiva, trata de describir las características más importantes de un determinado objeto de estudio con base a su aparición y comportamiento, o en su defecto nos permite describir las maneras o formas en que este se parece o diferencia de él mismo en otra situación o contexto dado. Los estudios descriptivos también aportan información para el planteamiento de nuevas investigaciones y extender procedimientos más adecuados de resolverlas, así como adquirir detalles del comportamiento de un fenómeno dado.

Planteamiento del problema

La intranet que conecta los diversos departamentos que conforman la Primer Zona Naval ha experimentado un mal funcionamiento debido a la nula configuración y mantenimiento que los equipos presentan, esto con base en que no se cuenta con registros, ni bitácoras que sustenten planes de administración. Por lo anterior, existen equipos de redes y cómputo obsoletos o dañados, los teléfonos VoIP presentan fallas de conexión, en general la red es lenta en horas pico laborales. Lo que genera que la institución no brinde un servicio o atención eficaz, eficiente y rápido.

Objetivo general

Implementar una red convergente en la intranet de la Primer Zona Naval, con la aplicación de VLAN's, cambio de cableado estructurado y conectores RJ45 categoría 6 en una topología mixta, optimizar recursos de hardware y software, para eficientar los trámites y procedimientos de los diversos departamentos.

Objetivos Específicos

- Aplicar mecanismos de redundancia física para agilizar el tráfico de datos en todos los servicios
- Definir seguridad en los puertos de los switches.
- Diseñar la escalabilidad de la intranet con base al plan de desarrollo de la Primer Zona Naval.
- Identificar, reparar o sustituir el hardware y cableado que se requiera.

Hipótesis

La implementación de una red convergente en la Primer Zona Naval, permitirá una mejora inmediata en los servicios de voz, datos y multimedia comparándolo con la configuración y distribución actual, se comprobará la mejora del rendimiento de la intranet a través de la medición y análisis de tráfico con herramientas ICMP.

Estado del arte

Las redes actuales se encuentran en constante evolución para satisfacer la demanda que cada vez se acrecienta más con el pasar de los años. Las primeras redes solo intercambiaban información con base en caracteres en sistemas informáticos conectados. Las redes del teléfono, radio y televisión se mantenían separadas de las redes de datos. Años atrás cada uno de estos servicios necesita una red dedicada independiente para cada uno. Con diferente tecnología y canales para el envío de datos. Redes que no podían comunicarse entre sí.

Los avances de la tecnología nos permiten consolidar esas redes dispersas en una única plataforma: una plataforma definida como una red convergente. El flujo de voz, vídeo y datos que viajan a través de la misma red elimina la necesidad de crear y mantener redes separadas. En una red convergente todavía hay muchos puntos de contacto y muchos dispositivos especializados (por ejemplo: computadoras personales, teléfonos, televisores, asistentes personales y registradoras de puntos de venta minoristas) pero una sola infraestructura de red común. (CISCO CCNA, 2014).

Características de una red convergente

Debido a la rápida evolución de las redes en general, descubrimos que existen cuatro características básicas que la arquitectura subyacente necesita para cumplir con las expectativas de los usuarios: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.

Tolerancia a fallas

Una red tolerante a fallas es la que limita el impacto de una falla del software o hardware y puede recuperarse rápidamente cuando se produce dicha falla. Estas redes dependen de enlaces o rutas redundantes entre el origen y el destino del mensaje. Si un enlace o ruta falla, los procesos garantizan que los mensajes pueden enrutarse en forma instantánea en un enlace diferente transparente para los usuarios en cada extremo. Tanto las infraestructuras físicas como los procesos lógicos que direccionan los mensajes a través de la red están diseñados para adaptarse a esta redundancia. Ésta es la premisa básica de la arquitectura de redes actuales.

La expectativa de que Internet está siempre disponible para millones de usuarios que confían en ella requiere de una arquitectura de red diseñada y creada con tolerancia a fallas.

Escalabilidad

Una red escalable puede expandirse rápidamente para admitir nuevos usuarios y aplicaciones sin afectar el rendimiento del servicio enviado a los usuarios actuales. La capacidad de la red de admitir estas nuevas interconexiones depende de un diseño jerárquico en capas para la infraestructura física subyacente y la arquitectura lógica. El funcionamiento de cada capa permite a los usuarios y proveedores de servicios insertarse sin causar interrupción en toda la red. Los desarrollos tecnológicos aumentan constantemente las capacidades de transmitir el mensaje y el rendimiento de los componentes de la estructura física en cada capa.

Estos desarrollos, junto con los nuevos métodos para identificar y localizar usuarios individuales dentro de una internetwork, están permitiendo a Internet mantenerse al ritmo de la demanda de los usuarios. Miles de nuevos usuarios y proveedores de servicio se conectan a Internet cada semana.

Calidad de servicio (QoS)

Las nuevas aplicaciones disponibles para los usuarios en internetworks crean expectativas mayores para la calidad de los servicios enviados. Las transmisiones de voz y video en vivo requieren un nivel de calidad consistente y un envío ininterrumpido que no era necesario para las aplicaciones informáticas tradicionales. La calidad de estos servicios se mide con la calidad de experimentar la misma presentación de audio y video en persona.

Las redes de voz y video tradicionales están diseñadas para admitir un único tipo de transmisión y, por lo tanto, pueden producir un nivel aceptable de calidad, pero los nuevos requerimientos para admitir esta calidad de servicio en una red convergente cambian la manera en que se diseñan e implementan las arquitecturas de red siendo necesario establecer distintas prioridades.

Seguridad

Las expectativas de privacidad y seguridad que se originan del uso de internetworks para intercambiar información empresarial crítica y confidencial exceden lo que puede enviar la

arquitectura actual. La rápida expansión de las áreas de comunicación que no eran atendidas por las redes de datos tradicionales aumenta la necesidad de incorporar seguridad en la arquitectura de red actual, como resultado, se está dedicando un gran esfuerzo a esta área de investigación y desarrollo. Mientras tanto, se están implementando muchas herramientas y procedimientos para combatir los defectos de seguridad inherentes en las arquitecturas de red. Internet evolucionó de una internetwork de organizaciones gubernamentales y educativas, estrechamente controlada, a un medio ampliamente accesible para la transmisión de comunicaciones personales y empresariales y como resultado, cambiaron los requerimientos de seguridad de la red.

Procedimiento

Se inicia con un análisis que permita generar un plan de mejoras en las distintas áreas de trabajo con la finalidad de mejorar la infraestructura. Posteriormente se diseña un diagrama que permita identificar la ubicación actual de los switches, computadoras, impresoras y teléfonos en las distintas áreas de trabajo.

Con lo anterior se presenta propuesta de reestructuración de la intranet, ubicación, reparación o reemplazo de diversos equipos y cableado. Una vez autorizado se instala y configuran equipos, se realiza el tendido de cableado y el mantenimiento al equipo de cómputo identificado.

Se concluye con una revisión de áreas, la puesta en marcha de la intranet, los equipos de cómputo y medición de pruebas de conectividad, para constatar que se alcanzó las metas propuestas para la solución al problema planteado.

Análisis

La primera fase es realizar un recorrido en las distintas áreas de Primera Zona Naval para generar un análisis que permita identificar daños del cableado de la red, problemáticas de los usuarios y los equipos con que cuentan actualmente. De los resultados del análisis se genera un reporte con propuestas y acciones para que estén al máximo potencial en su conectividad. A continuación, se enlistan las áreas de la empresa con mayor nivel de problemas de conectividad, la 1 es la más dañada y la 4 la menos afectada.

No.	AREAS
1	Inspección
2	Seguridad social
3	Sala de Evaluaciones
4	Archivo

Propuesta

En esta fase, se inicia con el área más dañada siendo la de inspección, para entrevistarse con el encargado plantearle la problemática y presentar la propuesta de trabajo. Una vez autorizada la propuesta en el área de inspección, se procede a realizar las actividades planeadas. Así para cada una de las áreas.

Diseño y estructuración

Esta fase que va de la mano con la de planeación, se diseña como solución la siguiente topología para la intranet. (Ver figura 1)

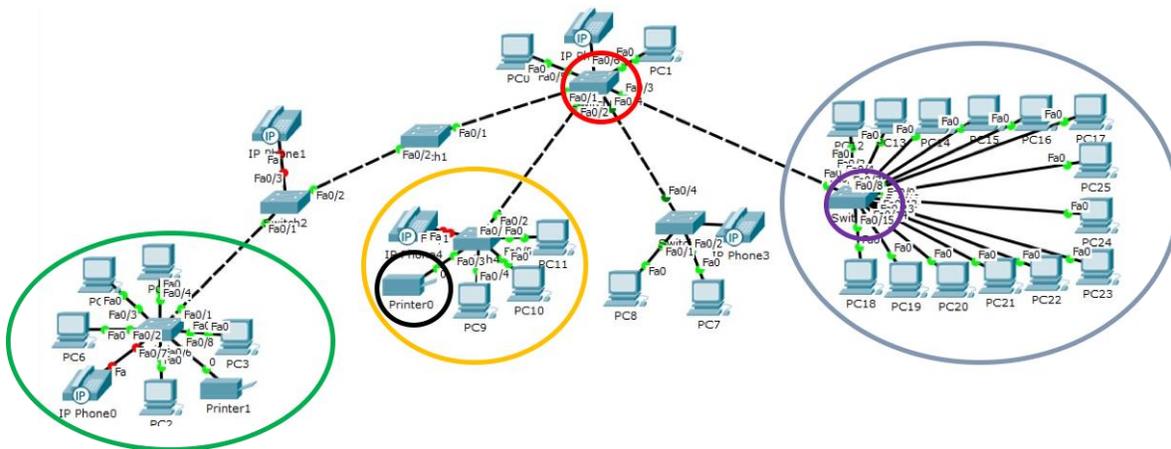


Figura 1: Diseño de la Topología física para la intranet

Los círculos de colores indican lo siguiente:

- Círculo rojo: representa el área de inspección, se cambia y configura el switch.
- Círculo azul: es sala de evaluaciones, se conecta a la red 17 equipos de cómputo, dentro del círculo azul se encuentra el de color morado donde se configura un switch, para que pase una VLAN llamada WYSE.
- Círculo naranja: indica el área de archivo, en la cual se configura un switch para que pase una VALAN llamada Harris; dentro de este círculo se encuentra un círculo negro el cual indica la impresora a instalar.
- Círculo verde: indica el área de seguridad social, donde se instala y configura un equipo de cómputo, una impresora, se realiza cambio de cableado estructurado.

Instalación de cableado estructurado

Para la instalación del cableado estructurado se utiliza cable UTP categoría 6. A continuación se describen los cambios requeridos:

1.- En el área de seguridad social, se ocupan 16 metros para el cambio del cableado estructurado, para pasarlo pasó por una canaleta que ya instalada.

2.- En el área de inspección se necesita cablear un teléfono CISCO y una computadora genérica a la red, para el teléfono se ocuparon 7 metros de cable estructurado, primero se reubica el teléfono en un lugar adecuado. Para el cableado de la computadora se ocupan 3 metros de cableado estructurado.

Configuración de switch

Se configura un switch marca enterasys de 12 puertos, para el área de Inspección con un emulador de terminal se ingresan un nombre de usuario y contraseña, proporcionar admin en usuario y en contraseña dar clic.

La configuración por ocupar para este switch es la siguiente:

- Primero, se cambia el nombre al switch, y se le agrega una IP address, Mask, y Gateway
Set system name Inspección

Set IP address 3.22.50.09 mask 255.255.255.0 gateway 3.22.50.2

- Segundo, se crean las vlans que el switch tendrá
Set vlan create 513

Set vlan create 516

Set vlan create 531

Set vlan create 550

Set vlan create 753
- Tercero, se asignan los nombres a las vlans, las cuales ya se habían creado.
Set vlan name 513 datos

Set vlan name 516 wyse

Set vlan name 531 cctu

Set vlan name 550 admin

Set vlan name 753 Vo-Ip
- Cuarto, se limpian los puertos para que queden libres para la nueva configuración.
Clear vlan egress 1 ge.1.1-12
- Quinto, se definen las vlans que serían tagged y las que sería untagged
Set vlan egress 513 ge.1.3-10 untagged

Set vlan egress 516 ge.1.1-2 tagged

Set vlan egress 516 ge.1.11-12 tagged

Set vlan egress 531 ge.1.1-2 tagged

Set vlan egress 531 ge.1.11-12 tagged

Set vlan egress 550 ge.1.1-2 tagged

Set vlan egress 550 ge.1.11-12 tagged

Set vlan egress 753 ge.1.1-12 tagged
- Sexto, se asigna un host vlan al switch para poder entrar de manera remota.
Set host vlan 550
- Séptimo, se casan los puertos del 3-10 con la vlan 513
Set port vlan ge.1.3-10 513
- Octavo, se inserta un código específico para que el switch pueda ser compatible con un teléfono marca CISCO 6921 y este se pueda conectarse en cualquier puerto.
Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.1

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.2

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.3

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.4

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.5

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.6

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.7

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.8

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.9

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.10

Set ciscodp port vvid 753 cos 6 ge.1.11

- Noveno, se limpian los puertos por los que pasara la vlan, el código es el siguiente:
Clear vlan egress 1 ge.1.3-4
- Décimo se agrega la vlan al swich, especificando los puertos por los que pasará y si será tagged o untagged, para esto se ocupa el código siguiente: Set vlan egress 516 ge.1.3-4 untagged, una vez agregada la VLAN 516 y se pone de modo untagged, después se procedió a casar la VLAN con los puertos 3 y 4, ocupando el siguiente código: Set port vlan ge.1.3-4 516
- Onceavo, se guarda la configuración de la siguiente manera.
Save config

Una vez que se termina de configurar se hacen pruebas, conectando un teléfono de la marca CISCO 6921 y una computadora, del teléfono se verifica que envíe y reciba llamadas, de la computadora que tuviera datos y entrara a las distintas páginas de la empresa.

Modificación de switch en la sala de evaluaciones

En esta actividad se modifican dos puertos de un switch marca enterasys C-Series C5G124 de 24 puertos. Se limpian dos puertos el 3 y 4 y se agrega una VLAN untagged, la cual pasará por estos puertos.

Modificación de 2 switch marca enterasys de 12 puertos

En esta actividad se modifican 2 switches marca enterasys de 12 puertos. creandoles una VLAN nueva llama Harris, se definen de manera tagged, indicandoles por cuales puertos pueden pasar.

En la interfaz del switch se introduce el código siguiente:

- Primero se crea la VLAN, ocupando el siguiente código:
Set vlan create 519.
- Segundo se le asigna el nombre, ocupando el siguiente código:
Set vlan name 519 harris
- Tercero se define por cuales puertos la VLAN puede pasar y se definirá de manera tagged para esto se ocupa el siguiente código:
Set vlan egress 519 ge.1. 1-2 tagged

Set vlan egress 519 ge.1. 11-12 tagged
- Cuarto se casan los puertos con la VLAN para eso se ocupando el siguiente código:
Set port vlan ge.1.1-2 519

Set port vlan ge.1.11-12 519

Este mismo proceso se hace con el otro switch el de la sección primera, ya que se conectan entre sí.

Instalación y conexión de switch

Esta actividad se realiza en el área de inspección, instalando el switch marca enterasys, el cual ya está configurado. Se instala el nuevo switch, ya configurado en la actividad de configuración de switch, ubicándolo en el mismo lugar donde se encontraba el otro.

Instalación y configuración del servidor

En esta fase se instala el sistema operativo Windows server 2008 en el servidor hp ml150 g5 en el área de SITE.

Instalación y configuración de equipos de cómputo y conexión a la red

En esta fase se ubica un equipo genérico en el área de servicio social, conectando el cable UTP, y se le asignan dirección ip, máscara de subred, Gateway y DNS. Se arma un equipo de cómputo con partes de máquinas están dadas de baja, se hacen pruebas para ver que las partes fueran compatibles y correcto funcionamiento; se instala en el área de servicio social y se conecta a internet. Se conectan a la red 17 equipos de cómputo marca hp elitedesk 800 g1 en la sala de evaluaciones, asignándoles sus respectivas dirección IP'S, máscara de subred, puerta de enlace y DNS preferida y alternativa. Se instalan 2 equipos de cómputo de reaprovechamiento (que funcionan, pero no se utilizan) en el área del DETALL, a los cuales se le da mantenimiento preventivo y correctivo, se colocan en el lugar de trabajo y se conectan a la red, asignándoles una dirección IP, mask, Gateway y DNS para que pudieran permanecer a la red.

Instalación y configuración de impresoras y conexión a la red.

Se instala una impresora hp laserjet pro mfp m521dn en el área de seguro social a la red, para ser utilizada por 4 equipos, asignándole una dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace a la impresora, se configuran los equipos para tener acceso con la impresora. A los equipos de cómputo que se están en el área de DETALL se les instala mediante la red una impresora y se realiza una prueba para comprobar que la conexión este correcta.

Instalación de conmutador VoIP

La instalación consiste en una xorcom xe356 una ipbx basada en astrom con 4 puertos prim, 3 atribank xr0008 con 32 puertos fxs cada una, 2 teléfonos analógicos, y 2 teléfonos video de IP.

La conexión de los 3 atribank xr0008, se realiza por la parte trasera mediante un cable USB al servidor. En seguida se agrega el servidor y se conecta a la red y a la corriente eléctrica, se enciende el sistema, se deja un rato en lo que el sistema detecta los puertos de telefonía, se configura y se inicia automáticamente, a cada puerto analógico se le asigna un número de teléfono predeterminado.

Posteriormente se conectan los teléfonos analógicos al atribank xr0008 por la parte delantera, los teléfonos de video IP se conectan a la red, se ocupa un conector TELCO con 32 pares trenzados codificados por color que integran los 32 puertos fxs al crom de cableado de telefonía del edificio, se ocupa el panel LCD de xe356 para encontrar la dirección IP de la pbx, esto permite entrar a la pbx mediante un explorador para definir las extensiones de los teléfonos.

Por último, se conectan las cuatro líneas prim al xe356, para identificar que números de extensión han sido asignados a cada uno de los teléfonos se marca el comando *65, ya que da el número de extensión se marca de un teléfono al otro para comprobar que se asignaron las extensiones correctamente, y lo mismo se hace con los video teléfonos que se conectan a la red.

Instalación y configuración de teléfono VoIP

En esta fase se instala un teléfono VoIP al switch en el área de inspección, (es importante mencionar que los teléfonos ya están configurados por las oficinas centrales en la Ciudad de México, listos para

instalarse), se espera un momento en lo que el teléfono recibía datos, una vez que enciende, se realiza una prueba, llamando a una extensión de otra área para comprobar que está funcionando correctamente (podía enviar y recibir llamadas de manera normal). Por último el cable se pasa por una canaleta la cual ya se encontraba destinada para el cable.

Control

Esta fase se realiza al término de cada una de las actividades ya mencionadas anteriormente, se hace una supervisión y verificación para comprobar que todo esté conectado. Se aplica en cada actividad unas pruebas de stress, revisar que los equipos funcionen adecuadamente saturando su función, para comprobar que no hay fallas y todo funciona correctamente. Por último, se hace en cada actividad un análisis de los resultados y retroalimentación, para así poder comprobar que quedan cubiertas las fallas y necesidades que fueron detectadas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se hicieron dos mediciones con herramientas ICMP, incluye ping, ping sostenido, trace router, entre todos los dispositivos que conforman la red. La primera medición se realizó antes de la implementación de la red convergente y la segunda posteriormente.

Se realizaron entrevistas y encuestas al personal de la calidad del servicio, antes y después de la implementación de la solución.

Las siguientes graficas muestran la comparación de los tiempos de respuesta de dichas mediciones (en milisegundos) que se obtuvieron.

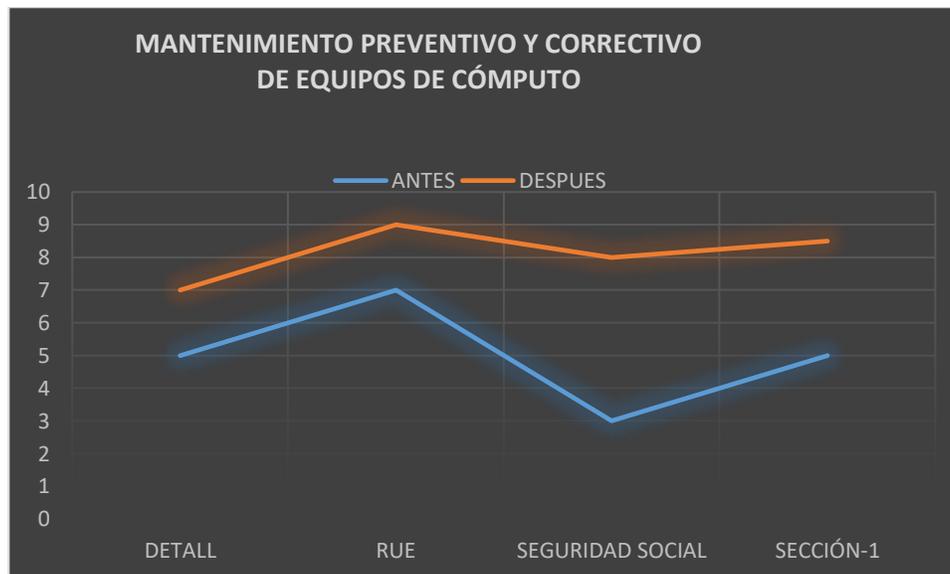


Figura 2: Resultados de mantenimiento de equipos de cómputo

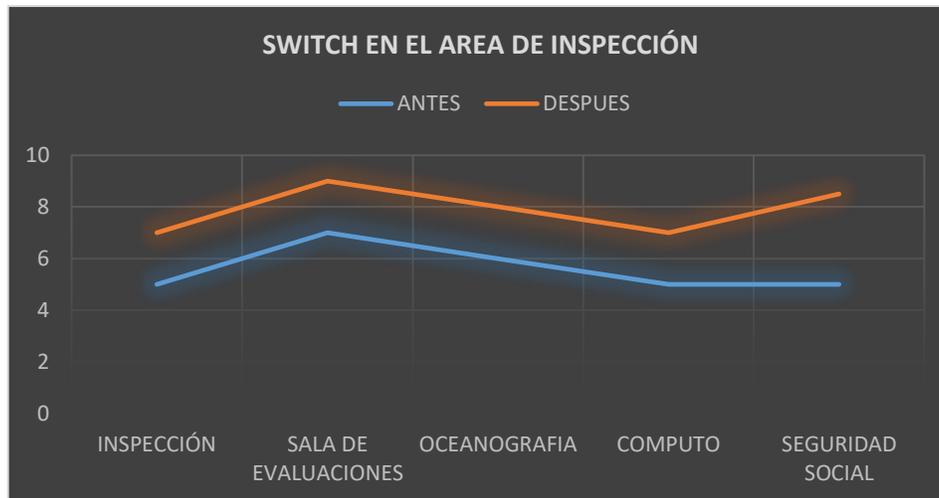


Figura 3: Comparativa del servicio antes y después de la instalación, modificación de switches

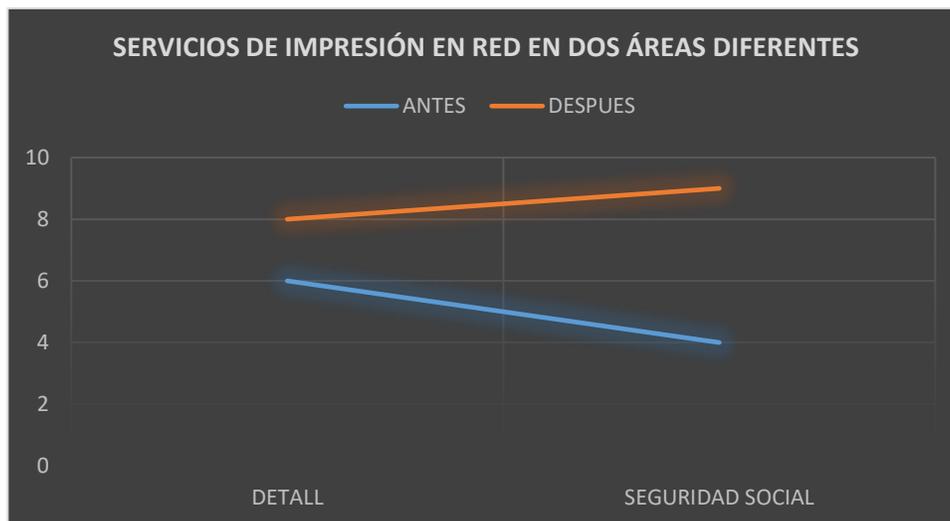


Figura 4: Rendimiento del servicio de impresión

CONCLUSIONES.

La vinculación para reforzar el proceso de aprendizaje – enseñanza, en este caso de estudio entre la Institución y la Primera Zona Naval, permite hacer evidente que los estudiantes cuentan con las competencias necesarias para resolver problemas reales. Una vez autorizadas las propuestas generadas se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Con base en las entrevistas y encuestas realizadas a los encargados o jefes de área antes y después de la implementación de la red convergente, se obtuvo una aceptación total cuando ellos experimentaron la eficiencia del servicio.

- Como se muestra en la figura 3 del apartado anterior, el cambio de switch en el área de inspección y la modificación del switch en la sala de evaluaciones, fueron de alto impacto con mediciones (herramientas ICMP antes y después) de máxima eficiencia, permitió mayor rapidez en el tráfico de datos generando eficiencia en el trabajo, hecho que el personal de los demás departamentos notó, su satisfacción se reflejó en las encuestas.

Para concluir, como se muestra en la figura 2, la instalación y configuración de equipos de cómputo, agilizo el acceso a la red. Como se muestra en la figura 4, la instalación y configuración de dos impresores en red, permite ahorrar tiempo en las actividades de diversas áreas. Y con la instalación del teléfono VoIP en el área de inspección se logró, que la misma, estuviera comunicada con las demás, reduciendo tiempos. Esto fundamentado con los resultados de la encuesta de satisfacción de los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Terán, D. (2010). *Redes convergentes. Diseño e Implementación*. Alfaomega.
- Ariganello, E. (2016). *Redes Cisco. Guía de estudio para la certificación CCNP Routing y Switching*. Grupo Editorial RA-MA.
- Lammle, T. (2016). *Ccna Routing and Switching Complete Study Guide: Exam 100-105, Exam 200-105, Exam 200-125*. John Wiley & Sons.
- Bao, X., Wang, G., Hou, Z., Xu, M., Peng, L., & Han, H. (2015, November). WDM switch technology application in smart substation communication network. In *Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies (DRPT), 2015 5th International Conference on* (pp. 2373-2376). IEEE.
- Liu, X., & Yao, Y. (2015). Communication among the VLAN Settings and failure analysis Based on the port.
- Verma, R. O., & Shriramwar, S. S. (2007). Security Optimization of VTP Model in an Enterprise VLAN. *International Journal of Electronics Communication and Computer Engineering*, 4(3).
- Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 3(1), 47-50.
- Martínez, G. L., Uribe, J., Monroy, S., & Gómez, L. (2017). Investigación aplicada en la formación de ingenieros transformadores de su entorno. *Redes de Ingeniería*, 217-225.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1998). Metodología de la investigación. *México: Editorial Mc Graw Hill*, 15-40.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México.
- Vargas, A. (1999). Metodología de la Investigación. *Spanta. México*.

APLICACIÓN DE BPMN EN EL ANÁLISIS DE UN NEGOCIO DIGITAL PARA EL SECTOR RESTAURANTERO.

Blanca Lilia Cruz Salas¹
María Concepción Lara Gómez²
Rafaela María Gayosso Calles³
Noé Francisco Reyes Cruz⁴

RESUMEN.

En la actualidad se demanda un desarrollo de software ágil, pero ello en ocasiones pone en riesgo la profundidad del estudio de dominio del negocio, por lo que el ingeniero de software se enfrenta al reto de dar respuestas a sus clientes en menor tiempo y con la calidad que por naturaleza se requiere. La tarea de interpretación de requerimientos es compleja y conlleva en muchas de las ocasiones a interpretaciones erróneas de lo que el cliente demanda como necesidad.

La presente investigación aborda un caso de estudio del sector restaurantero, que parte de la organización del instrumento de entrevista en las áreas fundamentales del modelo de negocio, pasando por el análisis de resultados y modelado de los procesos del negocio, priorizándolos para atenderlos por incrementos en su desarrollo. La aplicación de la Notación del Modelado de Procesos de Negocio (BPMN por sus siglas en inglés) en el análisis de sistemas, apoyó para lograr una correcta interpretación de los requerimientos, la optimización del proceso de desarrollo y una comunicación efectiva con el cliente. Por lo anterior, y la sencillez de la nomenclatura, se recomienda su uso en el desarrollo de sistemas.

Palabras clave: BPMN, Análisis de sistemas, Negocios electrónicos, Modelo de negocios, Ingeniería de Software.

Fecha de recepción: 02 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 23 de marzo, 2018.

¹ Docente de tiempo completo y Jefa de proyecto de docencia de educación dual en el Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. blancali@itcerroazul.edu.mx

² Docente de tiempo completo y Jefa de proyectos de investigación en el Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. concepcionlarag@hotmail.com

³ Docente de tiempo completo y Jefe de docencia de gestión del curso en el Departamento de Sistemas y Computación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. gayossorafaelacalles@gmail.com

⁴ Docente de medio tiempo y Jefe de Depto. de Gestión Tecnológica y Vinculación. Instituto Tecnológico de Cerro Azul. noereyesc@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

Actualmente las empresas han ido evolucionando desde su concepción, sus estructuras y la forma de realizar sus operaciones comerciales, debido a la inclusión de las Tecnologías de Información (TI) como medio para optimizar sus procesos y lograr un posicionamiento competitivo a nivel mundial, tanto así que surgen los conceptos de E-commerce, E-business y Empresa Virtual, entre otros.

El objetivo es mostrar el uso de la BPMN en la etapa de análisis de sistemas, y las experiencias referentes al impacto de éste en la definición de los requerimientos del sistema. El negocio digital se desarrolla como una estrategia de negocio para implementar mejoras en el Restaurante, con el propósito de elevar la satisfacción de los clientes e incrementar sus ventas, específicamente hacia la sistematización de la carta de productos, administración de comentarios de los clientes y diseño de la imagen corporativa.

El negocio digital desarrollado, tiene como finalidad apoyar en la solución de la problemática de cualquier modelo de negocio del sector restaurantero, lo que permitirá transferir tecnología en pro del desarrollo organizacional y productivo de las MPyMES. Otro de los aportes al sector productivo, es que se ofrecen soluciones a través de software de calidad sin ningún costo, lo que favorece el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas de la región Norveracruzana.

La pregunta detonante a la que se da respuesta es: ¿El uso de BPMN en el análisis preliminar del desarrollo de software, facilita la comprensión del contexto en estudio y la definición de requerimientos del sistema?

JUSTIFICACIÓN.

En el campo del desarrollo de software, “uno de los errores que más se presentan, es la mala percepción o interpretación de los requerimientos del cliente” (Velázquez García, 2016) lo que origina soluciones erróneas. Para disminuir este riesgo se propone el uso de BPMN.

Hoy en día los cambios obligan a las organizaciones a establecer innovaciones en sus negocios a través de la implementación de las TI, que les permitan ser competitivos y abiertos a adecuarse a los cambios vertiginosos.

Ante esta situación, se hace necesario implementar nuevas estrategias para dirigir los negocios dando paso a las empresas virtuales, el sector restaurantero no está exento, por lo que se propone el desarrollo de un negocio digital que se adapte al dominio en estudio.

METODOLOGÍA.

Las metodologías utilizadas para el desarrollo de este proyecto de investigación están basadas en un enfoque cualitativo, con un diseño de investigación de estudio de caso dentro del sector restaurantero, siendo el restaurante el escenario de aplicación.

Se parte del siguiente supuesto: " El uso de BPMN en el análisis preliminar del desarrollo de software facilita la comprensión del contexto en estudio y la definición de requerimientos del sistema"

Para la recopilación de la información que dio paso al levantamiento de los requerimientos funcionales y no funcionales, se aplicó la entrevista y la observación *in situ*.

En el desarrollo del negocio digital, se aplicó una metodología ágil híbrida, en donde se combinan las mejores prácticas de la metodología MSD y XP con el enfoque incremental y evolutivo que caracterizan a las metodologías ágiles, además se hizo uso del enfoque Orientado a Objetos y la Ingeniería de software.

Para conocer la operación de una empresa o negocio es recomendable hacer uso de BPM que es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes, abarca personas, sistemas, funciones, negocios, clientes, proveedores y socios (Garimella, 2008). Para hacer el modelado de procesos se utilizó BPMN. (Freund, Rucker, & Hitpass, 2014) que emana de BPM.

Aplicación de BPMN en el análisis del Negocio Digital

Durante el análisis de requerimientos preliminares para el desarrollo del negocio digital, se decide aplicar el modelado de procesos de negocio, cuyo enfoque es modelar o estructurar cada proceso en su secuencia y ejecución natural en la empresa, lo que permite conocer las actividades que lo componen, los actores que participan, los datos que fluyen, la secuencia en que fluye el proceso, las reglas de negocio y la información o resultados que se generan.

Elaboración de entrevistas

Inicialmente se estudió el contexto del negocio basado en el lienzo del modelo de negocio de Alexander Osterwalder, compuesto por cuatro áreas fundamentales: Infraestructura (¿cómo?), Oferta (¿qué?), Cliente (¿a quién?) y Finanzas (¿con qué recursos?) (Cabrera Revuelta, 2015), como se muestra en la Figura 1. Esta fue una parte decisiva para que en los primeros acercamientos con la empresa se identificaran las áreas definidas muy particulares y con base en eso se establece un eje de organización para diseñar los cuestionamientos de donde emanan 9 bloques (módulos segmentos).



Figura 1. Lienzo de modelo de negocio.

Para la construcción de las entrevistas, se elaboraron las preguntas organizándolas en las cuatro áreas del modelo de negocio. Además, su diseño se basa en la estrategia BPMN enfocada a analizar y modelar todos los procesos que se ejecutan en el negocio de manera transversal en la distribución de las áreas funcionales de las organizaciones. Para identificar los procesos clave que pueden ejecutarse de manera general en cualquier restaurante, se aplicó el análisis del dominio del negocio, como parte inicial de la ingeniería de sistemas (Pressman, 2010), el cual permitió identificar los siguientes procesos que servirían como eje para elaborar cada uno de los cuestionamientos de la entrevista e identificar los requerimientos comunes:

APLICACIÓN DE BPMN EN EL ANÁLISIS DE UN NEGOCIO DIGITAL PARA EL SECTOR RESTAURANTERO

- Proceso de compras (desde evaluación de proveedores, alianzas, pedidos, formas de pago y surtimiento de pedidos de compra).
- Proceso para definir el menú que se oferta a los clientes, incluyendo los factores que influyen para su diseño, para su actualización (eliminar, innovar, incluir nuevo, periodicidad).
- Proceso de atención al cliente en sus pedidos, elaboración y despacho de los mismos.
 - Proceso de levantamiento de pedido
 - Procesos de entrega de pedido a cocina y elaboración
 - Proceso de entrega de pedido al cliente (atención en mesa)
 - Proceso de atención de incidentes.
- Proceso de pago y registro de ventas
- Proceso de control de inventario de materias primas (existencias, stock, entradas y salidas)
- Control de egresos e ingresos
- Preguntas que lleven a conocer, analizar o interpretar los siguientes procesos:
 - Administración de la cadena de suministros (CSM): estándares de proveedores, estándares para evaluar el producto (materia prima) que se recibe, estándares para evaluar meseros, cocineros y administradores, estándares para evaluar empresas bancarias, y todo lo que aporte valor al producto (cadena de valor).
 - Administración de las relaciones con los clientes (CRM): fidelización de los clientes, administración de contactos de los clientes, análisis de patrones de compra de los clientes.

Una vez definidas las entrevistas y los procesos clave del dominio del negocio, se estableció un colorama que identificara a cada proceso, y se clasificaron las preguntas con base al mismo, lo que permitió facilitar la organización de la información recabada al aplicar el instrumento, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Colorama de procesos.

Color	Proceso
	Compras
	Definición del menú
	Atención al cliente
	Pago y registro de ventas
	Control de inventario de materias primas
	Control de egresos e ingresos
	CSM
	CRM
	Publicidad

Como apoyo a la aplicación de la entrevista, se diseñaron dos formatos, uno para registrar los puestos y funciones del personal, otro para el registro de las respuestas de cada pregunta, organizadas por áreas de negocio que facilitaron la organización en el registro de resultados.

En la Figura 2, se muestra un resumen del análisis de las respuestas obtenidas, relacionadas a cada proceso referente a productos, servicios y pedidos.

- **Análisis de Datos:**
- Proceso para definir el menú que se oferta a los clientes.
 - El menú se muestra en la carta conformado por imagen, descripción, nombre, precio y está clasificada en platillos de entrada, fuertes y especiales, postres y bebidas. Actualmente no siguen algún procedimiento para preparar los platillos del menú, solo tratan de mantener la misma sazón; no hay una especificación en gramos respecto a los platillos preparados con pescados, todo es de acuerdo al gusto del cliente.
- Proceso de atención al cliente en sus pedidos, elaboración y entrega de los mismos
 - Cuando el cliente llega al restaurante el proceso es el siguiente:
 1. Se conduce a la mesa.
 2. Se entrega la carta.
 3. Se ofrece algo de tomar.
 4. Se ofrecen las entradas de platillos.
 5. El mesero toma el pedido.
 6. El pedido se atiende conforme se van colocando las comandas en una pila colocándolas una debajo de la otra.
 7. La cocinera recibe la comanda y prepara los platillos, sirve en los platos y avisa al mesero que el platillo está listo.
 8. Para registrar un pedido en la administración del restaurante, la cajera recibe las notas de venta y el dinero, elabora la factura en caso de que el cliente la requiera (Si no la requirió tendrá 15 días para solicitarla).
- CRM (procesos de administración de las relaciones con el cliente)
 - El restaurante aplica estrategias para mantener fieles a sus clientes como obsequiar calendarios, bolsos, monederos y en días festivos rifas de platillos; otra estrategia es aumentar las ventas como son las promociones que consisten en 2x1 en platillos, cervezas y en ocasiones "el cumpleaños no paga".
 - Tienen identificados a los clientes frecuentes y solo guardan datos de los clientes que facturan. No cuentan con un buzón, pero atrás de las notas de venta hacen su sugerencia o queja y son tomadas en cuenta.
- Publicidad
 - El restaurante se da a conocer por recomendación de los clientes, por volantes en las festividades culturales de la región y en redes sociales de autor desconocido. Están interesados en que en la página muestre la ubicación, fotos del menú, fotos del lugar, fotos del paisaje natural que les rodea y que los identifica con el nombre del negocio, así como también darle publicidad a la pescadería.

Figura 2. Análisis de datos.

Análisis y modelado de procesos

Para esquematizar los procesos de negocio y los elementos que los integran, se realizaron diagramas que se construyeron aplicando varios refinamientos con la ayuda de la aplicación *Bizagi Modeler* (Bizagi, 2017), hasta que cada elemento de datos, relaciones, actores y reglas de negocio estuvieran plasmados en los diagramas que a continuación se describen.

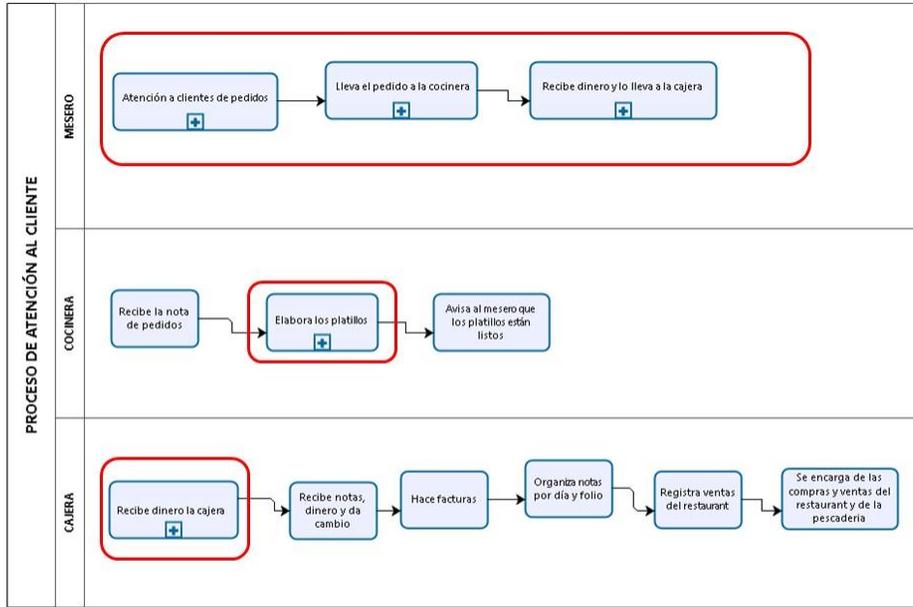
Se modeló el proceso de atención a clientes, porque de ahí emanan los datos y procedimientos importantes para desarrollar la arquitectura Back-End y Front-End referente al primer incremento de la aplicación.

El proceso de un pedido en el restaurante comienza con la llegada de los clientes, eligen la mesa que desean. El mesero proporciona la carta del menú y espera un tiempo considerable para tomar el pedido, dando prioridad a ofrecer una bebida. Una vez que le indican al mesero lo que se va a consumir, éste se dirige a la pescadería, surte lo solicitado en la comanda y lo entrega en la cocina. La cocinera recibe la nota de pedidos (comanda) y el producto de la pescadería, elabora los platillos en colaboración con sus ayudantes. En la cocina se emplan los pedidos, y comunican al mesero que los platillos están listos. El mesero recibe los platillos y sirve a los clientes, finalmente verifica y calcula el total del consumo, elabora la nota, y la entrega al cliente.

Existen diferentes niveles del proceso de modelado: mapa de proceso, que son diagramas de flujo simples de las actividades; descripciones de proceso, que conforman una extensión del anterior, que incluye información adicional pero no suficiente para definir completamente el funcionamiento actual; y por último los modelos de proceso que son diagramas de flujo extendido con suficiente información para ser analizado, simulado y/o ejecutado (ANALITICA, s.f.),

En la Figura 3, se muestra el mapa de proceso, y como se puede apreciar en las áreas circuladas, aún hay subprocesos sin identificar sus detalles en el proceso de atención a clientes.

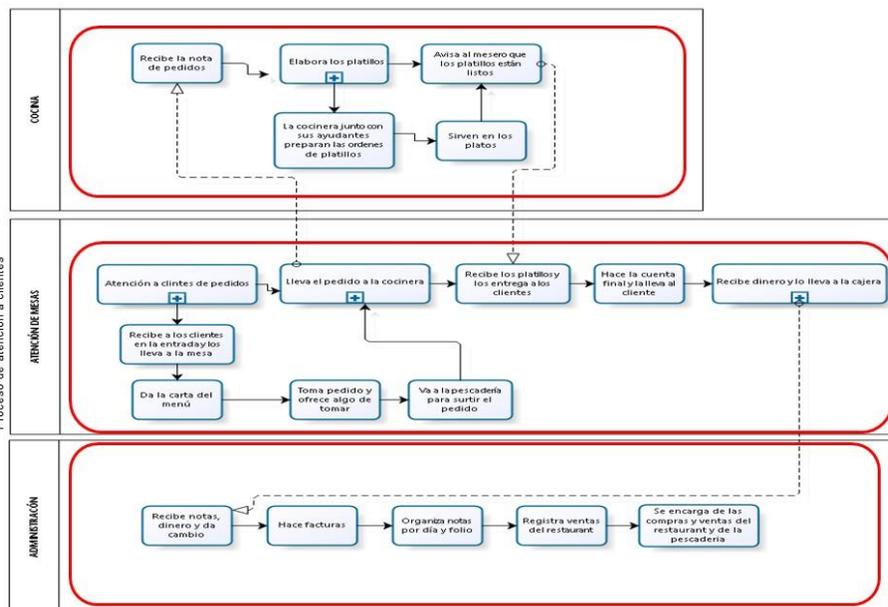
APLICACIÓN DE BPMN EN EL ANÁLISIS DE UN NEGOCIO DIGITAL PARA EL SECTOR RESTAURANTERO



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 3. Mapa de proceso de atención a clientes en su pedido.

En la Figura 4, se muestra el refinamiento del proceso de atención a clientes, y se le identifica como diagrama de descripciones de proceso, donde se muestra el detalle de los subprocesos, y se visualiza la relación que tiene cada Lane con el otro, las cuales representan a los actores.

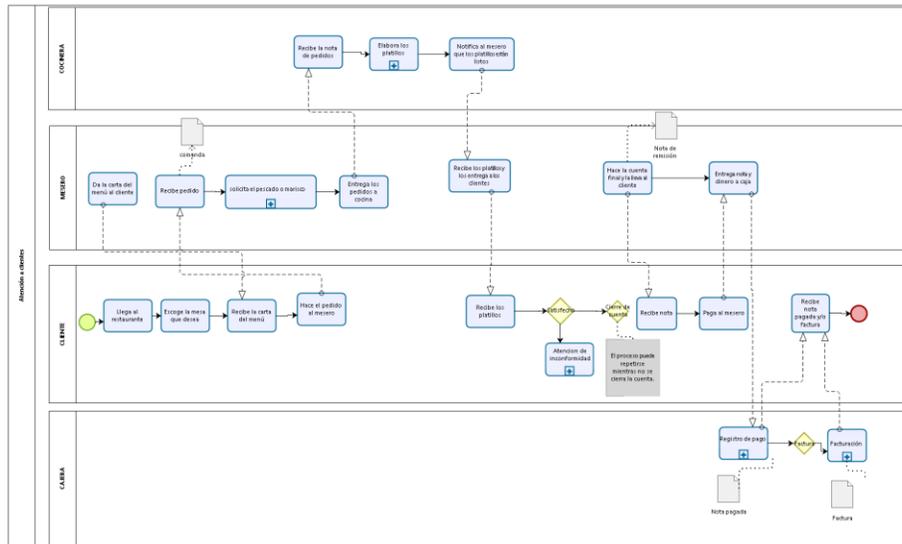


Powered by
bizagi
Modeler

Figura 4. Descripciones de proceso de atención a clientes en su pedido.

APLICACIÓN DE BPMN EN EL ANÁLISIS DE UN NEGOCIO DIGITAL PARA EL SECTOR RESTAURANTERO

Finalmente se refina el proceso incluyendo hasta el más mínimo detalles que representa el modelo del proceso, como se muestra en la Figura 5.



bizagi

Figura 5. Modelo de proceso de atención a clientes en su pedido.

Una vez refinado hasta el mínimo detalle el proceso de atención al cliente en su pedido, y considerando nuevamente el análisis de las respuestas de la entrevista, en la Figura 6 se presentan los posibles procesos a automatizar identificando enlaces entre ellos, que permitiera de alguna manera como primicia, percibir el orden de los incrementos. Para el campo de estudio de este proyecto, se delimitó al proceso de Atención al cliente y al proceso de Diseño de productos que se encuentran relacionados directamente para sistematizar la carta de Productos.

ANÁLISIS DE PROCESOS DE NIVEL CERO (Identificados a partir de la primer entrevista)



Figura 6. Procesos identificados.

Análisis y priorización de procesos

Para definir los incrementos del desarrollo, se realizó un análisis en conjunto con el cliente, para identificar la prioridad entre procesos, los resultados se muestran en la Figura 7, los que están pintados de naranja (1 y 2) son los de primera prioridad y se corresponden o correlacionan entre sí (primeros incrementos); los que están pintados de verde (3, 4 y 5) serían los de segunda prioridad y de igual forma están correlacionados (segundos incrementos), los naranjas son incrementos que se deben desarrollar a la par; los verdes deben desarrollarse el 3 y 4 a la par y el 5 si no hay recurso puede desarrollarse al final. Los que están pintados de azul (6 y 7) son de menor prioridad por lo que se desarrollarían en el tercer incremento.

Cada proceso debe desglosarse para identificar si se dividirán en incrementos más pequeños, ya que los incrementos no deberán tener más de 2 semanas en sus tiempos estimados.

PRIORIZACIÓN DE PROCESOS DE NIVEL CERO
(identificados a partir de la primer entrevista)

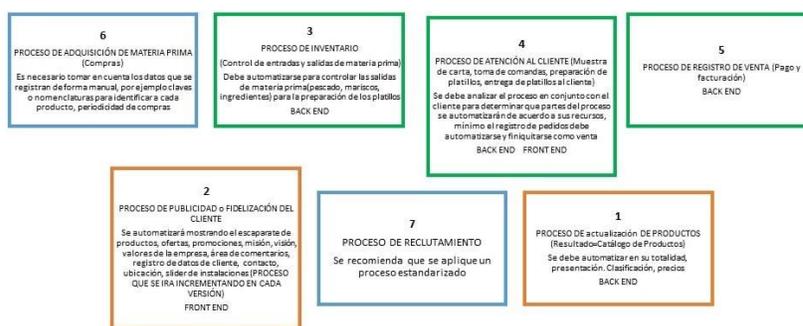


Figura 7. Priorización de procesos.

Análisis del incremento de primera prioridad

Como se puede observar en la Figura 8 se muestra el desglose de los incrementos 1 y 2; para el incremento 1 se obtuvo información que se usa para organizar el catálogo de productos y la forma en que lo presentan en su menú, se presentan de manera secuenciada los análisis que se hicieron para identificar los requerimientos tales como: datos de la presentación, clasificación y procedimientos estandarizados de preparación de los platillos, así como los objetos que se modelaran.

Para el incremento 2 que se refiere al proceso de publicidad, se definieron los requerimientos relacionados con el desarrollo del escaparate de productos, promociones y la imagen corporativa.

PROCESOS DE PRIMERA PRIORIDAD DE NIVEL CERO (identificados a partir de la primer entrevista)

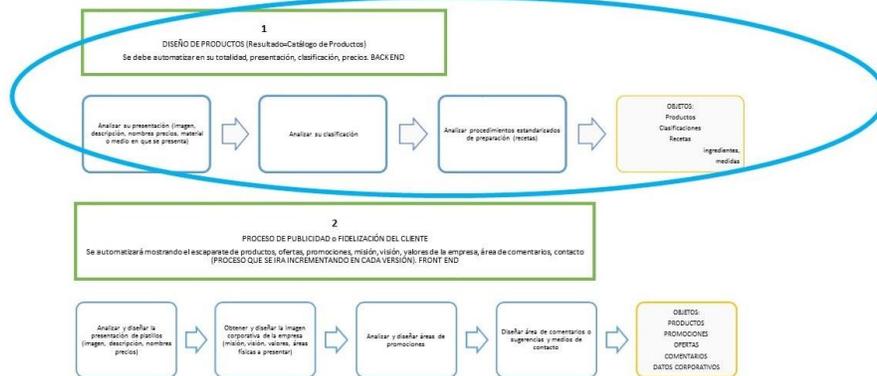


Figura. 8 Análisis del primer incremento

Definición de requerimientos funcionales y no funcionales del primer incremento

Después de realizar la entrevista al restaurante, se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales.

Requerimientos funcionales

- El sistema permitirá que el cliente elija consultar el escaparate de productos como platillos, enchiladas, bebidas y postres, y visualice los datos de nombre, descripción e imagen, sin mostrar su precio.
- El sistema mostrará desde inicio una galería de imágenes que permita al cliente conocer las instalaciones del Restaurante
- El sistema mostrará desde inicio a todo usuario la misión, visión y valores del Restaurante
- El sistema permitirá que el cliente escriba sus comentarios y opiniones sobre el servicio y productos que ofrece el restaurante. Y permitirá que el cliente capture los datos: nombre y correo electrónico.
- El sistema permitirá que el cliente visualice todos los comentarios publicados por los clientes.
- El sistema permitirá que el cliente elija consultar las promociones y ofertas de los platillos.
- Las ofertas se mostrarán incluyendo los datos: foto del platillo, descripción del platillo y tipo de promoción.

Requerimientos no funcionales

- El sistema mostrará el nombre de la pescadería, y los servicios que ofrece de venta de pescados y mariscos haciendo énfasis en imágenes representativas de los productos.
- Mostrará desde inicio a todo usuario la localización(ubicación) del Restaurante
- Mostrará desde inicio varias imágenes de platillos en una marquesina (slider) donde cada imagen cambie cada 5 segundos.
- El sistema mostrará imágenes de las instalaciones del Restaurante.
- Mostrará colores de fondo que permitan realzar las imágenes de productos e instalaciones.
- Permitirá mostrar el logo oficial del Restaurante en la posición donde no cuente con la imagen del platillo.
- El sistema mostrará la misión, visión y valores del Restaurante considerando las siguientes características: Fuente de texto (span), tamaño de fuente (2em), formas a utilizar y su posición.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Para el equipo desarrollador:

Con el uso de BPMN la comunicación al interior del equipo de desarrollo, se vio impactada favorablemente para lograr el conocimiento del dominio del área de estudio; así mismo, fue una base para identificar: los datos, la secuencia de las actividades dentro del proceso, sus reglas de negocio. En el caso de estudio fue posible visualizar algunos objetos tempranamente gracias al uso de esta notación aunada a la experiencia.

Durante la etapa de análisis, BPMN permitió identificar y conocer claramente los procesos del negocio en su lógica, flujo de datos, interrelaciones, entradas, salidas.

Una vez que se aplica el BPMN permitió identificar el número y prioridad de los incrementos necesarios para atender en el desarrollo.

Para el cliente:

La sencillez de la nomenclatura de BPMN, facilitó la comunicación con el cliente, permitiéndole visualizar los procesos de su negocio e identificar en conjunto con el equipo de desarrollo las necesidades prioritarias para la sistematización

Con el uso de BPMN, se logró aportar a las metas de la organización, al implementar un espacio electrónico oficial que le permite publicitar en internet los productos y servicios que ofrece, apegado a los requerimientos del cliente. Todo ello integrado en la arquitectura Front-End, cumpliendo con las especificaciones de interfaz referentes a escaparate, comentarios y la imagen corporativa, como se muestra en la Figura 9.



Figura. 9 Escaparate.

La definición de requerimientos apoyada en BPMN, permitió identificar la necesidad de implementar la arquitectura Back-end, en la cual se integraron los módulos de Catálogo y de Administración de usuario.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

Durante esta investigación se logró observar que con la aplicación del BPMN, se identificaron todos los elementos que interactúan en el dominio del sector restaurantero, lo que permitió desarrollar un negocio digital que sea adaptable a cualquier restaurante.

El hecho que exista una creciente demanda hacia la implementación de las tecnologías digitales en los negocios, desarrollar este tipo de herramientas representa un área de oportunidad para los desarrolladores de software y apoyos valiosos para los restaurantes del norte del estado de Veracruz detonando desarrollo en este sector.

El utilizar en las primeras fases de desarrollo de un proyecto la notación BPMN se tiene una probabilidad alta de éxito. Permite, además, optimizar el tiempo de desarrollo de las aplicaciones, debido a que, por su sencillez y la experiencia, es posible visualizar desde las primeras fases de desarrollo detalles que se construirán en el diseño físico.

Para el caso de estudio, se desarrolló una aplicación que permitirá dar a conocer en medios electrónicos los servicios que ofrece, con el objetivo de aumentar el número de clientes. Respecto a sus metas propuestas, se logró atender la meta 1 al 100% de acuerdo con resultados de las pruebas finales realizadas al incremento. En lo que concierne a la meta 2, se logró que más del 80 % de los productos se encuentren disponibles en la aplicación.

Se recomienda que, para la puesta en marcha del software, es necesario que el restaurante en estudio adquiriera un host y su correspondiente dominio, en el cual se alojará el negocio digital.

En base a los resultados y la experiencia adquirida en el caso de estudio, se puede recomendar el uso de BPMN en casos similares.

BIBLIOGRAFÍA.

ANALITICA. (s.f.). Sistema de Gestión de Procesos. *Manual de diagramación de procesos bajo estándar BPMN*.

Bizagi. (2017). *The Digital Business Platform*. Obtenido de <https://www.bizagi.com/es>

Cabrera Revuelta, J. (2015). Modelo canvas (lienzo) creación plan de empresa - innovación pymes 2015 - Osterwalder. Recuperado el 28 de Febrero de 2018, de <https://www.youtube.com/watch?v=yNUD8u5wqb4>

Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2014). Obtenido de BPMN 2.0. Manual de Referencia y Guía Práctica: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=B2WyaSJD-P8C&oi=fnd&pg=PA1&dq=bpmn+en+espa%C3%B1ol&ots=sXIYweYSIg&sig=NI1VpVCODoNZY_esJVzW8zZEoyc#v=onepage&q=bpmn%20en%20espa%C3%B1ol&f=false

Garimella, K. L. (2008). *Introducción a BPM para Dummies*. Estados Unidos de América : Wiley Publishing, Inc.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software*. Obtenido de ingeniería del software un enfoque práctico: <http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/45525376/Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1488778373&Signature=hCfACOBs5jtC%2FuTZ5hHqav469gw%3D&response-content-disposition=inline%3B%20fil>

Velázquez García, L. A. (2016). Gestión y tecnología para la ingeniería de requerimientos en servicios computacionales. *Reci Revista Iberoamericana de las ciencias computacionales e informática*, V(10).

LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL Y MASIVA EN LA EDUCACIÓN SEXUAL DE LOS ADOLESCENTES.

Sergio Manuel de la Fuente Valdez¹
Yolanda López Lara²
María Teresa Cervantes Loredo³

RESUMEN.

Es un estudio descriptivo, exploratorio, correlacional y cuali-cuantitativo, relacionado con la educación sexual y la forma en que la información indispensable llega a los adolescentes a través de varios canales de comunicación. El universo fueron los jóvenes de 14 a 17 años del municipio de Gral. Escobedo. La muestra fue la Preparatoria #25 "Dr. Eduardo Aguirre Pequeño de la UANL. La selección de la muestra fueron 400 alumnos seleccionados al azar.

Objetivo general: analizar los flujos de comunicación interpersonal y mediática en estudiantes con mensajes sobre educación sexual. Los objetivos específicos: determinar la etapa en la que los jóvenes comenzaron a estar expuestos a este tipo de información, establecer los canales de comunicación masiva e interpersonal a través de los cuales la reciben, cuantificar el total de mensajes que reciben, precisar el grado de conocimiento acerca de las medidas preventivas de embarazo y la contracción de infecciones transmitidas sexualmente y conocer las opiniones de los estudiantes sobre los métodos anticonceptivos y su eficacia. El instrumento de medición fue un cuestionario convertido en encuesta.

Principales resultados: inclinación a favor que es poca la comunicación interpersonal y mediática que tienen en la familia y las escasas oportunidades que hay. A muy temprana edad los adolescentes empiezan a recibir información de muchas fuentes, principalmente por amigos y en menor proporción, padres de familia y profesores.

Palabras clave: Medidas preventivas; Educación sexual; Adolescentes; Medios de comunicación e Información.

Fecha de recepción: 02 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 24 de abril, 2018.

¹ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Coordinador de la Li. Periodismo Multimedia, sermanfuen@yahoo.com

² Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Coordinadora de Intercambio Académico, yolandalopezlara_uanl@hotmail.com

³ Doctora en Educación. Maestría en Psicología. Maestra de tiempo completo Perfil PRODEP, en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la UANL, matecelo204@yahoo.com.

INTRODUCCIÓN.

El tema y problema de la presente investigación fueron seleccionados por los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León: Fátima Esparza Pérez, Rosa Lucía Medina Gutiérrez y Jael Reykiavik García Chávez, en la Unidad de Aprendizaje Proyectos de Investigación en Comunicación, con las orientaciones del profesor. El interés mostrado por este estudio fue amplio, manifestando la necesaria y constante actualización sobre la educación sexual que deberán tener los estudiantes de secundaria y preparatoria en todas las dependencias educativas públicas y privadas, principalmente del nivel de educación básica y del bachillerato o preparatoria.

Este escabroso tema de la educación sexual fue considerado como un tabú durante muchas décadas en México y en el mundo. Con el advenimiento de las tecnologías de la información y comunicación, paulatinamente fue abordado en los contenidos de la comunicación familiar e interpersonal, la cual puede ser utilizada para fines académicos, usos informativos para diferentes dependencias y deberá ser accesible para cualquier persona en la sociedad.

Se presenta interesante información captada mediante dos tipos de instrumentos de medición, los cuales fueron aplicados en una comunidad estudiantil, en el municipio de Gral. Escobedo, en la preparatoria de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), donde se midieron los niveles de conocimientos y experiencias que tienen acerca del tema sobre la sexualidad, así como de diferentes métodos anticonceptivos para evitar embarazos o cualquier tipo de enfermedades de transmisión sexual.

Esta investigación, donde está presente la comunicación interpersonal, tan indispensable en las relaciones personales en todas las áreas de la existencia humana y la comunicación mediática, pretende explorar las opiniones de quienes viven intensamente el proceso evolutivo de la adolescencia y con ello, la llegada inminente de la sexualidad, como una actividad necesaria en la naturaleza y su evolución física y psicológica de los adolescentes y los jóvenes.

JUSTIFICACIÓN.

La educación sexual es una tarea compartida entre los propios adolescentes, los padres de familia y los profesores de las instituciones educativas. La comunicación ocupa un papel fundamental para que los interesados reciban la información necesaria y oportuna a través de los canales adecuados y no solamente mediante los mensajes generalmente distorsionados que reciben los adolescentes, por parte de sus amigos y algunos medios masivos y alternativos de comunicación.

Esta investigación tiene relevancia, ya que serán importantes los resultados obtenidos para valorar la presencia de la comunicación interpersonal y la de los medios de comunicación masiva, en la difusión de mensajes con contenidos relacionados con la educación sexual en los estudiantes universitarios preparatorianos. Será de mucha utilidad para sus padres y tutores, así como para las autoridades y profesores de los planteles educativos, nivel de educación básica y del bachillerato, porque tienen otras ideas sobre cómo se comportan los adolescentes, por lo que deberán asistir a cursos- taller, durante esa etapa tan hermosa de la vida, pues forman parte del conglomerado social,

Tendrá trascendencia, porque de esta investigación se podrán derivar otros estudios casi de la misma naturaleza, ubicados bajo otras perspectivas, con diferentes actores. Esta investigación tiene principios teóricos, prácticos y sociales. Con un enfoque adecuado, podrá tener una utilidad metodológica, al servir de consulta sus resultados para ser consultados por profesores y estudiantes universitarios en general. Para algunas instituciones del sector salud, también podrán serles útiles los resultados, pero sobre todo para los padres de familia.

Fundamentación Teórica

Teoría de la responsabilidad Social, Estructuralista y Funcionalista

La Teoría de la Responsabilidad Social confirma que prácticamente desde que surgieron los medios de comunicación, en éstos han prevalecido intereses económicos y políticos. Aunque siempre se ha luchado en aras de una responsabilidad social de los medios, muy poco es lo que se ha logrado en materia de equidad, verdad y participación democrática y justa. Se desinforma, se falta a la verdad; hay conveniencias económicas y políticas, no se construye sociedad, se manipula la información, no se concede participación al oyente en la resolución de los asuntos públicos. (Salinas, 2016). La Teoría Estructuralista se enfoca en la atención hacia la organización desde el punto de vista de su estructura, de su funcionamiento y de los medios que utiliza para lograr sus objetivos. Bautista (2010)

El Funcionalismo se caracteriza por un enfoque empirista que prefiere las ventajas del trabajo de campo. En este sentido, los teóricos funcionalistas identifican en sus textos de comunicación, con comunicación de masas, porque esa es la realidad de la sociedad moderna. Hasta el siglo XIX, la mayoría de las labores se realizaban en un gabinete, mediante relatos sesgados de viajeros. El funcionalismo abrió el camino de la antropología científica, desarrollándose luego con gran éxito en Estados Unidos. La corriente funcionalista es la escuela más extendida, hasta llegar a naturalizar y estudiar el paradigma de las Ciencias de la Comunicación. Esta circunstancia se ha entendido como lógica, porque es la perspectiva que mejor se identifica con la dinámica y los intereses del sistema audiovisual.

Durkheim, el principal autor de la Teoría Funcionalista, fue un sociólogo y filósofo francés. Estableció formalmente la Sociología como disciplina académica y, junto con Karl Marx y Max Weber, es considerado uno de los padres fundadores de esta teoría. Durkheim creó el primer departamento de Sociología en la Universidad de Burdeos, en 1895, publicando las reglas del método sociológico. Perfeccionó el positivismo que primero había ideado Augusto Comte, promoviendo el realismo epistemológico y el método hipotético-deductivo. Para él, la Sociología era la Ciencia de las instituciones y su meta era descubrir "hechos sociales", estructurales. Durkheim fue el mayor exponente del funcionalismo estructuralista, una perspectiva fundacional, tanto para la Sociología como para la Antropología. Según su visión, las Ciencias Sociales debían ser puramente holísticas, pues la Sociología debería estudiar los fenómenos atribuidos a la sociedad en su totalidad, en lugar de centrarse en las acciones específicas de los individuos.

El funcionalismo es un sistema de partes interrelacionadas; es una organización de actividades estandarizadas. Un equilibrio dinámico ante la manifestación de un desequilibrio, donde las fuerzas naturales restauran la estabilidad. Es un conjunto de actividades que contribuyen a un estado de equilibrio; acciones para mantener el equilibrio. Acciones estandarizadas y repetitivas en la sociedad para que continúe su existencia con funciones que satisfacen al sistema para que sobreviva. Dentro de la sociedad y su flujo natural, el funcionalismo está inerte en el sistema de relaciones a través de actividades estandarizadas de manera consciente o inconsciente para lograr una estabilidad en las acciones de los individuos, dando resultados grupales. La teoría funcionalista, es una forma de ver las funciones de los medios de comunicación de masas en los sistemas sociales. Destacando dos; La adopción de metodologías cuantitativas. Deconceptos.com (2018)

Comunicación, Cultura y Sociedad

La noción de grupo se fundamenta en un concepto general de proceso social que implica prácticas colectivas en las cuales y por las cuales los agentes de estos procesos son considerados como productos elaborados (Laurín,1976).

La Teoría del Funcionalismo pretende explicar las características sociales a través de necesidades naturales de las personas; es decir, los hechos sociales, con el fin de cumplir las correspondientes cooperaciones pactada (RAE,2015) Para su mejor comprensión se entenderá lo que es una sociedad como conjunto pactado e interactuante de personas y la cultura como el patrimonio instrumental del ser humano para solucionar los problemas concretos del medio ambiente y la satisfacción de sus necesidades.

Puede observarse la relación de los elementos de mayor influencia en la Teoría Funcionalista, la Sociedad y la Cultura, interrelacionadas en un marco social, dando como resultado una cooperación de los individuos dentro de un ambiente con similitudes o fines en común, teniendo clarificados estos conceptos. Al considerar que la comunicación es multidisciplinaria, la teoría funcionalista busca una cohesión y orden para satisfacer necesidades sociales. Cíceros (2007)

La comunicación es conocida como un proceso en el cual dos personas intercambian información; a esto se le puede llamar también como una *puesta en común* ya que, al término de todo el proceso, se llega a establecer una buena comunicación, lo que hace que las personas o medios estén de acuerdo con lo informado. La comunicación es un proceso conformado por diferentes elementos: emisor, receptor, código, canal, mensaje y contexto. Cada uno de ellos tiene su debida función y en base a ésta, los mensajes que reciben los jóvenes son importantes e interpretados de diferente forma.

Para Shramm, (1984) las investigaciones sobre comunicación se refieren a cómo se puede ser efectivo en la comunicación, cómo ser comprendido, cómo ser claro, cómo utilizan las personas los medios efectivos de comunicación, cómo pueden entenderse entre sí las naciones, cómo puede usar la sociedad los medios de comunicación masiva con mayor provecho y cómo funciona el proceso básico de la comunicación.

Comunicación Interpersonal, Mediática y Masiva

Los procesos de comunicación interpersonal con mediación tecnológica, además de multiplicar la posibilidad de relación con los contactos habituales, permiten nuevas formas de cercanía y de intimidad recíproca con otro desconocido e incierto, estableciéndose nuevos modos de encuentro y relación o intercambio. Todo ello habla de una nueva sociabilidad mediática que podría ser rebautizada como sociabilidad virtual que hace posible la comunicación. (CIC, Cuadernos de Información y Comunicación, 2009).

El proceso de la comunicación interpersonal ha ido en incremento, ya que la Internet y las redes sociales han sido de vital importancia para que estas hayan crecido tanto. Existe en ellas una ventaja y una desventaja para los jóvenes que buscan información que les sirva y poner en práctica lo conversado con otras personas.

No todos los jóvenes, utilizan este tipo de redes por internet o de video llamadas para obtener un contacto sexual de forma virtual, lo que los hace tener cercanía con la persona y poder estar en riesgo en un futuro si se piensa en tener otro tipo de contactos. La búsqueda de personas desaparecidas tiene como objetivo expreso restablecer vínculos familiares, tratar temas de interés humano; bajo la presentación de las búsquedas y su dramatización donde pueden hacerse múltiples lecturas acerca de la familia y de las relaciones humanas (Facio, 2018).

La comunicación mediática es crucial en todas las investigaciones a efectuarse, pues a través de ella, los lectores obtienen información indispensable para determinadas áreas de su vida. Los medios tienen funciones sociales como la de informar, ya que existe, personas que necesitan saber; la necesidad y el derecho de estar bien informados y la función de conocer, pero también necesitan recrear su ego con historias de vida.

Disfunciones y Flujos de Comunicación

La internet como medio de información ha pasado a ser una fuente indispensable en la mayoría a los jóvenes debido a que no existe la censura en este medio, como es el caso de los medios tradicionales de comunicación en masas, haciendo posible el flujo de la información de forma más efectiva, las personas pueden encontrarse delante de ciertos servicios documentales a los cuales puede acceder de manera práctica y directa, sin embargo existen muchas fuentes de donde obtener información, la comunicación nos brinda conocimiento y esta misma forma parte de nuestra relación con el mundo.

El acceso a toda la información no substituye la condición previa que consiste en saber qué información hace falta pedir y que uso se ha de hacer de ella. El acceso directo no suprime la

jerarquía del saber y de los conocimientos. Creer que podemos adquirir cultura con un poco de acceso a las redes demuestra una cierta fanfarronería (Wolton, 2000).

Educación, Sexo y Sexualidad

La educación es el proceso que permite al hombre tomar conciencia de la existencia de otra realidad, más plena, a la que está llamado, de la que procede y hacia la que se dirige “la educación es desalineación, la ciencia es liberación y filosofía es alumbramiento, según Platón.

Para Piaget es forjar individuos capaces de autonomía intelectual y moral; que respeten esta autonomía en el prójimo, en virtud precisamente de la regla de la reciprocidad. Para Erich Fromm, la educación consiste en ayudar al niño a llevar a la realidad lo mejor de sí mismo.

La sexualidad y el sexo no son lo mismo. Para muchos esto es confuso porque la mayoría suele utilizar ambos términos como sinónimos, pero son completamente distintos. Uno complementa al otro y son parte natural de la vida, pero hay que aprender las diferencias. Todo lo relacionado con la reproducción humana, con los genitales y/o el conjunto de órganos masculinos y femeninos entran dentro de la definición de sexo.

La sexualidad va mucho más allá del aspecto físico y biológico. Incluye la anatomía genital del sexo masculino y femenino, pero también las condiciones psicológicas y el conjunto de fenómenos emocionales y conductuales vinculados al erotismo que tiene cada persona. La sexualidad es un elemento básico de la personalidad y modo de ser.

Sexo biológico de nacimiento (masculino, femenino o intersexual). Género e identidad de género: niño, niña, hombre, mujer, transgénero. Orientación sexual: homosexual, heterosexual, bisexual, entre otras. Imagen corporal. Sentimiento de satisfacción o insatisfacción hacia nuestro cuerpo. Cultura y educación, el entorno en el que nos desarrollamos. Deseos: pensamientos y fantasías. Filias eróticas: gustos sexuales, fetichismo, gusto por la pornografía, comportamiento sadomasoquista. Vida emocional, relaciones interpersonales, relaciones humanas. Erotismo y acto sexual. El sexo es biológico, pues así nacemos y es parte de la naturaleza. La sexualidad involucra nuestra personalidad; se elige y desarrolla a partir de nuestras experiencias.

Educación Sexual

La educación sexual ayuda a las personas a obtener la información, las herramientas y la motivación necesarias para tomar decisiones saludables sobre el sexo y la sexualidad. La educación sexual es una enseñanza de alta calidad y el aprendizaje de una amplia variedad de temas relacionados con el sexo y la sexualidad; explorar valores y creencias sobre estos temas y sumar herramientas necesarias para manejar relaciones y nuestra propia salud sexual. La educación sexual ocurre en las escuelas, en lugares comunitarios o en línea. Una educación sexual integral se refiere a programas K-12 que cubren una amplia gama de temas.

La educación sexual, es un tipo de enseñanza que actualmente no debe de ser inmune para cualquier persona, pues gracias a este tipo de educación, ayuda a una planificación familiar en los adolescentes, pues las nuevas generaciones, quienes están recibiendo educación primaria, secundaria, preparatoria y de nivel superior, están conscientes de los riesgos lo cual tiene que considerarse mucho, por los efectos en la sociedad o el contexto donde viven.

Enfermedades de Transmisión Sexual

Las enfermedades de transmisión sexual o ETS son ocasionadas por infecciones de bacterias, virus, hongos o parásitos, que se transmiten de una persona a otra cuando se realizan prácticas sexuales de riesgo (sin protección) ya sean prácticas anales, vaginales u orales.

Actualmente, y desde un punto de vista médico, se encuentra más apropiado hablar de Infección de Transmisión sexual o ITS, para referirnos a infecciones que se transmiten por contacto sexual pero que no manifiesta síntoma de la enfermedad en la persona infectada. Se habla de Enfermedad de

transmisión sexual o ETS para referimos a una infección que ya ha manifestado los síntomas de la enfermedad en la persona infectada.

Muchas personas creen que existen diversas maneras de mantener una relación sexual con alguien enfermo y no contraer la enfermedad de la persona afectada, lo cual es un pensamiento erróneo, pues este tipo de enfermedades se pueden contraer a través de cualquier relación sexual en la que el semen, los fluidos vaginales y la sangre entren en contacto. El líquido pre seminal puede infectar, así como la sangre de la menstruación.

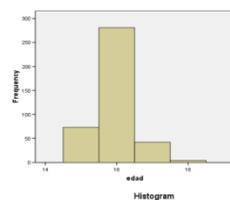
METODOLOGÍA.

Es una Investigación de carácter descriptivo, exploratorio, no experimental, cuali-cuantitativo y correlacional realizada con 400 adolescentes de la preparatoria del municipio Gral. Escobedo (425,148) El universo fueron las preparatorias de ese municipio, la muestra fue la preparatoria #25 “Dr. Eduardo Aguirre Pequeño, la selección de la muestra fue de 400 estudiantes (al azar). El instrumento de medición fue un cuestionario convertido en encuesta, compuesto por 32 preguntas, 25 abiertas y 7 preguntas cerradas.

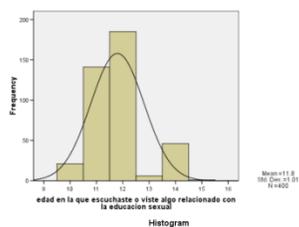
El objetivo general fue evaluar el impacto de la comunicación interpersonal, mediática y organizacional en la opinión de los estudiantes de la preparatoria No. 25 de la UANL. Los objetivos específicos son identificar la etapa en la que los adolescentes preparatorianos tuvieron acceso por primera vez a los temas sobre educación sexual y los canales a través por los cuales les llegó la información sobre este tema. El nivel de conocimientos que tienen sobre educación sexual, así como de los métodos anticonceptivos que conocen. La frecuencia con la que tuvieron acceso a esa comunicación y las personas con las que hubo información y comunicación.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

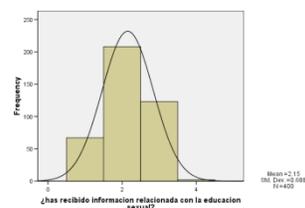
DESCRIPCIÓN DE GRÁFICAS



La edad de los encuestados es: El 70.3% tiene 16 años; el 18.3% tiene 15; el 10.5% tiene 17; y el 1.0% tiene 18.

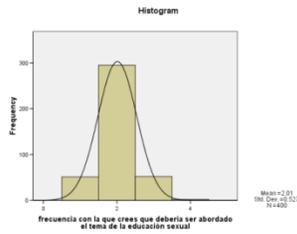


Edad en la que escuchaste o viste sobre educación sexual: el 46.3% a los 12 años; el 35.3% a los 11 años; el 11.5% a los 14 años; 5.3% a los 10 años; el 1.5% a los 13 años; .3% a los 15 años.

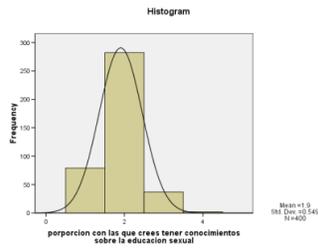


Recibió información relacionada con la educación sexual: el 52.0% frecuentemente; 30.8% pocas veces; 16.8% siempre y 0.5%, dijo que nunca.

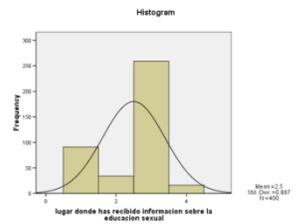
LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL Y MASIVA EN LA EDUCACIÓN SEXUAL DE LOS ADOLESCENTES.



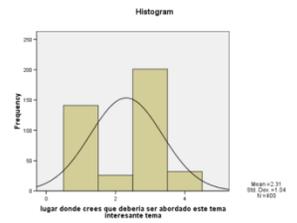
Frecuencia para abordar el tema de la de la educación sexual: el 73.8% frecuentemente; 13.0% pocas veces; el 12.8% siempre; y .5%, que nunca.



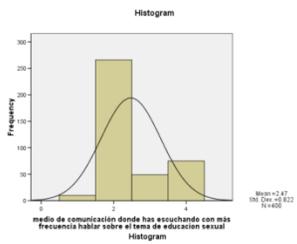
Proporción en la que tienes conocimiento sobre educación sexual: el 70.5% lo suficiente; el 19.7% mucho; el 9.3% poco; y el .5% nada.



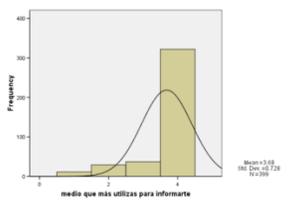
Es el lugar donde has recibido información sobre la educación sexual: el 64.8% en la escuela; el 22.8% en la casa; el 8.5% con los amigos y el 4.0%, otro.



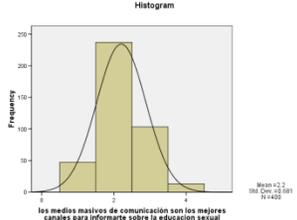
Es el lugar donde debería ser abordado este tema: el 50.3% dijo en la escuela; el 35.3% expresó que en la casa; el 8% en cursos y el 6.5 manifestó que en la calle.



Medio de comunicación donde has escuchado frecuentemente hablar sobre educación sexual: el 66.5% dijo que la televisión; el 18.8% dijo otro; el 12.3% dijo revistas; el 2.5%, en la radio.

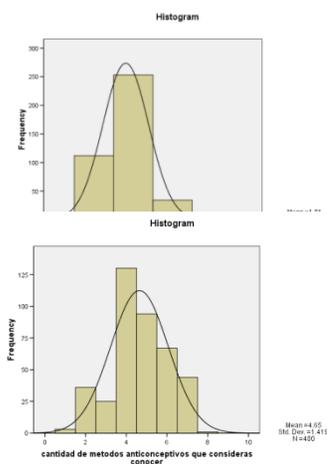


Es el medio más utilizado para informarte: el 80.7% utiliza la internet; el 9.3% medios impresos; el 7.3, la televisión; y 2.8%, la radio.



Los medios masivos de comunicación son los mejores canales para informarte sobre educación sexual: el 59.3%, probablemente; el 25.8% muy poco; el 11.8% muy probablemente; y el 3.3%, que nada.

LA COMUNICACIÓN INTERPERSONAL Y MASIVA EN LA EDUCACIÓN SEXUAL DE LOS ADOLESCENTES.



Proporción en la que crees conocer sobre métodos anticonceptivos: el 63.3% lo suficiente; el 28.0% mucho; el 8.5% poco y el 0.3%, nada.

Cantidad de métodos anticonceptivos que conoces: el 32.5% conoce 4 métodos; el 23.5% conoce 5; el 16.8%, conoce 6; el 11.0% conoce 7; el 9.0% conoce 2; el 6.3% conoce 3; el 0.8% conoce 1 y 0.3%, conoce 8 métodos anticonceptivos.

Los canales de comunicación a los que tuvieron acceso fueron la radio y la televisión.

Los resultados arrojan que existen tabúes en la sociedad y que ella misma ha mostrado un cambio significativo al generar un progreso en el proceso de platicar o charlar entre padres e hijos, profesores y alumnos, para comentar estos temas importantes. Ya no tienen el mismo problema de acercarse con los padres para hablar de este tema y darse el tiempo de hablar con amigos, familiares, de tomar un folleto, ver programas de televisión, buscar información en páginas de internet y hasta el de acudir con personas que participen en grupos religiosos o en programas de la Secretaría de Salud para obtener información que no la pueden encontrar en otra parte y saber cuáles son los riesgos que se podrían presentar al tener relaciones en forma insegura.

Los adolescentes actualmente son más abiertos para platicar de estos temas y el nivel de madurez es asombroso a pesar de encontrarse con diferentes situaciones. Los varones son más conscientes de lo que podría causar el uso nulo de los métodos anticonceptivos y es importante destacar que saben que si llegan a cometer el error, están conscientes de que tienen que aceptar una gran responsabilidad como un embarazo y saben que esto podría afectarles en su formación académica y en su vida personal, haciendo que interrumpan etapas de su vida. La mayoría considera que lo más conveniente para tener información es dentro de una dependencia educativa.

Es impactante que adolescentes de entre 14 y 17 años con estudios de nivel medio superior tengan vastos conocimientos del tema y cómo entre ellos se comunican para tener datos de este tema, que es muy importante platicar y obtener una retroalimentación acerca de lo que saben y han visto para determinar lo que harán dependiendo del caso vivido.

El lugar donde tienen más confianza para hablar sobre la educación sexual es con sus amigos, con un 56.3%. El lugar donde han recibido frecuentemente información sobre la educación sexual es en la escuela, con un 64.8%.

Más del 80% comenzó a recibir educación sexual antes de los 13 años, edad en la que empiezan a tener cambios físicos y hormonales. Poco más del 50% recibe constantemente información acerca de sexualidad. El 30% lo recibe en pocas ocasiones, lo que podría generar algún problema en su desarrollo sexual. Un porcentaje mayor al 70%, acepta que este tipo de información debería de ser frecuentemente abordado. Aunque tiene buen conocimiento del tema, considera que sería importante obtener más información. Su pensamiento es que la preparatoria es el lugar más adecuado y opina que los maestros o las instituciones educativas son quienes tienen la responsabilidad de proporcionarla.

Poco más del 50% piensa que el tema de educación sexual debería ser impartido mejor en las dependencias educativas; que el lugar más apropiado para hablar de esto, también es su casa.

Internet es el medio por el cual se inclinan más para conseguir información. La mayoría tiene mucho acercamiento con sus padres para hablar conscientemente de estos difíciles temas, que deberían repetirse. Aunque, aparentemente, el cambio generacional de los padres puede tener mucho que ver con que los jóvenes acudan a ellos. Esto también porque las nuevas generaciones son muy cambiantes y este problema, actualmente ya no es un tabú en los riesgos al tener relaciones sexuales sin protección.

Sorprende que expresen que esto es de alta gravedad, ya que expresan que conocen el hecho que cuando tienes intimidad con una persona, tienes intimidad con todas las demás personas con la que tu pareja o la persona con la que tienes relaciones ha tenido relaciones sexuales anteriormente, expresando que el paso de enfermedades de transmisión sexual se hace cada vez más fuerte y común en la sociedad.

Es impresionante la manera en que reaccionaron cuando se les habló del aumento de embarazos en México y que cada vez iba al alza y que era el país número uno en América latina con este problema. Para ellos fue de sorpresa, ya que desconocían esa información.

Los adolescentes tienen la confianza en que dentro de una escuela o con sus padres en casa es donde se deben abordar estos temas, pero igual hay otros lugares a los cuales se puede acudir y que los padres son los primeros que se deberían de educar para poder platicar con sus hijos acerca de estos temas y poder aconsejarlos, de manera que, los centros de salud, centros de plática, algunos lugares religiosos ofrecen estas pláticas y facilidades para que se eduquen de una manera sana y correcta.

Los medios no son el mejor canal para obtener información, ya que en ellos existe información verídica y errónea, la cual genera muchos accidentes y/o muertes por causa de no tener protección. De igual manera, existen los casos que no terminan así, pero terminan con embarazos, los cuales atrofian la vida: abandono de las clases, casarse a temprana edad o elegir formas erróneas para no tener al bebé, con el método más rápido que es el aborto, generando problemas variados en las mujeres.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

1ª. Es importante enfatizar que los adolescentes objeto de estudio, tienen un vasto conocimiento acerca del tema de la sexualidad y fueron muy abiertos al expresar diferentes casos en los que han visto la gravedad de no utilizar protección y de cómo han cambiado la vida de algún ser, cercano a ellos, aunque el tema fue incómodo y son los amigos con quienes obtienen la mayor parte de la información sobre la educación sexual necesaria.

2ª. Los adolescentes tienen la confianza en que dentro de una escuela o con sus padres o en casa es donde se deben abordar estos temas, pero igual hay otros lugares a los cuales se puede acudir y que los padres son los primeros que se deberían de educar para platicar con sus hijos acerca de estos temas y aconsejarlos, Los centros de salud pueden ser lugares para las pláticas, algunos lugares religiosos ofrecen estas charlas y facilidades para que se eduquen sana y correctamente.

3ª. Los medios de comunicación forman parte importante en la educación y la formación de los adolescentes, debido que en ellos la información fluyen rápidamente y en ocasiones somos incapaces de percibir esas acciones que tienen los programas de televisión y radio, junto con la publicidad empleada en ellos.

4ª. Los medios no son el mejor canal para obtener información, ya que proporcionan información tanto verídica como errónea, la cual genera muchos accidentes y/o muertes por causa de no tener protección necesaria durante las relaciones sexuales. Existen casos que no terminan así, pero terminan con embarazos, los cuales atrofian la vida de los jóvenes, en los cuales existe el abandono de las clases, casarse a temprana edad o elegir formas erróneas para no tener al bebé, mediante el aborto y generar problemas en las mujeres.

5ª. Una sugerencia o recomendación para los padres es estar más pendientes de sus hijos y saber lo que pasa con ellos. Tener más acercamiento desde la infancia, generando un nivel de confiabilidad entre padre e hijo para evitar accidentes por parte de los adolescentes, pues tener actividad sexual sin protección es una responsabilidad muy grande; aun cuando este acto causa un embarazo. Lo mejor que pueden hacer es que si tendrán relaciones, utilizar métodos anticonceptivos efectivos, sino quieren perder una etapa muy hermosa, como la adolescencia

BIBLIOGRAFÍA.

Bautista, A. (2010). *Teoría estructuralista*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/mapa1004/teora-estructuralista>

CIC. Cuadernos de Información y Comunicación (2009).

Cíceros. (2007). *Elementos de la comunicación*. Recuperado de: http://recursos.cnice.mec.es/lengua/profesores/eso1/t1/teoria_1.htm

Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua. (2015). Madrid

Deconceptos.com. (2018). *Concepto de funcionalismo*. Recuperado de: <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/funcionalismo>

Facio, A. (2018). *Comunicación mediática*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/49419849/Comunicacion-mediatica>

Laurin-Frenette, N. (1976). *Las teorías funcionalistas de las clases sociales: Sociología e ideología burguesas*. Madrid: Siglo XXI Editores.

Schramm W. (1964). *Medios de comunicación y desarrollo nacional: el papel de la información en los países en desarrollo*. Stanford: University Press.

Salinas, H. (2016). *Teoría de la responsabilidad social de los medios de comunicación*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/HctorSalinasAtuesta/teora-de-la-responsabilidad-social-de-los-medios-de-comunicacin-hctor-a-salinas-60189670>

Wolton D. (2000). *Internet, ¿y después? Una teoría crítica de los nuevos medios de comunicación*. Barcelona: Gedisa.

LA TRAYECTORIA ESCOLAR Y EL PERFIL DE INGRESO PARA ELEVAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.

Betty Sarabia Alcocer¹
Lidia María Maas Ortegón²
Julio Antonio Gutiérrez González³
Enrique Perera Abreu⁴

RESUMEN.

La trayectoria escolar y el perfil de ingreso es una información valiosa que sirve de apoyo al tutor para poder elaborar un diagnóstico del tutorado. A partir del conocimiento de estos perfiles, los tutores tendrán la posibilidad de aplicar medidas, estrategias y acciones institucionales que contribuyan a la mejora continua del rendimiento académico de los tutorados, de esta manera apoyarlos en su trayectoria escolar desde el inicio hasta finalizar la licenciatura y puedan alcanzar los objetivos y metas. En este marco, el establecimiento de un Programa Institucional de Tutoría podría tener un efecto positivo en la resolución de los problemas antes indicados, en la elevación del rendimiento escolar y sobre todo en la formación integral del estudiante. **Objetivo.** Analizar la trayectoria escolar previa y el perfil de ingreso de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche para elevar el rendimiento académico. **Sujetos.** Se consideraron 150 alumnos. **Método.** Enfoque cuantitativo, descriptivo, transversal. **Instrumento.** Se aplicó el EXANI II. **Conclusiones.** una Trayectoria Escolar Previa (TEP) alta no es un indicativo para un rendimiento escolar alto dado por el promedio de sus calificaciones, ya que en su mayoría la muestra analizada tiene una calificación de medio a bajo, en la trayectoria escolar y/o rendimiento escolar.

Fecha de recepción: 03 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 23 de marzo, 2018.

¹ Sarabia Alcocer Betty es Docente e investigador de la Facultad de Medicina de la U.A.C., Campeche, Camp.

bmsarabi@uacam.mx

² Lidia María Maas Ortegón es Investigador de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Campeche.

lidmmaas@uacam.mx

³ Gutiérrez González Julio Antonio es Investigador de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp.

jagutiea@uacam.mx

⁴ Enrique Perera Abreu es Investigador de la Facultad de Ingeniería de la UAC, Campeche, Camp. enperera@uacam.mx

INTRODUCCIÓN.

En el siguiente trabajo de investigación se analiza la trayectoria escolar previa y su incidencia o asociación con el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche.

Al revisar los estudios de Trayectorias Escolares encontramos varias definiciones; según Martínez (2000): “La trayectoria escolar se define como el recorrido que sigue una cohorte de estudiantes en un tiempo determinado, a partir de su ingreso a un plan de estudios específico”

Otra aproximación la da Cuevas (2001, citado en Fernández, Peña & Vera, 2006): “La trayectoria escolar es entendida como el conjunto de factores y datos que afectan y dan cuenta del comportamiento escolar de los estudiantes durante su estancia en la Universidad”.

Se considera a las trayectorias escolares como el comportamiento académico de un individuo e incluye el desempeño escolar, la aprobación, la reprobación, el promedio logrado, etcétera, a lo largo de los ciclos escolares. El análisis de la trayectoria escolar implica la observación de los movimientos de una población estudiantil a lo largo de los ciclos escolares especificados en una cohorte (Barranco y Santacruz, 1995).

El término trayectoria escolar está estrechamente vinculado a la eficiencia terminal, considerado como el indicador más importante en las evaluaciones institucionales; también se relaciona con deserción y rezago, considerados factores vinculados con la primera. Ambos integran, en conjunto, un complejo conjunto de problemas que afecta la regularidad del comportamiento académico estudiantil, incluido el rendimiento.

Tinto (1987) puntualiza cinco supuestos teóricos que pueden afectar la Trayectoria Escolar de los estudiantes.

El trabajo de investigación de Mckenzie y Schweitzar (2001), quien contribuye a explicar la influencia de cuatro factores sobre la Trayectoria Escolar de los estudiantes.

Bajo este contexto teórico también se cita una serie de investigaciones nacionales (Sánchez, 2006) e internacionales (Rembado, Ramirez, Viera, Ríos y Wainmaie, 2009; Navarrete 2007) que tratan de indagar y explicar la Trayectoria Escolar de los estudiantes.

El estudio de Tinto (1987) sobre las trayectorias escolares en Estados Unidos, reconoce la existencia de diferentes modelos y teorías que buscan explicar el fenómeno de la deserción. Afirma que en general es posible clasificar las teorías en cuando menos cinco tipos: psicológico, social, económico, organizacional e interaccionar, con sus correspondientes supuestos básicos.

Tinto destaca el trabajo de McKensie y Schweitzar (2001), quienes proponen cuatro factores relacionados con el desempeño académico de los alumnos universitarios: factores económicos, psicosociales, apreciación cognitiva y factores demográficos.

Estos factores pueden por interactuar entre ellos y el estudiante tener un buen o mal desempeño académico, terminar o no los estudios universitarios.

Específicamente el abandono de los estudios, bajo rendimiento académico y los bajos índices de eficiencia terminal se encuentran entre los problemas más complejos y frecuentes que enfrentan las instituciones de educación superior (IES) del país, sin embargo, es difícil conocer con precisión la magnitud debido a la falta de consenso conceptual de una misma problemática y a inconsistencias en información estadística, observables en bancos de información institucionales (SEP; ANUIES) entre otros.

En Argentina, Rembado et al. (2009), ante el tema del llamado fracaso universitario, entendido éste como el abandono definitivo de los estudios, la prolongación de los mismos, el cambio de carrera y las limitaciones en la adquisición de las competencias, realizaron una investigación donde se identificaron y analizaron las visiones que constituyen estudiante de los primeros años de la diplomatura en Ciencias y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, con relación a las condicionantes de sus trayectorias de formación.

La estrategia teórico-metodológica general se inscribió en una perspectiva cualitativa de investigación. En esta primera fase de la investigación, del análisis de lo expresado por los alumnos en foros y encuestas encontraron tres dimensiones en las que situaron las percepciones y sentidos que los estudiantes construyen en torno de la comprensión de sus trayectorias estudiantiles: factores asociados al proceso de enseñanza y de aprendizaje, factores asociados a la institución y factores asociados a las condiciones extrauniversitarias. Los factores asociados al proceso de enseñanza son los que se mencionan con más frecuencia; en segundo lugar, aparecen las dificultades del alumno vinculadas con su formación en el nivel medio. Los factores económicos son poco mencionados por los alumnos, son embargo, éste ha sido considerado como un factor de mucho peso en el rendimiento escolar de los estudiantes universitarios (Navarrete, 2007).

En México, dentro del estudio de trayectorias escolar, y específicamente respecto de la gravedad del problema de deserción, existe pocos estudios que profundizan sobre sus principales causas. Generalmente se reconoce el problema y se intenta solucionarlo a través de medidas puntuales que raramente producen resultados positivos o satisfactorios (Romo y Fresan, 2001).

Pese al avance en esta materia en nuestro país, las IES enfrentan algunas desventajas, tanto en el sector público como en el privado. Una de estas instituciones es la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Sánchez, 2006).

JUSTIFICACIÓN.

Los estudios de trayectoria escolar se refieren a la cuantificación del comportamiento escolar de un conjunto de estudiantes (cohorte) durante su trayecto en la estancia educativa o establecimiento escolar, desde su ingreso, durante su permanencia y egreso, hasta la conclusión de los créditos y requisitos académicos-administrativos definidos por el plan de estudios (Rodríguez, 1997).

El perfil de ingreso es la selección de conocimientos, habilidades, destrezas y recursos personales mínimos, que debería reflejar una estudiante de nivel preparatoria al matricularse en una carrera universitaria.

El perfil de ingreso debe de estar diseñado para estar lo más cercano posible a las características personales que tienen los estudiantes de la Licenciatura Médico Cirujano de la Universidad Autónoma de Campeche.

Se ha detectado que definir un perfil de ingreso es fundamental para generar acciones de fortalecimiento de las capacidades de los estudiantes y mejorar su proceso de inserción a la vida universitaria.

De este modo, implementar programas de diagnóstico y apoyo a los estudiantes contribuye a mejorar el rendimiento académico y disminuir la deserción de alumnos, especialmente en primer y segundo año de universidad.

El perfil de ingreso nos permite identificar la formación que debe de traer el aspirante a ingresar a la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche (U.A.C.). Nos sirve para corroborar que el egresado del Nivel Bachillerato cuenta con las habilidades, destrezas, y competencias óptimas para ingresar a la Facultad de Medicina de la U.A.C.

El aspirante para ingresar a la Facultad de Medicina de la U.A.C., deberá tener los conocimientos básicos de bachillerato único general. Además, se debe considerar que el interesado posea ciertas competencias básicas que motiven en él la posibilidad de estudiar la carrera con habilidades de capacidad en ciencias de la salud, analítica, normativa y social que le permita incorporarse en el ámbito productivo de manera comprometida como profesional.

Habilidades y aptitudes

- Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes sean interlocutores, el contexto en que se encuentra y los objetivos que persigue.
- Identifica e interpreta la idea general y posible desarrollo de un mensaje en el idioma inglés.
- Maneja tecnologías de información y comunicación para obtener información y expresar ideas.
- Capacidad analítica, crítica y autocrítica.
- Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
- Aprende de manera autónoma y organiza los tiempos para la realización de sus actividades académicas, culturales y deportivas.

Conocimientos

- Conocimientos de cultura general del estado, del país y del mundo.
- Saberes básicos sobre biología, química, física y matemáticas en la solución de problemas y expresarlos gráficamente.
- Conocimiento y valoración de sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
- Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de códigos y herramientas apropiadas.

Por tanto, el motivo que debe inspirar la elaboración de perfiles de ingreso y toda aplicación de evaluaciones diagnósticas, debe ser el de aumentar las oportunidades de aprendizaje, generar espacios de enseñanza que favorezcan la equidad en las formas de aprender y en las bases disciplinarias de los educandos.

Este tipo de estudios implican el análisis de una serie de indicadores que permiten determinar el comportamiento académico de los estudiantes en su tránsito por la escuela, y proporcionan un diagnóstico institucional a través del cual se pueden identificar fortalezas y debilidades de las instituciones educativas, que servirán como punto de referencia para el establecimiento de estrategias que resuelvan en cierta medida los problemas enfrentados por la educación.

Desarrollo Rendimiento Académico

Con la finalidad de clarificar el concepto de rendimiento escolar (RE) se toman como apoyo teórico las definiciones que dan Camarena, Villanueva y Chain (1986, 1).

El rendimiento escolar, para Camarena y Villanueva, es concebido como una forma de expresión valorativa del proceso educativo que se da en el marco de la institución escolar y que, a su vez, se expresa en el plano empírico mediante un conjunto de manifestaciones específicas, articuladas y relacionadas entre sí.

El rendimiento alude al promedio de calificación obtenido por cada alumno en las asignaturas en las que ha presentado exámenes, independientemente del tipo de evaluaciones que se hayan realizado; su indicador es la suma del total de calificaciones que se obtuvieron, divididas entre el número de calificaciones por cien.

Rendimiento Escolar (RE) Está definido por el promedio de la calificación obtenido por el alumno en las materias en las cuales ha presentado exámenes, independientemente del tipo de examen (Chaín, 1995).

La atención de los problemas en la trayectoria escolar

La tutoría, entendida como el acompañamiento y apoyo docente de carácter individual, ofrecido a todos los estudiantes, como una actividad más de su currículum formativo, puede ser la palanca que sirva para una transformación cualitativa del proceso educativo en el nivel superior.

La atención personalizada favorece una mejor comprensión de los problemas que enfrenta el alumno, por parte del profesor, en lo que se refiere a su adaptación a su ámbito universitario, a las condiciones individuales para un desempeño aceptable durante su formación y para el logro de los objetivos académicos que le permitirán enfrentar los compromisos de su futura práctica profesional (Fresán, M; Romo, A. 2011).

Apoyar al alumno en el desarrollo de una metodología de estudio y de trabajo que sea apropiada a las exigencias del primer año de la carrera, ofrecerle apoyo y supervisión en temas de mayor dificultad en las diversas asignaturas, crear un clima de confianza entre tutor y alumno que permita al primero conocer aspectos de la vida personal del estudiante, que influyen directa o indirectamente en su desempeño, señalar y sugerir actividades extracurriculares que favorezcan un desarrollo profesional integral del estudiante y brindar información académico-administrativa, según las necesidades del alumno, constituyen la acción que dan contenido al concepto de tutoría.

La participación de los profesores principalmente del personal académico de carrera, en la actividad tutorial, constituye la estrategia idónea para emprender la transformación que implica el establecimiento del Programa Institucional de Tutorías.

Sin embargo, llevarlo a la práctica requiere de un análisis de los elementos necesarios para su concreción y, a primera vista, representa una tarea adicional para todos los actores universitarios (Fresán, M; Romo, A. 2011).

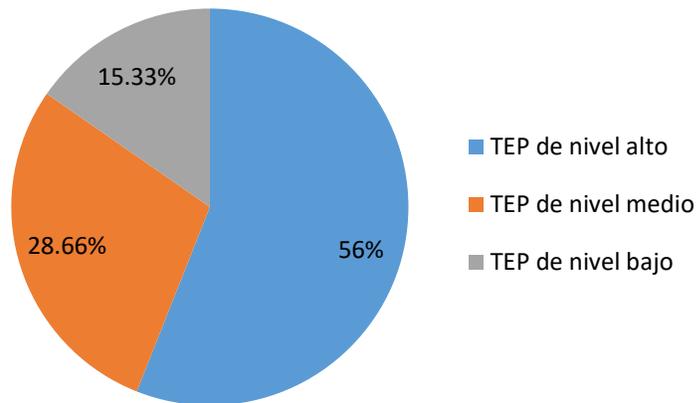
METODOLOGÍA.

En este estudio de investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, descriptivo y transversal, ya que tiene la finalidad de demostrar que la trayectoria escolar previa, no es prueba para un alto rendimiento académico, ya que se analizó el perfil de ingreso vinculado con el rendimiento escolar, relacionándolo con el promedio de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche, tomados de los resultados del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior, EXANI II, aplicado en la UAC. La muestra fue de 150 alumnos, de la carrera de Medicina, donde la mayoría fue hombres. En el análisis se utilizó la herramienta computacional Software Estadístico SPSS, para identificar los niveles de la trayectoria escolar previa, dando como resultado el índice de aprobación y reprobación.

RESULTADOS.

Los datos obtenidos con relación al sexo de los estudiantes es que el 68.90% son hombres y el 31.1.0% mujeres, conformando el 100% equivalente a 150 alumnos. Tomando en cuenta todas las referencias hechas acerca de la trayectoria escolar previa (TEP) al ingreso a la carrera, se categorizaron estos resultados de la siguiente manera: el 55.50% de los alumnos tiene una TEP de nivel alto, el 28.99% tiene una TEP de nivel medio y el 15.57% tiene una de nivel bajo (gráfica 1).

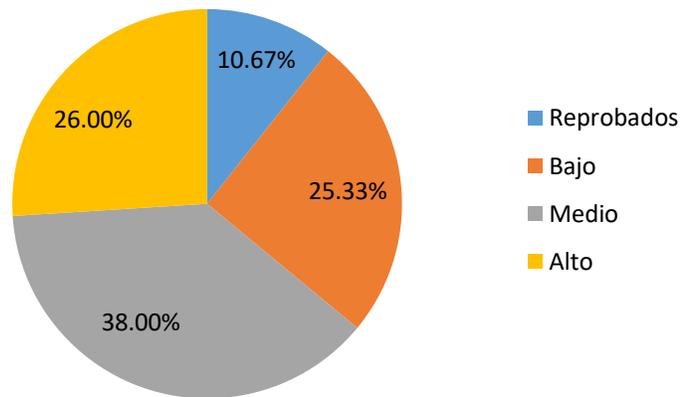
TEP



Gráfica 1.- Resultado de la TEP.

Haciendo el análisis general de los índices de aprobación y reprobación, y tomando muy en cuenta los promedios obtenidos en cada una de las asignaturas se han categorizado los promedios en rangos que son: Reprobados 10.50%, Promedio bajo 25.40%, Medio 38.10% y alto solamente 26.00% (Gráfica 2).

Categorización de promedio



Al efectuar la tabla de contingencia con la finalidad de evaluar la incidencia de la TEP con el rendimiento escolar en el nivel universitario, se observa que una TEP alta no es un indicativo para un rendimiento escolar alto dado por el promedio de sus calificaciones (Tabla 1).

LA TRAYECTORIA ESCOLAR Y EL PERFIL DE INGRESO PARA ELEVAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

		CATEGORIZACION DE TEP CON PROMEDIO				
		REPROBADO	BAJO	MEDIO	ALTO	TOTAL
RESULTADO	BAJO	5	2	1	2	10
CATEGORIZADO DE LA TEP	MEDIO	10	30	13	3	56
	ALTO	1	6	43	34	84
TOTAL		16	38	57	39	150

CONCLUSIONES.

Analizados los resultados el grado de incidencia de la trayectoria escolar con el rendimiento y/o aprovechamiento escolar en el nivel universitario, se observa que una TEP alta no es un indicativo para un rendimiento escolar alto dado por el promedio de sus calificaciones, ya que en su mayoría la muestra analizada tiene una calificación de medio a bajo, esto nos permite inferir que a pesar de que los alumnos de la Universidad Autónoma de Campeche, tienen resultados en su perfil de ingreso por arriba de la media dado por los resultados del EXANI II (1000 puntos de acuerdo al CENEVAL), llegan al nivel universitario con conocimientos bajos de acuerdo a la carrera que cursan.

PROPUESTA.

Formar un grupo de mentores y consejeros en la Facultad de Medicina de la U.A.C., dirigido por la Responsable de Tutorías, para que atiendan a los tutelados de nuevo ingreso ya sea individual o en grupo que tengan problemas en alguna Unidad de Aprendizaje, dando como consecuencia una trayectoria escolar excelente de dichos alumnos.

Implementar cursos de hábitos de estudio y elaboración de tareas, con el apoyo de los profesores-tutores para que supervisen a los tutelados en las Unidades de Aprendizaje que tengan más dificultad, dando como consecuencia que haya más confianza entre tutor-tutorado y de esta manera lograr una mejor trayectoria escolar.

Implementar programas y tomar medidas preventivas y/o remediales para que los estudiantes puedan terminar exitosamente la Licenciatura en Médico Cirujano.

Establecer un programa de actividades extracurriculares tales como: ballet, ajedrez, fútbol, basquetbol, folklore, rondalla, entre otros, en cada Facultad en coordinación con la Dirección de Difusión Cultural de la Universidad Autónoma de Campeche, para que se les atienda directamente a los tutorados, ya que dichas actividades formarán parte de su desarrollo integral profesional, así como también, darles información sobre sus trámites administrativos que tengan que realizar.

BIBLIOGRAFÍA.

ANUIES (2001), Deserción, rezago y eficiencia terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio, México, ANUIES.

ANUIES (2009), Anuarios estadísticos 2004-2007, en: http://www.amui.es.mx/servicios/e_educacion/index2.php (consulta:28 de junio de 2009).

Bautista, Roldán, "Importancia de los estudios en trayectoria escolar en la educación superior", *Planeación y evaluación educativa*, vol.10: 24-29. México: ANUIES. 1996.

CHAIN, R. et. al. (2007). Perfil de ingreso y trayectoria escolar en la Universidad. Instituto de investigaciones en educación. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. México.

CHAIN Revueltas, Ragueb. (1995). Estudiantes universitarios: trayectorias escolares. Universidad Veracruzana y Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

Fresán, Orozco Magdalena; Romo, López Alejandra. (2011). Programas Institucionales de Tutoría. Una propuesta de la ANUISE. Tercera Edición. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de educación Superior. México, D. F.

Tinto, Vicent (1987), *Leaving College. Rethinking the causes and cures of student attrition*, Chicago, The University of Chicago Press

Tinto, Vicent (1993), "Reflexiones sobre el abandono de los estudios superiores", *Perfiles Educativos*, vol. 18, núm. 3(7), pp. 35-52.

McKenzie, M. y R. Schweitzar (2001), "Who Succeeds at University? Factors predicting academic performance in first year Australian university students", *Higher Education Research*, vol. 20, núm. 1, pp. 21-33.

Sánchez Dromundo, Rosalba Angélica (2006), *El proceso de graduación en el posgrado de Pedagogía de la UNAM: el caso de la maestría en Pedagogía*, Tesis Doctoral, México, UNAM-Facultad de Filosofía y Letras.

Rembado, Florencia, Silvia Ramírez, Liliana Viera, Mónica Ríos y Cristina Wainmaier (2009), "Condicionantes de la trayectoria de formación de carreras científico y tecnológicas: las visiones de los estudiantes", *Perfiles Educativos*, vol. XXXI, núm. 124, pp. 8-21.

Romo López, Alejandra y Magdalena Fresan Orozco (2001), "Los factores curriculares relacionados con el abandono y el rezago", en Alejandra Romo y Magdalena Fresan, *Deserción, rezago y eficiencia terminal en institución de educación superior*, México, ANUIES.

Navarrete Moreno, Lorenzo (2007), *Jóvenes y fracaso escolar en España*, Madrid, Instituto de la Juventud.

Sánchez Dromundo, Rosalba Angélica (2006), *El proceso de graduación en el posgrado de Pedagogía de la UNAM: el caso de la maestría en Pedagogía*, Tesis Doctoral, México, UNAM-Facultad de Filosofía y Letras.

PROCESOS COMUNICATIVOS EN MOVILIDAD ESTUDIANTIL UANL-FCC.

Yolanda López Lara¹
José Díaz Montalvo²
Mario Humberto Rojo Flores³
Sergio Manuel de la Fuente Valdez⁴

RESUMEN.

El estudio que se presenta está desarrollado conforme los lineamientos del método cualitativo con un alcance descriptivo. El diseño metodológico corresponde a una investigación no experimental transeccional descriptivo cuya premisa define: los procesos comunicativos a nivel formal son proclives a llevar a cabo los trámites de intercambio académico con instituciones receptoras. El diseño de investigación es no experimental transeccional descriptivo, porque se analizaron tres períodos semestrales únicamente del período de agosto-diciembre de los años 2015, 2016 y 2017 por contener mayor incidencia de alumnos en procesos de intercambio. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron la revisión de documentos institucionales impresos y digitales, obteniendo hallazgos que brindaron la oportunidad de organizar datos en matrices de información cuya estandarización proporcionaron datos para el diseño de nuevas estrategias de gestión de los flujos de comunicación relacionadas con los procesos de movilidad.

Palabras Clave: Comunicación, Gestión, Movilidad estudiantil, Procesos, Universidad

Fecha de recepción: 03 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 02 de mayo, 2018.

¹ Profesora de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Coordinadora de Intercambio Académico, yolandalopezlara_uanl@hotmail.com

² Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Coordinador de Intercambio Académico, jdiazfcc@hotmail.com

³ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, mario.rojo@uanl.mx

⁴ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la Comunicación, Coordinador de la Lic. Periodismo Multimedia, sermanfuen@yahoo.com

INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, las instituciones educativas siguiendo los lineamientos a nivel internacional, se han ocupado de extender las fronteras del ámbito educativo de los estudiantes universitarios, como parte de un programa educativo con mayor profundidad y amplitud en el campo del desarrollo de su formación educativa; para ello, han desarrollado procedimientos que facilitan la tramitación y el logro de que los estudiantes accedan a obtener una visión a nivel internacional o nacional. La Coordinación de Movilidad Estudiantil de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León, está interesada en realizar un análisis de la gestión de los procesos de comunicación institucional, realizados en el período de agosto diciembre de 2017, para determinar la incidencia de los elementos inherentes del proceso.

Conforme la vigencia del plan académico de la Licenciatura en Comunicación y dado que cuenta con cuatro ejes principales, compuestos de fundamentos básicos hasta el cuarto semestre, y del quinto en adelante, marcos conceptuales y operativos que contienen unidades académicas de los tópicos de Periodismo, Comunicación Organizacional, Mercadotecnia y Publicidad. Áreas de conocimiento que facilita la incursión de los alumnos en diferentes expectativas para cursar unidades de aprendizaje en otras universidades enriqueciendo su proceso académico, cultural y personal, además de vincular a los alumnos con las diferentes instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional, primeramente por medio de trámites, documentos institucionales y en segundo lugar, los procesos de comunicación interpersonal y el trato digno, que les ofrece, la oportunidad de experimentar el ejercicio de la convivencia intercultural a un nivel universitario antes de terminar sus estudios.

Conforme se ha estabilizado el programa de movilidad académica en la carrera de Comunicación, los estudiantes de las nuevas licenciaturas de Mercadotecnia y Gestión de la imagen, así como la de Periodismo Multimedia, han decidió iniciar para el próximo semestre, la internacionalización, porque ya podrán de cumplir con el 55% de créditos cursados e iniciar la gran experiencia en tierras lejanas.

Contexto de la Investigación

Con la planeación estratégica de la visión 2012 se constituye el instrumento que guía la toma de decisiones en las dependencias académicas y administrativas de la institución, estableciendo los compromisos asumidos con la comunidad universitaria y la sociedad nuevoleonense en particular.

Desde el año de 1996 la Universidad Autónoma de Nuevo León, como organización, está inmersa en un proceso de cambio que tiene como propósito fortalecer y transformar a la institución, dicho proceso inicia con el proyecto de visión 2006 estableciendo el rumbo del cambio

Dentro de los programas contemplados en el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Nuevo León, 2020 (PDI-UANL2020) se encuentra el referente a la internacionalización, donde la gestión del desarrollo de programas educativos en colaboración con instituciones extranjeras de educación superior de reconocida calidad es una de las prioridades, además de optimizar el incremento en el número de estudiantes extranjeros que realicen sus estudios en nuestra universidad gestionando de manera permanente la ampliación y diversificación de los convenios de colaboración e intercambio académico con instituciones extranjeras de educación superior y centros de investigación que sean de interés para el desarrollo de proyectos conjuntos que contribuyan al logro de éstos objetivos; la ejecución de dichos programas conllevan a realizar trámites por la comunidad estudiantil, que se ven fortalecidos por los conductos de comunicación institucional establecidos en nuestra facultad.

Para facilitar el proceso de vinculación con los públicos internos y externos, en nuestra dependencia se desarrolló un modelo de comunicación cuyos elementos que los integran son la oficina Coordinadora de movilidad estudiantil, los procesos comunicativos, los alumnos y las universidades receptoras.

La comunicación interpersonal, impresa y digital, son predominantes para dicha gestión (PDI-UANL, 2020:52). Por ello, esta investigación pretende describir los elementos que intervienen en el proceso de gestión y comunicación y determinar cuál es la situación en que se encuentra el contexto de la movilidad en nuestra dependencia-

PLANTEAMIENTO

Se desea realizar un análisis descriptivo de los elementos que intervienen en la gestión de los procesos y flujos de comunicación institucional en el desarrollo de la tramitología que los estudiantes y la Coordinación de movilidad académica desarrollan, además de presentar el desglose de estos al final de un período semestral, para hacer mejoras si así lo amerita el caso.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Objetivo general

- ✓ Comparar los elementos que inciden en la gestión de comunicación institucional y el desarrollo de los procesos de intercambio académico, únicamente en los semestres de agosto-diciembre de los años 2015, 2016 y 2017, realizados en la Coordinación de la misma nomenclatura por los estudiantes de la carrera en Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FCC-UANL).

Objetivos específicos

- ✓ Seleccionar elementos de gestión administrativa que inciden en el proceso de comunicación e intercambio académico generado por el personal administrativo y los estudiantes involucrados en el proceso.
- ✓ Ordenar y discriminar información para formar esquemas con datos específicos inherentes al proceso de los semestres correspondientes al estudio.
- ✓ Desarrollar un modelo que vincule los actores que intervienen en los procesos de comunicación institucional, y el intercambio académico.

Preguntas de la investigación

- ✓ ¿Cuáles serían los elementos de gestión administrativa que inciden en el proceso de comunicación institucional e intercambio académico generado por el personal administrativo y los estudiantes?
- ✓ ¿Cómo ordenar y discriminar información para formar esquemas con datos específicos inherentes al proceso?
- ✓ ¿Cuáles serían los elementos para formar un modelo que vincule los actores que intervienen en los procesos de comunicación institucional y el intercambio académico?

JUSTIFICACIÓN.

El estudio busca analizar y comparar los procesos de comunicación institucional relacionados con la gestión de vincular al alumno con universidades receptoras y establecer estrategias de mejora en el proceso comunicativo conociendo los elementos que intervienen.

Los resultados que se obtengan forman parte de un estudio periódico que se ha ido adicionando a lo largo de varios semestres atrás, es el punto y seguido para continuar con un estudio más amplio de corte cualitativo, donde se podrán establecer categorías de análisis en una segunda fase para conocer la motivación que impulsa a los alumnos a estudiar en otro país además de la académica y la vinculación con otra cultura. Los hallazgos obtenidos contribuirán a la formación de un cuerpo de información y obtener un diagnóstico situacional para hacer propuestas a posteriori con las nuevas licenciaturas de Periodismo Multimedia y la de Mercadotecnia y Gestión de la Imagen.

Consecuencias de la investigación

Los aportes que brinda la investigación son positivos, porque mostrará datos cuantificados, o en tablas y presentados en forma organizada, para ser interpretados según las evidencias de los hallazgos.

Limitaciones de la investigación.

La investigación presenta limitaciones respecto al alcance de datos, porque se realiza únicamente en la Facultad de Ciencias de la Comunicación (FCC), abarca datos de períodos semestrales únicamente los de agosto diciembre de los años 2015, 2016 y 2017, sin embargo, metodológicamente es un estudio que al interior de nuestra facultad es valioso, por los resultados que aporta y la cantidad de alumnos que poco a poco aumentan para forman parte del proceso de movilidad, gestionado por los conductos y procesos de comunicación formal de nuestra Institución y la Dirección General de Intercambio Académico.

Fundamento Teórico

Comunicación

Para el estudio de la comunicación, a través de los tiempos, ha habido diferentes pensadores que han aportado su conocimiento y experiencias en función de desarrollar un cuerpo teórico que dé soporte a esta área del conocimiento. La comunicación es un proceso que ha acompañado al ser humano desde tiempos remotos y es el proceso social más importante y como tal, se encuentra presente en cualquier forma de relación humana. El hombre vive en sociedad y ésta contiene en su estructura, instituciones que facilitan organizar la conducta grupal, por lo tanto, la comunicación organizacional es el conjunto total de mensajes que se intercambian entre los integrantes de una empresa, las relaciones, opiniones y conductas de los públicos internos y externos que contribuyen al cumplimiento de su misión (Fernández, 1991:31)

A través de la comunicación organizacional, el personal que integra la empresa se pone en contacto, y de esta manera, la comunicación se convierte en una importante herramienta de trabajo, facilitando comprender su papel para desempeñarlo como está indicado. Alberto Martínez de Velazco (1988:38), señala que una organización con buena comunicación tiende a generar una mayor satisfacción laboral y se sentirán más identificadas y participarán más en ella. La estructura organizacional es relevante para que los mensajes descendentes, ascendentes, horizontales y transversales se realicen de la mejor manera, por lo tanto, los canales y flujos de comunicación al estar formalizados crean comunicaciones armoniosas para cada nivel del organigrama.

Los mensajes que se producen en ella por lo regular son mensajes de tarea, aquellos que son sobre actividades o servicios de la organización y los de mantenimiento son todos aquellos relacionados con la producción, incluyendo órdenes, dictados, procedimientos y sistemas de control. La comunicación tiene cuatro funciones primordiales dentro de un grupo: control, motivación, expresión motivacional e información, según la opinión de Robbins y Judge (2013:336), para las organizaciones es importante porque facilita la información en forma parcial departamentalmente y en general al considerar la suma de todas las áreas que conforman la gran toma decisiones en bien de la organización, o de lo contrario, cuando está presente la ausencia de un sistema de comunicación formal que transmite a través de los canales y de acuerdo a las normas fijadas por la organización (Túñez, 2012:83)

La Cultura del Cambio

Al hacer referencia de la cultura, se hace alusión al grupo de ideas que prevalecen en un tiempo determinado y que un grupo social le otorgan significado, las organizaciones, cualquiera que sea su actividad también tienen una cultura organización y va muy de la mano de las ideas y creencias de sus fundadores.

Las instituciones de educación de cualquier nivel crean su propia cultura y las de educación superior como lo es la Universidad Autónoma de Nuevo León, en su Visión 2020 considera objetivos de cambio en su modelo de enseñanza aprendizaje, no solo en el formato tradicional presencial, sino también la incorporación de la modalidad on line, utilizando tecnologías educativas, la inclusión de proyectos de enseñanza bilingües, la internacionalización y lógicamente la movilidad de profesores y alumnos (Visión-UANL 2020).

Para la formación de una cultura, Robbins y Judge (2013:512), consideran siete características fundamentales en la formación de una cultura: 1).- Innovación y toma de riesgos, 2).- Atención a los detalles, 3).- Orientación a los resultados, 4).- Orientación a la gente, 5).- Orientación a los equipos, 6).- Dinamismo y 7).- Estabilidad. Se puede apreciar que la innovación es un elemento que conlleva implícita la toma de riesgos, pero cuando se hace desde la perspectiva de un cambio organizacional planeado, se reduce la incertidumbre y la certeza de cumplir con los objetivos planeados es más evidente.

METODOLOGÍA.

El estudio que se presenta está orientado conforme al método cualitativo. Inicia con un alcance exploratorio facilitando la aproximación al objeto de estudio, para después pasar a un alcance descriptivo, permitiendo a los investigadores abordar información con mayor amplitud, propiciando analizar la gestión de los procesos de comunicación organizacional y la vinculación entre alumnos, universidades y la FCC con mayor certeza. El diseño de la investigación corresponde a un estudio no experimental transeccional descriptivo (Hernández, et al 2006:207). La premisa indica: los procesos comunicativos a nivel formal son proclives a llevar a cabo los trámites de intercambio académico con instituciones receptoras. Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron la revisión de documentos institucionales en la modalidad impresa y electrónica, que cotidianamente se fueron formulando teniendo la oportunidad de conocer: lineamientos formales, registros explícitos y las evidencias impresas, el proceso de gestión administrativa ejercida y los tipos de comunicación empleadas.

En una segunda fase, se contempla emplear el método cualitativo, orientado a profundizar en casos específicos y no a generalizar (Lara, 2011:60), para conocer atributos y características específicas a mayor amplitud y conocer el ámbito de la experiencia estudiantil, recoger sus opiniones y puntos de vista, respecto a los fundamentos, procesos, documentos y atributos legales que acompañan el procedimiento de movilidad académica (Hernández, 2003), además de establecer categorías de análisis cualitativas que sean idóneas para dicho estudio.

Modelo de Comunicación institucional aplicado al proceso de movilidad estudiantil

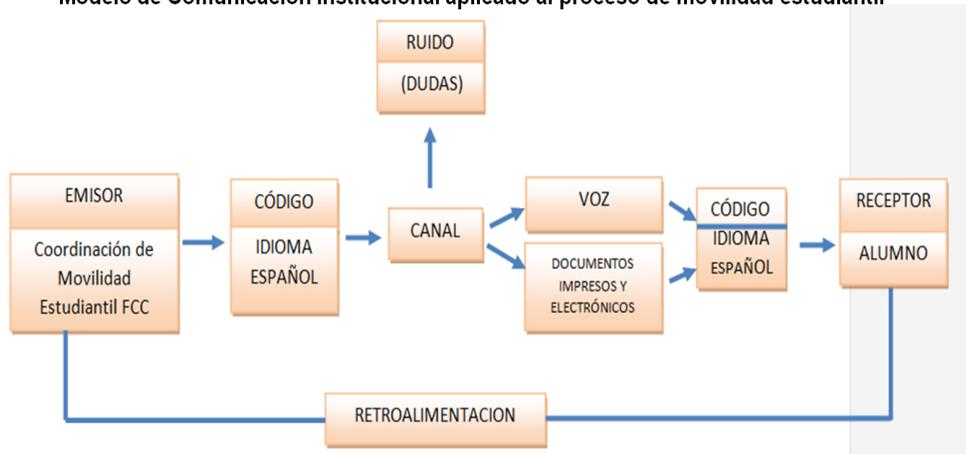


Figura 1. Modelo de Comunicación No.1.

Fuente: Modelo de Shannon y Weber modificado.

El mismo modelo se aplicaría para el alumno cuando se relaciona con la Institución Universitaria. El funge como emisor, seguiría los mismos pasos hasta llegar al receptor, que sería la Universidad extranjera con quien se establece el contacto de intercambio como lo muestra el modelo inferior.

Modelo de Comunicación aplicado al proceso de movilidad estudiantil

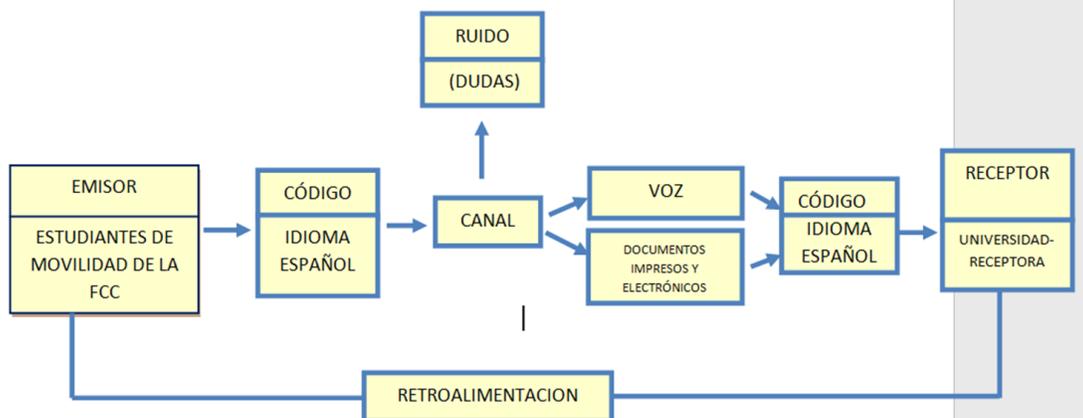


Figura 2. Modelo de Comunicación 2.

Fuente: Modelo de Shannon y Weber modificado.

HALLAZGOS: Las tablas presentan la incidencia de los alumnos en los procesos de comunicación e intercambio académico en los períodos semestrales únicamente de agosto-Diciembre de los años 2015, 2016 y 2017, por ser los más solicitados por los alumnos.

Tabla No.1 y 2 Datos poblacionales: rango de edad y Género

1. Rango de edad		
2015	2016	2017
19 a 20 años	19 a 20 años	20 a 21 años

2.- Género					
2015		2016		2017	
F	M	F	M	F	M
3	0	9	3	14	2

Fuente: Construcción propia

Los rangos de edad oscilan de 19 a 21 años de edad aproximadamente, edad promedio cuando los estudiantes cursan el 5º. O 6to. Semestre de la carrera. La mayor cantidad de sujetos que realizan el intercambio pertenece al género femenino contrastando con la población de la carrera, donde el 75% aproximadamente son mujeres.

Tablas No. 3, 4, 5 y 6 Universidades Receptoras de España

Tabla No. 3.- Universidad de Barcelona, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
1	1	0

Tabla No. 4.- Universidad Complutense de Madrid, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	3	0

Tabla No. 5.- Universidad de Extremadura, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	1	0

Tabla No. 6.- Universidad de Málaga, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	2	1

Tabla No. 7.- Universidad de Murcia, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	1	1

Tabla No. 8.- Universidad de Sevilla, España		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	1	2

Fuente: Construcción propia

Las Universidad del continente europeo es donde mayormente nuestra Dependencia desarrolla procesos de comunicación organizacional y de intercambio académico. Nuestros alumnos por lo regular seleccionan Instituciones del continente europeo y específicamente al país de España, sabemos que lo hacen por la facilidad del idioma en primer lugar, en segunda instancia porque las universidades receptoras ofertan la licenciatura en Comunicación y hay mayor cantidad de unidades académicas que son coincidentes en los contenidos respecto a los del programa de nuestra dependencia, sin poner en duda la calidad de sus programas de licenciatura y la excelente preparación del claustro de profesores. En los tres períodos semestrales seleccionados, Las Universidades Complutense de Madrid, Málaga y Sevilla recibieron a tres estudiantes cada una de ellas en comparación con las de Barcelona y Murcia que aceptaron a dos y la de Extremadura a un solo alumno. Las Instituciones receptoras restringen el acceso a sus instalaciones y programas académicos a nuestros alumnos porque desafortunadamente sus estudiantes NO consideran necesario hacer intercambios con las Universidades Autónomas de nuestro país en algunas áreas del conocimiento, por ese motivo, no pueden recibir a más alumnos, porque conservan muy en equilibrio la cantidad de alumnado que puede atender en el marco de sus estándares de calidad académica.

Tablas No. 9, 10, 11, y 12 Universidades Receptoras de Sudamérica

Tabla No. 9.- Universidad de Buenos Aires Argentina		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	0	1

Tabla No. 10.- Universidad César Vallejo, Perú		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	2	1

Tabla No. 11.- Universidad de Santiago de Chile		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
1	0	0

Tabla No. 12.- Universidad de Sao Pablo, Brasil		
Incidencia de Estudiantes de Intercambio		
2015	2016	2017
0	1	0

Fuente: Construcción propia

Las Instituciones de educación superior receptoras de estudiantes de nuestra Dependencia en el Cono Sur, evidencian menor cantidad de procesos de comunicación organizacional e intercambio académico, aunque se presenta incidencia en cuatro países, solamente la Universidad Cesar Vallejo de Perú ha recepcionado a tres de nuestros alumnos en los períodos seleccionados, en comparación con la Universidad de Buenos Aires, Universidad de Santiago de Chile y la de Sao Pablo en Brasil, con solo un estudiante. Son organizaciones académicas que cumplen con indicadores de calidad, más se considera que es por cuestión de gustos e intereses como nuestros estudiantes seleccionan a donde desean realizar su intercambio académico.

Tabla No. 12 Unidades Académicas cursadas en Universidades Receptoras únicamente en los semestres de agosto-diciembre de los años 2015, 2016 y 2017.

2015	2016	2017
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Psicolog. De la Publicidad ✓ Mercadotecnia Avanzada ✓ Taller de Creatividad ✓ Producc. de Medios Electr. ✓ Creatividad Artística ✓ Diseño de Objetos en 3D ✓ Desarrollo Humano 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Multimedia ✓ Marketing ✓ Proceso creativo en public. ✓ Sistemas de información ✓ Estrategias publicitarias ✓ Gestión de calidad ✓ Producción publicitaria 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización y gestión de comunicación ✓ Community Manager ✓ Comunicación para el desarrollo ✓ Psic. Social de la publicidad y Relaciones Públicas ✓ Periodismo multimedia

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seguridad en las organizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inv. Aplicada a mercadotecnia 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Imagen y comunicación corporativa ✓ Comunicación publicitaria ✓ Comunicación como herramienta política ✓ Métodos y Técnicas de investigación social ✓ Gabinetes de comunicación ✓ Discurso publicitario ✓ Fotografía publicitaria ✓ Dirección de comunicación y Portavocía
---	---	---

CONCLUSIONES.

Conforme a los objetivos planteados al inicio del estudio, se presentaron elementos de gestión de comunicación organizacional al brindar la información seleccionada de los semestres que muestran mayor incidencia en los procesos de intercambio académico, estos fueron efectivamente los periodos de los meses de agosto-diciembre de los años 2015, 2016 y 2017, cuyos datos se indagaron en archivos de la Coordinación de Intercambio Académico, evidenciando la cantidad de los intercambios en Instituciones receptoras tanto de España como del Continente Sudamericano.

Respecto a los datos poblacionales, la mayor tendencia en el intercambio favorece al género femenino, y es correlacional con la matrícula de nuestra Dependencia, porque el mayor porcentaje de ella son mujeres. Respecto a la edad, al analizar los datos recopilados, ésta fluctúa entre los 20 y 21 años, se considera que es una buena edad para iniciar cambios en los estudiantes, que poco a poco les fortalece la formación académica y crecimiento personal al experimentar en menor medida depender de los padres para la toma de decisiones en forma individual. Además de cómo enfrentar las situaciones que se les presentan en lugares y situaciones fuera del seno familiar.

Desde que el estudiante se siente interesado por el proceso de intercambio académico, acude a las oficinas de la Coordinación de intercambio, se activa el modelo de comunicación de Shannon y Weber modificado para efecto del procedimiento en cuestión, seguido por los lineamientos de comunicación formal que tiene establecida la Dependencia; al fungir ésta como emisora de información en la modalidad interpersonal, escrita y mediada por las TIC's, se retroalimenta al alumno con datos, trámites claros y precisos de todos los documentos que debe recolectar para presentarse en la Dirección de Intercambio Académico de la UANL.

Respecto a las unidades académicas que cursará son revisadas y autorizadas por la gestoría de la Comisión Académica, quien tiene el compromiso de autorizar los contenidos homologados en los programas académicos de las universidades receptoras. En la tabla de las UA se puede observar que la cantidad de las mismas ha incrementado en el periodo de agosto-diciembre de 2017, así como la importancia de ellas porque corresponde a los últimos semestres de 7º, 8º. y 9º. de la carrera.

El proceso de acompañamiento y asesoría sigue vigente hasta que el estudiante regresa nuevamente a la facultad después de terminar su periodo de intercambio, reporta sus calificaciones,

y al entregar los documentos correspondientes de revalidación a Comisión Académica, ésta realiza la dictaminación que pasa ser entregada a Servicios Escolares, oficina que emite documento de revalidación oficial para ser entregado a Rectoría y al estar registradas en su Kardex, se termina ésta vinculación, por haber finiquitado todos los procedimientos y haber llegado al final de los mismos.

Las estrategias de comunicación utilizadas durante la convocatoria les brindan atención, cordialidad, asesoría y acompañamiento a los estudiantes y las partes involucradas para optimizar los procesos de movilidad académica para estudiantes y también para profesores.

BIBLIOGRAFÍA.

Fernández, C. (1991). Comunicación Organizacional (p.31) México: Mc. Graw Hill.

Hernández, S., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación (p.207). México: Mc Graw Hill

[http:// www.uanl.com.mx](http://www.uanl.com.mx) Programa de Desarrollo Institucional UANL Visión 2020 (p.22). (s/f). San Nicolás de los Garza, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Lara, É. (2011). Fundamentos de Investigación (p.60). México: Alfaomega.

Manual de Procedimientos de intercambio académico. (s/f). San Nicolás de los Garza: Universidad Autónoma de Nuevo León.

Martínez, A. (1988). Comunicación Organizacional (p.38). México: Mc Graw Hill.

Plan de Desarrollo 2012-2020 (p.22). (s/f). San Nicolás de los Garza: UANL

Robbins, S., Judge, T. (2013). Comportamiento Organizacional (10ª, ed. p336 y 512). México: Pearson

Túñez, M. (2012). La gestión de la comunicación en las organizaciones (p.83). España: Comunicación Social.

DESARROLLO DE ESTRUCTURA METÁLICA SUSTENTABLE PARA CARGA.

José Alfredo Sánchez de León¹
Laura Cristina Flores Mexicano²
Oscar Cedillo Domínguez³
Gustavo González Flores⁴

RESUMEN.

En este presente artículo mostramos el reciclado del alambre con el que se fabrica un material (armadura de castillo) derivado del acero en la industria del trefilado, para sustituir a un producto que es muy utilizado hoy en día (tarima de madera) en distintas organizaciones productivas, asegurándonos que se cubran las mismas características necesarias para un movimiento específico de materiales. Esta situación es analizada debido a una gran utilización de (tarimas de madera) del cual se detectó la oportunidad de contrarrestar este consumo analizándolo, evaluándolo y presentando una opción de producto ya degradado en costo, pero transformándolo en otro de mayor beneficio. Los resultados obtenidos de este artículo ayudan a alcanzar el objetivo de la innovación y la disminución del consumo de tarimas de madera.

Palabras clave: Tarima de madera, tarima metálica, armadura de castillo

Fecha de recepción: 02 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 23 de marzo, 2018.

¹ Gerente de aseguramiento de calidad planta Trefilados Villacero. jose.sanchez@villacero.com

² Jefa del departamento de programación y embarques planta Trefilados Villacero. laura.flores@villacero.com

³ Gerente de producción planta Trefilados Villacero. oscar.cedillo@villacero.com

⁴ Supervisor de control de pedidos planta Trefilados Villacero. pedidos.trefilados@villacero.com

INTRODUCCIÓN.

El uso de tarimas dentro de los procesos de embalaje ha sido estimulado por el comercio nacional e internacional debido a que la transportación de los productos se facilita con la utilización de las mismas que por lo regular son fabricadas a partir de madera, estas estructuras de transporte planas que aportan un manejo estable de diversos productos que pueden soportar pesos desde 1,000 kg permiten ser levantados por montacargas u otros medios así como son tan útiles para dichos propósitos también contribuyen al uso excesivo de madera la cual no siempre se reutiliza.

Por otro lado, el castillo armado o armex es un producto utilizado ampliamente hoy en día en la industria de la construcción [3], es fabricado en la industria del trefilado. Existen estándares nacionales [4], [7] que establecen los requisitos específicos para este material. Es producido en hojas las cuales se encuentran constituidas por piezas rectangulares individuales. Cuando el cliente final recibe el producto terminado, las piezas individuales son cortadas y dobladas para formar lo que se conoce como armadura de castillo.

Con la finalidad de tratar de disminuir el uso de tarimas de madera nos dimos a la tarea de buscar una alternativa utilizando recursos proporcionados por los mismos procesos de una planta trefiladora. El aprovechamiento de la chatarra del proceso de producción de armaduras de castillo resulta ser útil para formar a partir de tramos de armaduras de castillo doblado tarimas compuestas por acero las cuales pueden usarse para transportar cargas similares a las de madera; recordando que se utiliza la chatarra del proceso de fabricación de castillo estas tarimas cuando ya no son funcionales retornan a su proceso natural de chatarra, pero con la diferencia de haber sido aprovechadas como medio de transporte previamente.

El propósito de este trabajo es disminuir el impacto ambiental y costos de operación de una planta trefiladora, mediante la reducción del consumo de madera, a través de la sustitución de la tarima de madera por una estructura metálica de carga para efectuar movimientos internos de materiales.

JUSTIFICACIÓN.

En los últimos años se ha incrementado el consumo de tarimas por diferentes factores que perjudican directamente en el incremento de consumo de madera, es por eso que estamos interesados en el beneficio de este análisis.

Se plantea este proyecto como una solución que se deriva de la utilización de un subproducto (chatarra) de acero que proviene de una línea de producción denominado castillo armado-chatarra, que es creado de manera natural del proceso de fabricación, cuando las pruebas de calidad son llevadas a cabo para asegurar la calidad del mismo.

Al revisar las aplicaciones de la tarima de madera se constató que parte de su uso consiste en el movimiento de materiales internos como transporte/acomodo de subproductos, basura etc. en áreas específicas y por esta razón se decidió invertir en la transformación de castillo armado-chatarra en tarima de acero con mano de obra interna, la cual presenta una resistencia y capacidad de almacenamiento muy similar a su contraparte de madera.

Por otra parte, mediante el empleo de una estructura metálica es posible contar con mayor flexibilidad en el almacenamiento de materiales a la intemperie, ya que una tarima de madera tiende a degradarse prematuramente por el contacto con el agua.

Dado que no existe una norma universal para la fabricación de tarimas no se infringe ningún lineamiento por parte de la planta, ya que es difícil estandarizar algún objeto que presenta muchas variantes y las empresas poseen diferentes necesidades de transportación de productos [9].

METODOLOGÍA.

Se procederá en primer lugar a realizar una descripción matemática del objeto metálico aquí propuesto, introducido en las secciones anteriores; ya que sus características estarán basadas en términos de las propiedades y variables aquí descritas.

Descripción matemática del objeto

Sea el espacio euclidiano $\mathbb{R}^3 = \mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R} = \{(x_1, x_2, x_3) : x_i \in \mathbb{F}, i \in \Lambda\}$, el campo $\mathbb{F} = \mathbb{R}$, y el conjunto indexado $\Lambda = \{1, 2, 3\}$. Se define \mathfrak{C} :

$$\mathfrak{C} := \left\{ \bigcup_{i \in \Lambda} x_i \subseteq \{\{0, x_1\} \times \{0, x_2\} \times \{0, x_3\}\} : x_i \in \mathbb{F} \right\}$$

como el conjunto de 3-tuplas contenido en el producto cartesiano de los elementos en \mathbb{F} .

Se introduce la métrica euclidiana:

$$d: \mathbb{R} \times \mathbb{R} \rightarrow [0, \infty)$$

$$(x, y) \mapsto |x - y|$$

para los elementos distintos de cero $\{\phi_1, \phi_2\} \in \mathfrak{C}$, definida por la función de distancia:

$$d(\phi_1, \phi_2) := \left(\sum_{k=1}^n |\phi_{k+1} - \phi_k|^2 \right)^{1/2}$$

El ángulo subtendido entre estos dos vectores se encuentra dado por el producto cruz [2]:

$$\|\phi_1 \times \phi_2\| = \|\phi_1\| \|\phi_2\| \sin \theta$$

Si se tiene que $\phi_1 \times \phi_2 = \vec{0}$, entonces estos vectores son paralelos. Si se procede a determinar los vectores paralelos para todo el conjunto \mathfrak{C} , y se consideran únicamente aquellos linealmente independientes, es decir

$$\sum_{i \in \Lambda} c_i (\phi_{i+1} - \phi_i) = 0$$

para cualquier $c_i \in \mathbb{F}$ y $\phi_i \in \mathfrak{C}$, de tal manera que no representan múltiplos de otros. Estos serían, representados en términos de sus escalares:

$$(1) \quad \bigcup_{j \in \Lambda} \left[\bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j \neq 0}} x_k - \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j = 0}} x_k \right]_j \bigcup_{\substack{i \in \{1, 2\} \\ j \in \{2, 3\}}} \left[\bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_i \neq 0 \\ x_j \neq 0 \\ i < j}} x_k - \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_i = 0 \\ x_j = 0 \\ i < j}} x_k \right]_{i, j}$$

para $\bigcup_{k \in \Lambda} x_k \in \mathfrak{C}$.

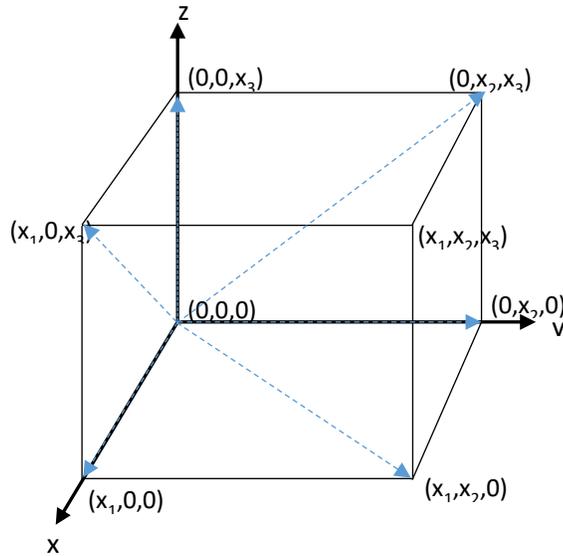


Figura 1. Representación del conjunto \mathfrak{C} y de los vectores $(\phi_{i+1} - \phi_i)$ linealmente independientes.

De acuerdo a [2] los vectores del segundo operador en (1) pueden ser expresados en términos de los vectores del primer operador, esto es:

$$\left[\bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j \neq 0}} x_k - \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j = 0}} x_k \right] + \left[\bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_{j+1} \neq 0}} x_k - \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_{j+1} = 0}} x_k \right] = \left[\bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j \neq 0 \\ x_{j+1} \neq 0}} x_k - \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_j = 0 \\ x_{j+1} = 0}} x_k \right]$$

Entonces la dimensión física del objeto podrá ser representada sin ambigüedad también en términos de estos últimos. La figura 1 muestra la representación de lo anterior. De este subconjunto, sea un elemento

$$\sigma_r \in \bigcup_{r \in \Lambda} \left\{ \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_r \neq 0}} x_k, \bigcup_{\substack{k \in \Lambda \\ x_r = 0}} x_k \right\}_r \subseteq \mathfrak{C}$$

Para los escalares $\{\hat{L}_x, \hat{L}_y, \hat{L}_z\} \in \mathbb{F}$ si se asigna el valor obtenido por la función distancia, por convención, de la siguiente manera:

$$\hat{L}_x := \max_{r \in \Lambda} \{d(\sigma_r)\}_r$$

$$\hat{L}_y := \min_{r \in \Lambda} \{d(\sigma_r)\}_r$$

$$\hat{L}_z := \{d(\sigma_s): \sigma_s \notin \{\sigma_s: d(\sigma_r) = \hat{L}_x; d(\sigma_r) = \hat{L}_y\}\}$$

para $s \in \Lambda$, entonces se podrá contar con las dimensiones del objeto descrito representado por \mathfrak{C} en la figura 1. Se define la matriz de elementos idénticos de \mathfrak{C} :

$$\mathcal{M}_{m \times n}(\mathfrak{C}) := \left\{ A = (\sigma_{ij})_{\substack{1 \leq i \leq m \\ 1 \leq j \leq n}}: (\sigma_{ij}) = (\sigma_{i+1 \ j+1}); (\sigma_{ij}) \times (\sigma_{i+1 \ j+1}) = \vec{0} \right\}$$

Tal que su producto cruz es cero, de tal manera que sus elementos individuales sean paralelos entre sí.

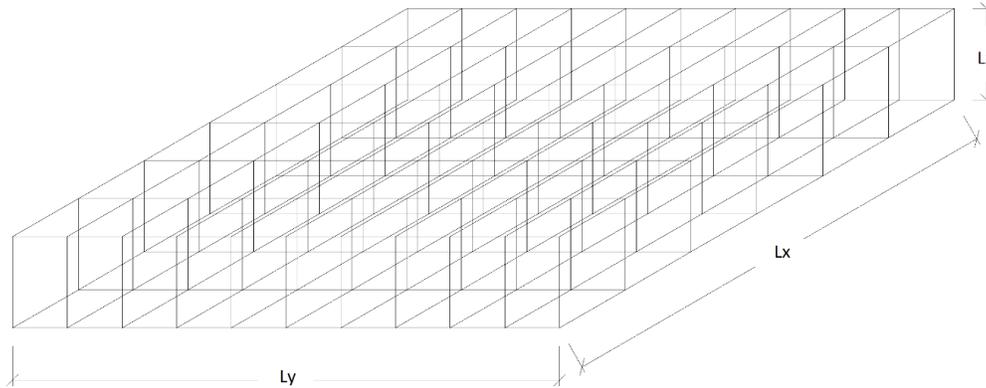


Figura 2. Representación de la matriz $\mathcal{M}_{m \times n}(\mathbb{C})$.

La figura 2 muestra la representación gráfica de esta. Como la matriz contiene exactamente $m \times n$ elementos iguales (m filas y n columnas), de acuerdo a la definición de la matriz y a las dimensiones determinadas anteriormente de sus elementos individuales, se tendría que el objeto representado por $\mathcal{M}_{m \times n}(\mathbb{C})$ en la figura 2 poseería una longitud de $L_x = (\hat{L}_x)(m)$ en cada fila (eje x), $L_y = (\hat{L}_y)(n)$ en cada columna (eje y), y $L_z = \hat{L}_z$ de altura (eje z) para cada elemento; esto es largo, ancho y altura de la estructura metálica de carga propuesta en este documento. En base a esta matriz y a sus elementos, será referenciado el desarrollo de la estructura de carga aquí propuesta.

Creación de la estructura

Las armaduras de castillo deben cumplir con un conjunto de requisitos establecidos en NMX-B-253 [4] y NMX-B-456 [7]; para garantizar que estos requisitos sean cumplidos, parte del seguimiento a las pruebas de calidad efectuadas a estos materiales consiste en la creación de una armadura completa de cada una de las piezas de una hoja de este material, a una determinada frecuencia, para asegurar su correcto formado.



Figura 3. Armaduras de castillo creadas durante las pruebas de calidad, matriz de 37×1 elementos ($\mathcal{M}_{37 \times 1}(\mathbb{C})$).

De manera general a las estructuras mostradas en la figura 3 se les aplica el siguiente sencillo proceso:

- 1.- Corte en segmentos individuales de menor longitud.
- 2.- Unión de cada uno de estos cortes individuales; para formar una nueva matriz metálica como aquella representada en la figura 2.
- 3.- Aseguramiento de cada uno de estos cortes individuales en la nueva estructura, para terminar en lo mostrado en la figura 4.

El aseguramiento descrito en el paso 3 se lleva a cabo realizando un amarre a cada corte individual con otro, de manera sucesiva; puede ser empleado para este cualquier tipo de alambre utilizado en la industria de la construcción por ejemplo alambre recocido o alambre galvanizado (véase [6] y [8] respectivamente). Entonces, es obtenida una nueva estructura como la mostrada en la figura 4; esta representa la estructura de carga propuesta.



Figura 4. Nueva estructura de carga creada a partir del proceso descrito arriba.

Como se puede apreciar, este proceso es demasiado simple, de tal manera que prácticamente puede ser llevado a cabo por personal sin experiencia previa (con el equipo debido de seguridad); es esta simplicidad en parte lo que hace factible su desarrollo.

Debido a que estas armaduras están diseñadas para soportar cargas puntuales, esta propiedad inherente es aprovechada para crear las estructuras de carga aquí propuestas. Para una descripción completa sobre las dimensiones, resistencia a la tensión, resistencia al corte de la soldadura del material básico aquí utilizado (armaduras de castillo mostradas en la figura 3), y demás características, por favor consultar [4] y [7].

Aplicaciones principales

Debido a que las necesidades de cada una de las distintas áreas productivas en la industria, son muy amplias, posiblemente es necesario construir este tipo de estructuras en una gran variedad de dimensiones; sin embargo, su aplicación más común podría estribar en el transporte con montacargas y almacenaje de subproductos, por ejemplo los generados en algunas industrias de

trefilado - galvanizado: tierra de zinc (óxido de zinc [1] generado durante el proceso), dross [1] (material también generado en el proceso que consta aproximadamente de 98% zinc, 2 % hierro y trazas de aluminio y silicio), otras: movimiento de piezas de segunda calidad, basura, etc.

Debido a su constitución de acero y a su resistencia a las distintas condiciones climatológicas, mediante su uso hace posible el almacenaje a la intemperie de cualquiera de los materiales mencionados, véase figura 7.



Figura 7. Conservación de materiales a la intemperie.

Pruebas de carga a cada elemento de la estructura

Las estructuras sustentables de carga aquí presentadas previo a su uso, fueron sometidas a una prueba de carga para determinar su capacidad y establecer un rango seguro de utilización. Debido a que no existe una norma para realizar pruebas de carga a este tipo de estructuras, fue desarrollada una metodología, la cual se describe a continuación:

- 1.- Se toma un elemento individual de la matriz mxn metálica (figura 4).
- 2.- El elemento se coloca dentro de una máquina universal de ensayos de tensión, con capacidad para realizar compresión. Ver figura 8.
- 3.- Se le aplica un diferencial de carga al elemento a prueba.
- 4.- Con la ayuda de un vernier se realiza la medición de los valores dimensionales L_z (altura) en cada extremo del elemento, de acuerdo al diferencial de carga aplicada. Se registra el promedio de los valores de cada extremo (véase tabla 1).
- 5.- Se continúa con los pasos 3 y 4 hasta notar una deformación importante en el elemento, es decir hasta llegar al punto en el que este no retorne a su forma original cuando la carga cede.
- 6.- En base a los datos obtenidos, se determina la carga a la cual el nuevo valor dimensional L_z del elemento a prueba es menor al anterior (véase tabla 1, figura 9 y 10), y se considera un valor de carga menor a este como la máxima capacidad.

Las pruebas se llevaron a cabo con un total de diez elementos de distintas matrices, aplicando incrementos de 20 kgf (diferencial de carga) hasta alcanzar un máximo de 340 kgf, valor en el que fue observada una deformación importante, y fueron registrados los valores promedio de L_z de estos elementos. Como dispositivo se utilizó una máquina universal de tensión marca Dillon, modelo NSI/FI127 con capacidad de 0 – 10000 lb_f.



Figura 8. Dispositivo utilizado para prueba de carga efectuada a un elemento individual de la matriz.

RESULTADOS.

Los resultados obtenidos de la prueba de carga descrita en la sección anterior se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Datos pruebas de carga llevadas a cabo para determinar la capacidad de cada elemento individual de la matriz.

Carga (kgf)	L_z (cm)	ΔL_z (cm)
0	144.24	0.00
20	144.24	0.00
40	144.24	0.00
60	144.24	0.00
80	144.24	0.00
100	144.24	0.00
120	144.24	0.00
140	144.24	0.00
160	144.23	-0.01
180	144.19	-0.04
200	144.09	-0.10
220	143.95	-0.14
240	143.90	-0.05
260	143.80	-0.10
280	143.70	-0.10
300	143.40	-0.30
320	142.60	-0.80
340	141.70	-0.90

Se esquematan los resultados obtenidos en las siguientes gráficas:

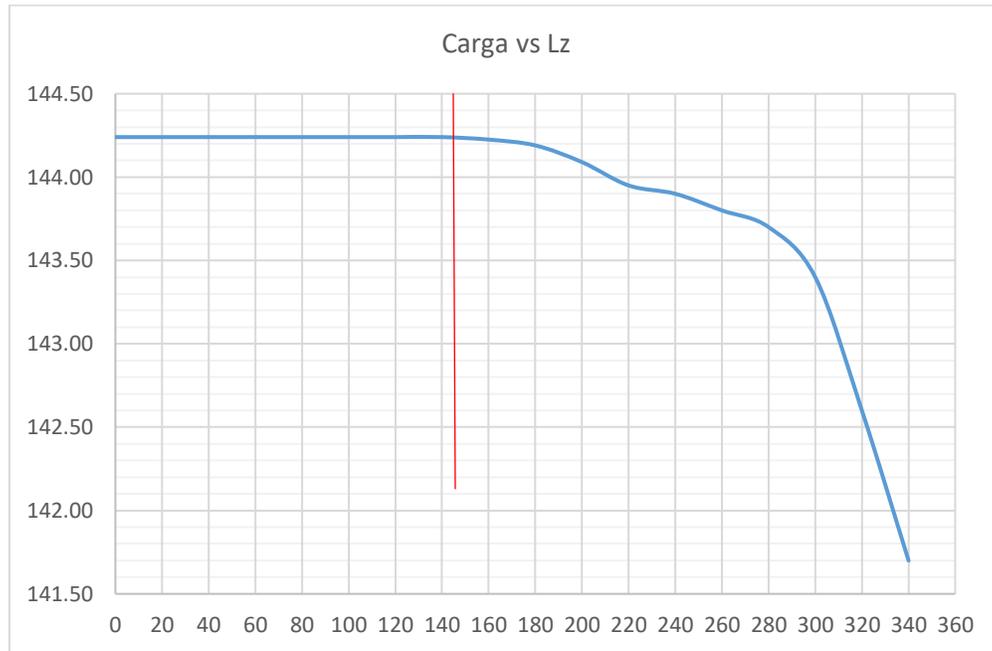


Figura 9. Gráfica de carga contra desplazamiento vertical L_z .

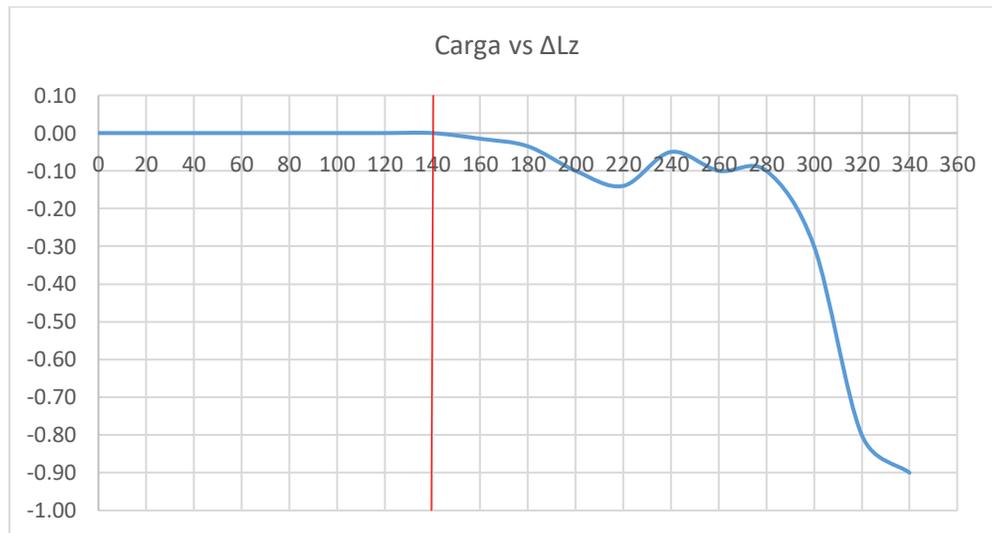


Figura 10. Gráfica de carga contra cambio en el desplazamiento vertical ΔL_z .

De los datos anteriores se observa que después de los 140 kg_f el elemento comienza a presentar una deformación en estructura. En base a este resultado, y como medida de seguridad, se designa una capacidad máxima de 100 kg_f para cada elemento. De aquí que la capacidad total de la matriz se encuentra dado por el producto de este valor, por la cantidad de elementos individuales; por ejemplo, para una matriz de 5x5 elementos ($\mathcal{M}_{5 \times 5}(\mathbb{C})$) se tendría que esta presentaría una capacidad total de 25 kg x 10 = 2500 kg.

El uso de la tarima compuesta por acero ha sido muy provechoso en los procesos internos de la línea de producción, ya que por su composición química (SAE 1015 [5]) son más resistentes comparándolo contra otras tarimas compuestas de otros materiales como la madera. Además, su almacenamiento no está limitado a estar bajo techo, es decir, puede ser almacenada en cualquier condición climatológica, sin afectar significativamente su función.

Los materiales que se utilizan para la elaboración de esta tarima son desperdicios del proceso de fabricación de castillo, cada hoja para castillo que se fabrica tiene un peso de 25 kg. Se requiere de hacer pruebas para asegurar que se cumplan con las especificaciones del producto, dicha prueba pasa a ser un desperdicio el cual es aprovechado para la fabricación de las tarimas.

Las medidas que se manejan de estas tarimas son de 1 metro cuadrado, sin embargo, a diferencia de utilizar tarimas con medidas estándar, estas pueden ser diseñadas a la medida que sea requerida por la planta.

La optimización que se le da al material defectuoso de otros procesos, para habilitarlo como tarima sin lugar a duda es realmente positiva ya que es muy fácil de manipular y también facilita el traslado de distintos materiales, tales como subproductos, chatarra, entre otros.

Actualmente, la capacidad de la tarima es para levantar y trasladar cargas de más de 1 ton, la cual es suficiente para los productos que son movidos internamente.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

En base a los resultados que se obtuvieron en la línea, en cuanto a el almacenamiento, levantamiento, traslado y desalojo de material, se puede concluir que la tarima es altamente rentable y además de cumplir con los requerimientos de la línea cumple con la función de bajar los gastos por la compra de estas, esto utilizando desperdiciados de una planta de trefilado.

Si bien es cierto que el tiempo útil de la tarima es bastante bueno, en busca de la mejora continua, se recomienda pintarla o en su defecto galvanizarla. Esto para brindarle un acabado que mejore su imagen y le ofrezca mayor durabilidad a la que ya presenta.

BIBLIOGRAFÍA.

- [1] Fonseca Vega J. A., Guamán Campoverde Á. H. (2011). *Proceso de Galvanizado en Caliente Con Recubrimiento de Zinc Para Piezas Metálicas*. (Proyecto de Grado). Unidad Académica Ciencias de la Ingeniería – Universidad Estatal de Milagro. Ecuador.
- [2] Friedberg Stephen H., Insel Arnold J. & Spence Lawrence E. (2003). *Linear Algebra Fourth Edition*. Nueva Jersey: Prentice Hall.
- [3] Mora Núñez F. (2010). *Materiales Para Construcción la Estación, Un Crecimiento Sostenido*. (Memoria de Experiencia Profesional). Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas - Instituto Politécnico Nacional. México.
- [4] NMX-B-253-CANACERO-2013, *Industria Siderúrgica – Alambre de acero liso o corrugado para refuerzo de concreto – Especificaciones y métodos de prueba*, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero Organismo Nacional de Normalización.

[5] NMX-B-365-CANACERO-2017, *Industria Siderúrgica – Alambión de acero al carbono para trefilación – Especificaciones y métodos de prueba*, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero Organismo Nacional de Normalización.

[6] NMX-B-503-CANACERO-2011, *Industria Siderúrgica – Alambre de acero al carbono para uso general sin recubrimiento – Especificaciones y métodos de prueba*, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero Organismo Nacional de Normalización.

[7] NMX-B-456-CANACERO-2017, *Industria Siderúrgica – Armaduras electrosoldadas de alambre de acero para castillos y dalas – Especificaciones y métodos de prueba*, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero Organismo Nacional de Normalización.

[8] NMX-B-507-CANACERO-2011, *Industria Siderúrgica – Alambre de acero al carbono recubierto de zinc (galvanizado) – Especificaciones y métodos de prueba*, Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero Organismo Nacional de Normalización.

[9] *El uso de tarimas en los procesos de embalaje*. Obtenida el 26 de febrero del 2018, de <https://www.packsys.com/blog/tarima/>.

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA.

Luis Ignacio Martínez Solís¹
Katia Lorena Avilés Coyoli²
Jaime González Nava³
German Romero Meneses⁴

RESUMEN.

En este mundo globalizado se reconoce que las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES), tienen una relevancia socioeconómica debido a que en casi todos los países del mundo representan cerca del 90% del total de la industria. En México el 99.81 % de las empresas son MIPyMES, lo que implica una alta concentración especialmente en las denominadas microempresas con 95%. Sin embargo, en relación con su productividad solamente aportan 8% del total de la producción bruta nacional. Por lo que incidir en el fortalecimiento de éstas genera importantes beneficios en la economía nacional. En este trabajo, se realiza la estandarización del proceso de fabricación de los diferentes productos de una MIPyME (panificadora), con base en la investigación y análisis de los mismos, para mejorar su funcionamiento y aprovechamiento eficaz de los recursos, así como la generación de los tiempos estándar de las actividades. Los resultados esperados buscan demostrar la aplicabilidad que tienen la gran variedad de herramientas y métodos que ofrece la Ingeniería Industrial para llevar a cabo este trabajo de tal manera que la microempresa pueda consolidarse en un mercado competitivo logrando un crecimiento adecuado, así como el establecimiento en un mercado meta teniendo como resultado una verdadera gestión empresarial.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 23 de marzo, 2018.

¹ Maestro en Ciencias en Ingeniería Industrial; Profesor de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Pachuca, limsolis@yahoo.es

² Docente de tiempo completo en el Instituto Tecnológico de Pachuca, katiacoyoli@gmail.com

³ Maestría en Administración de Organizaciones, jaimeng799@hotmail.com

⁴ Estudiante de 9º semestre de la carrera de Ingeniería industrial en el Instituto Tecnológico de Pachuca. germain120394@gmail.com

INTRODUCCIÓN.

Las MIPyMES son en su mayoría empresas que iniciaron como pequeños negocios familiares y con un relativo éxito ya que los productos que generan tienen una buena aceptación entre los consumidores. Este es el caso de la empresa Panadería El Serranillo una empresa familiar, situada en un principio en el municipio del Mineral del Monte, Hidalgo cuyo origen se traslada a los abuelos del actual dueño. Ellos empezaron produciendo pan casero y fueron transmitiendo a sus hijos las enseñanzas sobre la panadería.

Después de un tiempo abrieron una tienda y en una parte de la tienda junto con un maestro panadero se hace la propuesta de hacer pan para cubrir la necesidad de los clientes de aquel tiempo, y es así como se abre el primer expendio de panadería con pan tradicional como conchas, cuernos, bigotes, bolillos, entre otros. Cuando se abrió el Restaurante Pastes Tejeda El Serranillo y debido al incremento de turismo en el Mineral del Monte se originó que la demanda de pan fuera mucho mayor. Fue en esta parte donde empezaron a crecer abriendo expendios de pan de tipo artesanal.

Posteriormente se establece la fábrica de pan en Pachuca, Hgo, pero todavía de forma artesanal teniendo ahora una gran demanda no solamente en sus propios expendios sino además como proveedores de otros negocios. Ante esta situación se crea un vínculo entre esta empresa y el departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Pachuca, para atender entre otros problemas, el de la estandarización de los procesos y la determinación de los tiempos estándar de las actividades con la finalidad de crear un ambiente productivo robusto que permita incrementar la producción y con ello cumplir la creciente demanda de sus productos.

JUSTIFICACIÓN.

Cuando una empresa trabaja con procesos empíricos donde la información se transmite de forma oral y de generación en generación, por lo general, esta información se deforma o se pierde parcialmente. Por este motivo la estandarización de procesos es una actividad fundamental en toda empresa que quiera crecer y sobre todo ser competitiva actualmente.

La importancia de este proyecto radica en la aplicación y uso de herramientas propias de la Ingeniería Industrial tales como la Administración de Operaciones en lo referente al proceso y el Estudio del trabajo, que coadyuvaron a estandarizar los procesos de producción así como el cálculo de los tiempos estándar de cada una de las actividades que conforman a estos, para poder incrementar la producción de forma coherente y robusta, y así satisfacer tanto la demanda interna de la empresa El Serranillo así como la de otros negocios que va en incremento.

En este sentido la participación de estudiantes de Ingeniería industrial en este proyecto es fundamental tanto para el desarrollo de este proyecto como para mejorar las condiciones de la empresa ya que aplicaron conocimientos adquiridos en la Institución lo cual les reforzó su aprendizaje corroborando la importancia que tienen estas herramientas en la operación de una empresa, y por otro lado conocieron el funcionamiento de una, detectaron áreas de oportunidad poniendo en práctica las competencias específicas adquiridas a lo largo de su formación profesional de una manera real coadyuvando al buen funcionamiento y operatividad de la empresa.

METODOLOGÍA.

El tipo de investigación que se desarrolló fue de campo transversal cuantitativa, las metodologías que se utilizaron fueron el estudio de tiempos con cronómetro, la determinación del tiempo estándar y tiempo de ciclo. El proyecto se dividió en tres etapas. Como primera etapa se realizó un diagnóstico y análisis inicial del procedimiento actual para la elaboración del pan. Se recabó información de las

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA

condiciones en que se encontró la planta tanto del personal como por medio de la técnica de la observación, se detectó que el manejo de la planta es totalmente empírico, no hay estructura alguna de actividades, instalaciones y manejo de materiales, la planta carece formalmente de un proceso de producción, así como de la estandarización de los tiempos de producción, y varias cosas más que no se abordan en este trabajo tales como manejo y control de inventarios, distribución de planta, estructura organizacional.

Posteriormente con la ayuda del gerente de producción y del personal de producción se generaron los diagramas de proceso de flujo y de operaciones para conocer y documentar la forma en la que se lleva a cabo la realización de los productos que fabrica la empresa. En la Figura 1 se presenta el diagrama de proceso de operación de un producto “pay” considerado como el de mayor demanda. De esta información se pudo hacer un análisis detallado y así se diseñó el diagrama de flujo del proceso (Figura 2).

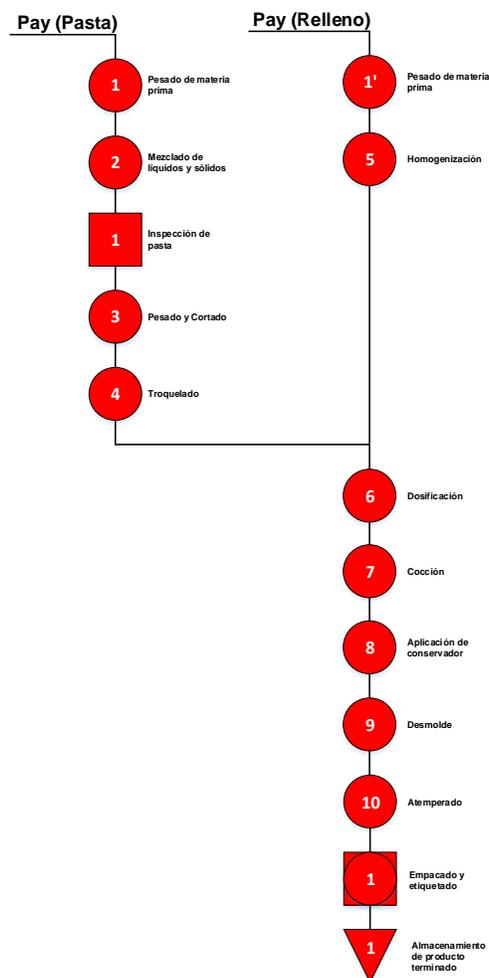


Figura 1. Diagrama de proceso de operación del pay
(Fuente: Propia).

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA

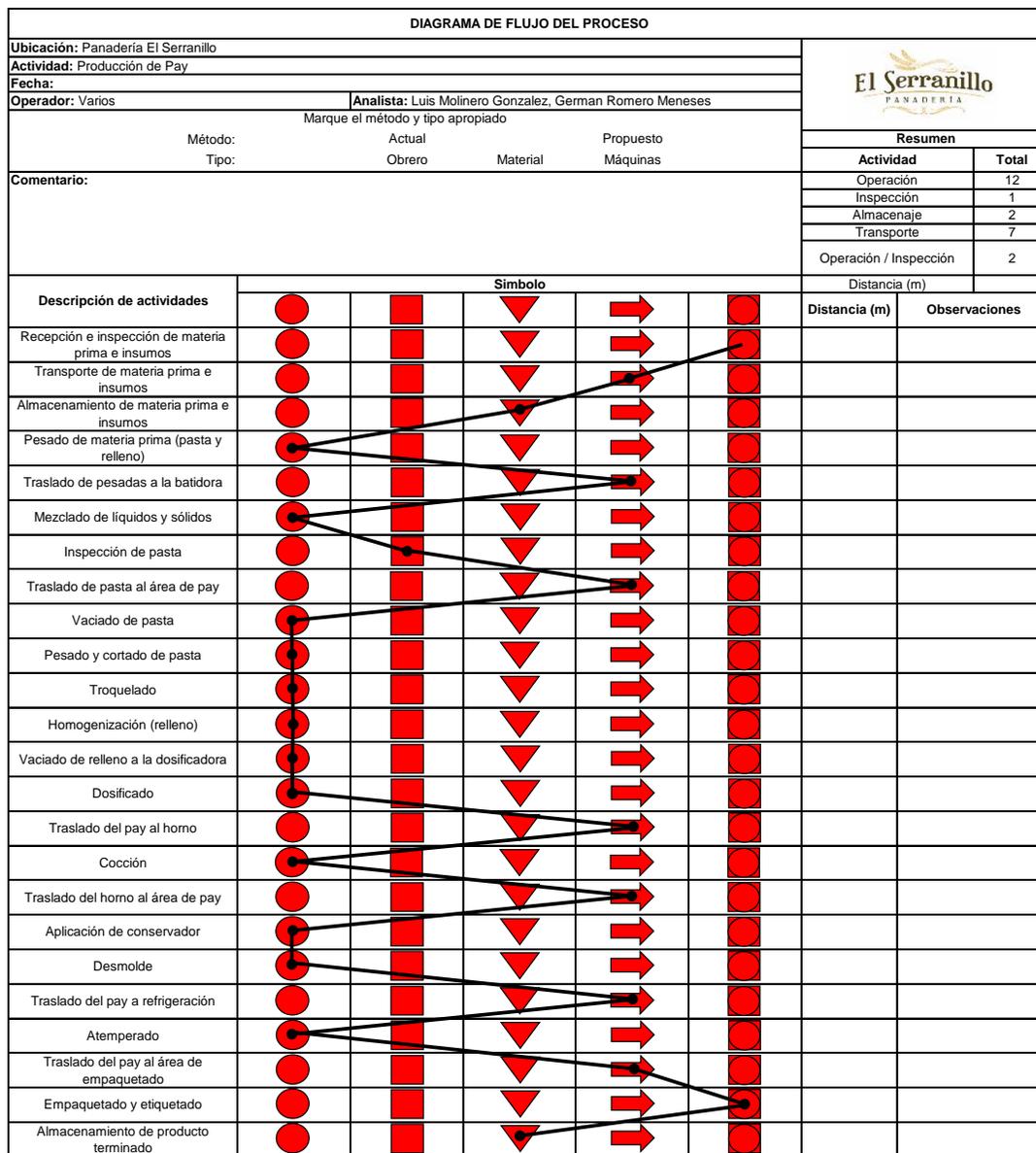


Figura 2. Diagrama de flujo del proceso del pay
(Fuente: Propia).

Para la tercera etapa se consideró que el proceso de producción de pay está integrado por 11 operaciones, 1 inspección, y 1 operación/inspección (combinada), a cada una de las actividades involucradas para la elaboración del “pay” se le asignó un nombre descriptivo así como la explicación detallada de éstas con la finalidad de documentar cada una de las etapas para generar el producto, también se observa que el pesado de la materia prima (operación 1 y 1’) se hace para la pasta y el relleno de manera simultánea disminuyendo de esta manera el tiempo de preparación. Respecto a la operación/inspección combinada, esta se realiza en una máquina y el mismo operador debe de inspeccionar que esté bien sellado el producto (Tabla 1). Es importante destacar que se estuvo observando el proceso de elaboración de este producto durante 16 semanas con el propósito de evitar la omisión de alguna de las actividades y lograr tener una descripción exacta de cada una de estas.

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA

Tabla 1. Descripción de actividades del proceso de producción de pay

NO.	TIPO	NOMBRE DE LA OPERACIÓN	EXPLICACIÓN
1	Operación	Pesado de materia prima	En esta operación se pesa la materia prima a utilizar para la elaboración de la pasta del pay.
1'	Operación	Pesado de materia prima	En esta operación se pesa la materia prima que se va a utilizar para la elaboración del relleno que llevará el pay.
2	Operación	Mezclado de líquidos y sólidos	Aquí el operador vacía los líquidos y sólidos en la batidora para la homogenización y que de como resultado la pasta del pay.
1	Inspección	Inspección de pasta	El operador inspecciona la pasta para ver que este en óptimas condiciones de procesamiento.
3	Operación	Pesado y Cortado	El operador toma porciones de masa para su pesado, obteniendo el peso deseado se prosigue al cortado para finalizar este paso.
4	Operación	Troquelado	El operador con ayuda de un troquel manual, troquea las porciones ya cortadas sobre la charola para su formado.
5	Operación	Homogenización	Un operador tendrá que mezclar en la licuadora la materia prima para el relleno del pay.
6	Operación	Dosificado	La máquina dosificadora se encargará de dosificar el relleno del pay sobre los moldes y el operador manualmente manipulará las charolas para su dosificación.
7	Operación	Cocción	El operador mete y saca los carros espigueros del horno para su cocción a 160°C.
8	Operación	Aplicación de conservador	El operador con un rociador aplica conservador a todo el carro espiguero para una mejor conservación del producto.
9	Operación	Desmolde	El operador desmolda el pay en charolas limpias y desinfectadas, y las coloca en un carro espiguero.
10	Operación	Atemperado	Se lleva el carro espiguero con el pay a la cámara de refrigeración para hasta que alcance los 25°C.
1	Operación/ Inspección	Empacado y etiquetado	Se empaqueta y etiqueta de acuerdo a donde será distribuido.

Fuente: elaboración propia.

Para la determinación del tiempo estándar se realizó la toma de tiempos considerando cinco ciclos diferentes de cada una de las operaciones del proceso debido a que este es un proceso largo (porque la elaboración del producto tarda más de una hora). Respecto al factor de actuación (FA) se observó la velocidad de los trabajadores la cual variaba entre 80 y 100% por lo que se determinó un valor promedio de este quedando un valor de 90% (Tabla 2).

Una vez cronometradas todas las actividades y tomando en cuenta el factor de actuación del operario (Niebel, 2009), se prosiguió a obtener los tiempos estándar de las hojas de resumen de estudio de tiempos para conocer cuánto dura el proceso de elaboración y establecer los estándares adecuados para cada una de ellas.

Tabla 2. Número de actividades cronometradas en segundos en la línea de producción de pay

Actividad	Pay					FA
	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	
Pesado de materia prima (pasta)	501.60	550.20	567.60	604.20	573	90%
Mezclado de líquidos y sólidos	1,860	1,860	1,860	1,860	1,860	90%
Inspección de la pasta	10	10	10	10	10	90%
Pesado y cortado	26.87	36.57	29.04	28.35	32.15	90%
Troquelado	120.60	123.00	120.60	121.80	122.40	90%
Pesado de materia prima (relleno)	2,844.40	2,988.60	3,008.40	2,936.40	3,057.60	90%
Homogenización	180	180	180	180	180	90%
Dosificación	14.89	13.17	13.17	12.91	12.45	90%
Cocción	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	90%
Aplicación de conservador	58.62	42.95	48.41	41.12	47.48	90%
Desmolde	5.11	9.05	8.57	6.07	9.81	90%
Atemperado	5,400	5,400	5,400	5,400	5,400	90%

Fuente: elaboración propia.

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA

En la Tabla 3 se muestran los valores que permiten mejorar la eficiencia del área productiva, tomando en cuenta tres puntos: el tiempo promedio de todos los ciclos de cada actividad (OBS), el FA (Factor de Actuación) que se ha implementado (Tabla 2) y las concesiones que tienen cada trabajador (% Concesión + Suplementos). Para poder llegar a ello se concentran cada uno de los parámetros asociados a las actividades que forman parte del estudio de tiempos en forma detallada. La tabla contiene seis rubros: observaciones, nivelado, porcentaje de concesiones y suplementos, estándar, frecuencia por unidad y control; en el caso de este último valor es el que se debe de tomar en cuenta para medir la producción ya que es el Tiempo Estándar Final que resultó del análisis de todo el proceso productivo y es el que deben realizar los trabajadores. Se destaca que esta información se le entregó al supervisor de producción con la finalidad de poner en práctica los tiempos de cada una de las actividades para la elaboración del pay. En las Figuras (3,4 y 5) se explica el cálculo de cada rubro.

Tabla 3. Resumen de estudio de tiempos del pay

Obs	Nivelado	% Concesión + Suplementos	Estándar	Frec. por unidad	Control
548.10	493.29	26%	621.55	1/1	621.55
1,860	1,674	-	1,674	1/1	1,674
10	9	26%	11.34	1/1	11.34
28.09	25.28	26%	31.85	30/1	1.06
121.68	109.51	26%	137.99	30/1	4.60
2,967.08	2670.37	26%	694.30	6/1	115.72
180	162	-	162	30/1	5.40
13.32	11.99	26%	15.10	7/1	2.16
4,500	4,050	-	4,050	1/1	4,050
44.99	40.49	26%	51.02	1/1	51.02
9.43	8.49	26%	2.21	30/1	0.07
5,400	4,860	-	4,860	1/1	4,860

En la columna de **observaciones(Obs)** (Figura 3): se obtuvo del promedio de las lecturas consistentes que en la primera operación fueron de 4 ciclos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Pay									
2		Actividad	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	FA	Obs	Nivelado	
3		Pesado de materia prima (pasta)	501.60	550.20	567.60	604.20	573	90%	=PROMEDIO(B3:D3,F3)		

FIGURA 3. Cálculo de las observaciones

Después la columna de **Nivelado** (Figura 4), se obtuvo de la multiplicación de la observación de esa operación por el factor de actuación que se le asignó al operario que realizó esa operación, que en este caso su factor de actuación fue del 90%.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Pay									
2		Actividad	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	FA	Obs	Nivelado	
3		Pesado de materia prima (pasta)	501.60	550.20	567.60	604.20	573	90%	548.10	=I3*\$G\$3	

FIGURA 4. Nivelado

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA

Posteriormente para calcular el **% de Concesión + Suplementos** (Figura 5), se obtuvieron de los factores de trabajo sugeridos por Kanawaty (1999), otorgando también una puntuación por cada factor, una vez obtenido este valor se pasó primero a la tabla de Valuación de los Suplementos y después a la tabla de Valor de Puntos para obtener un porcentaje.

El porcentaje de Concesión se estableció de acuerdo con la ley federal del trabajo; para los hombres es de un 4% y para las mujeres un 6%, así se sumó el porcentaje que se obtuvo de los suplementos que es de un 21% y un 5% de Concesión ya que las operaciones son mixtas y con esto se obtuvo un porcentaje del 26%. Como se puede observar hay algunas operaciones que no tienen este porcentaje, esto debido a que son tiempos máquina y no hay un factor humano.

Posteriormente se procede a calcular el estándar (Figura 5), multiplicando la columna del nivelado por 1.26, que es el resultado de sumar 1 más el % de concesión y suplementos:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1		Pay								Obs	Nivelado	% Concesión + Suplementos	Estándar
2	Actividad	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Ciclo 5	FA						
3	Pesado de materia prima (pasta)	501.60	550.20	567.60	604.20	573	90%		548.10	493.29	26%	=J3*(1+K3)	

FIGURA 5. Porcentaje de concesión más suplementos

Por otra parte, la **Frecuencia por unidad** es la frecuencia con la que se hace esa operación en un procedimiento. Por último, se procede a calcular la columna de **Control** que es la división del estándar entre la frecuencia por unidad, y este sería ya el tiempo establecido para cada operación. Finalmente se prosigue a la sumatoria de los tiempos de control para saber cuánto tiempo tarda la elaboración de este producto por carro (en cada carro le caben 30 charolas con capacidad de 35 pays cada una, haciendo un total de 1050 unidades), obteniendo así **11,842.26 segundos** (3.289 horas).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Los cambios en las empresas de todos los tamaños las obliga a replantear sus estrategias con el fin de ganar una ventaja competitiva que les permita mantenerse y crecer en el medio a través de factores como el rediseño y mejoramiento de procesos tal como lo afirman en su trabajo Aguirre y Córdoba (2008). En este sentido en la panadería se realizó en primer lugar un análisis del manejo y control de inventarios (que, aunque no se aborda en este artículo, si forma parte del proyecto de investigación integral de la empresa) como rediseño y mejoramiento que coadyuva al mejor desempeño del área productiva.

En cuanto al mejoramiento de los procesos también Aguirre y Córdoba (2008) señalan que es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos en donde los principales objetivos que busca este mejoramiento es eliminar las actividades que no agregan valor, disminuir los tiempos de ciclo y mejorar la calidad y eficiencia en los procesos, por tal motivo en esta investigación se realizaron el análisis y diagnóstico con la finalidad de encontrar las operaciones improductivas y así tener un proceso confiable y estandarizado donde todas y cada una de las operaciones se pueden repetir de la misma manera ciclo tras ciclo sin tener desviaciones significativas en la cantidad de materia prima, y sobre todo el tiempo de ejecución de las mismas.

Con respecto a la coordinación de actividades inherentes al proceso productivo, Rodríguez *et al* (2002) manifiestan que es requisito básico para lograr la eficiencia, que expresa la relación entre la cantidad de recursos planificados o estimados y la cantidad de recursos utilizados, es decir, da cuenta del uso de los recursos. En este sentido, las actividades del proceso productivo donde se presencian los recursos necesarios para producir son, las de operaciones, logística interna y logística

externa, en las cuales hay la transformación de recursos en productos, manejo de insumos y manejo del producto respectivamente; la coordinación de dichas actividades depende de los sistemas de información, mediante las respectivas tecnologías utilizada, es por ello que al implementar el cronometraje en la empresa se pretende homogeneizar los tiempos ciclo tomando en cuenta todos los factores inherentes al proceso y a los trabajadores como se puede observar en los resultados presentados en la metodología.

Torres, Pérez y Marmolejo (2010), comentan que actualmente en el sector productivo la planificación se orienta hacia la implementación de estrategias productivas que aumenten la eficiencia de sus procesos, optimizando el desempeño del talento y de sus materias primas, aumentando los rendimientos y, por ende, reduciendo la cantidad de residuos generados, por tal motivo este trabajo estuvo orientado al incremento de la productividad de la empresa, mejorando el proceso y midiendo el tiempo real que debe durar cada ciclo de producción, y aunque nada más se presenta el resultado de un solo producto, la estandarización del proceso de producción y de los tiempos, se extendió a todos los productos que fabrica la empresa.

En relación con la investigación de tiempos hecha por Argote, Velasco y Paz (2010), el cual cita Torres, este menciona que existen herramientas como los estudios de métodos, tiempos y movimientos que favorecen la optimización de los procesos productivos y hacen parte del desarrollo de un modelo sostenible. Este tipo de estudios son técnicas que sirven para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido, respecto a esto en los resultados de este proyecto se ve reflejado precisamente el uso de esta herramientas que fueron de suma utilidad para el logro del objetivo de este trabajo ya que el contar con conocimientos acerca de cómo recopilar información sobre un proceso de producción, analizarlo, detectar actividades productivas e improductivas, permiten estructurarlo correctamente para generar productos con calidad, y mejor aprovechamiento de los recursos, reduciendo los defectibles.

En base al estudio de estandarización realizado por Rodríguez, Chaves y Martínez (2014) los autores mencionan que la importancia de los tiempos y su duración son vitales para determinar el estado actual de la planta y el punto de medición de las mejoras planteada. En convergencia con esta cita, el presente trabajo estuvo enfocado al análisis del proceso y de los tiempos de las actividades en pro de mejoras que como ya se mencionó incrementan la productividad lo cual impacta en el desarrollo y crecimiento armónico de la empresa.

En esta investigación se logró estandarizar los procesos de todos los productos que produce esta empresa, generando los diagramas respectivos (que no se presentan en este trabajo por la cantidad de información que esto implica, trabajando solamente a manera de ejemplo con el “pay” que se puede señalar como el producto líder), con lo cual disminuyeron sensiblemente las actividades improductivas y en consecuencia el tiempo total de elaboración de los productos. El tiempo estándar ideal obtenido de acuerdo con las condiciones actuales de la empresa es de 3.28 hrs por cada 1050 pays.

Aunque no forma parte de este trabajo, vale la pena mencionar que el haber generado previamente una reorganización en el almacén de materia prima y el respectivo control de inventarios, coadyuvó a que la estandarización tanto de los procesos como de los tiempos se realizará de forma más adecuada, mejorando las condiciones de trabajo.

No se tiene información histórica para comparar los resultados obtenidos, pero si se puede señalar que en general la forma de trabajo actual, así como el manejo de la empresa mejoró bastante, influyendo en un incremento de la productividad, ya que en el caso del pay a manera de ejemplo se pudo estabilizar la producción diaria que era muy variable.

Antes de estandarizar los procesos y los tiempos de producción, había mucho retraso en la entrega de los pedidos de los clientes, y esto se iba acumulando día con día, y una vez realizado este trabajo, se logró disminuir esta situación (no se contó con el dato cuantitativo de esto por parte de la empresa por ser información confidencial del área de ventas). Por último, otro resultado satisfactorio fue la disminución del pago por horas extras ya que por parte de la oficina de recursos financieros se informó que este se redujo en más del 50%.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

Con este proyecto en la empresa Panadería El Serranillo se pudo resolver parte de la problemática que tiene en el área de producción. Los métodos utilizados y procedimientos diseñados coadyuvaron a cumplir con el objetivo planteado teniendo un gran cambio en la producción de los diferentes tipos de pan que en esta empresa se elaboran.

Con la determinación de los diagramas de operaciones y de flujo los operadores tienen la documentación adecuada para conocer detalladamente el proceso de producción y así repetir una y otra vez las actividades sin cambios significativos que generen productos con defectos o de una calidad distinta. Después con la estandarización de tiempos se obtuvo un gran avance, porque se pudo poner en marcha la estandarización de los procesos y así tener un plan de producción diario teniendo un control adecuado y evitando la sobreproducción.

Finalmente es posible afirmar que el uso de técnicas de Ingeniería Industrial favorece en las pequeñas empresas de la región el incremento de su productividad y por ende la competitividad que deben tener en la actualidad con la globalización.

BIBLIOGRAFÍA.

Aguirre, S. y Córdoba, N. (2008). Diagnóstico de la madurez de los procesos en empresas medianas colombianas. *Ing. Univ. Bogota (Colombia)*, 12 (2): 246-267.

Kanawaty, G.(1999). Introducción al estudio del trabajo. *Oficina Internacional del trabajo. Ginebra Suiza. Editorial Limusa. 4ª edición revisada.* Pag. 501 -509.

Niebel, B.W.(2009). Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo. *Editorial McGrawHill. 20ª edición. Traducida al español.* México. Pag.343

Rodríguez, G. Balestrini, S. Meleán, R. y Rodríguez, B. (2002). Análisis estratégico del proceso productivo en el sector industrial. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, 1 (8), 135-156.

Rodríguez, N. Chaves, N. y Martínez, P. (2014). Propuesta para la reducción de los tiempos improductivos en Dugotex S.A. *Lasallista de investigación*, 2 (11), 43-50.

Torres, P. Pérez, A. y Marmolejo, L. (2010). Una mirada a la agroindustria de extracción de almidón de yuca, desde la estandarización de procesos. *Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)*, 14: 23-38.

ANÁLISIS DEL PROCESO DE BORDADO DEL CAMINO REAL, CON UN ENFOQUE DE ESTUDIO DEL TRABAJO.

Wendy Argentina de Jesús Cetina López¹
Mayra Pacheco Cardín²
José Manuel González Pérez³
Elsy Verónica Martín Calderón⁴

RESUMEN.

Una de las actividades complementarias de los Institutos Tecnológicos es apoyar los procesos productivos de la zona, en pro del desarrollo y crecimiento económico de la región, un mecanismo para lograrlo es el impulso de los cuerpos académicos y los trabajos de vinculación que pueden lograr con los diversos sectores económicos.

En este trabajo de investigación se presenta la primera parte de un estudio que corresponde al cuerpo académico: Innovación Tecnológica del ITESCAM, que pertenece al programa educativo de ingeniería industrial. Mismo que atendiendo las demandas del sector productivo realizó un trabajo de vinculación con la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural A.C. para documentar el proceso productivo de bordado ocupando las herramientas del estudio del trabajo y apoyar el proceso de producción de 4 grupos de bordadoras, que pertenecen al programa Educampo.

Fue posible documentar el proceso de producción de las bordadoras, determinando el tiempo de ciclo por prenda, que a pesar de la presencia de máquinas que podrían automatizar el proceso; sigue siendo artesanal por el nivel de conocimientos de las bordadoras; mismo que representa una oportunidad para detonar la actividad e impulsar el desarrollo de las capacidades y habilidades de las mujeres que participan en el proyecto.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de abril, 2018.

¹ Coordinadora del programa educativo de Ingeniería Industrial Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche (ITESCAM), wacetina@itescam.edu.mx

² Profesora de tiempo completo del programa educativo de Ingeniería Industrial del ITESCAM, mpacheco@itescam.edu.mx

³ Profesor de tiempo completo del programa educativo de Ingeniería Industrial del ITESCAM, jmgonzalez@itescam.edu.mx

⁴ Coordinadora del programa educativo de Ingeniería Industrial Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY), elsymartin@hotmail.com

INTRODUCCIÓN.

Este trabajo representa la primera parte de un proyecto de investigación del cuerpo académico: Innovación Tecnológica adscrito a la carrera de ingeniería industrial del ITESCAM (Instituto Tecnológico Superior del Calkiní en el Estado de Campeche), mismo que busca integrar su producción académica en pro del desarrollo de la región de Camino Real, Campeche. Para tal efecto, se trabajó en colaboración con la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural A.C.

Esta fundación es una Asociación Civil de primer piso, no asistencial de 53 años de existencia, la cual busca combatir la pobreza rural promoviendo una cultura de trabajo, para alcanzar un nivel de vida digno, sustentable e independiente; por medio de alianzas estratégicas y ocupando un modelo educacional social básico.

Actualmente, la Asociación apoya a 23 grupos de trabajo, divididos en 18 grupos dedicados a la confección textil y 5 a la panadería; de 6 municipios del estado de Campeche: Calkiní, Hecelchakán, Tenabo, Hopelchén, Champotón y Campeche; abarcando 19 localidades. De manera conjunta con la Fundación, el ITESCAM busca establecer redes de colaboración para mejorar el desempeño de la región, impulsando los procesos productivos para mejorar la calidad de vida de los productores y así generar fuentes de empleo que contribuyan a un mejoramiento de las clases sociales vulnerables.

El proyecto central, del que deriva el presente trabajo, lleva por título: "Impulso de los procesos productivos de la región mediante la vinculación y transferencia de tecnología", y tiene el objetivo de: Impulsar la mejora de los procesos de producción del grupo de mujeres de la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural A.C; como punto estratégico para medir el impacto de la vinculación del programa educativo de ingeniería industrial del ITESCAM; como factor de cambio, innovación y transferencia tecnológica.

Este objetivo general se pretende alcanzar en varias etapas, en esta primera etapa se buscó fortalecer el trabajo colaborativo del grupo de mujeres artesanas dedicadas al bordado de prendas típicas. Por lo que quedó enmarcado con los siguientes planteamientos:

Etapa 1. Estandarización de procesos de producción de bordado de ropa típica.

Lograr la estandarización de la producción mediante el estudio de métodos y el establecimiento de los tiempos de la producción mediante una técnica cronometrada. La estandarización está definida por dos metas básicas: la determinación y establecimiento del método de producción, siguiendo los pasos del estudio de métodos y la determinación de tiempos de producción mediante la ocupación de la técnica de tiempos cronometrados.

Estos objetivos nacen de la detección los siguientes problemas:

Las actividades analizadas de las bordadoras corresponden al grupo de prueba, integrado por 4 de los grupos de la fundación, dedicados al bordado y que se encuentran en diferentes localidades de la zona de Camino Real Campeche. Los trabajos realizados se caracterizan por no seguir un procedimiento estandarizado, lo cual hace compleja la determinación de la oferta de las prendas, mismo que hace inestable el proceso de comercialización de estas.

La estandarización de los procesos de producción se realizó por medio de la metodología que dicta el Estudio de métodos y de la Medición del trabajo, siendo el primero el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras y la Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida; ambas definiciones según Oficina Internacional del Trabajo Ginebra (1998)

El procedimiento básico que utilizar es:

1. Seleccionar el trabajo a estudiar
2. Registrar datos de la tarea o proceso

3. Examinar el registro, para fijar el orden de ejecución, quien y los medios empleados para hacerlo.
4. Establecer el método
5. Evaluar los resultados
6. Definir un nuevo método
7. Implantar el nuevo método
8. Controlar la aplicación de la nueva norma.

Es importante mencionar que para evaluar los resultados se ocupará una técnica de medición del trabajo o estudio de tiempos cronometrados para tener un parámetro comparativo del proceso; ocupando únicamente cálculos sencillos sobre la productividad. Para el caso de esta primera etapa, aún no se define el método nuevo debido a la diversidad de los grupos estudiados. Por lo que únicamente se presenta una comparación de los tiempos entre los 4 grupos.

JUSTIFICACIÓN.

La vinculación entre universidad y el sector productivo

La vinculación, de acuerdo con definiciones básicas de la ANUIES (2008 en Moreno y Maggi, 2011), se refiere a estrategias y acciones institucionales que involucran al personal académico y a los estudiantes de todas las disciplinas en programas y acciones conjuntos entre las instituciones educativas y la sociedad.

Casalet y Casas (1998, en Moreno y Maggi, 2011), a su vez, definen la vinculación como una relación de intercambio y cooperación entre las instituciones educativas, los centros de investigación (en su caso) y el sector productivo, que tiene como objetivos promover el avance académico, el desarrollo científico y tecnológico y la solución de problemas concretos planteados por la sociedad en general; se puede llevar a cabo de manera operativa mediante convenios, contratos o programas que beneficien a ambas partes.

Esa vinculación resulta ser un eje clave para el mejoramiento y desarrollo de nuevos procesos, entendiéndose como una función que permite a las universidades realinear sus objetivos y visiones a futuro, sin dejar de tener los pies sobre la tierra ni de reconocerse como una parte más de la sociedad. Ayuda a las universidades a identificarse como instituciones interesadas en participar en la solución de las problemáticas que enfrentan los ciudadanos de las regiones en las cuales están localizadas o de la sociedad en general (Campos G. y Sánchez Daza G. 2005)

Las actividades de vinculación académicas permitirían poner la tecnología al alcance de los usuarios y de este modo favorecer el desarrollo de la región mediante la atención de los problemas sociales.

Lo anterior es reforzado por el comentario de SELA (1997, 244; en Arocena y Sutz, 2000) que afirma: “el conocimiento acumulado, institucionalizado y multidisciplinario que se requiere para la búsqueda de soluciones a los problemas complejos de la producción y el uso de tecnologías, es patrimonio fundamental, por lo menos en nuestra región, de la universidad, por lo que la interacción o vinculación entre la universidad y la empresa es de carácter no sólo deseable sino inevitable”.

Esta integración da lugar a la implementación de mejoras y aplicaciones de innovaciones tecnológicas que potencializan las capacidades de la región.

En esta ocasión, estudiantes y profesores del ITESCAM buscaron la mejora de los procedimientos mediante una transferencia de conocimiento de la estandarización de los procesos de producción de bordados de las artesanas que pertenecen a la Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, A.C.

Esta vinculación resulta de gran importancia para impulsar el desarrollo hacia dentro de la región y sobre todo hacia dentro de los grupos de estudio.

El estudio del trabajo

En este trabajo se plantea el estudio de métodos y tiempos de trabajo el cual “busca producir más en menos tiempo y mejorar la eficiencia en las estaciones de trabajo” (Castillo, 2005, p. 17). El estudio de métodos y tiempos también es denominado estudio del trabajo y data desde la revolución industrial, por la necesidad de nuevas formas de organizar y administrar las industrias en crecimiento, en tanto que también se vio estimulado por el aumento de la producción –especialmente en los Estados Unidos - tras la culminación de la segunda guerra mundial (Niebel, 2004, p. 13).

Justamente el estudio del trabajo busca identificar los movimientos realizados por el trabajador en cada operación, para quitar los innecesarios y simplificar los necesarios (Grimaldo, G., Silva, J., Fonseca, D & Molina, J.; 2014)

El estudio del trabajo es definido por la Organización Internacional del trabajo como una herramienta para mejorar la productividad de una empresa mediante la reorganización del trabajo, comprende varias técnicas en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo.

Con este tipo de estudio se analiza de qué manera se están ejecutando las actividades, para simplificar o mejorar el método, reducir el trabajo innecesario o excesivo y las operaciones que no generan valor al proceso (actividades improductivas).

Para la realización de dicho análisis suelen utilizarse diferentes tipos de diagramas, entre los que sobresalen por su aplicabilidad los siguientes: diagrama de proceso, diagrama de recorrido, diagrama de actividades múltiples y diagrama bimanual (Acosta, Mosquera y Olivo 2015).

La implementación del estudio del trabajo permitirá identificar las operaciones clave que podrán ser mejoradas, así como también contar con un proceso de producción documentado que permita capacitar a los nuevos operarios; los estudios de tiempos y movimientos también apoyan el cálculo de la capacidad de producción. Así como determinar el tiempo productivo y no productivo y el porcentaje de productividad en 4 grupos de estudio.

Entendiendo por productividad el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos determinados (García Criollo R. 2005).

De igual modo se pretende ocupar herramientas propias del estudio del trabajo para hacer el análisis de la información de cada grupo. Una herramienta inicial será la elaboración de diagramas de las operaciones, este diagrama de operaciones permitirá identificar las operaciones básicas que ocupa cada grupo y definir un método común que servirá de base para análisis posteriores. El diagrama de operaciones muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones de taller o en máquina, inspecciones, márgenes de tiempo y materiales a utilizar en el proceso de fabricación, desde la llegada de la materia prima hasta que el producto terminado, se señala la entrada de todos los componentes al proceso.

Para la elaboración del diagrama de operaciones se utilizan dos símbolos: un círculo pequeño, que generalmente tiene 10 mm (o 3/8 pulg.) de diámetro, para representar una operación y un cuadrado con la misma medida por lado, que representa una inspección (Niebel y Frevald, 2001).

La realización de este estudio permitirá conocer cuáles son las potencialidades de cada grupo y se podría obtener conclusiones que mejoren el desempeño de cada uno de ellos, con la intención de replicar las buenas prácticas y mejorar con la producción, así como la calidad de los productos.

Para este caso, se identificará en una primera instancia algunos datos de los grupos que participan y posteriormente se presentaran los elementos o actividades que forman el proceso productivo para una prenda en particular.

METODOLOGÍA.

Contexto

La industria del bordado sobre prenda es un soporte de la industria de la confección, la cual se utiliza para decorar las distintas prendas de vestir con la finalidad de incrementar el costo de la prenda. El proceso de bordado se realiza muy empíricamente basado en términos de riesgo, prueba y error.

El bordado es un arte que se cubre de hilo y que decora una prenda de vestir a un bajo costo, El bordado puede realizarse a mano o bien ocupando máquinas de coser. Los materiales básicos para la realización de un bordado son: hilos, agujas, carretes, papel, tela, lápiz (crayón de color), entretela (Pellum o papel) y un molde o diseño que pretende producir (González, 2006).

En la península de Yucatán, existen dos tipos tradicionales de bordados artesanales los cuales son: el bordado a mano o xok bil chuuy (punto de cruz) se apoyan en dechados, muestrarios y revistas en los que se encuentran motivos de punto de cruz, y los van copiando (Ruiz D, 2012) y el bordado a máquina, para este bordado se utiliza una máquina, de pedal o eléctrica. La tela se tensa con un aro, el cual la sostiene con el dibujo pintado. La práctica y la habilidad de la bordadora son decisivas para un buen resultado; por eso el bordado a máquina es tan laborioso como el hecho a mano. Hoy es la actividad prioritaria de las mujeres. El bordado a máquina combina varias técnicas y puntadas, algunas son continuación y reelaboración de las empleadas en el bordado a mano y otras se desarrollan específicamente para la máquina de coser (Fomento cultural Banamex, 2015).

La actividad del bordado, como ya se mencionó constituye una actividad primaria realizada particularmente por el género femenino, por lo cual la FUNDACION MEXICANA PARA EL DESARROLLO RURAL A.C por medio de su programa EDUCAMPO, buscó impulsar la producción de bordados en diferentes regiones del Estado de Campeche, mismas que se organizan en 11 municipios (en todos los cuales se ha detectado la presencia de población indígena), el estado se compone de tres grandes regiones: la costa, el centro y la zona de Los Chenes (de ch'en, pozo), esta última constituida por los municipios de Hopelchén, Calkiní y Hecelchakán, que concentran en su territorio a 52,713 indígenas, cuya cultura se expresa no sólo a través de su lenguaje, sino de un acervo de tradiciones materiales e inmateriales que incluyen celebraciones y el uso de vestimenta típica. (Ruiz D, 2012).

Lo anterior representa una oportunidad para impulsar la actividad del bordado en las regiones de Campeche y para generar fuentes de empleo partiendo de una actividad tradicional, que aproveche los conocimientos autóctonos, que ayuden a preservar la cultura y tradición de dichos pueblos.

De manera inicial, se trabajó con 4 grupos de artesanas dedicadas al bordado a continuación se enlistan algunas de las características principales de estos grupos.

Tabla 4. Características principales de los grupos

Nombre Del Grupo	Número De Integrantes	Localidad En Donde Se Encuentran
U'tukul Meyaj	8	Hecelchakán Santa Cruz
San Pastor	8	Calkini, Dzitbalché
Flor De Yaxche	8	Calkini, Dzitbalché
Tumben Lool	6	Calkini, Dzitbalché

Como se pudo observar en la tabla 1. Por el momento solo se trabajó con 4 grupos de bordadoras, 3 de estos grupos pertenecen a la comunidad de Dzibalché perteneciente al municipio de Calkiní y tan solo un grupo pertenece al Santa Cruz, municipio Hecelchakán. Por lo general están compuestos por 8 integrantes a excepción del grupo de Tumben Lool, mismo que está integrado por 6 artesanas. Como parte del método, en el siguiente apartado se describe el proceso de producción seguido por los 4 talleres artesanales.



Figura 5 Dibujando la imagen que se borda

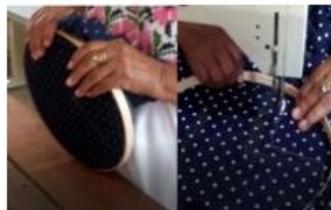


Figura 6 Preparación y bordado de la prenda

Actividad 7. Picar tela. Consiste en retirar con ayuda de una tijera la tela sobrante del bordado en mangas, parte inferior, cuello. Ver figura 7.

Actividad 8. Cerrar la prenda. En esta actividad se cierra los extremos o costados para así tener como resultado final las dimensiones puntuales de la prenda. Como se ve en la figura 8.



Figura 7 Recortado de tela sobrante



Figura 8 Cerrado de la prenda

Actividad 9. Acabado de la prenda. Para esta actividad se realiza una serie de remates en los bordes internos de la prenda para garantizar un tiempo de vida, como se aprecia en la figura 9.

Actividad 10. Planchar de prenda. Consiste en planchar la prenda estirar la costura y también para darle mejor presentación. Observar figura 10.



Figura 9 Realización de acabados



Figura 10 Planchado de la prenda

Actividad 11. Etiquetar prenda. Para identificar las prenda se ocupa una pistola de plastifichas para colocar una etiqueta a cada producto terminado. Ver figura 11.

Actividad 12. Empacar prenda. Finalmente, el proceso termina cuando la prenda es doblada de manera uniforme como se muestra en la figura 12.



Figura 11 Colocado de etiqueta



Figura 12 Empacado de la prenda

Como se puede observar en la secuencia de imágenes, el proceso incluye 12 actividades, estas actividades coinciden en los 4 grupos de trabajo. A continuación, se presenta el diagrama de proceso de las actividades descritas; con el objetivo de poder documentar y analizar posteriormente.

Como se mencionó antes, el Diagrama de Operaciones del Proceso es la representación gráfica y simbólica del acto de elaborar un producto o servicio, mostrando las operaciones e inspecciones por efectuar, con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados.

En este diagrama solo se registrarán las principales operaciones e inspecciones para comprobar su eficiencia, sin tener en cuenta quién las efectúa ni dónde se llevan a cabo.

Este diagrama ayuda principalmente a clarificar toda la secuencia de los acontecimientos del proceso, mejorar la disposición del manejo de los materiales y a identificar la materia prima primaria y la secundaria.

Como se podrá ver a continuación el diagrama de operaciones del proceso, sugiere la elaboración de cambios inmediatos en el proceso para la mejora. Éste es una aproximación al trabajo que realizan los 4 grupos de estudios. Se cronometró el tiempo total de proceso para cada uno de ellos y se dividió el tiempo productivo y el tiempo que se consideró no productivo, con la intención de calcular el porcentaje de productividad de cada grupo, este parámetro, será considerado como un referente para realizar propuestas de mejora y establecer nuevas metas para cada grupo de trabajo.

RESULTADOS.

PROYECTO/Nombre de la empresa: Educampo- bordadoras de Calkiní

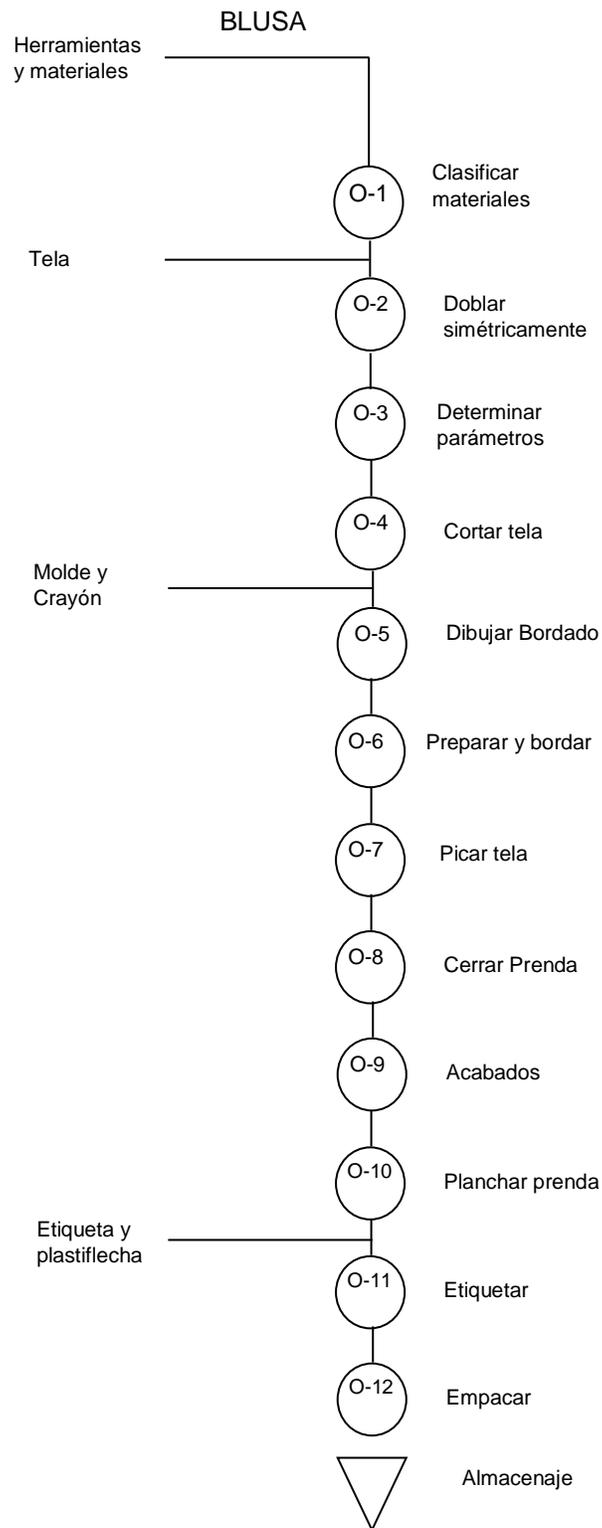
Analista: E.V.M.C. Fecha: 1/Julio/2017 N° de Dibujo: Blusa tipo Peregrina Pág. 1/1 Método: Actual

Descripción del proceso

Para la elaboración de una blusa peregrina, como primer paso se clasifican los materiales a ocupar, luego se busca la simetría de la tela, se asignan las medidas de la prenda según la talla, posteriormente se corta la tela de acuerdo al patrón definido, seguidamente se plasma el dibujo (patrón) que se bordará, una vez con el diseño sobre la tela, ésta se coloca en los aros de plástico o madera para tensarla y se va bordando en la máquina mecánica de costurar, se cambian carretes de hilos por lo menos 4 veces durante el proceso de bordar el diseño, para bordar la prenda se repite por lo menos 8 veces el tensado y bordado, para que seguidamente se retire el sobrante de tela, se cierran los costados de la prenda y se imprima unos remates que aseguran el cierre de la prenda. Como paso número 10 se plancha la prenda, se etiqueta para que finalmente esta sea doblada y empacada.

Evento	N° Evento
Operación	12
Almacenaje	1

ANÁLISIS DEL PROCESO DE BORDADO DEL CAMINO REAL, CON UN ENFOQUE DE ESTUDIO DEL TRABAJO



Dentro del trabajo de campo se realizaron algunos cálculos, que fueron resultado de la ocupación de técnicas cronometradas y de un muestreo de trabajo. En cada grupo de trabajo se realizaron 8 lecturas de tiempos por elemento o actividad de trabajo. Seguida a la recolección de las lecturas, se obtuvo el promedio de los tiempos por actividad, para que posteriormente se le asignara una valoración o calificación al desempeño del trabajador; del mismo modo se asignaron las tolerancias por demoras personales e inevitables (o suplementos), las cuales sumaron un 15%. Con lo anterior se pudo obtener el tiempo estándar que sirvió de base para la obtención tiempo de ciclo para cada grupo de trabajo. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos de los procedimientos descritos. Siendo uno de los más importantes la tabla comparativa de tiempo total y los parámetros de productividad encontrados.

Tabla 5. Tabla comparativa de tiempo total, tiempo productivo, no productivo y porcentajes de productividad.

	Tumbeen lool, Dzitbalché	Flor de Yaxche Dzitbalché	San pastor Dzitbalché	U Tukul Meya Sta. Cruz
Tiempo total	169.40 min	178.80 min	272.37 min	289.84 min
Tiempo productivo	139.70 min	148.37 min	252.52 min	286.81 min
Tiempo no productivo	29.70 min	30.43 min	19.85 min	3.03 min
% Productividad	$(139.7/169.4)*100= 82.47\%$	$(148.37/178.80)*100= 82.98\%$	$(252.52/272.37)*100= 92.71\%$	$(286.81/289.84)*100= 98.95\%$
% No Productividad	17.53%	17.02%	7.29%	1.05%
Observaciones	Abarcó act. 2-11	Act. 1-11	Act 1-9 Bordado (sup e inf.) Tiempos 191.74 min.	Act 1-12 y se agregó 15.6 min debido a que se tomó una doceava actividad llamada acabado

Como se pudo apreciar en la tabla 2, para cálculo del porcentaje productividad se consideró la fórmula 1:

$$\% \text{ de Productividad} = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo total}} \times 100$$

Fórmula 1. Porcentaje de productividad

Este parámetro indica que el grupo, U Tukul Meya de Santa. Cruz, es el que ocupa un 98.95% del tiempo de cronometrado y que tan solo desperdicia 1.05%, sin embargo, es el grupo que para la realización de una prenda ocupa más tiempo. El grupo de San Pastor fue el grupo que obtuvo el segundo tiempo más largo con un índice de productividad del 92.71%. Es importante mencionar que, para el caso de estos dos grupos, las actividades se realizaban con mayor detalle al bordado por lo que consumían más tiempo.

Y el grupo Tumbeen lool de Dzitbalché resulto ser el grupo que ocupa menos tiempo en la realización de una prenda, pero desperdicia el 17.53%.

Mientras que Flor de Yaxche de Dzitbalché ocupó un 82.98% tiempo cronometrado y con un tiempo que resultó ser el más cercano al tiempo general de ciclo (tiempo en que se realiza una pieza) de los 4 grupos; con un tiempo cercano a las 3 horas para la realización de una prenda.

Es importante mencionar que este estudio se complementó con un muestreo para obtener los tiempos de ciclo por cada grupo de trabajo como se presenta a continuación en la tabla 3.

Tabla 6. Tiempos de ciclo en minutos por prenda, según el grupo de estudio.

	Tumbeen lool, Dzitbalché	Flor de Yaxche Dzitbalché	San pastor Dzitbalché	U Tukul Meya Sta. Cruz
Ciclo en Min./Prenda	142.83	153.90	261.81	296.40

Para la obtención de estos tiempos de ciclo, se consideraron suplementos del 15% aplicable por demoras personales y demoras inevitables; en ese porcentaje se contempló la condición de género de las integrantes de los grupos, así como la valoración de la experiencia que cada una demostró al momento de realizar el trabajo.

De manera general se pudo obtener un tiempo de ciclo (tiempo en que se concluye una prenda) general para los 4 grupos de trabajos, mismo que se considera alcanzable al homologar las actividades y algunas consideraciones básicas para el correcto desempeño del trabajo.

Siendo este tiempo de ciclo en horas de 2.92, que en una jornada de trabajo la producción sería de aproximadamente 3 prendas. Teniendo en cuenta que el trabajo de las bordadoras no se considera como su actividad principal; la función de esta labor es complementaria y con jornadas que no se encuentran normalizadas. Es decir, en los 4 grupos de trabajo se le da prioridad al trabajo doméstico y el bordado solo es visto como un apoyo al gasto familiar.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

En este trabajo se presentó un caso de estudio que forma parte de un trabajo colaborativo entre el ITESCAM y la FUNDACIÓN MEXICANA PARA EL DESARROLLO RURAL A.C. como parte del programa Educampo y de manera más particular con los apoyos en Pro de la Mujer; mismo que busca impulsar el desarrollo de ideas productivas en grupos de mujeres, que en este estudio fueron 4 grupos de bordadoras que pertenecen a la región de Camino Real Campeche.

Por medio de la vinculación del programa educativo de ingeniería industrial se buscó la documentación del método de trabajo de las mujeres bordadoras con el objetivo fiel de identificar oportunidades de mejora del método actual, mismo que fue trabajado por estudiantes y profesores de la asignatura de Estudio del Trabajo. Hasta el momento se han aplicado herramientas básicas de dicha asignatura como son la documentación del proceso, mediante el diagrama de operaciones y la obtención del porcentaje de productividad de cada grupo, en función de la medición del tiempo por medio de las técnicas cronometradas (en este caso particular fueron, el método vuelta a cero y el método continuo); también se realizó un muestreo del trabajo para la obtención del tiempo de ciclo de las operaciones o actividades principales.

Un hallazgo particular fue que los grupos más productivos no necesariamente son los que tienen los tiempos de producción más cortos, sino todo lo contrario. Este hallazgo se asocia al grado de detalle con que se realiza las actividades y también a la edad de las bordadoras, porque en los grupos donde existió mayor porcentaje de tiempo no productivo es, en donde las bordadoras son madres de familia y al mismo tiempo que realizan los bordados también se encargan del cuidado de sus pequeños.

El tiempo de ciclo por prenda corresponde a una labor que no se encuentra estandarizada, a pesar de la presencia de máquinas que podrían automatizar el proceso; este sigue siendo artesanal por el nivel de conocimientos de las bordadoras.

En los grupos de bordadoras aún no se realiza la división y especialización del trabajo, esta acción no permite que se alcance un máximo aprovechamiento de las capacidades de cada integrante del grupo. Por otro lado, las herramientas teóricas y prácticas de la ingeniería industrial pueden utilizarse para encontrar las habilidades y capacidades de las mujeres bordadoras.

Para el caso de esta investigación, es importante mencionar que se cuenta con tan solo un avance, mismo que hasta el momento consiste en la documentación del proceso de producción de los bordados y que en una segunda etapa se pretende hacer modificaciones sustanciales al proceso que permita mejorar el tiempo de ciclo de la producción de dichos bordados, así como la mejora de la calidad de las prendas que resulten del proceso. Es por eso que se cuenta con la participación de grupos disciplinarios pertenecientes a otras regiones donde se han implementado con éxito este tipo de actividad, como es el caso de la industria de manufactura textil de Tekit, Yucatán, o los casos artesanales de los municipios de Dzan y Mani que han logrado un mayor grado de perfeccionamiento de las técnicas de bordado que se comercializan en dichas zonas del vecino estado de Yucatán. Esto sin perder la originalidad y la tradición de los bordados que se generan en la región de Camino Real, Campeche.

Del mismo modo es importante resaltar que la vinculación es una herramienta para reorganizar sectores vulnerables de la sociedad y aprovechar las fortalezas de la región, esto permitirá un crecimiento y desarrollo hacia dentro de la región, que pueda tener un mecanismo específico de acumulación de capital, basado en una lógica de organización (Grupos de productores), un sistema de aprendizaje (trabajos colaborativos entre Instituciones académicas y otros actores sociales) y una fuerte integración territorial que le permita mantener la propia dinámica. Mediante el impulso de actividades económicas y la canalización de los apoyos provenientes de organizaciones gubernamentales o no gubernamentales que trabajen en pro de la disminución de los índices de pobreza de las regiones.

Lo anterior representa un reto, no solo para instituciones gubernamentales, sino también para aquellas que se dedican a la capacitación y a la formación de capital humano; que al final de cuentas buscan un mejoramiento de la calidad vida de las regiones en donde se encuentran como es el caso de los Institutos Tecnológicos y de manera particular de sus cuerpos académicos.

BIBLIOGRAFÍA.

LIBRO

Castillo, O.A. (2005). *Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa*. (Trabajo de pregrado). Universidad de San Carlos Guatemala. Guatemala.
García Criollo Roberto, *Estudio del Trabajo* 2ª ed., Mc Graw Hill, México, 2005

Grimaldo, G., Silva, J., Fonseca, D & Molina, J. (2014, Noviembre 14). *Análisis de métodos y tiempos: empresa textil* Stand Deportivo, Colombia. Revista I3+, 3, 120-139 p.

NIEBEL, Benjamin, FREIVALDS Andris, (2001) "*Ingeniería Industrial : Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*" Décima edición, Editorial: Alfaomega, México, D.F. , P.p. 728

Niebel, B. (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo* (11ª Ed). México: Alfaomega.

Oficina Internacional del Trabajo (1998); "*Introducción al Estudio del trabajo*", Cuarta edición, dirigida por George Kanawaty, Ginebra, Suiza.

FUENTES ELECTRÓNICAS

Acosta, Mosquera y Olivo (2015) *Mejoramiento del sistema productivo en una empresa del sector madera y muebles del departamento del Atlántico*; Universidad de la Costa –CUC; Facultad de ingeniería programa de ingeniería industrial Barranquilla, Atlántico. Obtenida el 21 de marzo de 2017 en: <http://repositorio.cuc.edu.co/xmlui/handle/11323/491>

Campos, G. y Sánchez Daza, G. (2005). *La vinculación universitaria: Ese oscuro objeto del deseo*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7 (2). Obtenida el 22 de marzo de 2017 en: <http://redie.uabc.mx/vol7no2/contenido-campos.html>

Fomento cultural Banamex, (2015), Obtenida el 10 de abril de 2017 en: <http://www.fomentoculturalbanamex.org/gmap/wp-content/uploads/2015/05/MANIpolitico.pdf>

González, (2006), *Directrices para el incremento de la productividad en la industria del bordado sobre prenda*, Obtenida el 14 de abril de 2017 http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1591_IN.pdf

Moreno y Maggi (2011) *Estrategias de vinculación de las universidades mexicanas con las empresas*, Obtenida el 28 de marzo de 2017 en: www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_13/1236.pdf

Ruiz D. (2012) *Hipiles yucatecos, flores multicolores Estética e identidad sociocultural. Península Vol. VII, núm. 1*. Obtenida el 13 de abril de 2017 <http://www.scielo.org.mx/pdf/peni/v7n1/v7n1a5.pdf>

SELA *Sistema Económico Latino Americano+ (1997): *“La universidad como soporte fundamental del esfuerzo de competitividad empresarial de la región”*, en CRESALC/UNESCO (1997b), tomo I, 241-256; en Arocena y Sutz (2000) *Universidad Latinoamericana del Futuro Tendencias, Escenarios y Alternativas* UNIÓN DE UNIVERSIDADES DE AMÉRICA LATINA Edificio UDUAL, Circuito Norponiente Ciudad Universitaria, México 2000. udual@servidor.unam.mx

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE ALGORITMOS BETWEENNESS Y CLOSENESS CENTRALITY PARA IDENTIFICAR NODOS CENTRALES EN REDES SOCIALES.

Miguel Ángel Cohuo Avila¹
José Manuel Lira Turriza²
José Luis Lira Turriza³
Yaqueline Pech Huh⁴

RESUMEN.

En la actualidad se demanda un desarrollo de software ágil, pero ello en ocasiones pone en riesgo la profundidad del estudio de dominio del negocio, por lo que el ingeniero de software se enfrenta al reto de dar respuestas a sus clientes en menor tiempo y con la calidad que por naturaleza se requiere. La tarea de interpretación de requerimientos es compleja y conlleva en muchas de las ocasiones a interpretaciones erróneas de lo que el cliente demanda como necesidad.

La presente investigación aborda un caso de estudio del sector restaurantero, que parte de la organización del instrumento de entrevista en las áreas fundamentales del modelo de negocio, pasando por el análisis de resultados y modelado de los procesos del negocio, priorizándolos para atenderlos por incrementos en su desarrollo. La aplicación de la Notación del Modelado de Procesos de Negocio (BPMN por sus siglas en inglés) en el análisis de sistemas, apoyó para lograr una correcta interpretación de los requerimientos, la optimización del proceso de desarrollo y una comunicación efectiva con el cliente. Por lo anterior, y la sencillez de la nomenclatura, se recomienda su uso en el desarrollo de sistemas.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de mayo, 2018.

¹ Integrante de Cuerpo Académico ITESCAM-CA-04 Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche, México (ITESCAM) macohuo@itescam.edu.mx

² Integrante de Cuerpo Académico ITESCAM-CA-04 Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche, México (ITESCAM) jmlira@itescam.edu.mx

³ Líder de Cuerpo Académico ITESCAM-CA-04 Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche, México (ITESCAM) jlira@itescam.edu.mx

⁴ Integrante de Cuerpo Académico ITESCAM-CA-04 Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche, México (ITESCAM) ypech@itescam.edu.mx

INTRODUCCIÓN.

Análisis en redes sociales en línea (SNA)

La población de usuarios de las redes sociales desde equipos de cómputo o teléfonos celulares se ha incrementado en la república mexicana siendo esta de unos 44.1 millones de usuarios (Juárez and Menéndez 2013) de los cuales un 82% utilizan las plataformas más comunes como lo son Facebook y Twitter. Esto conlleva a la generación de grandes volúmenes de información debido a la facilidad de propagación que dichas plataformas ofrecen, pero dificultando la obtención de patrones a simple vista, surgiendo la necesidad de modelar las relaciones de los miembros de una comunidad o red social en línea. El incremento y la popularidad de las redes sociales on-line a gran escala han retomado importancia en los estudios del análisis de una red social en línea, utilizando los conocimientos basados en la teoría de grafos y algoritmos matemáticos, aunado a la inmensa información que se genera permitiendo establecer grandes oportunidades en la búsqueda del conocimiento. El análisis de la centralidad es uno de los métodos principales de investigación en SNA, en donde la centralidad de un sujeto refleja su posible desempeño en la red. (Liu, Chen et al. 2013)

De acuerdo al artículo realizado en (Aggarwal 2011), El SNA se pueden establecer desde dos puntos de vista:

- A. Basado en el análisis de contenido (Adding Content-based Analysis), las plataformas de redes sociales contribuyen con grandes volúmenes de contenido que permitirán mejorar el SNA.
- B. Basado en el vínculo (Linkage-based) y el análisis estructural (Structural Analysis), siendo este un análisis de comportamiento estructural de la red para poder determinar la importancia de los nodos, comunidades, enlaces, y la evolución de las regiones de la red. Este análisis proporciona una correcta visión general del comportamiento de la evolución global de la red subyacente; enfoque sobre el cual se basará el presente artículo.

JUSTIFICACIÓN.

La importancia de utilizar herramientas para el análisis de redes sociales en línea se debe a la necesidad de organizar grandes volúmenes de información generada por los usuarios en redes sociales (Facebook), como son los datos de sus contactos o amigos, las publicaciones realizadas y el conjunto de páginas de su interés; esta diversidad de información se enfrenta a los retos para determinar esquemas de visualización e interpretación. El poder conocer la estructura de la red y su interacción con sus nodos (teoría de grafos), así como determinar conocimiento a partir de la información procesada como lo establece (Kuz, Falco et al. 2016) es importante en el análisis de las redes sociales, este artículo se centra en la propiedad de centralidad de cada nodo y su grado de enlace recibido indegreed (Enterría 2012).

El artículo aborda el concepto de centralidad desde el punto de vista de nodos influyentes, conocido como prestigio del nodo y la forma en que interactúan en la red comparando dos métodos para determinar cuál arroja mejores resultados al identificar el nodo influyente abordando el análisis del uso de caminos más cortos de todos los vértices a todos los otros nodos que pasan a través de ese nodo (BC) y aquellos nodos que a pesar de tener pocas conexiones, sus arcos permiten llegar a todos los nodos de la red más rápidamente que desde cualquier otro punto (CC), además de poder experimentar con la identificación de los nodos que nos permitan una comunicación y difusión de información entre ellos de manera más eficiente, directa y a la mayoría de los integrantes de la red.

En este artículo se analizan los elementos principales del SNA de los Alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el estado de Campeche (ITESCAM) utilizando herramientas de extracción de datos de la plataforma Facebook de los usuarios seleccionados con la herramienta Netvizz (Rieder 2013), para aplicar la teoría de grafos y visualizar los patrones de distribución, utilizando Layout forceAtlas2 (Jacomy, Heymann et al.), para obtener métricas básicas de la red que permitan identificar los nodos con mayor influencia para cada red de amigos de los sujetos a estudiar, con el propósito de identificar la efectividad de los métodos Betweenness Centrality (frecuencia de un nodo) y Closeness Centrality (distancia de un nodo) y se analizan en base a las métricas principales de la red de personas a estudiar, como se presenta en la sección de resultados de éste artículo.

METODOLOGÍA.

En la siguiente sección se abordan metodologías importantes para el análisis de redes sociales, así como diferentes herramientas y algoritmos de ayuda tanto para la visualización como el análisis.

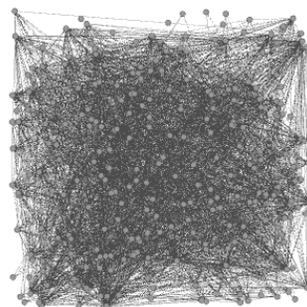
La forma en que interactúan actualmente las personas en plataformas web como lo es Facebook dio mayor auge e importancia al SNA el cual se define como una estructura social que está conformada por un grupo de individuos a los cuales se les llama nodo, y están conectados mediante algún tipo de amistad, negocio o parentesco. (Olivares)

Con un grafo podemos representar una red social que consiste en un conjunto de nodos v_1 de personas y un conjunto de aristas ε que representan las relaciones de amistad entre ellos donde cada vértice debe ser $v \neq 0$, para trabajar exclusivamente con grafos dirigidos. (McGlohon, Akoglu et al. 2011), expresado en la ecuación 1

$$\varepsilon : G = (v, \varepsilon) \quad (1)$$

Dentro del conjunto de software existente para la visualización, SNA y aplicación de los algoritmos tanto de código abierto o comercial como es: Tableau (Public), Weave, Many Eyes, NodeXL, Data-Driven Documents, Axiis, Google Fusion Tables y Gephi. (Ferrer-Sapena and Sánchez-Pérez 2013)

Seleccionamos Gephi por su entorno intuitivo y su sencilla plataforma de visualización de nodos que permite hacer grafos dinámicos y jerárquicos de la forma más simple. Dos ejemplos de uso de Gephi es aplicado al SEO donde nos demuestra como visualizar los datos de Open Site Explorer, otro ejemplo nos explica cómo conseguir análisis de redes y visualización con Gephi (Cherven 2013) y (Bastian, Heymann et al. 2009)



**Figura 1 Representación del grafo con 1254 nodos y 63,157 aristas
Source: Ejecutado en Gephi.**

Las características del equipo de cómputo donde se ejecutaron las pruebas son: una arquitectura de 64 bits, con un procesador Intel Core i7 de 8 núcleos cada uno a 1.87Ghz y una capacidad de memoria instalada de 8 Gb, además de una Tarjeta Gráfica Nvidia Quadro FX 1800M. Así mismo se configuró la máquina virtual de java versión 1.6 para poder obtener más memoria virtual en la ejecución del programa modificando el archivo de configuración gephi.conf. con los parámetros -J-Xms1024m y -J-Xms4096m, lo que representa el 50% de uso de la memoria física. El grafo resultante es similar al manejado en el estudio. (Soleimani-Pouri, Rezvanian et al. 2014)

Layout de visualización ForceAtlas2

Para un mejor entendimiento visual se utilizan algoritmos de visualización de grafos (Jacomy, Heymann et al.), en nuestro estudio seleccionamos ForceAtlas2 que nos permite graficar y obtener una vista del grafo más simple utilizando la fuerza de atracción clásica, donde nos indica que la fuerza de atracción f_{α} entre dos nodos conectados v_1 y v_2 no tiene nada destacable, sin embargo depende linealmente de la distancia entre los nodos ubicando en espacios bidimensionales o tridimensionales los nodos con similitudes expresado en la ecuación 2

$$f_{\alpha}(v_1, v_2) = d(v_1, v_2) \quad (2)$$

El algoritmo ForceAtlas2 fue diseñado utilizando la repulsión por grado (Repulsion by degree) para interpretar gráficos web y redes sociales para obtener una visualización más simple siendo una de las características de las redes la presencia de muchos nodos con un solo vecino, debido a la ley de potencia de distribución del grado (Power-law distribution of degrees) que caracteriza muchos datos del mundo real. Utilizando la repulsión del grado del nodo de tal manera que los nodos pobremente conectados se repelen con los que tienen mayor fuerza de atracción. La fuerza de repulsión f_k es proporcional al producto de los grados más uno de dos nodos. El coeficiente k_r para un par de nodos se expresa en la ecuación 3

$$f_k(v_1, v_2) = k_r = \frac{(\deg(v_1) + 1)(\deg(v_2) + 1)}{d(v_1, v_2)} \quad (3)$$

Un punto importante en el SNA es poder identificar el nodo central dentro de la red, considerando el propósito y el contexto.

Considerando una medida local tenemos Degree, y considerando el resto de la red podemos mencionar cercanía (closeness), intermediación (betweenness) y vector propio (eigenvector) basado en el poder de la centralidad de Bonacich (Borgatti 2005)

Lo que nos genera el siguiente cuestionamiento ¿cómo se distribuye la centralidad de manera uniforme en una red, para poder determinar la influencia en base a las relaciones interpersonales de una red social en este caso Facebook?

Nos basaremos en la fórmula de la centralidad propuesta por Freeman la cual se expresa en la ecuación 4. (Freeman 1978)

$$C_D = \frac{\sum_{i=1}^g \{(C_D(n^*) - C_D(i))\}}{[(N-1)(N-2)]} \quad (4)$$

Para nuestro estudio seleccionamos betweenness: la frecuencia con la que un nodo se encuentra en una posición intermedia a lo largo de las trayectorias geodésicas que unen pares de otros nodos y Closeness Centrality: Que se definen solamente para redes en las que todos los nodos están mutuamente relacionados entre sí por caminos de distancia geodésica (O'malley and Marsden 2008)

Closeness Centrality (CC).

Se basa en la idea de que los nodos con una corta distancia a otros nodos pueden propagar información muy productiva a través de la red, con el fin de calcular el CC σ_C (V) de un nodo V, las distancias entre el nodo v_1 y v_2 todos los demás nodos de la red se resumen. Al utilizar el valor recíproco logramos que el valor de CC aumente cuando se reduce la distancia a otro nodo, es decir, cuando se mejora la integración en la red. (Landherr, Friedl et al. 2010)

Es decir, establece la distancia media de un nodo con el resto de los nodos de la red. Expresado en las ecuaciones 5 y 6

$$C_c(i) = \left| \sum_{j=1}^N d(i, j) \right|^{-1} \quad (5)$$

Normalizado

$$C'_c(i) = \frac{c_c(i)}{(N-1)} \quad (6)$$

Betweenness Centrality (BC)

Es el número que representa cómo es de frecuente que un nodo esté entre los caminos geodésicos (número de relaciones en el camino más corto posible de un nodo hacia otro nodo) de otros nodos expresado en la ecuación 7 y 8

$$C_B(i) = \sum_{j < k} \frac{g_{jk}(i)}{g_{jk}} \quad (7)$$

Donde g_{jk} denota el número de conexiones geodésicas jk y $g_{jk}(i)$ denota el número geodésico que el nodo se encuentra en el camino de i , Usualmente se normaliza para aplicar.

$$C'_B(i) = \frac{C_B(i)}{\left[\frac{(n-1)(n-2)}{2} \right]} \quad (8)$$

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Experimentación

Antes de realizar el análisis comparativo de los métodos de centralidad, se debe preparar los escenarios como es: la obtención de los datos, selección del software de análisis, graficación de los datos y visualización.

Se seleccionó una muestra aleatoria de 86 estudiantes de la comunidad estudiantil del ITESCAM de los diferentes carreras, semestres y grupos, luego se procedió a la obtención de sus datos usando la herramienta Netvizz apps versión 1.0.1 donde se seleccionó la opción para descargar la información del perfil del usuario de Facebook referente a su red personal, el cual extrae a sus amigos y la conexión de amistad entre ellos.

Obteniendo el archivo GDF del usuario tenemos dos maneras de representar la red por medio de matrices o grafos (O'malley and Marsden 2008) de las que se seleccionó la interpretación gráfica por medio de la teoría de grafos con el apoyo de técnicas de visualización que faciliten la identificación de nodos centrales con mayor claridad como lo realizado en (Crnovrsanin, Muelder et al. 2014) para proceder a ejecutar con la herramienta Gephi la visualización del grafo como se ilustró en la figura 1.

Posteriormente se procedió a la obtención de los datos generales de la red, como es diámetro de la red, longitud de camino medio, grados de entrada y salida de todos los nodos. Se ejecutó el algoritmo layout forceatlas2 para su registro.

Un ejemplo de la utilización del algoritmo forceAtlas2 con un rendimiento de velocidad de 0.1, escalado de 2.0, gravedad 1.0 y entre 600 y 1000 iteraciones se muestra en la figura 2

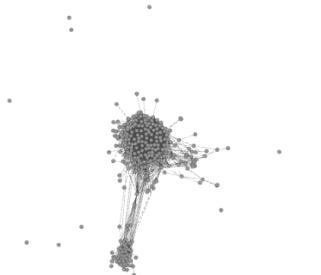


Figura 2 Ejecución de ForceAtlas2 con un grado medio de 50.36 y una longitud promedio de camino de 2.19 Source: Ejecutado en Gephi.

Al obtener el grafo resultante, se realizó la ejecución de los algoritmos de clasificación para cada una de las muestras obteniendo el valor calculado para BC y CC para registrar los nodos encontrados, de manera numérica y gráfica.

Como último paso del desarrollo se realizó el análisis comparativo de cada uno de los métodos de clasificación.

Resultados y discusión del SNA de los sujetos de estudio

Al obtener los datos para cada uno de las redes de amigos de los estudiantes a analizar se tiene entre un rango de [46, 4142], esto nos representa una muestra significativa en la estructura de la red en términos de 10^3 nodos, con una variación en el trabajo para identificar nodos influyentes en la redes sociales en línea en cual trabajaron una cantidad de nodos de 10^4 (Ilyas and Radha 2011)

Para el desarrollo de nuestro estudio se realizó un muestreo aleatorio generando números aleatorios y seleccionando 86 estudiantes, de las diferentes carreras semestres y grupos. Al realizar el análisis de los datos obtenidos se pudo observar que en la variable del diámetro de la red con mayor frecuencia con un diámetro de 7 representa el 25.58%, de diámetro 8 el 20.93% y con un diámetro de 6 el 17.4 %, esto significa que es la distancia del grafo más larga entre dos nodos de la red, como lo describe (McGlohon, Akoglu et al. 2011) y se muestra en la figura 3.

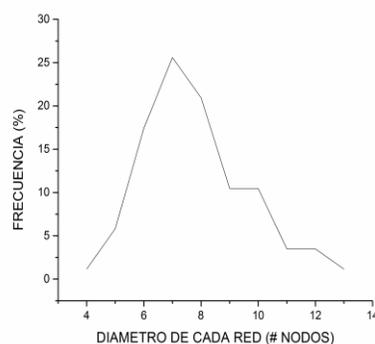


Figura 3 Diámetros de las redes analizadas.

La manera de ejecutar los métodos con la herramienta Gephi al obtener el grafo resultante con forceatlas2, se procede a obtener los datos generales de la red, como ejemplo se ejecutó un sujeto de estudio que su red personal contaba con 1254 nodos y 63, 157 aristas, el grado medio 10.83, diámetro de la red 7, la longitud de camino promedio de 2.43. El siguiente paso fue ejecutar los algoritmos de clasificación en primer lugar se ejecutó el algoritmo Closeness con factores de 4.3, 4.0 y 3.9 es decir se identificaron 3 nodos influyentes como se observa en la figura 4

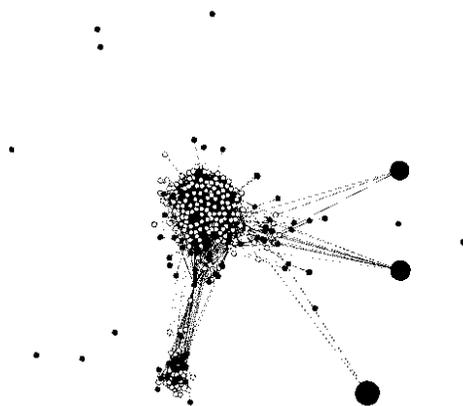


Figura 4. Identificación de 3 nodos Closeness Centrality.

Posteriormente se realizó la ejecución de Betweenness se pudo obtener un factor de 1,608.35 identificando un solo nodo como se muestra en la figura 5

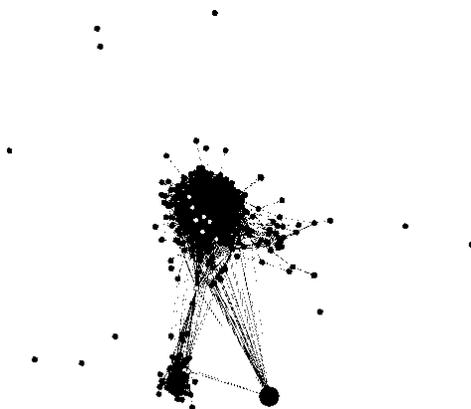


Figura 5. Ejecución de Betweenness Centrality al identificar un nodo.

Este procedimiento se ejecutó para cada uno de los casos donde se observó que el 98% de los casos el método BC obtuvo menos nodos que CC con su 2 % como se observa en la tabla 1.

Table 1. Frecuencia de casos con el número de nodos identificados por método.

NODOS	BC	CC
1	67	18
2	11	23
3	7	14
4	1	8
5	0	6
6	0	8
7	0	2
8	0	3
10	0	3

Source: Gephi

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

La efectividad para encontrar un nodo con el método BC fue superior al CC, además el nodo encontrado con BC contaba con un mayor grado de relación que los obtenidos con el método CC como pudimos observar en las tablas 2 y 3. Gephi nos proporcionó una visualización clara del nodo influyente en conjunto con los algoritmos de la Centralidad

En las figuras 4 y 5, se observan los resultados de la ejecución de los dos métodos empleados para encontrar los nodos de mayor influencia en las redes de amistades de los estudiantes del ITESCAM. Con el método BC se encontró 67 veces lo que representa un 77.9 % de éxito en la identificación de un único nodo. Así mismo cuando se evaluó el método CC se identificaron 18 casos para un único nodo lo que representa un 20.9 % de éxito en la identificación del nodo con mayor influencia, lo que representa mayor efectividad del método BC. Podemos observar que se pueden realizar comparativas de los algoritmos de centralidad a través de su complejidad espacial y temporal como se describe en (Divya and Reghuraj 2014)

En las tablas 2 y 3 se muestran los resultados obtenidos al aplicar cada uno de los métodos que se están comparando en las mismas redes. En la tabla 2 podemos observar una muestra de los valores obtenidos en las redes con me método BC y sus valores de grados de entrada y de salida. En la tabla 3 se encuentran los resultados con las mismas redes, pero obteniendo los valores de los nodos centrales y sus grados de entrada y salida a través del método CC. Haciendo la comparación entre ambas tablas podemos observar que la cantidad de relacionados por el método BC es mucho mayor en comparación con los nodos obtenidos por el método CC lo que nos indica que el primero es más efectivo en referencia a que permite una mayor identificación con un solo nodo.

Table 2. Resultados del Análisis a través del método Betweenness Centrality

SUJETO	BC	GRADO DE ENTRADA	GRADO DE SALIDA	GRADO
1	329,492.60	118	598	716
2	165,093.65	535	129	664
3	95,900.79	168	74	242
4	27,309.71	605	149	754
5	8,951.68	243	130	373
6	24,384.25	258	459	717
7	41,257.07	176	12	188
8	10,540.92	147	37	184
9	6,929.34	112	163	275
10	4,648.86	174	120	294
11	1,549.24	186	83	269

12	3,919.41	139	54	193
13	1,839.39	38	26	64
14	988.99	12	30	42
15	497.65	23	39	62

Source: Gephi.

Table 3. Resultados del Análisis a través del método Closeness Centrality

SUJETO	CC	GRADO DE ENTRADA	GRADO DE SALIDA	GRADO
1	7.036	10	4	14
2	6.039	0	2	2
3	6.509	0	1	1
4	5.649	44	3	47
5	5.481	0	1	1
6	5.103	28	1	29
7	6.651	0	3	3
8	4.936	7	14	21
9	4.346	25	1	26
10	5.164	11	1	12
11	4.108	0	1	1
12	4.127	1	4	5
13	3.696	0	1	1
14	3.578	7	17	24
15	3.672	5	1	6
16	3.639	3	2	5

Source:Gephi

Se recomienda para futuros trabajos el determinar y estudiar nuevos mecanismos de extracción de datos en las redes sociales con resultados óptimos y aceptables al incrementar la cantidad de información a manejar y manipular, generar conocimiento con base a la interpretación de las características de los nodos y su interacción con otros nodos es otro campo de oportunidad en la aplicación e interpretación de nuevos modelos y técnicas, analizar las herramientas tecnológicas existentes para la visualización e interpretación e identificación de métricas del análisis de redes sociales, es decir que herramientas adicionales a Gephi existen para analizar su impacto y rendimiento en el procesamiento de cantidades enormes de información, la utilización y facilidad de cálculo de las métricas, es importante determinar los diferentes layouts de visualización de información de la red para una mejor comprensión. Existe una tendencia de investigación al poder ya identificar el nodo de centralidad desde el punto de vista del nodo más influyente su tipología de tipo: diseminadores, relacionales y líderes (García, Daly et al. 2016)

BIBLIOGRAFÍA.

- Aggarwal, C. C. (2011). "Social network data analytics, Chapter An introduction to social network data analytics." *IBM TJ Watson Research Center Hawthorne, NY 10532* **13**.
- Bastian, M., et al. (2009). "Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks." *icwsm* **8**: 361-362.
- Borgatti, S. P. (2005). "Centrality and network flow." *Social networks* **27**(1): 55-71.
- Crnovrsanin, T., et al. (2014). "Visualization techniques for categorical analysis of social networks with multiple edge sets." *Social networks* **37**: 56-64.
- Cherven, K. (2013). *Network graph analysis and visualization with Gephi*, Packt Publishing Ltd.

Divya, S. and P. Reghuraj (2014). "Eigenvector based approach for sentence ranking in news summarization." IJCLNLP, April.

Enterría, A. G. (2012). "El análisis de las redes sociales (ARS) con metodología para el estudio del ciberespacio islámico español." Revista española de ciencia política(30): 121-131.

Ferrer-Sapena, A. and E. Sánchez-Pérez (2013). "Open data, big data:¿ hacia dónde nos dirigimos?" Anuario ThinkEPI 2013 7: 150-156.

Freeman, L. C. (1978). "Centrality in social networks conceptual clarification." Social networks 1(3): 215-239.

García, M. d. F., et al. (2016). "Identificando a los nuevos influyentes en tiempos de Internet: medios sociales y análisis de redes sociales." Revista Española de Investigaciones Sociológicas (REIS) 153(1): 23-40.

Ilyas, M. U. and H. Radha (2011). Identifying influential nodes in online social networks using principal component centrality. Communications (ICC), 2011 IEEE International Conference on, IEEE.

Jacomy, M., et al. Forceatlas2, A Graph Layout Algorithm for Handy Network Visualization, 2012.

Juárez, R. and P. Menéndez (2013). "Hábitos de los usuarios de internet en México 2013." México: Asociación Mexicana de Internet.

Kuz, A., et al. (2016). "Análisis de redes sociales: un caso práctico." Computación y Sistemas 20(1): 89-106.

Landherr, A., et al. (2010). "A critical review of centrality measures in social networks." Business & Information Systems Engineering 2(6): 371-385.

Liu, Y., et al. (2013). An Email Forensics Analysis Method Based on Social Network Analysis. Cloud Computing and Big Data (CloudCom-Asia), 2013 International Conference on, IEEE.

McGlohon, M., et al. (2011). Statistical properties of social networks. Social network data analytics, Springer: 17-42.

O'malley, A. J. and P. V. Marsden (2008). "The analysis of social networks." Health services and outcomes research methodology 8(4): 222-269.

Olivares, C. P. M. Análisis de Redes Sociales a Gran Escala, TFC Centro De Investigación Y De Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Departamento De Computación.

Rieder, B. (2013). Studying Facebook via data extraction: the Netvizz application. Proceedings of the 5th annual ACM web science conference, ACM.

Soleimani-Pouri, M., et al. (2014). An ant based particle swarm optimization algorithm for maximum clique problem in social networks. State of the art applications of social network analysis, Springer: 295-304.

COMO INCREMENTAR EL DESARROLLO PROFESIONAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA, CON PROGRAMAS DE VINCULACION EMPRESA-ESCUELA PARA LA APLICACIÓN LEAN MANUFACTURING EN ESCENARIOS REALES.

Claudia Lorena Rosales Montes¹
Jazmín Ludivina González Lara²
Mario Alberto Morales Rodríguez³
Dulce Candelaria Rojas Gallo⁴

RESUMEN.

La coordinación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa – Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, se encuentra vinculada con cierta empresa manufacturera internacional del ramo automovilístico en la ciudad Reynosa, Tamaulipas, año con año se les hace la Invitación para ser partícipes en su Campeonato Anual de Manufactura Esbelta.

Dicho evento consiste en la participación de las Universidades locales que ofertan la carrera de Ingeniería Industrial, seis en total, cada universidad representada por un equipo de ocho alumnos. Cada equipo mediante el conocimiento adquirido en su programa académico desarrolla un proyecto en el área designada por la empresa buscando la Mejora Continua en sus procesos mediante los conocimientos de los Alumnos y así cumplir o superar las metas establecidas, esto bajo la influencia de la filosofía Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), utilizando diversas metodologías y herramientas de investigación causa – raíz y eventos KAIZEN (Mejora Continua). Esto para conseguir un beneficio mutuo; los participantes adquieren experiencia en el desarrollo de proyectos “Lean” y oportunidades de desarrollo preprofesional, mientras que la empresa soluciona problemas que afectan su productividad.

Esta clase de vinculación Empresa – Universidad les resulta favorable, tanto para las tres partes del proyecto: para la empresa ya que el campeonato les sirve como una búsqueda de talentos reclutando nuevos elementos para forjar su potencial, para el alumno, que llega a desarrollar su conocimiento teórico convirtiéndolo en practico y a conocer el ambiente laboral real de una forma más especializada con mayor apoyo que en las practicas pre profesionales, y por último, las escuelas; permitiéndoles demostrar su calidad académica junto con su capacidad para la formación de profesionales de excelencia.

En el presente trabajo se muestran los resultados de los estudiantes conformantes del equipo representante de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán, equipo ganador del último campeonato tanto a nivel local y regional.

Palabras clave: Manufactura, manufactura esbelta, metodología, causa raíz, ergonomía.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de mayo, 2018.

¹ Alumna de 8° Semestres del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

² Alumna de 8° Semestres del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la UAT.

³ Profesor de Tiempo Completo y Coordinador del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la UAT, mmorales@docentes.uat.edu.mx

⁴ Profesora de Metodología de la investigación y Seminario de Investigación I y II del Programa Educativo de Ingeniería Industrial de la UAT.

INTRODUCCIÓN.

La empresa manufacturera del ramo automovilístico “A” desde el año 2013 ha sido anfitriona del Campeonato de Manufactura Esbelta, en el cual reta en competencia a 6 equipos de las diferentes universidades de la ciudad, otorgando un proyecto dedicado al mejoramiento de los métricos de productividad, calidad y seguridad, dependiendo de las características de la problemática del área asignada por proyecto. Dicho campeonato tiene duración de una semana siendo el séptimo día dedicado a la exposición de proyectos en dos versiones, exposición de piso en la cual se expone los cambios realizados en dado caso que el proyecto sea concretado dentro de los 7 días del campeonato o en el caso adverso se explica de forma figurativa los cambios que se tendrían que realizar, y exposición ejecutiva la cual se realiza en el auditorio de la empresa frente a los altos mandos manejando un contenido más técnico.

En la última edición del campeonato de Manufactura Esbelta al equipo representante de la unidad académica multidisciplinaria Reynosa-Aztlán como proyecto se le dio el área de “Bladders” la cual es la más extensa y con mayor volumen de producción de la empresa. El producto que se elabora en el área lleva el mismo nombre, Bladder, el artefacto en cuestión es un sensor que va dentro de los asientos de los automóviles, como se muestra en la Figura 1, el cual detecta si el asiento está siendo ocupado o no por un pasajero, hace una estimación de la presión y cantidad de aire que necesitarían las bolsas de aire en dado caso que el vehículo sea parte de una colisión. Además, realiza un estipulado de la tensión necesaria para el cinturón de seguridad a base de la posición del pasajero.



Figura 1. Imagen de la estructura de un asiento de automóvil equipado con Bladder, señalando el componente con un círculo.

Al ser un componente tan complejo requiere de múltiples procesos para su elaboración, por lo tanto, el área se divide en 10 secciones en el orden establecido en el Diagrama 1.

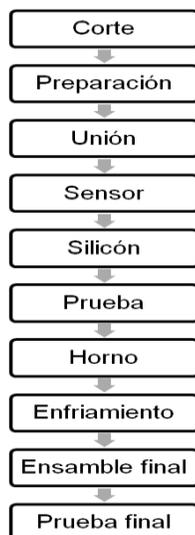


Diagrama 1. Nombre y orden de las secciones en el área de Bladders.

Como metas establecidas por el anfitrión se estipulo una reducción del 75% del WIP e incrementar en un 10% la productividad. Se define como WIP (del Work In Process) el inventario de piezas parcialmente construidas y marcadas como “buenas” las cuales están en espera del próximo proceso de manufactura para ser terminadas por consiguiente ser dispuestas a su venta o entrega al cliente intermedio. Por otro lado, la productividad puede ser manejada como la capacidad de producción de los equipos industriales en conjunto del capital humano.

Al tener bien establecidas las metas se empleó realizo un Gemba walk en toda la extensión del área para encontrar la sección con mejor oportunidad de mejora.

JUSTIFICACIÓN.

Una problemática abismal a la cual suelen enfrentarse alumnos a punto de graduarse es la falta de práctica en la aplicación del conocimiento teórico en situaciones reales, una limitante que crean las universidades al no tener la infraestructura necesaria para la simulación de dichas situaciones, a las cuales los profesionales se enfrentan día a día. A continuación, se plantea un ejemplo de una situación real la cual puede utilizarse como evaluación del alumno, si en verdad ha adquirido los conocimientos necesarios para su desarrollo profesional al tener la capacidad de solucionar problemas ejecutando correctamente las herramientas de un ingeniero industrial, como la manufactura esbelta, logrando los objetivos establecidos.

Bladders, un área tan extensa y seccionada por procesos, los cuales son tan diferentes entre sí hacen imposible la utilización de métodos automatizados de transporte, orillando a una trasportación en contenedores siendo movilizados en “carritos” de creform (tubos con forraje antiestático). Tal método de transportación crea un conflicto en el flujo del producto impidiendo un One Piece Flow, a su vez provocando bancos de productos a “medio procesar”, mostrados en la Figura 2, denominados WIP.



Figura 2. WIP entre las secciones de ensamble final y prueba final.

Las condiciones antes descritas generan problemas que se pueden ver reflejados en los métricos de productividad y de calidad al igual que en el desempeño de los operadores ya que la cantidad de carritos para la transportación del material entre secciones no da abasto para el número de contenedores utilizados para el WIP, los operadores se ven en la necesidad de cargarlos poniendo en riesgo el producto y así mismos, al no tener un entrenamiento apropiado en ergonomía y manejo de materiales además de ser contenedores que exceden el peso permitido para ser movilizadado en brazos por una persona, generando altas probabilidades de un accidente laboral.

Entonces al presentarse todos estos problemas de diversas índoles como seguridad, productividad, calidad, floor space, 7 desperdicios entre otros, se llegó a la conclusión que el área de Bladders está en la necesidad de un proyecto de mejora, que la manufactura esbelta es una opción perfecta para la solución de dichos problemas y mejorar el ambiente laboral de los operadores eliminando los riesgos provocados por la carencia de la ergonomía en el área de trabajo.

METODOLOGÍA.

Como regla para la realización del proyecto la metodología con la cual se debe utilizar es la metodología A3, Daniel Jiménez (2013) considera que esta metodología es una técnica para desarrollar un problema, un análisis, una acción correctiva con el uso de gráficos simples, pero con pura información de valor. Consiste en 8 elementos o pasos mostrados en el diagrama 2.

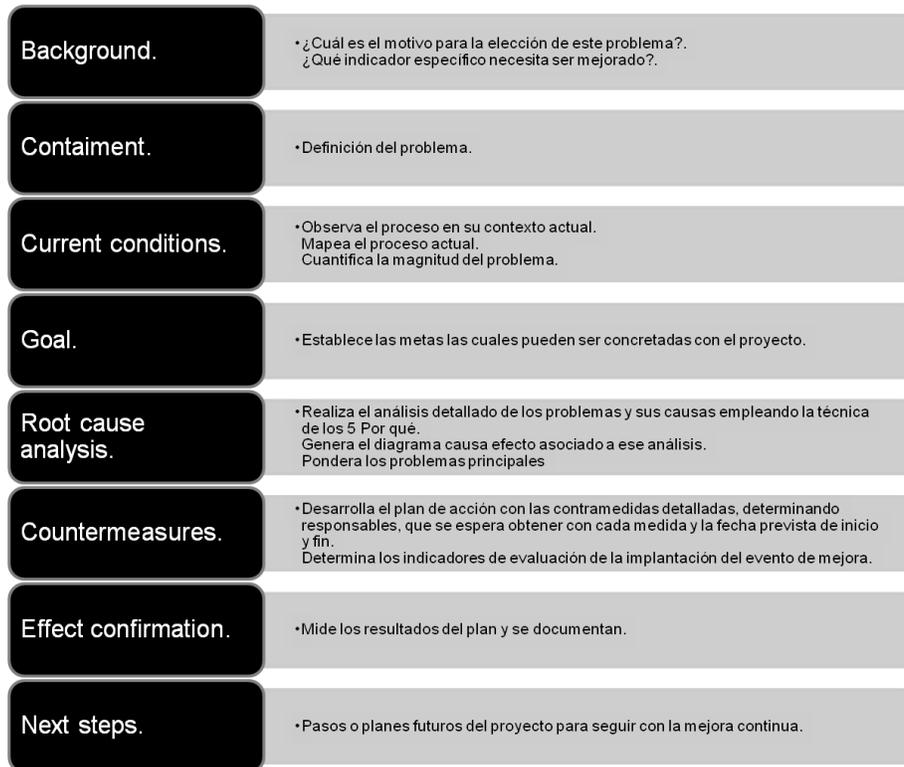


Diagrama 2. Pasos de la metodología y descripción de estos

Borja (2016) nos explica que el A3 sigue la lógica del PDCA, Planificar – Hacer – Verificar – Actuar. Según Jorge Jimeno (2013) el PDCA describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales) Al iniciar el proyecto se realizó un Gemba walk en toda la extensión del área para encontrar la sección con la mejor oportunidad de mejora. Comparando el A3 y PDCA tenemos la siguiente comparación en el diagrama 3.

Planificar	Checar
Background	Effect confirmation.
Contaiment	
Current conditions	
Goals	
Hacer	Actuar.
Root cause analysis	Next steps
Countermeasure	
Check	

Diagrama 3. Comparación mano a mano de la metodología A3 con metodología PDCA.

La forma recomendada de iniciar un proyecto de mejora es con un Gemba Walk, Gemba se traduce del japonés como “ve y observa” haciendo referencia al área de trabajo, se hizo un extenso recorrido en todas las secciones del área de Bladders observando las oportunidades de mejora, situaciones o acciones de riesgo, errores en los procesos manuales. Por consiguiente, se hizo una “lluvia de ideas” para seleccionar la o las secciones con las oportunidades de mejora las cuales lograrían un mayor impacto en los métricos, siendo elegidas las secciones de ensamble final y prueba final.

Background.

Como problemas principales entre estas dos secciones se marcaron las siguientes:

- Exceso de WIP entre las secciones (ver figura 3).
- Mala distribución de layout.
- Problemas de flujo.
- Riesgos en seguridad y ergonomía.
- Exceso de movimiento de material.
- Baja productividad.

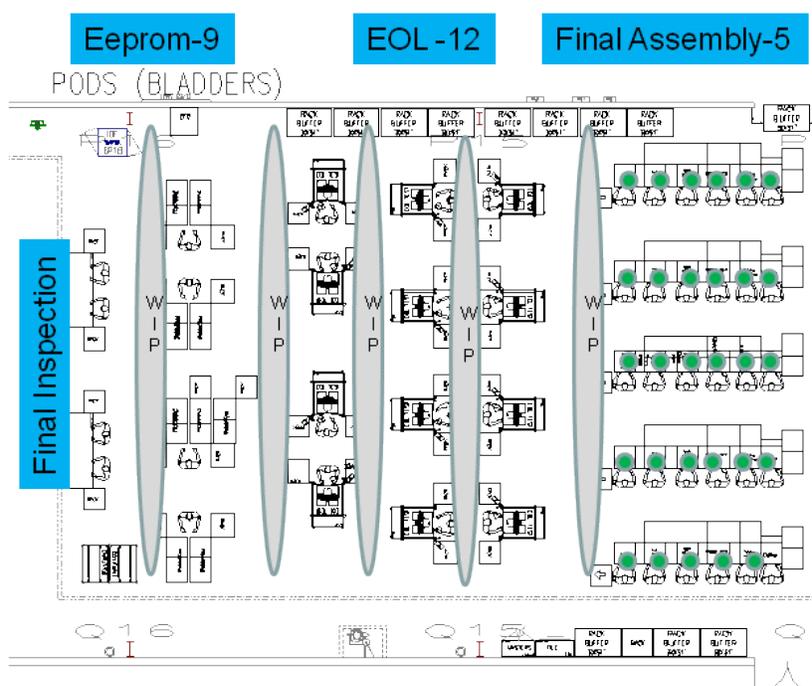


Figura 3. Layout de las secciones mostrando la ubicación del WIP y los operadores de las líneas de ensamble final.

Contaiment

Se establece la posible solución antes de realizar un análisis causa raíz y como se lograría la solución, en este caso se estipula que la reasignación de numero de programas en las máquinas de prueba final contribuya al mejoramiento del flujo del material creando un flujo continuo, esto se concretaría mediante la aplicación del trabajo estandarizado y el estudio de capacidades tanto de las máquinas de prueba y de las líneas de ensamble final.

Current conditions.

- Se describe las condiciones actuales de una forma más técnica.
- Acumulación de material por los operadores por la falta de flujo continuo provocando tiempos perdidos.
- Riesgos de seguridad por la carga de los contenedores de WIP.
- 6 operadores por cada línea de ensamble final.
- 2 máquinas de prueba sin utilizar de 20, además de que los equipos no son utilizados en su totalidad.
- Los operadores de las máquinas de prueba tienen que buscar contenedores de material para probar y contenedores vacíos para colocar las piezas probadas.

Goal.

- Reducción de un 75% del WIP.
- Incrementar la producción un 10%.

Y como metas establecidas por el mismo equipo:

- Implementación de one piece flow
- Mejora en la ergonomía.
- Aprovechar el talento humano ahorrando 4 operadores por turno.

Root Cause Analysis.

Para encontrar la causa raíz en los problemas de flujo de material se utilizaron diversas herramientas de la Manufactura Esbelta.

El Spaghetti Chart, ver figura 4, es la representación de cómo es el movimiento de los operarios/material dentro de su puesto de trabajo, busca conocer cada movimiento del empleado/material para a posteriori buscar cual es el orden más lógico para máquinas, procesos, bancos de material en proceso, González y Ledesma(2013).

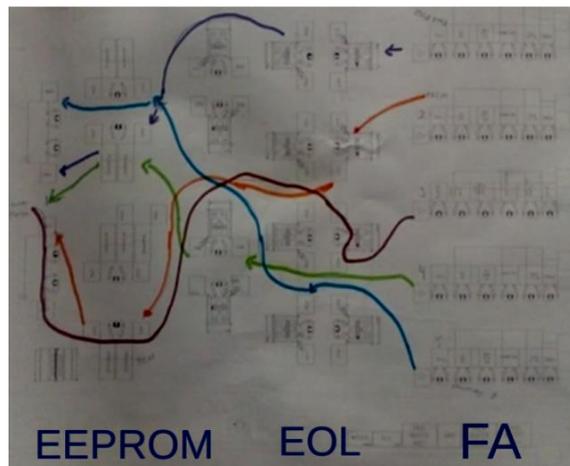


Figura 4. Spaghetti Chart a mano del proyecto señalando el flujo de material que sale de cada línea de ensamble final.

Mediante el estudio de capacidades se puede saber la cantidad de producción máxima que se puede lograr, permitiendo determinar el uso, tiempo de uso, programación producción, tiempo disponible para mantenimiento del equipo. Al igual que la gráfica de spaghetti también se realizó un estudio de capacidades de las máquinas de prueba, ver figura 5.

**COMO INCREMENTAR EL DESARROLLO PROFESIONAL EN ESTUDIANTES DE INGENIERIA,
CON PROGRAMAS DE VINCULACION EMPRESA-ESCUELA PARA LA APLICACIÓN LEAN
MANUFACTURING EN ESCENARIOS REALES.**

LINE AND PROGRAMS	VOL/DAY	FA Hrs/Day	EOL Hrs/Day	Eeprom Hrs/Day
1	5,601	16.3	10.7	10.4
Bladder - PODS B Bentley			0.0	0.0
Bladder - PODS B Bentley (NS)	5	0.0	0.0	0.0
Bladder - PODS B GM	4	0.0	0.0	0.0
Bladder - PODS B GM - GMX 211/231			0.0	0.0
Bladder - PODS B GM (No corrugated tube)			0.0	0.0
Bladder - PODS B Jaguar/Land Rover			0.0	0.0
Bladder - PODS B Nissan	601	2.5	0.9	0.0
Bladder - PODS B Porsche Panamera	78	0.2	0.2	0.0
Bladder - PODS B Toyota/Lexus	55	0.1	0.1	0.0
Bladder - PODS B Toyota/Lexus (NS)	57	0.2	0.1	0.0
Bladder - PODS B Volvo (2 Op in Straps) (NS)	148	0.5	0.3	0.0
Bladder - PODS B VW Audi D3/B8 (MiniBladder) (NS)	578	1.7	1.1	0.0
Bladder - PODS B VW Jetta/Audi B7			0.0	0.0
Bladder - PODS B VW Jetta/Audi B8			0.0	0.0
Bladder - PODS D Ford	1	0.0	0.0	0.0
Bladder - PODS D Ford w/Urethane Press (NS)	3,209	8.3	6.1	8.4
Bladder - PODS D Ford (NS)	70	0.2	0.2	0.2
Bladder - PODS D GM C1UL (NS)			0.0	0.0
Bladder - PODS D GM O1SL (NS)	64	0.2	0.1	0.1
Bladder - PODS D Land Rover	294	1.0	0.7	0.7
Bladder - PODS D Land Rover (NS)	224	0.6	0.4	0.6
Bladder - PODS D Mercedes (Special Clip/Inverted Asm) (NS)	35	0.1	0.1	0.1
Bladder - PODS D Volvo (NS)	177	0.5	0.4	0.4
2	6,658	20.7	20.0	15.9
Bladder - PODS B Hyundai			0.0	0.0
Bladder - PODS B Mercedes			0.0	0.0
Bladder - PODS B Mercedes W221			0.0	0.0
Bladder - PODS D Hyundai	61	0.2	0.1	0.1
Bladder - PODS D Mercedes	47	0.2	0.1	0.1
Bladder - PODS D Mercedes (Special Clip/Inverted Asm)	2,406	8.0	6.0	6.0
Bladder - PODS D Mercedes (Special Clip/Inverted Asm) (NS)	2,705	8.4	10.3	6.8
Bladder - PODS D subaru (NS)	1,440	3.8	3.5	2.9
3	6,855	20.4	16.6	17.9
Bladder - PODS D Ford	2,613	7.7	6.4	6.8
Bladder - PODS D Ford w/Urethane Press (NS)			0.0	0.0
Bladder - PODS D Ford (NS)	3,009	8.4	7.2	7.8
Bladder - PODS D FORD U502	122	0.5	0.3	0.3
Bladder - PODS D FORD U502 (NS)	912	3.2	2.2	2.4
Bladder - PODS D FORD U503	199	0.6	0.5	0.5
Bladder - PODS D FORD U504			0.0	0.0
Bladder - PODS D Hyundai			0.0	0.0
4	3,726	10.0	8.0	6.9
Bladder - PODS D GM A1XC (NS)	488	1.3	1.0	1.1
Bladder - PODS D CHRYSLER (Add Push Pin/ one Less Strap)	1,012	2.5	2.5	1.3
Bladder - PODS D CHRYSLER (No Straps-Felt-No Corrugated Tu)	3	0.0	0.0	0.0
Bladder - PODS D CHRYSLER (No Straps-No Felt-No Corrugated)	600	1.5	1.0	0.8
Bladder - PODS D GM			0.0	0.0
Bladder - PODS D GM A1XC (NS)			0.0	0.0
Bladder - PODS D GM C1UL (NS)	183	0.5	0.4	0.4
Bladder - PODS D GM D1AB (NS)	71	0.2	0.1	0.2
Bladder - PODS D GM D2UB (No Straps/No Felt)	491	1.3	1.0	1.1
Bladder - PODS D GM E2LB (NS)	263	0.8	0.5	0.6
Bladder - PODS D GM E2SC (NS)			0.0	0.0
Bladder - PODS D GM M400 (NS)	120	0.4	0.2	0.3
Bladder - PODS D GM O1SL (NS)	42	0.1	0.1	0.1
Bladder - PODS D K2XX (No Straps/No Felt)			0.0	0.0
Bladder - PODS D K2XX (No Straps/No Felt) (NS)			0.0	0.0
Bladder - PODS D TESLA (No Straps/No Felt/No corrugated) (NS)	453	1.5	1.1	1.1
5	7,634	20.5	15.7	17.2
Bladder - PODS D GM C1UL (NS)	736	1.9	1.5	1.7
Bladder - PODS D GM E2SC (NS)	1,235	4.3	2.5	2.8
Bladder - PODS D K2XX (No Straps/No Felt)			0.0	0.0
Bladder - PODS D K2XX (No Straps/No Felt) (NS)	5,664	14.3	11.7	12.8
Grand Total	30,474	87.9	71.1	68.4

Figura 5. Estudio de capacidades por producto.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta elemental tanto en la manufactura esbelta como en cualquier otra metodología de mejora para descifrar la causa raíz del problema. En este diagrama tenemos las 6 variables que pueden afectar a la situación provocando el problema. Ver figura 6.

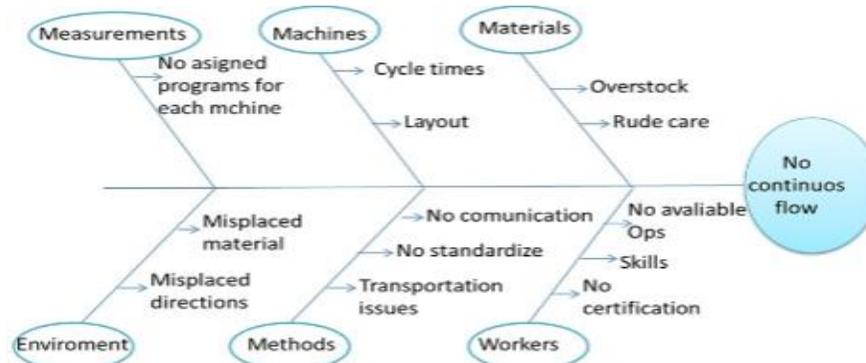


Figura 6. Diagrama de Ishikawa del proyecto.

Countermeasure.

Después de que desarrollaron el análisis de causa raíz, expusieron las medidas que se llevaron a cabo para la resolución de dichos problemas descritos en la justificación. Para la índole de flujo se estableció que la mejor opción sería una reasignación de programas por equipo de prueba y crear una conexión entre estas para después hacer un rebalanceo de líneas para así tener un flujo continuo eliminando del exceso de WIP entre las secciones trabajadas al igual de la implementación del trabajo estandarizado para dejar fuera el movimiento de contenedores por los operadores.

Fue posible demostrar el flujo continuo mediante una corrida de practica en la cual los integrantes del equipo simularon la unión entre la línea de ensamble final y los equipos de prueba, como se puede apreciar en la figura 7.



Figura 7. Integrantes del equipo simulando el flujo continuo pasando mano a mano las piezas.

Al demostrar el flujo continuo y los impactos positivos que generarían los cambios se realizó el trabajo para la aprobación tanto de los departamentos de prueba, calidad procesos. Teniendo todas las aprobaciones se hizo la relocalización de las máquinas de prueba. Como evidencia fotográfica figura 8.



Figura 8. Cambio de acometidas para el movimiento de equipos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Con la herramienta de Spaghetti Chart descubrimos que el material de cada línea no se dirige a la máquina de prueba continua a la línea debido a que la programación de producción y los programas en cada máquina de prueba no eran simultáneos, es decir mientras la línea a corría el producto “A” este era probado en las máquinas de la línea 2. Después con el estudio de capacidades nos percatamos que las maquinas actuales proporcionan una capacidad superior a la cual se encontraban trabajando, indicando que es posible un incremento de producción. Un estudio de tiempos indico al equipo de prueba que las maquinas habían incrementado su tiempo de ciclo a lo cual con simples dibujos arreglaron tal problema. El diagrama de Ishikawa nos mostró a descartar las variables las cuales no eran causas principales de flujo continuo hecho que nos ayudó a enfocarnos en las variables que realmente eran la causa raíz, distribución de Layout y de programas en equipos de pruebas.

Teniendo los cambios implementados se apreció desde el primer día posterior a los movimientos, un incremento del 19% de la productividad gracias al flujo continuo y la eliminación del WIP en un 90%. En la siguiente matriz de comparación se despliega el Headcount anterior y actual de las líneas de ensamble final teniendo un aprovechamiento del capital humano de 13 operadores.

Tabla 1. Matriz comparativa de Headcounts.

Cell Bladders	# Equipments	Actual				Proposed				Dif
		Assem bly operators				Assem bly operators				
		1st	8th	9th	Tot	1st	8th	9th	Tot	
Final Asm 1		6	6	6	18	6	6	6	18	0
Final Asm 2		6	6	6	18	6	6	6	18	0
Final Asm 3		6	6	6	18	5	5	5	15	-3
Final Asm 4		6	6	6	18	4	4	4	12	-6
Final Asm 5		5	5	5	15	4	4	4	12	-3
Total		29	29	29	87	25	25	25	75	-12
EOL	12.0	6	6	6	18	5	5	5	15	-3
Memory Verification *	9.0	4	4	4	12	5	5	5	15	3
Final Inspection		8	6	8	22	7	7	7	21	-1
		47	45	47	139	42	42	42	126	-13

La siguiente tabla refleja los ahorros obtenidos gracias a las implementaciones del proyecto, ver tabla 2.

Tabla 2. Ahorros obtenidos del proyecto.

OPORTUNITY	QTY	REAL SAVINGS
• Productivity	19%	
– Headcount	16 Oper/3Shift	72 K USD/yr
• WIP elimination	90%	67 K USD
• Floorspace	1,000 sqft	
• Equipment	2 EOL	
– EOL	1	40,000 K USD
– Memory	1	19,000 K USD
– Creform Material	43 Cars	10 K USD
–Total		198 K USD/Yr

Ahora enfocándonos en el impacto en el desarrollo profesional de los estudiantes, se puede asegurar que es positivo. Lo anteriormente establecido puede ser visto en los alumnos que han participado en los dos últimos campeonatos de los cuales varios fueron invitados a realizar sus prácticas preprofesionales, y de ahí comenzaron su carrera profesional, a diferencia de la mayoría de los estudiantes que entran a realizar sus prácticas profesionales sin haber participado en algún campeonato, a los cual les es más difícil abrirse lugar en la compañía. En el diagrama 4 podemos ver el desarrollo laboral de los alumnos que realizaron sus prácticas profesionales a partir de su participación en los campeonatos.

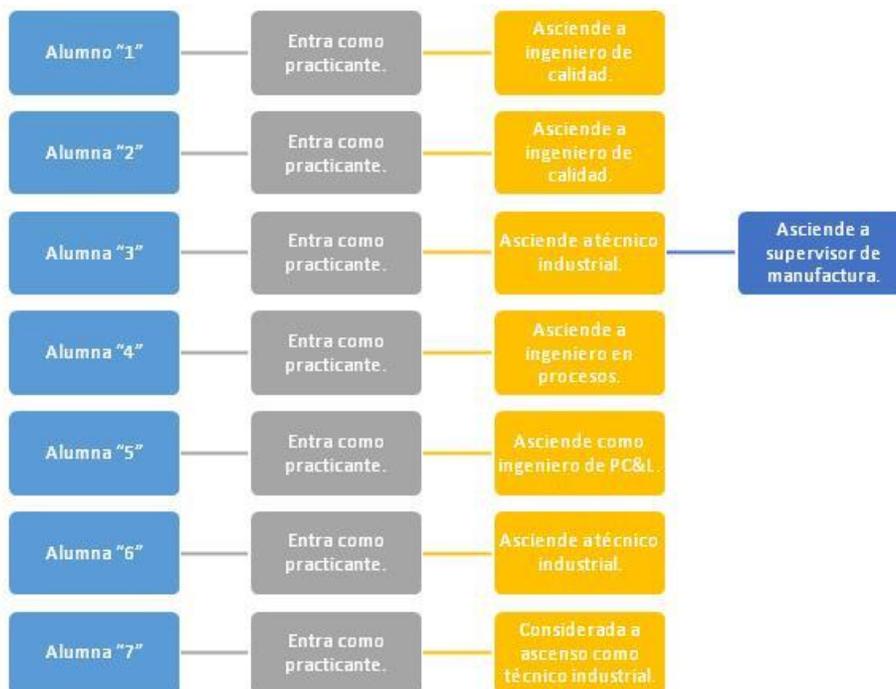


Diagrama 4. Ascensos de participantes de los dos últimos campeonatos de manufactura esbelta.

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

A veces los pequeños detalles son los esenciales para el cambio radical. Cuando buscamos, se debe observar detalladamente, esto entre muchas cosas son enseñanzas las cuales estando en el aula de clases no es posible experimentar he ahí el por qué es necesario el fomento este tipo de eventos provenientes de vinculaciones empresa-escuela.

Además de conocer el ambiente laboral otorga a los alumnos de experiencias con valor curricular las cuales los ayudan a destacar y ampliar sus horizontes referentes al campo laboral y la diversidad de ramas donde pueden especializarse. En general su opinión como participes de esta índole de eventos alienta a todas las universidades que busquen realizar este tipo de uniones, ya que es una excelente vía de aprendizaje para sus alumnos.

Como extra se añaden algunos pros de la participación en este tipo proyectos:

- La gratificación de emplear sus conocimientos teóricos en la práctica.
- Oportunidades de desarrollo laboral.
- Aprender a trabajar en equipo fuera de la zona de confort.
- Aprender a desenvolverse dentro de un ambiente laboral.
- Crecimiento personal.

BIBLIOGRAFÍA.

Jiménez, Daniel. (2013). El reporte A3 de Toyota un práctico para resolver no conformidades. 01/12/2013, de Pymes y calidad 2.0 Sitio web: <https://www.pymesycalidad20.com/el-reporte-a3-de-toyota.html>

Borja, John. (2016). Todo acerca del informe A3 lean. 28/04/2016, de ArrizabalagauriarteConsulting Sitio web: <http://arrizabalagauriarte.com/english-all-about-the-a3-report/lidad20.com/el-reporte-a3-de-toyota.html>

Jimeno, Jorge. (2013). Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. 26/08/2013, de PDCA Home Sitio web: <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

González, Ledesma. (2013). Cómo dibujar y qué es un diagrama de espagheti o spaghetti chart. 20/06/2013, de PDCA Home Sitio web: <https://www.pdcahome.com/4726/como-dibujar-y-que-es-un-diagrama-de-espagheti-o-spaghetti-chart/>

CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL DISIPADOR DE CALOR PARA MOTORES ENFRIADOR POR AIRE, UN INVENTO AUXILIAR DEL MOTOR V W (VOLSKWAGEN SEDAN ALEMAN TIPO BÓXER).

Miguel Ángel Medina Tamez¹
Flor Elizabeth Rodríguez Valladares²
Ovidio Alberto Ochoa Ochoa³

RESUMEN.

Desde la fabricación en serie del motor automotriz 1600 Bóxer de V.W. los expertos lo indicaron como el mejor para el mercado; sin embargo, esta máquina rediseñada en Alemania es propia para los climas del norte de Europa, por lo que produjo dudas de operación en otros climas. En la actualidad se reconocen algunas anomalías como ciertas expansiones al llegar a 32º centígrados entre cojinetes, del cigüeñal, para el motor mencionado; los lubricantes modernos buscan atenuar dicha fricción. Otro auxiliar de estas anomalías es desahogar el calor residual entre la tapa y el motor en los automóviles V W. con rejillas en la tapa del motor, pero siendo estas consideradas, aún insuficientes, se llega al invento aquí denominado como Disipador de calor para motores enfriados por aire, este tiene como finalidad optimizar y prolongar la vida útil del motor V.W. 1600 Bóxer del automóvil Volkswagen sedan o vehículos similares.

Fecha de recepción: 21 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 24 de abril, 2018.

¹ Licenciado en Ciencias de la Comunicación y Maestría en Administración por la UANL. Es Profesor de Tiempo Completo en la FIME-UANL. miguel_medina@yahoo.com.mx

² Ingeniero Administrador de Sistemas y Maestría en Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Física por la UANL. Profesora de Tiempo Completo y Jefe de Academia de Física I en la FIME-UANL. floreliza@yahoo.com

³ Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones y Maestría en Administración en la FIME-UANL. Profesor de Tiempo Completo y Coordinador de Difusión Cultural y Deportiva. ovidio.ochoao@uanl.mx

INTRODUCCIÓN.

Existen patentes creadas con la finalidad de señalar ventajas de operación, tal es el caso del disipador de motores enfriados por aire. Este tipo de creaciones son un tanto específicas y no fueron consideradas por los fabricantes originales debido a que no se imaginó que a veces las áreas de trabajo de ciertas máquinas o motores podrían tener inconvenientes ambientales, que no les permitirían operar en condiciones adversas de tipo climático. Esto se debe a que gran parte de la tecnología se fabrica en el extranjero y esto afecta de manera considerable los dispositivos mecánicos diseñados para tal fin. Así mismo los fabricantes por lo regular están receptivos de algunas recomendaciones, sin embargo no es posible, que puedan estos considerar siempre todas las variables que suelen afectar las diferentes tecnologías, por lo que el labor de la ingeniería local tiene lugar en el manejo de estos inconvenientes y dicha área de oportunidad para los futuros ingenieros no debe ser menospreciadas por los estudiantes y profesores de estos, vinculando de manera definitiva la técnica y la práctica profesional, responsabilidad de las universidades.

El disipador de calor para motores enfriados por aire nace a razón de reconocer aspectos que no habían sido considerados del motor para VW 1600 Bóxer ya que en Alemania no existen temperaturas tan altas la mayor parte del año y esto permite al "auto del pueblo" (así denominado por Hitler durante la segunda guerra mundial) ser reconocido como fiel modelo de trabajo. Por otra parte, el que fuera producido en México durante mucho tiempo, como el clásico "escarabajo" con 45 caballos de potencia, lamentablemente fue sustituido por motores más modernos que apostaron al cilindraje de mayor capacidad de fuerza y a la mecatrónica que acompaña a los vehículos automotores modernos dejando de lado la utilidad que se había propuesto para estos diseños a través del disipador de calor para motores enfriados por aire. Sin embargo, puede pensarse que la tecnología ha dejado del lado este tipo de utilidad por dejar de fabricar los modelos del escarabajo, (Volkswagen Sedan), y otros como; Combi, Safari, Brasilia, Karmann Ghia y la denominada popularmente Hormiga, vehículo poco utilizado de la misma marca, hoy casi extinto de las calles de nuestro país México (Consumer Reports).

Es dato curioso el momento en que los ingenieros parecen terminar al especificar una utilidad debemos recordar que las mismas variables de tecnología, siguen operando en muchos vehículos; ya que solo cambian algunas condiciones para no copiar modelos, eso permite a cualquier patente tener algún genero cambiante y poder ser reutilizadas en aplicaciones similares o bien diversas. Este tipo de aspectos pueden señalarse en su debida oportunidad, pues el presente artículo señalara únicamente la patente creada en su momento, meses antes de que la tecnología de este motor fuese llevada a la historia, ya que los primeros estudios se hacen en tiempo y forma para llegar a la siguiente descripción del modelo señalado por los inventores, acompañados de la ayuda de búsqueda que por protocolo hace en Instituto Mexicano de la Propiedad conocido por sus siglas de IMPI y quien se reserva sus sitios web de referencia (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial).

JUSTIFICACIÓN.

La siguiente es una descripción realizada, por sus creadores y dada a conocer por la Universidad Autónoma de Nuevo León por una patente, La intención es que los lectores conozcan lo que se puede realizar en nuestra máxima casa de estudios y cómo esta apoya a los inventores que se dan la oportunidad de hablar de tecnología auxiliar, siendo esta una condición propia de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, al ser impulsora de proyectos y prototipos para que aporten al mundo moderno una mejora continua.

Esta invención se refiere a un dispositivo disipador de calor para motores de combustión interna, VW sedán enfriados por aire. En su principio fue diseñado para aprovechar el par que tiene la polea principal del motor 1600 V.W. Bóxer, que combinada con el generador de electricidad, polea superior(lugar donde se adapta el Disipador de calor) podría mejorar la ventilación haciendo que el aire caliente atrapado entre la tapa y el motor cambie su temperatura, ya que al aumentar los grados de calor medido en Celsius, disminuye la optimización del desarrollo de estos motores, por las pequeñas

fricciones que ofrece la dilatación en las piezas del motor, en especial cuando la temperatura ambiental supera los 30 grados, existiendo sólo limitantes cuando el aire ambiental se calienta a más de 46 grados centígrados, donde es conveniente asegurar el motor con aceites especiales (oil specifications.org).

El Disipador de calor para motores enfriados por aire es un dispositivo evolutivo capaz de ser empleado en máquinas 1600 bóxer VW y similares que atenúa el calor residual entre tapa o cofre del motor y con ello mejora la eficiencia de la máquina, sobre todo en carreras prolongadas de trabajo y tráficos excesivos propios de las grandes ciudades, así mismo está indicado en localidades de clima que en verano supera los 32° centígrados y se eleva hasta 45° centígrados (Cengel & Boles, 2015).

Antecedentes (con referencias de origen en idioma alemán)

El año 1930, Porsche fundó en Stuttgart su propio negocio, con la intención de fabricar un coche pequeño y barato. Era una agencia de asesoramiento de diseño que se había de asociar con empresas fabricantes para subsistir, de esta manera recibió un encargo de la compañía de motocicletas Zündapp, que quería entrar en el mercado del automóvil, y de esta relación nació el Tipo 12, pero fue un fracaso por culpa del motor radial de cinco cilindros refrigerado por agua impuesto por Zündapp y la relación se acabó. En 1932 fue un año horrible para Porsche, cuando estaba a punto de cerrar, el barón Fritz von, jefe de planta de NSU (filial alemana de Fiat), le encargó el diseño de un coche sencillo que se adecuase a la difícil situación económica alemana de entreguerras. De este nuevo encargo vería la luz el Tipo 32; que como novedad presentaba un motor refrigerado por aire de 1.470cc muy parecido al que equiparía definitivamente el Escarabajo años después. Cuando Fiat se enteró de la existencia de este proyecto, obligó a la NSU a paralizar su fabricación por incumplimiento de contrato, los alemanes se habían comprometido a no fabricar más coches con su nombre después de la absorción por parte de Fiat, poco después la NSU desapareció. Porsche estaba de nuevo sin cliente y necesitaba alguien muy poderoso que patrocinase su proyecto y aquí es donde entró en juego Adolf Hitler que nos guste o no, sin él, el proyecto del Escarabajo no habría sido posible, y con toda seguridad es la única cosa que le podemos agradecer hoy a tan funesto personaje. La propaganda nazi quería llegar también al mundo del automóvil y quería presentar al mundo el "Volksauto" (coche del pueblo en idioma alemán) como un triunfo del pueblo alemán. Hitler fue informado del proyecto del Tipo 32 por un antiguo compañero de Porsche en la Daimler-Benz llamado Jakob Werlin. Porsche viajó a Berlín y se reunió con Hitler, este tenía bastantes conocimientos automovilísticos y le dio algunas ideas propias de cómo habría que ser el "Volksauto". Meses después, pese a las reticencias de los fabricantes alemanes, la RDA (Asociación alemana de fabricantes de coches) contrató a Porsche para desarrollar un nuevo vehículo financiado por el estado alemán, un coche familiar para 4 personas, con un motor refrigerado por aire. Así nació el Tipo 60 que derivaba del Tipo 32, hacia 1935 ya tenían dos vehículos haciendo pruebas en la Selva Negra donde recorrieron 80.000 haciendo todo tipo de pruebas para comprobar la fortaleza del motor. Fruto de estas se construyeron los modelos VI, por Reutter, el V 2, por Drauz y el V W 3 por Daimler-Benz. El VW3 sin ventana trasera, la tapa del motor lo cubría todo.

En 1937 se dio el visto bueno a los prototipos y la Daimler-Benz construyó el Tipo 30, las formas curvas y clásicas del Escarabajo ya se empezaban a intuir, la parte delantera se parecía bastante, pero la parte trasera no tenía ningún tipo de ventana, estaba toda cubierta con unas grandes rejas para que el motor recibiese la mayor cantidad de aire posible. El Tipo 30, viendo la foto a alguien le queda alguna duda de donde proviene el sobrenombre "Escarabajo".

En 1938 se pulió el diseño, las grandes rejas de la tapa del motor se redujeron y se introdujo una pequeña ventana partida o "pretzel", (denominada así por qué recordaba la forma de una tradicional galleta alemana) este diseño se llamó Serie 38. Una vez dado su visto bueno definitivo al "Volksauto", Hitler se dio cuenta que la RDA no colaboraría mucho para poner en marcha la producción en serie de su vehículo y decidió que sería más viable construir su propia factoría, y el lugar escogido fue el condado de Schloss (Alemania) cerca de un pequeño pueblo llamado Fallersleben en el Canal Mitelland, Alemania. La razón de la elección era lógica, la fábrica había de tener una vía fluvial

navegable y una central eléctrica propia para proporcionar energía eléctrica a la fábrica y a su propia ciudad donde vivirían sus trabajadores. Una vez dado su visto bueno definitivo al "Volksauto.

Así más adelante el Serie 38 pasó a llamarse Kdf-Wagen que significa "a la fuerza por la alegría", en alemán solo estaba disponible con un color y solamente se podía adquirir financiando previamente su producción, se había de pagar antes de su entrega reuniendo unos cupones especiales por valor de 5 marcos, al llegar a los 90 ya se podía disponer del coche pagando 50 marcos más en el momento de su entrega y otros 200 por dos años de seguro. El contrato no se podía rescindir y en caso de no pagar uno de los plazos, se perdía todo lo acumulado, pese a todo esto 336.600 personas aceptaron estas duras condiciones. Pero el 1 de septiembre de 1939 Alemania invadió Polonia, los proyectos militaristas de Hitler paralizaron el proyecto del coche, la fábrica de Fallersleben sustituyó la producción automovilística por la producción de guerra, y ninguna de las 336.600 personas recibió su coche (Amics del Volkswagen).

En la actualidad se presentan en los servicios de transporte de las ciudades una buena cantidad de automóviles con estas características, tanto en particulares como en servidores públicos a domicilio (taxistas), cuyas unidades están trabajando bajo condiciones que superan los 36 grados centígrados, dificultando una adecuada forma de enfriado desde una turbina a una torre de enfriamiento de aceite. Dicho dispositivo inventado en Alemania para el V W. sedan contempla una temperatura europea o condiciones que no existen en nuestro país, teniendo en consecuencia, que nuestros motores sufran las adversidades de un clima distinto y es por este motivo, que dispositivo disipador de calor para motores de combustión interna, responde a las necesidades de los tiempos actuales, sirviendo como auxiliar en el enfriamiento del Motor de V.W. sedan.

METODOLOGÍA.

Se realizó una investigación a través del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual para justificar la patente a la que hace referencia este artículo. A través del método deductivo, se reconoce la deficiencia de los modelos originales, al no considerar algunas variables de clima y uso continuo.

A través del método de la observación se pudo deducir que cuando se eleva la temperatura ambiental entre los 35° y 40° centígrados, en marchas prolongadas del vehículo el motor presentaba deficiencias en el funcionamiento relacionadas con la temperatura; esto provocaba que incluso algunos accesorios como los cables y bujías acortaran su tiempo de funcionamiento, teniéndolas que reemplazar con mayor frecuencia. Esta experiencia fue respaldada por mecánicos automotrices con amplia experiencia en el ramo, sin embargo, ellos sabían que este fenómeno ocurría el presentarse rangos de temperatura, pero sin lograr identificar con claridad las causas.

Al detectarse aire caliente que no alcanzaba a disiparse entre la tapa y el motor y era absorbido por la turbina trasera, se pensó en la solución de este problema, creando un dispositivo al que llamamos "Disipador de calor para motores enfriados por aire", el cual se podría implantar en la polea del generador del motor VW boxter 1600 o anteriores.

Descripción del dispositivo

Los detalles característicos de este novedoso disipador de calor para motores enfriados por aire se muestran claramente a continuación y en los esquemas que se acompañan.

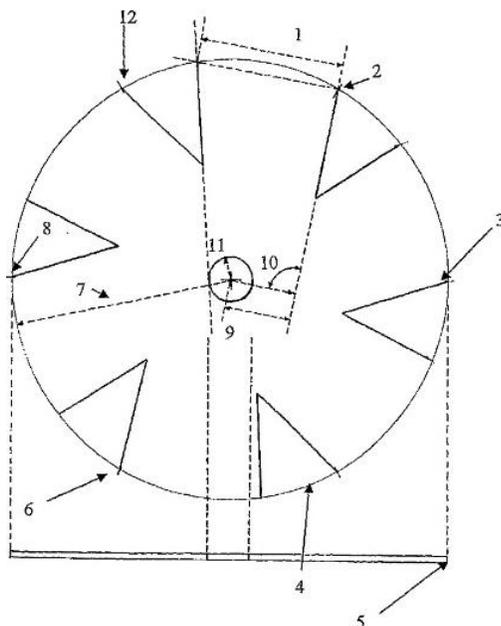


Figura 1

Figura 1. Diseño gráfico de la vista trasera de la pieza secundaria del disipador de calor con ángulos referidos.

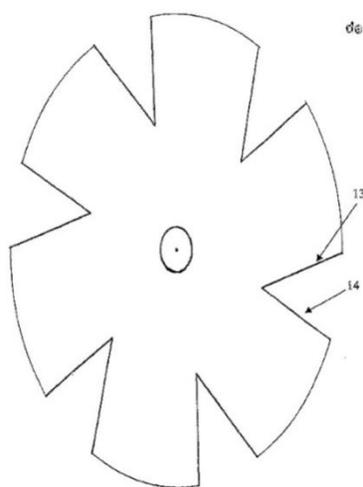


Figura 2

Figura 2. Diseño gráfico de la vista trasera de la pieza secundaria del disipador de calor con cortes transversales.

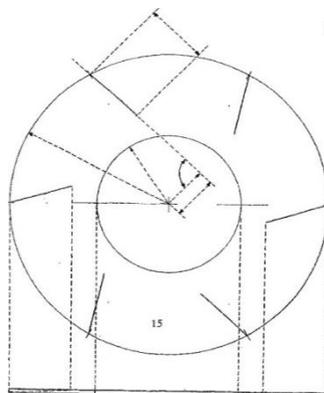


Figura 3

Figura 3. Diseño gráfico de la vista delantera de la pieza primaria con cortes de ensamble

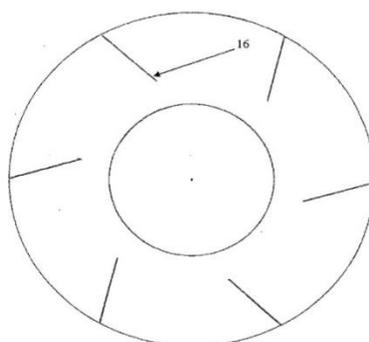


Figura 4

Figura 4. Diseño gráfico de la vista delantera de la pieza primaria con medidas específicas de corte.

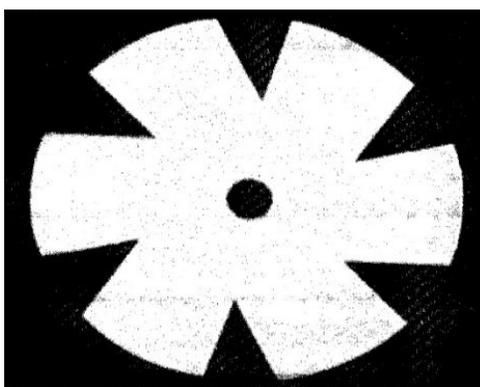


Figura 5

Figura 5. Pieza secundaria, vista trasera con el diseño de corte

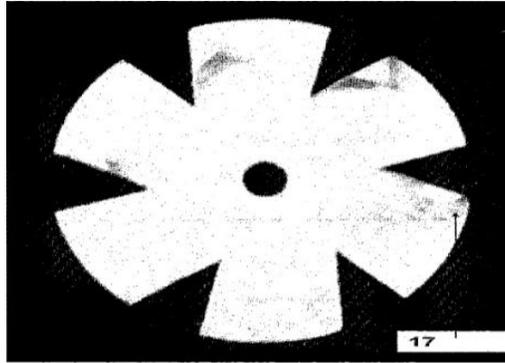


Figura 6

Figura 6. Pieza secundaria, vista trasera con dobleces de ensamble

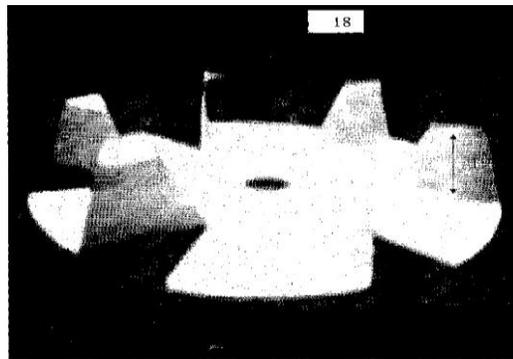


Figura 7

Figura 7. Vista lateral de la pieza secundaria con dobleces de ensamble.

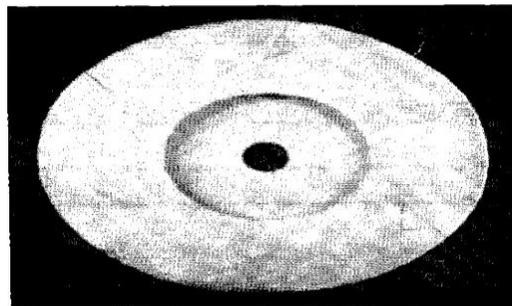


Figura 8

Figura 8. Pieza primaria vista frontal con agujero aspirador y en el centro hoyo de ensamble a la puela del motor.

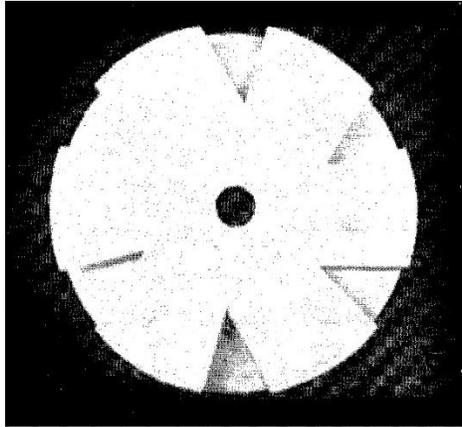


Figura 9

Figura 9. Piezas primaria y secundaria ensambladas vista trasera.

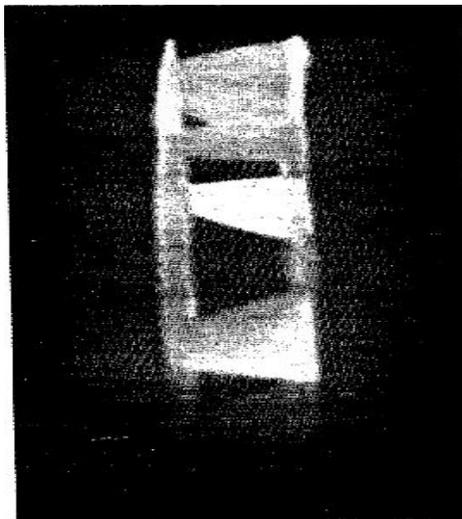


Figura 10

Figura 10. Ensamble de piezas primaria y secundaria, muestra el disipador de calor terminado ya ensamblado desde una vista lateral.

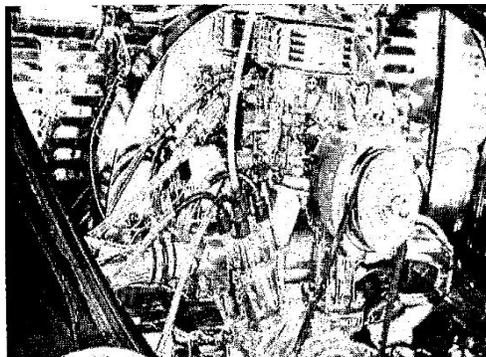


Figura 11

Figura 11. Lugar de instalación del disipador de calor, la polea superior del motor.

RESULTADOS.

La presente invención, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo disipador de calor para motores de combustión interna enfriados por aire, con la finalidad de obtener un mejor rendimiento y notables ventajas respecto a otros medios existentes con el mismo objetivo.

Esta invención se refiere a un dispositivo disipador de calor para motores de combustión interna, enfriados por aire. En su principio fue diseñado para aprovechar el par que tiene la polea del V W, y mejorar la ventilación, ya que al aumentar las temperaturas ambientales disminuye la optimización del desarrollo de estos motores por las pequeñas fricciones que ofrece la dilatación en la pieza del motor, en especial cuando la temperatura ambiental supera los 30 grados centígrados, existiendo solo limitantes cuando el aire ambiental se calienta a más de 46 grados centígrados, donde es conveniente asegurar el motor con aceites especiales (C.Giancoli, 2008).

CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

Luego de haber comentado sobre la utilidad de la invención denominada "Disipador de calor para motores enfriados por aire" los resultados concluyen en una patente reconocida por el Instituto Mexicano de la Propiedad el 3 de febrero del 2005, con una vigencia hasta el año 2025.

Estos derechos y datos están comprobados por una inspección minuciosa realizada por el Instituto Mexicano de la propiedad intelectual (Universidad Autónoma de Nuevo León).



TÍTULO DE PATENTE NO. 295221

Titular(es):	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN		
Domicilio(s):	Av. Pedro de Alva s/n Torre de Rectoría, 4° Piso, Oficina del Abogado General, Ciudad Universitaria, 66451, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, MEXICO		
Denominación:	DISIPADOR DE CALOR PARA MOTORES ENFRIADOS POR AIRE.		
Clasificación:	Int.CI.8: B60H1/16		
Inventor(es):	ANA VELIA HERNÁNDEZ PEÑA; MIGUEL ÁNGEL MEDINA TAMEZ		
SOLICITUD			
Número:	Fecha de presentación:	Hora:	
NL/a/2005/000011	3 de febrero de 2005	15:34	
PRIORIDAD			
País:	Fecha:	Número:	
Vigencia:	Veinte años		
Fecha de Vencimiento:	3 de febrero de 2025.		
LA VIGENCIA DE ESTA PATENTE ES IMPRORRIGABLE Y ESTÁ SUJETA AL PAGO DE LA TARIFA PARA MANTENER VIGENTES LOS DERECHOS.			

	Fecha de expedición: 13 de enero de 2012
EL DIRECTOR DIVISIONAL DE PATENTES	
	
QUÍM. FABIAN R. SALAZAR GARCÍA	



BIBLIOGRAFÍA.

- Amics del Volkswagen*. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de
<https://www.avwc.org/historiavw.php>
- C.Giancoli, D. (2008). Física para Ciencias e Ingeniería. En D. C. Giancoli, *Física para Ciencias e Ingeniería* (Vol. 1, pág. 632). México, Estado de México, México: Pearson.
- (2015). En Y. Cengel, & M. Boles, *Termodinámica* (pág. 997). México: Mc Graw Hill.
- Consumer Reports*. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de
<https://www.consumerreports.org/cro/cars/car-brands/volkswagen/index.htm>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de
<https://www.gob.mx/impi/#2226>
- oilspecifications.org*. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de
https://www.oilspecifications.org/articles/vw_motor_oil_specifications_explained.php
- Universidad Autónoma de Nuevo León*. (s.f.). Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de
<http://www.uanl.mx/content/disipador-de-calor-para-motores-enfriados-por-aire>

METODOLOGÍA DE OBTENCIÓN DE DATOS EEG CON EMOTIV.

Angel Francisco Can Cabrera¹
Mario Ben-Hur Chuc Armendáriz²
Gonzalo Miguel Quetz Aguirre³
Marlene Méndez Moreno⁴

RESUMEN.

El dispositivo Emotiv EPOC+ es un lector de ondas cerebrales que produce una interfaz cerebro-computadora (BCI) destinada para videojuegos, es en realidad un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales, que se distribuye con una versión gratuita de “Xavier control panel”, software que documenta el análisis de los parámetros de comportamiento permitiendo generar gráficas de los patrones, pero, que solo muestra porcentajes de los resultados, sin mostrar los datos específicos. La presente investigación busca definir un protocolo de preparación de sujetos de prueba con el fin de poder captar los datos del Emotiv EPOC+ con mayor eficacia, reduciendo tiempo de preparación e instalación de la diadema y buscando maximizar la señal obtenida de los nodos conectados.

Palabras clave: Electroencefalografía; Metodología; Neurociencia, Emotiv

Fecha de recepción: 23 de marzo, 2018.

Fecha de aceptación: 08 de abril, 2018.

¹ Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. afcan@itescam.edu.mx

² Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.

³ Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. gmquetz@itescam.edu.mx

⁴ Docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. mmendez@itescam.edu.mx

INTRODUCCIÓN.

La electroencefalografía (EEG) es una de las técnicas de las neurociencias que el neuromarketing utiliza con mayor frecuencia, especialmente por sus bajos costos frente a los sistemas de imagen cerebral. La actividad coordinada de miles de neuronas produce diferencias de potencial en el cuero cabelludo que pueden ser registradas utilizando electrodos en conjunción con amplificadores de señal. Es decir, colocando una serie de electrodos repartidos por la cabeza se puede hacer una idea en que zonas de nuestro cerebro se está produciendo mayor actividad.

El dispositivo Emotiv EPOC+ es un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales creado por Emotiv Systems y presentado como un práctico lector de ondas cerebrales que produce una interfaz cerebro-computadora (BCI) destinada para videojuegos. El dispositivo se complementa con "Xavier Control Panel", un software distribuido gratuitamente desde la página web oficial del producto, con la limitante de que solo genera gráficas de los patrones de comportamiento y muestra porcentajes como resultado, sin los datos específicos. Por otro lado, para conocer los porcentajes de varias lecturas es necesario realizar la compra de un número de pruebas que tampoco incluyen los valores obtenidos en cada punto de la gráfica.

La aplicación del dispositivo a efectos de investigación puede ser variada, no solo en el área de neuromarketing, que en recientes años se ha visto un incremento, sino en lo relacionado a estudios sociales, cambios de comportamiento, desarrollo organizacional etc.

Estudios realizados como los de Domínguez (Bulnes Domínguez, 2015) reportan que los tiempos de preparación para la lectura suelen ser amplios, pues dependen de la colocación adecuada de los sensores, la efectividad de la comunicación inalámbrica y el buen funcionamiento tanto del equipo de cómputo como del software controlador, lo que puede influir en el interés y afectar las lecturas realizadas al sujeto.

Interfaz de usuario

La electroencefalografía es una técnica de exploración funcional del sistema nervioso central (SNC) mediante la cual se obtiene el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real (Ramos Argüelles, Morales, Egozcue, & R.M. P, 2010).

En 1929 Hans Berger acuñó el término "electroencefalograma", en abreviatura EEG, para describir el registro de las fluctuaciones eléctricas en el cerebro captadas por unos electrodos fijados al cuero cabelludo (Ramos Argüelles, Morales, Egozcue, & R.M. P, 2010).

Emotiv EPOC+ (figura 1) es un electroencefalograma (EEG) inalámbrico de 14 canales, diseñado para aplicaciones avanzadas de interfaz cerebro-computadora (BCI). Proporciona acceso a la matriz densa, de alta calidad y datos de EEG en bruto con su propio software basado en suscripción. Sus creadores Tan le (CEO) y el Dr. Geoff Mackellar (CTO) fundaron la empresa EMOTIV en el 2011.



Figura 1 Emotiv EPOC+. Fuente (EMOTIV)

Xavier Control Panel, es el software que documenta el análisis de los parámetros de comportamientos del Emotiv EPOC+ (figura 2). Entre sus opciones de configuración se encuentran el monitoreo y registro de métricas de rendimiento, comandos mentales de entrenamiento y de respuesta o expresión facial.

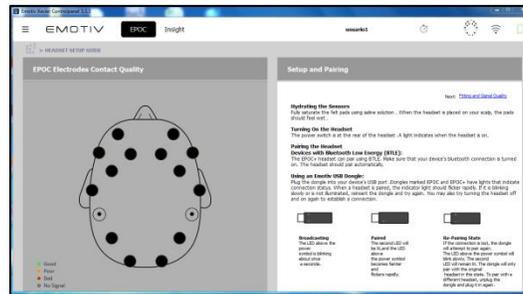


Figura 7. Interfaz del Xavier control panel. Vía (EMOTIV, EMOTIV EPOC USER MANUAL, 2014)

Aplicación de pruebas. (Metodología)

Para la delimitación de la metodología de instalación del dispositivo y la preparación de los sujetos, se realizaron pruebas de lectura de datos EEG con sujetos voluntarios, con el fin de estudiar el ambiente de aplicación y estudio EEG con la diadema Emotiv EPOC+.

Para las pruebas se preparó un estímulo visual, consistente en un conjunto de cinco imágenes con el fin de estudiar las reacciones bajo el EEG de los sujetos que las visualizaban. La presentación de las diapositivas tenía 5 segundos de transición entre cada imagen.

Las pruebas se realizaron durante 4 días, implementándose bajo el mismo escenario y con una variación en el tiempo de transición, el orden y en las diapositivas.

El día 1 se realizaron las pruebas a 4 personas entre hombres y mujeres. Las pruebas consistían en marcar los puntos de inicio de las imágenes en las métricas de comportamiento del Xavier control panel, mientras los sujetos debían sentarse frente a una computadora tipo laptop y observar la presentación en Power Point (figura 3), al mismo tiempo se captaban las gráficas en el software "Xavier control panel". (Figura 4).



Figura 8. Aplicación de pruebas

Se realizó un cambio de transición de las diapositivas después de la aplicación de la prueba número uno ya que se observó que el rango de medición captado en la gráfica del Xavier control panel era muy corto para captar la información recibida de los electrodos, y para que el individuo pueda reaccionar al estímulo presentado, se optó por aumentar el tiempo de transición de las diapositivas a 10 segundos con el objetivo de mejorar el margen de captación de los datos.



Figura 9. Video grabación de la pantalla en tiempo real de las gráficas generadas por el software Xavier control panel.

En el segundo día de pruebas se mantuvo la misma metodología del escenario con su tiempo de transición a 10 segundos, grabando las gráficas a ocho sujetos de prueba.

En el tercer día se realizaron cuatro pruebas con las siguientes modificaciones:

1. Se agregó una nueva diapositiva con fondo negro, entre la diapositiva con fondo blanco y la diapositiva con imagen.

La diapositiva sirvió como punto de referencia para hacer clic en la gráfica para marcar el punto ya que se pudo observar que existía un retraso en el Xavier control panel al momento de realizar la acción ocasionando un retraso o un adelanto en la marca del punto.

2. Para la primera prueba se usó una transición de nueve segundos en la diapositiva con fondo blanco, un segundo en la diapositiva con fondo negro y 10 segundos en la diapositiva que contenía la imagen. (Figura 24).



Figura 10. Captura de pantalla con los tiempos de la transición de cada diapositiva.

En la tercera prueba se usó una transición de 9.45 segundos para la diapositiva con fondo blanco, 0.15 segundos para la diapositiva con fondo negro y 10 segundos para la diapositiva con imagen. El objetivo de las modificaciones fue para capturar la marca en el Xavier control panel con una mejor precisión.

Por último, en el cuarto día de pruebas se eliminó la diapositiva con fondo negro y las transiciones se establecieron un tiempo de 15 segundos (figura 6), con el fin de lograr un marcaje del punto en la gráfica con mayor precisión (figura 7).



Figura 11. Ejemplo de la transición y diapositiva final.



Figura 12. Ejemplo de gráficas obtenidas con el software Xavier

Proceso para el uso y aplicación del Emotiv EPOC+

El proceso de instalación de la diadema EEG y la posterior lectura de los datos EEG consiste en los siguientes pasos:

1. Vincular diadema Emotiv EPOC+ con el software Xavier control panel.
2. Diseñar un escenario de aplicación de estímulos para lo que se desee estudiar, contemplando una variación de al menos 30 segundos entre los diferentes estímulos a aplicar, esto con el fin de optimizar la lectura de los gráficos EEG con el software.
3. Seleccionar y preparar a los sujetos indicándoles el objetivo de la prueba en que participan.
5. Elaborar un formato de captación de datos.
6. Aplicar las pruebas de estudio
7. Registrar los datos obtenidos de cada prueba en los formatos de captación de los datos.

RECOMENDACIONES.

En cuanto a la preparación del estudio es recomendable estar preparados una hora antes de la aplicación de las pruebas ya que la diadema toma un tiempo de preparación de 20 minutos y 5 minutos para la vinculación.

Se debe cerrar en software Xavier control panel antes de cada prueba para mantener el flujo desde cero.

Respecto a los sujetos, se detectó que tener el cuero cabelludo bien húmedo durante la prueba mejora la precisión de las conexiones.

Durante la aplicación del estudio se recomienda grabar la pantalla en tiempo real en donde se esté corriendo el software ya que permitiría obtener capturas de pantalla para el análisis de las gráficas. No se recomienda usar el capturador de pantalla de Windows ya que el producto de la toma es de baja calidad. Se pueden usar programas especializados en el proceso de captura de pantalla de PC, por ejemplo, Lighshot que provee de capturas de pantalla de alta calidad, pero se puede elegir diferentes alternativas con resultados similares o mejores.

Para el análisis de los datos a través del uso del video y las capturas de pantalla es recomendable no realizar tratamiento alguno para no reducir la calidad de imagen, situación fundamental para la extracción adecuada de datos específicos.

BIBLIOGRAFÍA.

Ramos Argüelles, F., Morales, G., Egozcue, S., & R.M. P. (2010). *Técnicas básicas de electroencefalografía: principios y aplicaciones clínicas*. Recuperado el 9 de Julio de 2017, de <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v32s3/original6.pdf>

Bulnes Domínguez, C. A. (2015). *Desarrollo de un Software Libre para la Lectura, Graficación y Registro en Tiempo Real de Señales Provenientes de Ondas Cerebrales*. Tesis de Pregrado, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Obtenido de <https://computacion.cs.cinvestav.mx/~cbulnes/Tesis.pdf>

Ekanayake, H. (2010). *P300 and Emotiv EPOC: Does Emotiv EPOC capture real EEG?* Recuperado el 21 de Junio de 2017, de <http://neurofeedback.visaduma.info/emotivresearch.htm>

EMOTIV. (2014). *EMOTIV EPOC USER MANUAL*. Obtenido de <https://emotiv.zendesk.com/hc/en-us/articles/201222455-Where-can-I-find-a-user-manual->

EMOTIV. (s.f.). *EMOTIV*. Obtenido de <https://www.emotiv.com/epoc/>

EMOTIV. (s.f.). *EMOTIV*. Obtenido de <https://www.emotiv.com/epoc/>

Le, T. (2016). *Emotiv-Epoc-Quick-Start-Guide-2015 QuickStartGuide*. Obtenido de EMOTIV: <https://www.emotiv.com/files/Emotiv-Epoc-Quick-Start-Guide-2015.pdf>

ASESORÍAS ACADÉMICAS, UN PROGRAMA INSTITUCIONAL QUE FORTALECE EL DESEMPEÑO DE UNA DES.

César Sordia Salinas¹
María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz²
Dimas Rangel María Isabel³

RESUMEN.

Propiciar estrategias que logren mejores niveles de aprovechamiento ante la población escolar que se encuentra en situación emergente y con el propósito de resolver este rezago, se promueve entre la población que requiere mejorar su aprendizaje, una atención enfocada a estimular las potencialidades de cada estudiante de una Dependencia de Educación Superior (DES) por medio de Asesorías Académicas con apoyo de un equipo de profesores que en conjunto con la alta dirección, han conducido a resultados favorables de gran impacto en la eficiencia terminal, por lo que la descripción de su evolución es el motivo del presente documento, contribuyendo al futuro profesional de los estudiantes, así como el ser un indicador de calidad para la dependencia.

Palabras clave: Asesorías, Tutorías, Estudiantes, Aprendizaje.

Fecha de recepción: 10 de abril, 2018.

Fecha de aceptación: 07 de mayo, 2018.

¹ Docente de tiempo completo en la Facultad De Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Autónoma de Nuevo Leon. csordia2003@hotmail.com

² Docente de tiempo completo en la Facultad De Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Autónoma de Nuevo Leon. mbpalomares@yahoo.com.mx

³ Docente de tiempo completo en la Facultad De Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Universidad Autónoma de Nuevo Leon. isabel.dimasr@gmail.com

INTRODUCCIÓN.

Con el propósito de lograr el mejor desempeño en la formación de sus estudiantes es como una Dependencia de Educación Superior propicia su nivelación y permanencia, efectuando diversas actividades compensatorias que son resultado de identificar con oportunidad y precisión las problemáticas relacionadas con el desempeño académico, en particular los que se encuentren en condición de desventaja, bajo esta premisa la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), ha emprendido el Programa Institucional de Asesorías Académicas, cuyo objetivo es contribuir positivamente en la formación integral de los Ingenieros, haciendo frente a los problemas de reprobación y deserción escolar.

Brindando asesorías académicas oportunas en las distintas unidades de aprendizaje (UA) que conforman los Programas Educativos (PE) impartidos por la FIME, con ello se pretende reafirmar sus conocimientos y a la vez que se desarrolle un hábito autodidáctico.

El presente trabajo considera como elemento fundamental el desempeño académico de los estudiantes de ingeniería que recibieron algún tipo de asesoría, con el objetivo de identificar las áreas de oportunidad del programa que requieren de atención, de tal forma que muestra descriptivamente su evolución, en un periodo comprendido a partir del año 2015 hasta el primer semestre del 2017, con resultados orientados hacia la mejora continua.

JUSTIFICACIÓN.

El Programa Institucional de Asesorías Académicas en conjunto con el Programa Institucional de Tutorías de la FIME están comprometidos a atender aquellos estudiantes con deficiencias internas o externas, que causen un bajo desempeño académico, para las cuales se requieren la atención personalizada de un asesor, con la finalidad de que alcancen niveles de competencia requeridos obteniendo un mejor nivel de aprovechamiento en sus UA, garantizando que su proceso de aprendizaje se logre de una manera más eficaz y eficiente de acuerdo al modelo educativo por competencias.

En este contexto Zazueta (2009) nos menciona lo siguiente:

“Los Andamios Cognitivos se definen como ‘una estructura o armazón temporal como estrategia para ayudar a los estudiantes a organizar la información en unidades significativas, analizarlas y producir respuestas nuevas, destrezas y conceptos’. Este concepto fue acuñado en los 70 por Wood, Bruner y Ross (1976) como una metáfora para describir la intervención efectiva de un compañero, un adulto o una persona competente durante el proceso de aprendizaje de otra persona (McLoughlin, Winnpis y Oliver, 2000). Según Vygotsky, el concepto de ‘Zona de Desarrollo Próximo’ no está muy lejano: los andamios sirven para que los sujetos en desarrollo alcancen niveles de competencia que no podrían conseguir por sí mismos”. (p.4)

Tocci (2013) concuerda con Bandler y Grinder (1988) en que según el Modelo de la Programación Neurolingüística cada persona aprende de manera distinta, algunos pueden ser auditivos (que son quienes aprenden mejor escuchando o tratando la información oralmente), otros visuales (que aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera), e incluso algunos pueden ser kinestésicos (que son quienes aprenden haciendo). Estos tres estilos de aprendizaje pueden estar mezclados en diferente proporción en un salón de clases. Dichos aspectos son considerados por los asesores en la búsqueda de la calidad educativa, que ayude a erradicar el rezago educativo siendo los andamios cognitivos entre el asesorado y el asesor.

METODOLOGÍA.

En el presente trabajo se utilizó una metodología cuantitativa y de acuerdo con Angulo (2011) es en donde “se utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (p.115). Se presenta como hipótesis que al acrecentar el apoyo académico se incrementará la efectividad para evitar la deserción y el rezago educativo.

En función a esta metodología se recopiló información a partir de la base de datos de la coordinación de apoyo académico que tiene la FIME y se realizó un análisis comparativo semestral por medio de gráficas para poder observar los índices de reprobación y aprobación de los alumnos asesorados, así como conocer el comportamiento de porcentajes en grupo divididos por semestre.

Se manejaron datos sobre las materias que conforman el plan de estudios de todos los Programas Educativos (PE) de la FIME, en donde se compara por medio de gráficos, los índices de alumnos asesorados aprobados y reprobados después de asistir al programa de Asesoría Académica. La población estudiantil asesorados total durante los cinco semestres (Enero-Junio 2015 al semestre Enero-Junio 2017) fue de 9,148 alumnos. Con los datos anteriores se trabaja para conocer los índices de aprobación y reprobación después de tomar la asesoría.

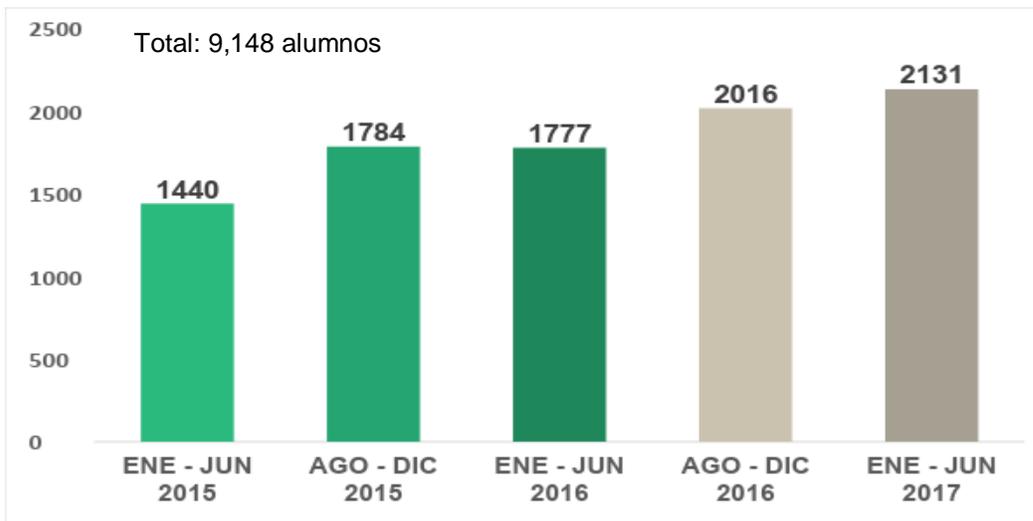
El proceso a seguir para recabar los datos de cada alumno es con base a los registros que se concentran en la Coordinación de Apoyo Académico, con una relación cuantitativa entre los alumnos que asisten a las asesorías, se registra la información básica y las calificaciones de cada alumno, antes y después de la asesoría académica. Posteriormente de obtener los datos, se simplifican las cifras a gráficas y porcentajes para determinar cómo influye dicho programa en el rendimiento académico.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

A partir del semestre Agosto–Diciembre 2014 la Coordinación de Apoyo Académico en la Gestión 2014 – 2017 se convierte en la Coordinación de Asesorías y Capacidad Académica realizando un análisis de aprobación de los estudiantes asesorados en forma sistematizada, en base al proceso “Asesorías Académicas” (IT-7-SPE-05), y a la fecha en base al proceso “Asesorías Académicas” (IT-8-SPE-03-R03) bajo la norma ISO 9001:2015. Luego de efectuar un análisis comparativo entre diversos periodos desde Enero-Junio 2015 hasta el de Enero-Junio 2017, de los cuales se obtuvieron una serie de hallazgos y apreciaciones significativas en datos:

GRÁFICO 1

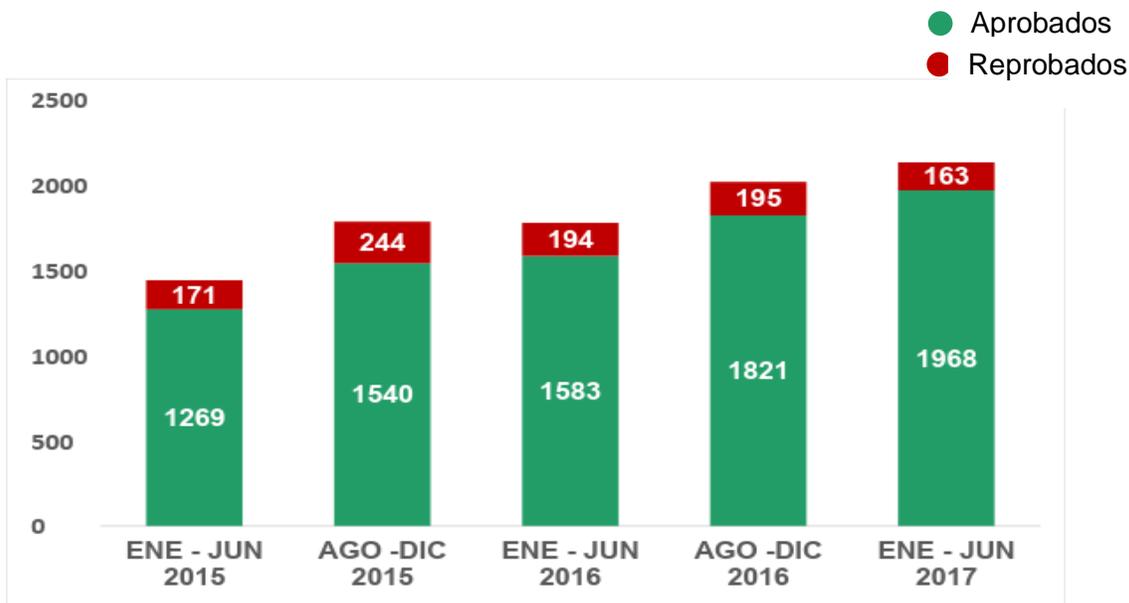
ESTUDIANTES ASESORADOS DENTRO DE LOS PERÍODOS 2015-2016-2017



En el Gráfico 1 se muestra la comparación de los estudiantes asesorados en los diferentes semestres pertenecientes a los años 2015-2017. Como se puede visualizar, existe un incremento del 48% en el total de alumnos asesorados contrastando el semestre Enero-Junio 2015, donde se contaba con una población de 1,440 alumnos, con el periodo Enero-Junio 2017, teniendo 2,131 estudiantes asesorados.

GRÁFICO 2

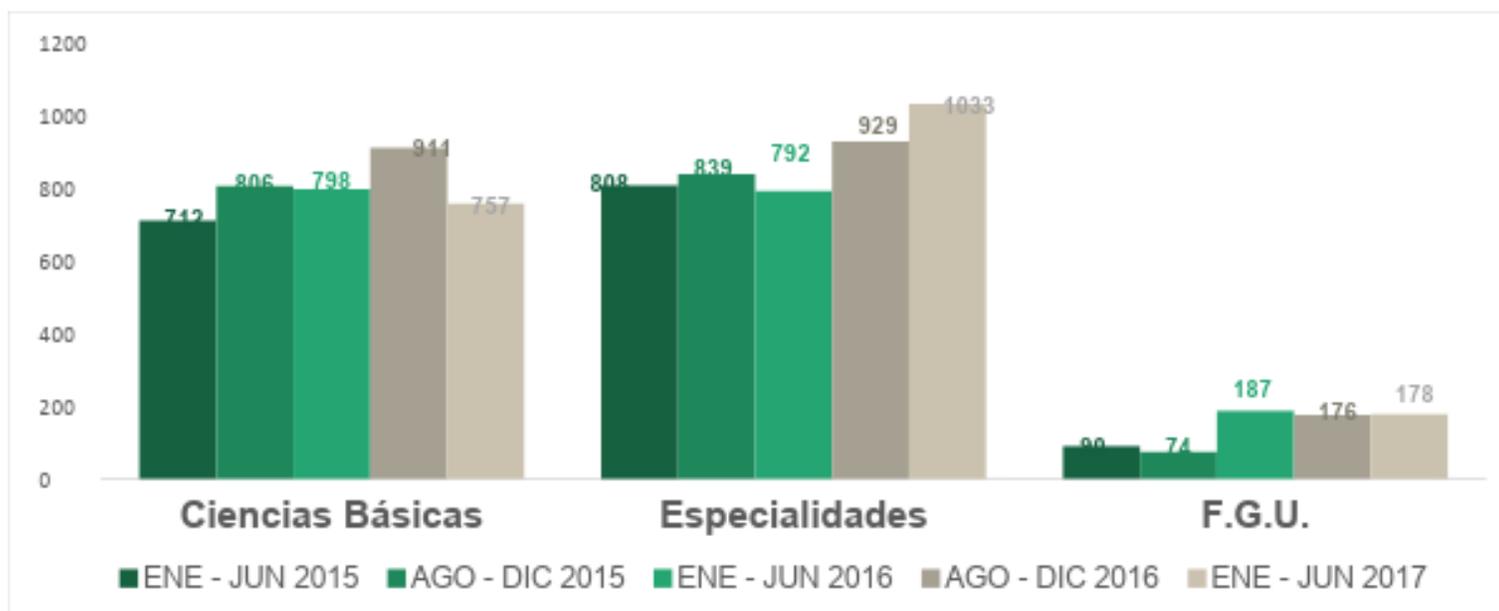
ESTUDIANTES ASESORADOS APROBADOS VS. REPROBADOS DENTRO DE LOS PERÍODOS 2015-2016-2017



Lo que el gráfico anterior nos indica 3 aspectos relevantes, el primero de ellos es que el número de alumnos asesorados ha ido en aumento en comparación con los semestres pasados ya que pasaron de ser 1,440 alumnos (ENE – JUN 2015) a 2,131 alumnos asesorados en el semestre ENE-JUN 2017. El segundo punto es que, de igual manera, el índice de alumnos asesorados aprobados se ha incrementado en un 36% que equivale al aumento de ENE – JUN 2015 con un total de aprobados de 1269 en comparación con ENE – JUN 2017 con un total de aprobados de 1968. Y, por último, que referente a los alumnos asesorados reprobados se puede apreciar un descenso en el número final correspondiente al periodo ENE – JUN 2017 donde se encontraron un total de asesorados de 2,131 y la cantidad de reprobados fue de 163 asesorados.

El Gráfico 3 presenta una representación de los estudiantes asesorados divididos por Área de Aprendizaje, la malla curricular de los PE se compone de estas tres áreas. Ciencias Básicas abarca las materias de Matemáticas I, II, III y IV, Física I, II, III y IV, así como las Unidades de Aprendizaje (UA) de Álgebra para ingeniería, Dibujo para ingeniería y Química. Referente al Área de Especialidades podemos visualizar que se tiene el mayor número de estudiantes asesorados a comparación de las otras dos. Siendo el caso el área de Formación General Universitaria (FOGU) la que cuenta con la menos cantidad de estudiantes con necesidad de asesoría académica. CB 3984 ESP 4401, FOGU 705

**GRÁFICO 3
ALUMNOS ASESORADOS POR ÁREA DE APRENDIZAJE
DURANTE LOS PERÍODOS 2015-2016-2017**



En seguida se exhiben las Gráficas 3.1 y 3.2 en donde se muestra el reporte detallado de cuántos de los alumnos que recibieron asesoría lograron aprobar su UA y cuántos de ellos reprobaron. De igual manera que en las anteriores, se hace una distinción y comparación entre los semestres pertenecientes a los años 2015 al 2017.

Como se puede apreciar en las 2 últimas gráficas, la diferencia entre alumnos asesorados aprobados contra reprobados varía en gran cantidad. Aunado a esto se puede distinguir como al paso de los semestres el índice de los alumnos asesorados aprobados va en una pendiente positiva creciente, lo que nos indica que el total de alumnos asesorados reprobados va disminuyendo, ya que, a pensar que el número total de alumnos asesorados se incrementó, el índice de reprobación se redujo.

GRÁFICO 3.1

ALUMNOS ASESORADOS APROBADOS POR ÁREA DE APRENDIZAJE DURANTE LOS PERÍODOS 2015-2016-2017

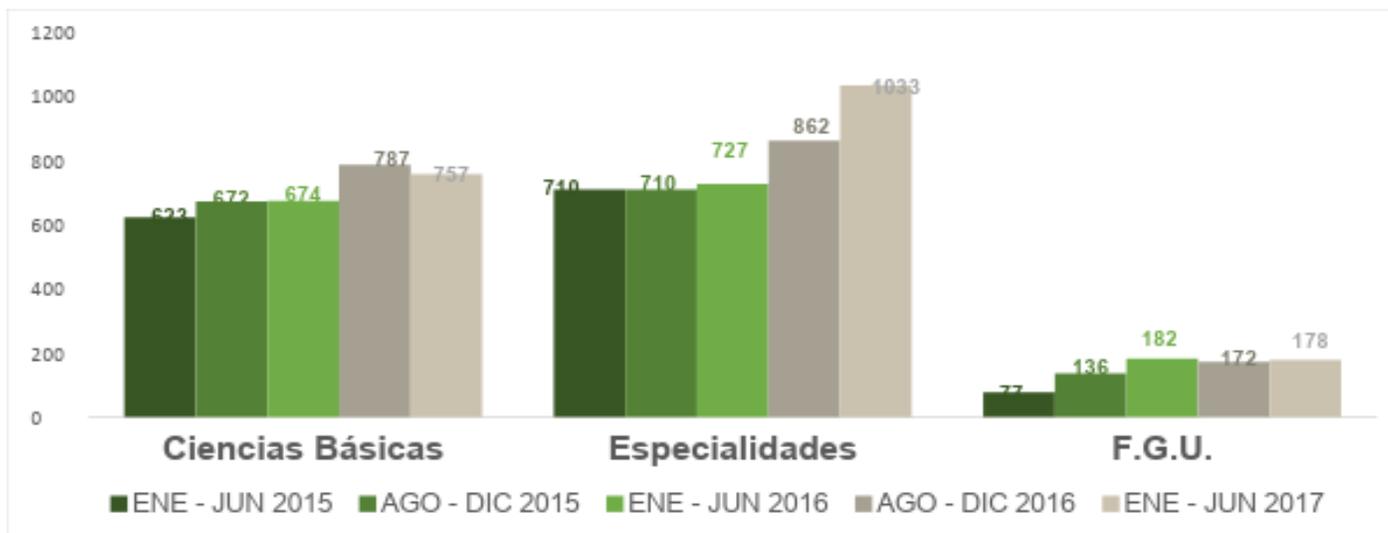
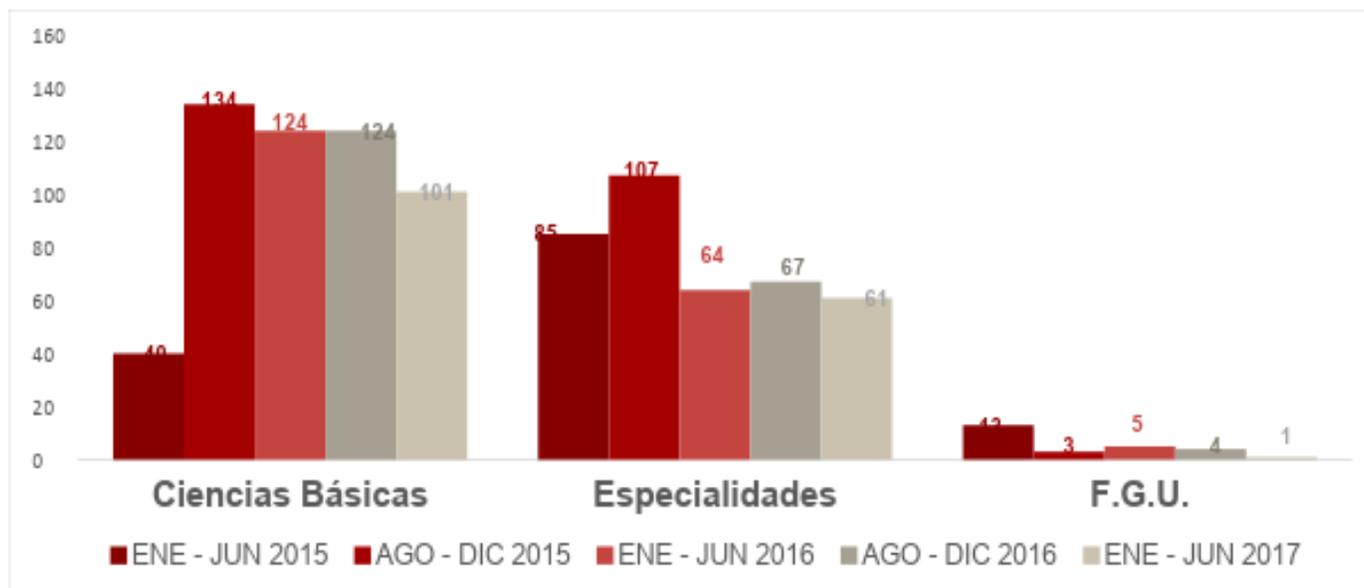


GRÁFICO 4.2

ALUMNOS ASESORADOS REPROBADOS POR ÁREA DE APRENDIZAJE DURANTE LOS PERÍODOS 2015-2016-2017



CONCLUSIONES Y/O RECOMENDACIONES.

Con base en los resultados obtenidos se puede inferir que la efectividad de la asesoría se refleja comparando los índices de aprobación contra los de reprobación, ya que de los alumnos que asisten a la asesoría logran pasar el 92%, lo cual se puede traducir en que el programa es de gran ayuda para la población estudiantil. Este programa contribuye al futuro profesional de los estudiantes, así como también puede ser un indicador de calidad para la institución o dependencia.

De acuerdo a lo planteado en la hipótesis se puede concluir que conscientes de las necesidades sociales y la expectativa de la industria en relación a la formación de sus egresados, el Programa de Asesorías Académicas fortalece el conjunto de conocimientos con procesos educativos que promueven el desarrollo integral de los estudiantes, ayudándoles a perfeccionar las competencias que posibiliten un aprendizaje significativo, que los beneficie en su vida profesional y personal.

Las Asesorías Académicas fueron creadas con el propósito de apoyar a los estudiantes de la dependencia en las diferentes Unidades de Aprendizaje que se imparten, para que éstos puedan aclarar dudas y mejorar su rendimiento escolar.

Lo que se recomienda para asegurar el crecimiento exponencial a futuro del Programa de Asesorías Académicas dar a conocer los resultados obtenidos aunado a los comparativos de alumnos asesorados contra alumnos asesorados reprobados para que los estudiantes puedan comprobar la efectividad de contar con un apoyo extra como lo es la asesoría.

Además, se puede trabajar en realizar una fuerte campaña de comunicación de los perfiles de egreso y competencias específicas de cada PE, ya que cada Unidad de Aprendizaje (UA) contribuye al desarrollo o fortalecimiento de alguna de esas competencias necesarias para cumplir exitosamente con el perfil de egreso establecido; y, si no se logra un nivel de aprovechamiento óptimo en las UA puede que al finalizar de cursar el PE no se cuente con las competencias esperadas. Las Asesorías Académicas son el principal auxiliar para evitar este tipo de rezago y que los alumnos logren concluir sus estudios satisfactoriamente.

BIBLIOGRAFÍA.

- Angulo, E. (23 de March de 2018). Obtenido de POLITICA FISCAL Y ESTRATEGIA COMO FACTOR DE DESARROLLO DE LA MEDIANA EMPRESA COMERCIAL SINALOENSE. UN ESTUDIO DE CASO: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/index.htm>
- Chlopicki, K. (13 de November de 2017). How learning spaces influence education. Obtenido de Educational Review: <https://www.educationreview.com.au/2017/11/how-learning-spaces-influence-education/>
- Tocci, A. (23 de March de 2018). Journal of learning styles. Obtenido de ESTILOS DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS DE INGENIERÍA SEGÚN LA PROGRAMACION NEURO LINGÜÍSTICA: <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/14/54>
- Zazueta, M. (23 de March de 2018). ResearchGate. Obtenido de ANDAMIO COGNITIVO HERRAMIENTA PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE: https://www.researchgate.net/publication/40636619_Andamio_cognitivo_herramienta_para_el_proceso_de_aprendizaje