

Aplicación de la Metodología de las 5's en el Departamento de Finanzas en una maquila de Ciudad Juárez

Hortensia Morales Ramírez MC¹, Dr. Felipe Dávila Soltero²,
Lic. José Coronado Herrera³ y MC Blanca Ivonne Márquez Rodríguez⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de la aplicación de la metodología de 5's en el departamento de finanzas en una maquiladora en Cd. Juárez. A través de la cual se consiguió mejorar el lugar de trabajo, para que este organizado, ordenado, y limpio y con esto operar con mayor eficiencia y eficacia y tener un mejor entorno laboral.

En este estudio se muestran los pasos que se siguieron para llevar a cabo la implementación de la metodología; desde el inicio con plática y entrega de tríptico para los empleados del área, para que tuvieran la información necesaria y clara de su aplicación, así como el desarrollo de varias estrategias utilizadas en la aplicación de cada una de las "s", las cuales permitieron que se estableciera una mejora en el departamento con la colaboración del personal y se logró el desempeño deseado

Palabras clave—aplicación, metodología 5's, eficiencia y eficacia.

Introducción

En la actualidad uno de los principales factores que permiten el subsistir de las organizaciones es que estas sean competitivas. Para ellas las empresas requieren experimentar un mejoramiento continuo de sus prácticas, para lo cual es necesario contar con la colaboración de todas las personas que constituyen la empresa.

La empresa motivo de estudio es de clase mundial la cual se dedica a la fabricación de arneses, powercords y soluciones de sub-ensambles eléctricos y electrónicos para electrodomésticos.

La empresa cuenta con diferentes departamentos, este trabajo se enfoca en el área de finanzas, el cual cuenta con 30 empleados que se han visto rodeados de distintos problemas los cuales van desde: desorden, falta de limpieza en el área, clasificación y control de documentos. La maquila ha buscado de distintas formas la solución a dicha situación, a través de la aplicación de diferentes métodos. Sin embargo, no se han obtenido los resultados deseados.

Definición del Problema

En el departamento de finanzas, los empleados algunas veces entregan informes o documentación que no corresponde a lo solicitado; esto debido a que en su escritorio se tenían cosas innecesarias que se les traspapelan los documentos, otras veces las facturas no son colocadas en su lugar, provocando que se pierda el control de las mismas, por el desorden que se tiene en el área, además no se cuenta con ayudas visuales para la colocación de documentos que no están utilizando y esto lo lleva a tener más desorden en su área. Debido a esto, se ve la oportunidad de aplicar la metodología de las 5's en este departamento con lo cual se puede mejorar el funcionamiento del mismo.

Objetivo General

Lograr a través de la aplicación de la metodología de las 5's que el departamento de finanzas, tenga clasificada su información para su rápida localización, así como la estandarización de sus procedimientos, que el área se encuentre en orden, limpia y que se mantenga constantemente, para con ello lograr la eficiencia y eficacia de esta área.

¹ Hortensia Morales Ramírez MC es Profesora de Ingeniería En Gestión Empresarial y Administración en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. horte93@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Felipe Dávila Soltero es Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial y Contabilidad en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. felipe_soltero@hotmail.com

³ El Lic. José Coronado Herrera es Profesor de Ingeniería en Gestión Empresarial y Contabilidad en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua.

⁴ La MC Blanca Ivonne Márquez Rodríguez es Profesora de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. imarquez@itcj.edu.mx

Conceptos Base

Las 5's es una metodología de calidad que permite implementar y establecer estándares para tener áreas y espacios de trabajo en orden y así con esto realizar eficientemente las actividades correspondientes. También con la aplicación de esta se logra la seguridad, calidad, eficiencia y sobretodo eliminación de desperdicios.

Castillo, L. S. (2008) señala que: “los estadounidenses han llamado *houekeeping* que en español nos referimos a que debemos ser amos de casa también en el trabajo. El método de las 5's, así denominado por la primera letra del nombre que en japonés designa cada una de sus cinco etapas, es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples”.

La importancia de las 5'S radica en que enfatiza lo básico, aspectos como: usar las herramientas adecuadas, la información actualizada, el lugar asignado, a la hora fijada, en el orden establecido, etc., detalles que muchas veces nos parecen poco importantes para los graves problemas que se afrontan todos los días, como atender reclamos de los trabajadores, pagar nómina o sustituir la ausencia de un trabajador clave. Sin embargo, si no cuidamos lo básico, “los detalles” serán las causas que posteriormente ocasionarán los problemas graves que requerirán nuestra atención urgente. De acuerdo con Carlos S. Andriani, (2003).

Cuando los trabajadores adoptan buenas prácticas de orden y limpieza en su lugar de trabajo son conscientes de la importancia de hacer la tarea bien hecha desde la primera vez, lo que ayuda a minimizar los errores, a ser más productivos y a realizar un trabajo de calidad. Por lo tanto, un lugar de trabajo ordenado debe tener ciertos procesos que permitan un uso óptimo de los espacios, como estanterías para almacenar los expedientes y organizar eficientemente los documentos, mejora la imagen del departamento ante los trabajadores, esto es importante para garantizar la satisfacción de los operarios y ayuda a prevenir los accidentes laborales, favoreciendo las buenas prácticas y obteniendo calidad en el desempeño de las actividades. (Sibaja, 2000)

Según Rajadell y Sanchez (2010) señala que las 5's son:

- 1 Seiri- Clasificar, consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, ya sea en áreas de producción o en áreas administrativas. Los pasos para llevar a cabo la clasificación son: lista de elementos innecesarios; esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Tarjetas de color, este tipo de tarjetas permiten marcar que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva; se utilizan distintos colores como son: verde para contaminación, azul relacionado con materiales de producción y roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, papeles innecesarios, etc.
- 2 Seiton-Organizar, ordenar es establecer la manera en que los materiales necesarios deben ubicarse e identificarse para que cualquiera pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos de forma rápida y fácil. Evitar duplicidades cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa. Los pasos para llevar a cabo el orden son: un control visual se utiliza para informar de manera fácil el sitio donde se encuentran los elementos, el mapa 5's es un gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretenden ordenar en un área de la empresa, marcación de la ubicación una vez que se ha decidido las mejores localizaciones, es necesario la marcación con colores para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, la marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo, movimiento, seguridad y ubicación de materiales.
- 3 Seiso-Limpieza, consiste en mantener limpio el puesto asegurando que todo se encuentre siempre en perfecto estado de uso. La limpieza implica identificar y eliminar las fuentes de suciedad, los lugares difíciles de limpiar, las piezas deterioradas o dañadas, para lo que se deben de establecer y aplicar procedimientos de limpieza. Los pasos para llevar la limpieza son: el proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, así como del tiempo requerido para su ejecución, el primer paso, se debe llevar a cabo una campaña o jornada de limpieza, esta crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores, segundo, planificar el mantenimiento de limpieza, tercero preparar el manual de limpieza, este debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno, el cuarto paso es preparar elementos para la limpieza los elementos de limpieza deben ser almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver, el quinto paso, implantación de la limpieza.
- 4 Seiketsu- Estandarización, esta fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones tanto de elementos fijos como móviles. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y sencilla de hacer las cosas para todos, ya sea un documento, una fotografía

o un dibujo Esta cuarta “S” está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. Los pasos para llevar a cabo la estandarización son: el primer paso es, asignar trabajos y responsabilidades; para mantener las condiciones de las tres primeras “S” cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, clasificar orden y limpieza tendrán poco significado. Segundo paso, integrar las acciones en los trabajos de rutina; el mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día. En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado. Los sistemas de control visual pueden ayudar a realizar vínculos con los estándares.

- 5 Shitsuke-Disciplina, consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, asumiendo el compromiso de todos para mantener y mejorar el nivel de organización, orden y limpieza en la actividad diaria. Disciplina es actuar de acuerdo a lo que se haya acordado entre todos por su propia convicción.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, orden limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

Según Francisco Rey Sacristán (2005) “El hábito se crea mediante la actuación repetida siguiendo las normas, la practica constante refuerza los hábitos correctos”.

“La disciplina es el canal entre las 5’s y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresas, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismo y mejor calidad de vida laboral”. (Francisco Javier Miranda (2007)

Acciones para Promover la Disciplina: La disciplina se puede alcanzar si como trabajadores de la organización se vuelven conscientes y asumen un compromiso real, verdadero, genuino legítimo para cambiar sus hábitos y mantener una disciplina de orden y limpieza.

La organización, debería entonces comprometerse a:

- a) Cumplir y vigilar que se cumpla de manera sistemática con los estándares de trabajo establecidos.
- b) Asegurarse de que están definidas claramente las responsabilidades y que éstas las conoce y comprende el personal.
- c) Crear conciencia de la importancia del orden y la limpieza y de cómo contribuye cada trabajador, o bien de los efectos del desorden y la suciedad.
- d) Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5’S.
- e) Hacer partícipe al personal en la búsqueda de soluciones y de acciones de mejora.
- f) Asegurarse de la eficacia del entrenamiento en las actividades que implica el programa.
- g) Reconocer el desempeño sobresaliente y estimular a quienes aún no lo logran.
- h) Retroalimentar de inmediato cuando no se logran los resultados.
- i) Establecer un proceso y herramientas de seguimiento eficaz para verificar y evaluar el cumplimiento sistemático y el progreso en cada área.
- j) Propiciar respeto por la preservación del orden y la limpieza de las áreas comunes y de las que visitamos.
- k) Establecer ayudas visuales que nos recuerden u orienten para mantener el orden y la limpieza.
- l) Ser congruentes como jefes, demostrando con el ejemplo y con hechos.
- m) Asumir con entusiasmo la implantación de las 5’S. (Castillo, 2008)

Implementación de 5's en una empresa puede traer beneficios tales como: Crear lugares de trabajo organizado.

Mejorar radicalmente el tiempo de recuperación de documentos. Crear un sentido de pertenencia entre los empleados. Mejorar la productividad y la eficiencia de los empleados. Reducir el tiempo de respuesta para atender a los clientes y tratar las cuestiones. Ayudar a identificar y eliminar los residuos. Elimine y forzar la propiedad de todos los artículos, equipos y espacios de trabajo. Asegúrese de que los artículos que no son necesarios en el lugar de trabajo se eliminen. Ayudar a poner un sistema de gestión de inventario en el área de trabajo. Liberar una gran cantidad de valioso espacio. Mejorar la interacción entre los equipos y crear espíritu de equipo. Reducir el consumo de papelería. Sacar ideas para mejorar. Construir una cultura de la calidad. Crear una mentalidad para la prevención del problema. (Sarkar, 2006)

Descripción del Método

El método es cualitativo y descriptivo en función de las 5’s, se aplicó la técnica de observación en el departamento de finanzas, con la finalidad de llegar a una solución óptima del problema planteado; así como la planeación y procedimientos que se llevaron a cabo para alcanzar los objetivos fueron los siguientes: primeramente se realizó un sondeo con el personal del departamento para saber si ellos conocían la metodología de las 5’s y la

respuesta en muchos de ellos fue no, por lo que hubo la necesidad de llevar a cabo una conferencia sobre el tema a la cual asistieron los 30 empleados de dicho departamento, al final de la misma se abrió una sección de preguntas y respuestas para aclarar las dudas que ellos tuvieran sobre el tema, lo que permitió que entendieran mejor lo de la metodología, se les entregó un tríptico con la información al respecto; lo que facilitó la colaboración por parte de ellos en la implementación del mismo. En segundo lugar, se desarrollaron diversas estrategias para realizar la aplicación de cada una de las 5's; iniciando con Seiri-Clasificar: se realizó una lista de los elementos innecesarios que se encontraban en el área como fueron: alimentos, celulares, cajas, vasos, etc. Posteriormente se procedió a la aplicación de la tarjeta roja la cual sirvió para la eliminación de dichos objetos; fue necesario aplicar tres veces dicha tarjeta, debido a que los empleados seguían llenando de cosas no útiles su escritorio y dejando cajas en los pasillos con la posibilidad de que ocurriera un accidente. En la segunda S, (Seiton-Organizar) se colocó en los archiveros las letras en orden alfabético para encontrar más rápido a un proveedor o una factura, también se identificaron las cajas que estaban en los pasillos y con esto se aplicaron ayudas visuales, tales como: "deposite la basura en su lugar", "hojas recicladas" después se realizó y entregó un Mapa de las 5's el cual se diseñó con el propósito de que los empleados supieran donde se localizan los archivos importantes de este departamento. En la siguiente S, (Seiso-Limpieza) se elabora un manual de limpieza para las personas de aseo tanto para su realización como para la identificación de productos de alto riesgo como desinfectantes, desengrasantes, se conformaron equipos de 5 personas cada uno, esto con el fin de que ellos sean los supervisores de la limpieza en el área de trabajo, con esto se logró mantener las áreas limpias, lugares más ordenados.

Los elementos de limpieza como jabón, desengrasante, escobas, trapeadores y cubetas se colocaron en un carro de limpieza para que sean fáciles de transportar a las áreas correspondientes por dicho personal, así como, al finalizar el turno deberán ser guardados en el lugar asignado para ello.

Estandarizar (Seiketsu- Estandarización) para mantener las condiciones de las tres primeras S a cada empleado se les asignaron responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Esto con el fin de relacionar las tres primeras S y así tener un mejor desempeño laboral

La última S, de esta metodología, pero no menos importante es (Shitsuke-Disciplina) la cual consistió en mandar boletines de las 5's a los empleados del departamento, también hacer un recorrido por el área de trabajo para revisar si existen anomalías al respecto. Aquí cada empleado busca aplicar esta metodología cuando sea necesaria y así lograr tener un área de trabajo en buenas condiciones.

También se aplica una evaluación mensual al departamento de finanzas, para saber si los empleados tienen el hábito de seguir aplicando esta metodología día con día.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

Los resultados obtenidos posteriormente a la aplicación de las 5's en la maquiladora en cuestión en el departamento de finanzas son positivos ya que al aplicar cada una de las actividades planeadas, se mejoró de manera notable el desempeño laboral de los empleados, se lograron los siguientes resultados:

- Se logró tener un mejor desempeño laboral de los trabajadores. El cual este se mide en base a que los empleados realizan más reportes al día aproximadamente 10, ya que anteriormente ellos revolvían información innecesaria y tardaban más tiempo en generar un reporte. Esto comento un empleado de la sección de Cuentas por Pagar.
- Se encuentra más rápido la información acerca de un proveedor o un pago. Ya que anteriormente el tiempo en el cual se obtenía un documento era aproximadamente de un minuto y medio y con la aplicación de esta metodología se logra encontrar los documentos en 40 segundos.
- Se tiene un lugar más limpio, debido a que todos los empleados colaboran poniendo los elementos que no se utiliza en su lugar, como los papeles en la basura y los documentos no necesarios en los archiveros correspondientes.
- Se logró tener mayor seguridad en el departamento y entrar a la meta de los 200 días sin accidentes, cabe señalar que día con día llega un correo con la información necesaria de cuantos días se tienen sin cometer un accidente de trabajo.
- Se logró ser reconocidos como el mejor departamento ordenado, limpio y seguro de la empresa. Esto debido a que mes con mes la empresa manda un boletín informativo en el cual incluye al departamento que aplico mejor la metodología de las 5's.

Conclusiones

La metodología de las 5's es muy importante y se demostró en base a los resultados obtenidos, por eso se concluye que:

- Se incrementó la eficiencia en el departamento de finanzas debido a que los empleados tienen menor grado de equivocación al buscar un documento, esto debido a que lograron tener su lugar de trabajo más ordenado.
- Con la aplicación de esta metodología se logra reducir el tiempo de espera de un proveedor al momento de realizarle su pago.
- Mejoro el entorno laboral, debido a la participación de todos los empleados del departamento de finanzas en el cumplimiento de la metodología de las 5's.
- Disminución en el índice de accidentes de trabajo, al seguir correctamente las ayudas visuales.
- Se mejoró el trabajo en equipo, al estar todos en sintonía con la información solicitada.
- El departamento de finanzas ocupa uno de los primeros tres primeros lugares de la empresa en tener orden y mantenerse limpio.

Recomendaciones

- Dar seguimiento a la metodología de las 5's en el departamento de finanzas y considerar aplicar las 9's para un mejor desempeño laboral.
- Evaluar mensualmente el programa de limpieza y si en su momento requiere actualización dar inicio a ello.
- Trabajar en equipo, para que el departamento siga en orden.
- Seguir las ayudas visuales en el departamento, y modificarlas según cambien las condiciones del departamento o por el desgaste que pudieran tener con el paso del tiempo.
- Realizar auditorías en el departamento de finanzas, para mantener el cumplimiento de la metodología de las 5's.

Referencias

- Andriani Carlos S. R. E. (2003). Un nuevo sistema de gestión para lograr PYMES de clase mundial. Estado de México: Norma Ediciones S. A. De C.V.
- Castillo, L. S. (2008). Metodología para la implementación de las 5's. México: Asociación Nacional e instituciones de educación superior.
- Chamorro Mera Antonio, Rubio Lacoba Sergio y Miranda González Francisco Javier, (2007), Introducción a la gestión de la calidad, Editorial Delta publicaciones.
- Rajadell Carreras Manuel y Sánchez José Luis, (2010), Manufactura Esbelta: La evidencia de una necesidad, Editorial Díaz de santos.
- Rey Sacristán Francisco, (2005), Las 5's: Orden y limpieza en el puesto de trabajo. Editorial FC
- Sarkar, D. (2006). 5S for Service Organizations And Offices. Milwaukee, Wisconsin : American Society for Quality.
- Sibaja, R. C. (2000). Salud y seguridad en el trabajo. México: Universidad Estatal a Distancia.
- Socconi Luis, El proceso de las 5's en acción: La metodología japonesa para mejorar la calidad y productividad de cualquier tipo de empresa, Grupo Editorial Norma 2005

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCESO PILOTO PARA LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS METÁLICOS ESTAMPADOS PARA INTERCAMBIADORES DE CALOR INDUSTRIALES

José Manuel Morales Rodríguez¹, Jaime Navarrete Damián M.I.²,
José Ramón Cerritos Jasso M.I.³ y Benjamín Octaviano Hernández García M.C.⁴

Resumen—En un esfuerzo conjunto de vinculación con la industria, a través del programa FINNOVATEG del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG), se exponen los resultados del análisis y ejecución de un plan de implementación de un proceso piloto para la producción de placas de acero inoxidable; con las que se fabrican intercambiadores de calor, ampliamente utilizados en procesos industriales de transferencia térmica. Partiendo de dos prensas hidráulicas de corte y conformado; consistente en la revisión de literatura, secuencia de funcionamiento, habilitación de componentes electrónicos, hidráulicos, mantenimiento correctivo y puesta a punto de los sistemas mediante la definición de los parámetros de operación utilizando un diseño de experimentos. Como resultado se cuenta con un proceso piloto para estampado de placas metálicas con aplicaciones en intercambiadores de calor, operando dentro de los parámetros de presión, sellado acordes a la calidad requerida.

Palabras clave—Presión, electroválvula, placa, calidad, inoxidable

Introducción

Los intercambiadores de calor por placas (PHE por sus siglas en inglés) son ampliamente utilizados en un amplio rango de aplicaciones en el ramo industrial, químico y de alimentos, debido a su versatilidad en albergar procesos con altos niveles de sanidad. (Khader, 2011), además de ser de los equipos de transferencia de calor más eficientes, aunado a que los métodos de diseño son suficientemente bien descritos en muchas publicaciones (JE., 2001). Debido a ello, se tiene un amplio mercado para incursionar en el ramo de servicios y fabricación de estos equipos. En el presente estudio, se expone la puesta a punto de un proceso de fabricación de placas para intercambiadores de calor de acero inoxidable, basado en dos prensas hidráulicas, de 3000 y 315 toneladas de capacidad, para realizar conformado y corte de barrenos en diferentes operaciones; el trabajo consistió en la traducción de manuales de las prensas del inglés al español, revisión y mantenimiento, correctivo y preventivo de los sistemas, de control electrónico, control hidráulico y de alta potencia hidráulica. (Khader, 2011)

Descripción del Método

Materiales.

Para fabricar las placas que forman parte de intercambiadores de calor, se emplean dos prensas hidráulicas, de 315 y 3000 Toneladas de capacidad, los troqueles que realizan las operaciones de redondeo, barrenado, corte de guía, doblez de guía, se efectúan en la prensa 315T, y conformado para la prensa 3000T, mostradas respectivamente a derecha e izquierda en la Figura 1. Cada prensa esta provista con un sistema hidráulico de alta presión, un sistema electrónico de control mediante PLC y un panel de control. Con este equipo se pretende fabricar las placas en cinco diferentes modelos, fabricados en acero inoxidable 316 A (JE., 2001), con unas dimensiones de 380mm x 870mm, 235mm x 802mm, 142mm x 727mm, 375mm x 875mm y 420mm x 875mm cada una, pre cortadas bajo especificación desde proveedor a pedido de cliente.

¹ Alumno en Universidad Politécnica de Juventino Rosas, Residente de estadía en Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo, en Celaya Guanajuato México. rsmoralesmanuel@gmail.com

² Catedrático en Instituto Tecnológico de Celaya, Maestro Investigador de Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología, en Celaya Guanajuato México jaimenavarrete@itcelaya.edu.mx (autor corresponsal)

³ Catedrático en Universidad Politécnica de Guanajuato, Maestro Investigador de Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología, en Celaya Guanajuato México cerjass@itcelaya.edu.mx

⁴ Catedrático en Instituto Tecnológico de Celaya, en el área de electrónica, Diseñador de equipo electrónico, en Departamento de Diseño y Desarrollo de equipo en Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo, en Celaya Guanajuato México. bhdez@hotmail.com



Figura 1 Prensa 3000T y Prensa 315T con intercambiadores de calor terminados al frente.

Método.

Para lograr que las prensas cumplieren su función, se tradujo y complementó los manuales de cada prensa y de secuencia de producción. El material utilizado primordialmente para la producción de placas de intercambiadores de calor debido a su composición incluye, que 2-3% de molibdeno lo que previene la aparición de corrosión y mejora su resistencia a la misma. Se refiere a menudo a este tipo de acero como el acero "grado marino" debido a su resistencia a la corrosión en cloruro, en comparación con el tipo 304, por lo que se ha convertido en un material muy adecuado para usarlo en ambientes cercanos al océano.

- Propiedades mecánicas:
- Resistencia a la fluencia 460 MPa (53 KSI)
- Resistencia máxima 860 MPa (90 KSI) 60 % (en 50mm)
- Reducción de área 40 % Módulo de elasticidad 210 GPa (30000 KSI)
- Propiedades físicas: Densidad 7,967g/cm³ (0.29 lb/in³)
- Propiedades químicas: 0.08 % C mín. 2.00 % Mn 2.00 -3.00 % Si 18.0 – 20.0 % Cr 8.0 – 10.5 % Ni 0.045 % P 0.03 % S

Usos: en la industrias, petroquímica, farmacéutica y de alimentos, tales como condensadores, intercambiadores de calor, filtros, válvulas, bridas y conexiones (sumiteccr.com, 2016). En la Figura 2 se aprecia una placa terminada (izquierda) y una placa sin troquelados (derecha), tal como se recibe la materia prima



Figura 2 Placa de intercambiador de calor y placa en blanco de acero 316.

La operación más importante del proceso es el estampado, el cual, la deformación volumétrica que se utiliza para el trabajo de láminas metálicas para formar contornos y secciones levantadas de la parte. El relieve produce adelgazamiento de la lámina metálica y las elevaciones de las secciones producen engrosamiento del metal. Esta operación puede parecerse al acuñado, sin embargo, los dados de estampado poseen contornos y cavidades que coinciden, con esto se entiende, que el punzón contiene los contornos positivos y el dado los negativos, mientras que los dados de grabado pueden tener cavidades diferentes en las dos mitades de lado, por este motivo las deformaciones son más significativas que en el estampado (Groover, 1997), como el mostrado en la Figura 3 (Groover, 1997).

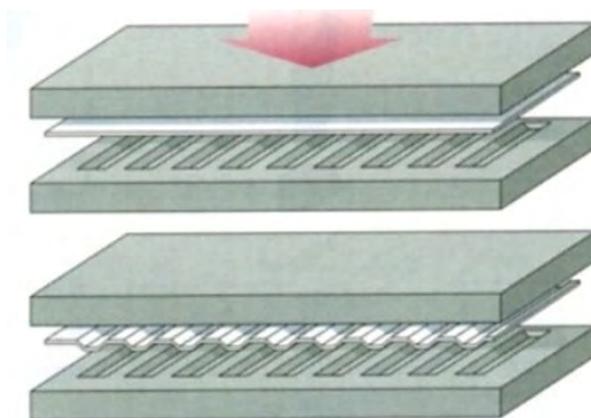


Figura 3 Proceso de conformado

Al tener la documentación completa, se procedió a identificar los troqueles incluidos con las prensas, acto seguido se inició un ciclo de acuerdo al manual, al no obtener respuesta de funcionamiento, se procedió a revisar el sistema de control, mediante el uso de una interfaz para acceder y extraer el diagrama de escalera con cual se estableció la secuencia de funcionamiento, todo esto desarrollado en ambas prensas. Posteriormente, se ingresó la secuencia de funcionamiento en el panel de control de manera correcta, se revisaron las electroválvulas una a una para identificar posibles funcionamientos erróneos. Posteriormente se revisaron las líneas de alimentación y retorno.

Al consultar los manuales de las prensas para determinar la secuencia de las operaciones de producción junto con los troqueles, determinándose en la Tabla 1, la secuencia sigue el orden de las operaciones, y determina cuáles deben realizarse de ambos extremos de la placa en blanco.

Nombre de operación	Redondeado	Barrenado	Conformado	Corte de colgador	Doblez de colgador
En ambos extremos	X	X		X	X
Superficie			X		

Tabla 1 Secuencia de producción de placa para intercambiador PHE

El valor determinado en el manual de operación de la prensa 3000T para la presión de conformado es de 53 MPa (Ramesh K. Shah, 2003), y 44 MPa para el corte, barrenado y doblado de guía (Ramesh K. Shah, 2003) en la prensa 315T, manipulados desde un control digital de presión desde el gabinete de control, mostrado en la Figura 4.



Figura 4 Ingreso de parámetros en control de presión en prensa 3000T.

Antes de realizar la activación de electroválvulas se comprobó el nivel de fluido hidráulico en el tanque de ambas prensas, y se rellenó a un nivel adecuado. Se limpiaron los vástagos de los cilindros hidráulicos y se les aplicó desengrasante, posteriormente un lubricante en aerosol. Al revisar las condiciones de operación, y que estas fueran idóneas para que fuera realizable un ciclo de corte en la prensa 315T, se realizó un primer corte de prueba para redondeo en placa en blanco, respectivamente, como se muestra en la Figura 5. De la misma manera, se revisaron las condiciones de operación para la prensa 3000T, realizándose una limpieza de los pistones de retorno y se efectuó una secuencia de conformado.



Figura 6 Placa en blanco en troquel de redondeo en prensa 315T

Al realizar una prueba con la prensa 3000T, con una placa previamente redondeada y barrenada, se obtuvo una placa con un conformado irregular, debido a que la platina superior, presentaba condiciones de no planicidad, en sus extremos frontales y anteriores con una variación de ± 0.6 mm.



Figura 5 Placa con conformado defectuoso

Resultados

Sin encontrar ningún error en las señales de la secuencia del diagrama de escalera con las electroválvulas, se procedió a revisar el distribuidor de presión, encontrándose una junta tórica mal colocada, posiblemente debido a esta mala colocación la propia junta obstruía la acción de cierre, vital en la secuencia lógica de válvulas hidráulicas para generar la presión deseada, mostrada en la Figura 7.

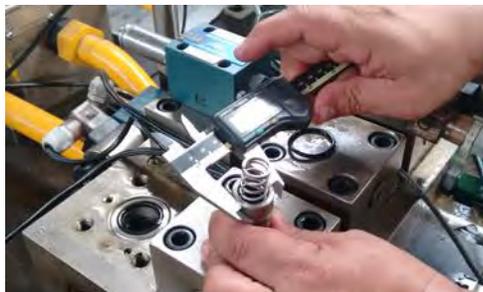


Figura 7 Comprobación de diámetro de pistón, junta tórica defectuosa al fondo en prensa 315T.

El problema del conformado defectuoso, se corrigió con una metodología de puesta a punto de arranque con una calza entre la platina superior y la placa de sujeción del punzón del espesor requerido.



Figura 8 Calza entre platina superior y placa de sujeción de punzón.

Al determinar todos los fallos, identificarlos y realizando las acciones correctivas de mantenimiento y revisión en los diferentes sistemas de las prensas, se obtiene un lote de 100 piezas prototipo de placa para intercambiador de dimensiones 380mm por 870mm con una profundidad dentro de especificación de ± 25 mm. (Ltd, 2012) Mostrados en la Figura



Figura 9 Primer lote prototipo fabricado de placas de intercambiador de calor.

Comentarios Finales

Este proyecto se realizó en vinculación del Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología de Celaya, A.C. junto con la empresa Orbingeniería S.A. de C.V. gracias a un apoyo del Fondo de I... el empresario había realizado una inversión de maquinaria de origen asiático para conformado y barrenado de láminas mediante prensas hidráulicas, pero no contaba con capacidades de ingeniería para el arranque puesta a punto y documentación de procesos, actividades en la que fue apoyado por investigadores del CITT y alumnos residentes.

Conclusiones

Con este proyecto se destaca la importancia de la interacción entre gobierno, instituciones académicas, centros de investigación y empresas, conocida como triple hélice. Se cuenta actualmente con un proceso productivo en operación, con procesos documentados, puesta a punto basada en técnicas científicas como el diseño de experimentos, con personal mejor capacitado, con empleos generados y las placas estampadas para intercambiadores de calor, han dejado de ser importadas para producirse en territorio nacional, con tecnología de procesos mexicana.

Recomendaciones

Los ingenieros en promover soluciones que hagan un uso de energía óptimo, pueden enfocar los esfuerzos en realizar un control externo a las prensas, para activar el sistema de enfriamiento solo cuando este resulte en un incremento de temperatura por encima de los 45 grados centígrados, debido a que no existe uno instalado actualmente.

Referencias

- Groover, M. P. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas*. John Wiley & Sons, 2010.
- JE., H. (2001). Compact heat exchangers. Selection, design and operation. *ELSEVIER*. Recuperado el 16 de Marzo de 2016
- Khader, M. M. (2011). Plate heat exchanger: Recent Advances. (ELSEVIER, Ed.) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Recuperado el 14 de Agosto de 2016
- Ltd, T. T.-E. (2012). *Mechanical pressing procedure*. Tianjin China.
- Ramesh K. Shah, D. P. (2003). *Fundamentals of heat exchanger design*. John Wiley & Sons.
- sumiteccr.com. (22 de Marzo de 2016). Obtenido de sumiteccr.com:
<http://www.sumiteccr.com/Aplicaciones/Articulos/pdfs/AISI%20304.pdf>

APÉNDICE

Cuestiones resueltas con la investigación

1. ¿Las prensas están bien instaladas?
2. ¿El sistema de control electrónico funciona?
3. ¿El sistema hidráulico funciona?
4. ¿Cuál es la función de cada prensa?
5. ¿Cuál es valor de la presión necesaria para el corte?
6. ¿Cuál es el valor de la presión necesaria para el conformado?
7. ¿Por qué la prensa no genera suficiente presión?
8. ¿Cuáles son los pasos para obtener una placa lista para instalar?
9. ¿Cuántos modelos se van a producir?
10. ¿Qué características debe cumplir la placa para tener una calidad aceptable?

Determinación de la Resistencia a la Compresión de la Roca Caliza Travertino tipo Dorado Tepexi

M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari¹, Ing. Pedro Cruz Ortega²,
Marcos Manuel Azcaray Rivera³, y Dr. Alberto Servín Martínez⁴

Resumen— *La presente investigación tiene como propósito determinar la resistencia a la compresión de la roca caliza travertino tipo Dorado Tepexi extraída del banco inferior de la cantera ubicada en el Municipio de San Juan Ixcaquixtla, Puebla, México. Para obtener la resistencia a la compresión se utilizaron probetas cúbicas con dimensión de 50X50X50 mm con tolerancia de ± 0.5 mm en cada lado. La norma ASTM C170-90 (Standard Test Methods for Compressive Strength of Dimension Stone) se utilizó para determinar la resistencia a la compresión. El resultado obtenido fue que el travertino tipo Dorado Tepexi extraído del banco inferior tiene una resistencia a la compresión mínima de 66 MPa. Este resultado cumple con la especificación de la norma ASTM C1527-09 (Standard Specification for Travertine Dimension Stone); de tal forma que, el travertino tipo Dorado Tepexi extraído del banco inferior, puede ser procesado como columnas para interiores y para exteriores.*

Palabras clave— Norma, resistencia a la compresión, roca caliza, travertino.

Introducción

Navarrete et al. (2013) mencionan que las rocas son agregados naturales, duros y compactos de partículas minerales con fuertes uniones cohesivas permanentes, que habitualmente se consideran un sistema continuo. Así Buj y Gisbert (2010) aseguran que la calidad de una depende de sus características intrínsecas, condiciones ambientales y de su posición relativa tras su puesta en obra; por lo tanto, la obtención de sus propiedades es la herramienta que permite obtener datos objetivos para evaluar su uso. Desde el punto de vista físico, Benavente et al. (2004) dicen que las rocas presentan diferentes propiedades, que se expresan normalmente por medio de parámetros que cuantifican determinados aspectos o comportamientos; estas propiedades, derivan de los minerales que las forman, de su tamaño y morfología, del volumen de poros, de su forma y de la naturaleza de los fluidos que rellenan estos poros. El Marble Institute of America (2011) clasifica al travertino como una variedad de piedra caliza formada por la precipitación química en manantiales de agua caliente; además Morales (2015) menciona que el travertino un material heterogéneo que se caracteriza por tener amplios rangos de variación tanto en su composición, como en sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Así, Azcaray (2015) define al travertino tipo Dorado Tepexi como una piedra de color dorado claro que se utiliza para piso en áreas de tráfico pesado, comercial o habitacional, en muros, cubiertas y muebles de baño, etc. En la Figura 1, se muestra una fotografía del travertino tipo Dorado Tepexi:



Figura 1. Fotografía de la roca caliza travertino tipo Dorado Tepexi

La presente investigación tiene como finalidad determinar la resistencia a la compresión que se presenta en la roca caliza travertino tipo Dorado Tepexi que se extrae del banco inferior de la cantera perteneciente a la empresa Industrias del Travertino S. A. En investigaciones previas realizadas a este banco inferior mediante una prueba de cristalización de sales por cloruro de sodio al 16%, Luna (2016) menciona que este material pierde un 0.81% de peso; y, Morales et al. (2016) mencionan que tiene una pérdida de rugosidad del 85.43%.

¹ El M.C. Adolfo Manuel Morales Tassinari es Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. tassinari.adolfo1973@gmail.com (**autor corresponsal**)

² El Ing. Pedro Cruz Ortega es Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. pethemash@gmail.com

³ El C. Marcos Manuel Azcaray Rivera es Alumno de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en el CENIDET, Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. marcosmanuel@gmail.com

⁴ El Dr. Alberto Servín Martínez es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, Veracruz, México. alservinm@gmail.com

Descripción del Método

Obtención de las Probetas de Prueba

La cantera de la roca caliza travertino tipo Dorado Tepexi propiedad de la empresa Industrias del Travertino S.A., se encuentra ubicada en el Municipio de San Juan Ixcaquixtla, Puebla, México; en la Figura 2, se muestran dos fotografías de la cantera:



Figura 2. Fotografías de la cantera de travertino tipo Dorado Tepexi de la empresa Industrias del Travertino S.A.

La cantera está formada por 4 bancos de extracción, pero el banco que actualmente se está utilizando para el procesamiento de travertino tipo Dorado Tepexi es el banco de inferior, que tiene dimensiones aproximadas de 60 metros de longitud, 10 metros de ancho y 2.5 metros de profundidad. Como el banco inferior de extracción es demasiado extenso, se dividió en dos zonas con iguales dimensiones; en la Figura 3, se muestran dos fotografías, del lado izquierdo (zona 1) y del lado derecho (zona 2) del banco inferior de la cantera:

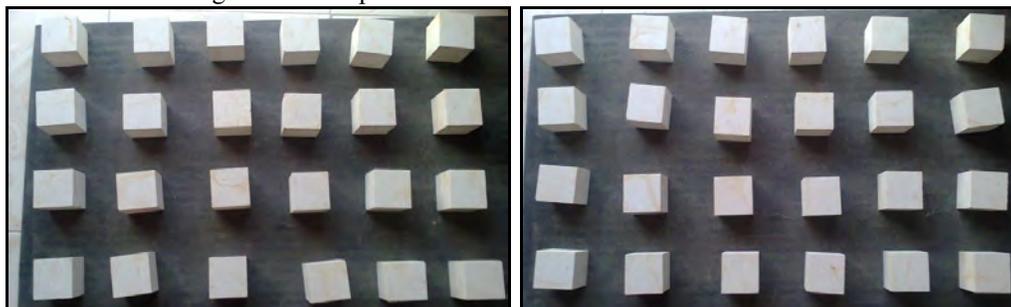


a) Zona 1

b) Zona 2

Figura 3. Fotografías del banco inferior de extracción de la cantera

Para la fabricación de las probetas, las piedras extraídas del banco inferior de la cantera en ambas zonas fueron cortadas en una máquina cortadora de puente marca Terzagó para obtener lingotes de largo libre con ancho de 50 mm y espesor de 50 mm; posteriormente, estos lingotes fueron cortados en una máquina cuadradora para obtener probetas cúbicas de dimensiones aproximadas de 50X50X50 mm. Al término del proceso de corte, las probetas fueron seleccionadas de acuerdo a su color dorado claro característico; además, se verificó que las dimensiones de cada probeta fuesen de 50X50X50 mm con una tolerancia de ± 0.5 mm en cada uno de sus lados. De tal forma que del grupo de probetas cúbicas cortadas, se seleccionaron 24 probetas de la zona 1 y 24 probetas de la zona 2; en la Figura 4, se muestran dos fotografías de las probetas seleccionadas en cada zona:



a) Probetas seleccionadas de la zona 1

b) Probetas seleccionadas de la zona 2

Figura 4. Fotografía de las probetas seleccionadas en cada zona

Experimentación.

Para los ensayos de compresión se seleccionaron 24 probetas de travertino tipo Dorado Tepexi (12 probetas de la zona 1 y 12 probetas de la zona 2) para que tuviesen peso seco; para esto, las probetas se introdujeron en una secadora de charolas de piso marca Bertuzzi a una temperatura de $60\pm 2^{\circ}\text{C}$, durante 48 horas. Además, se seleccionaron otras 24 probetas de travertino tipo Dorado Tepexi (12 probetas de la zona 1 y 12 probetas de la zona 2) para que tuviesen peso saturado; para esto se utilizaron 2 contenedores con 10 litros de agua destilada cada uno y las probetas se sumergieron a una temperatura de $22\pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 48 horas. En la Figura 5, se muestran dos fotografías del acondicionamiento realizado a las probetas:



a) Secado de las 24 probetas en horno de secado b) Saturado de las 24 probetas en agua destilada

Figura 5. Fotografía del secado de las 12 probetas seleccionadas

Para garantizar que las probetas estuviesen tanto en condición seca como en condición saturada, las probetas fueron pesadas con una báscula digital marca Ohaus modelo Scout Pro SP601 en la hora 46, 47 y 48, como en esas tres horas los pesos no variaron, se determinó que los pesos eran constantes tanto en condición seca como en condición saturada; en la Figura 6, se muestran dos fotografías del pesado de probetas:



a) Pesado de la probeta seca P11 b) Pesado de la probeta saturada P31

Figura 6. Fotografías del pesado de las probetas

En el Cuadro 1, se muestran los valores del peso seco y del peso saturado de las 48 probetas seleccionadas:

Número de Probeta	Peso Seco (gramos)	
	Zona 1	Zona 2
P11	320.2	317.8
P12	319.9	319.0
P13	320.6	315.7
P14	319.7	321.7
P15	327.5	319.2
P16	318.7	318.7
P21	319.3	322.2
P22	323.6	326.7
P23	315.4	321.2
P24	318.1	322.0
P25	325.1	319.6
P26	322.5	318.5

Número de Probeta	Peso Saturado (gramos)	
	Zona 1	Zona 2
P31	323.8	322.7
P32	323.9	320.9
P33	319.3	326.5
P34	323.1	328.0
P35	316.6	328.0
P36	321.9	326.1
P41	322.7	329.1
P42	322.3	319.6
P43	322.9	322.1
P44	322.9	323.3
P45	321.5	321.9
P46	320.0	324.7

Cuadro 1. Peso seco y peso saturado de las 48 probetas

Después de tener las probetas en condición seca y en condición saturada, se tomaron las dimensiones de cada probeta en la cara que fuese a ser el área de la sección transversal a la carga de compresión; además, para evitar una tendencia en el momento de realizar las pruebas de compresión, las pruebas se realizaron de manera aleatoria. En cada prueba de compresión, se ubicó la probeta en la máquina universal marca Galdabini, de tal forma que, la probeta estuviese centrada en los dados de carga y que la marca de la veta estuviera al frente de la máquina. Cuando la probeta se rompió, se tomó la lectura de la carga que se empleó para romper la probeta en la condición en la que fue colocada en la máquina universal; en la Figura 7, se muestran dos fotografías de la prueba de compresión realizada a la probeta P11:



a) Probeta antes de la carga de compresión

b) Probeta después de la carga de compresión

Figura 7. Fotografías de la prueba de compresión realizada a la probeta P11

Cabe mencionar que, las probetas P11 a P16 se probaron en condición seca con carga paralela a la veta, las probetas P21 a P26 se probaron en condición seca con carga perpendicular a la veta, las probetas P31 a P36 se probaron en condición saturada con carga paralela a la veta y las probetas P41 a P46 se probaron en condición saturada con carga perpendicular a la veta; esto, debido a que la norma *ASTM C170-90 Standard Test Methods for Compressive Strength of Dimension Stone* requería como mínimo 5 pruebas en cada una de las cuatro condiciones antes mencionadas.

Los valores del área de la sección transversal y de la carga de compresión empleada para romper cada probeta, se dan en el Cuadro 2 y el Cuadro 3:

Condición de Prueba de la Probeta	Número de Probeta	Zona 1		Zona 2	
		Área A (mm ²)	Carga P (kgf)	Área A (mm ²)	Carga P (kgf)
Probeta seca con carga paralela a la veta	P11	2450	31550	2455	18200
	P12	2450	26250	2550	20800
	P13	2545	25100	2460	22800
	P14	2450	25100	2455	20050
	P15	2465	23650	2450	33100
	P16	2520	32250	2550	27500
Probeta seca con carga perpendicular a la veta	P21	2450	13500	2550	21000
	P22	2550	31350	2545	20500
	P23	2500	18150	2550	24800
	P24	2520	17250	2470	21150
	P25	2475	15100	2525	41500
	P26	2515	11000	2455	19750

Cuadro 2. Valores del área y de la carga de compresión de las 24 probetas secas

Condición de Prueba de la Probeta	Número de Probeta	Zona 1		Zona 2	
		Área A (mm ²)	Carga P (kgf)	Área A (mm ²)	Carga P (kgf)
Probeta saturada con carga paralela a la veta	P31	2510	19600	2450	17450
	P32	2535	19950	2545	25650
	P33	2485	23500	2550	22400
	P34	2495	24200	2550	24350
	P35	2490	18650	2455	24300
	P36	2510	23650	2490	22800
Probeta saturada con carga perpendicular a la veta	P41	2525	10800	2490	19850
	P42	2500	17000	2450	20350
	P43	2525	14650	2525	31200
	P44	2465	24500	2465	14200
	P45	2475	18100	2455	18600
	P46	2545	15500	2460	19550

Cuadro 3. Valores del área y de la carga de compresión de las 24 probetas saturadas

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con fundamento en la norma *ASTM C170-90 Standard Test Methods for Compressive Strength of Dimension Stone*, a partir de la carga total sobre la probeta cuando falla (*P*) y el área de la superficie de contacto (*A*) la resistencia a la compresión de cada probeta individual se obtiene a partir de la Ecuación (1):

$$S = \frac{P}{A} \quad \text{Ecuación (1)}$$

En el Cuadro 4, se muestran los valores de la resistencia a la compresión de las dos zonas obtenidas a partir de los datos de Cuadro 2 y del Cuadro 3:

Condición de Prueba de la Probeta	Número de Probeta	Resistencia a la compresión S (MPa)		Condición de Prueba de la Probeta	Número de Probeta	Resistencia a la compresión S (MPa)	
		Zona 1	Zona 2			Zona 1	Zona 2
Probeta seca con carga paralela a la veta	P11	126	73	Probeta saturada con carga paralela a la veta	P31	77	70
	P12	105	80		P32	77	99
	P13	97	91		P33	93	86
	P14	100	80		P34	95	94
	P15	94	133		P35	73	97
	P16	126	106		P36	92	90
	Promedio	108	94		Promedio	85	89
Probeta seca con carga perpendicular a la veta	P21	54	81	Probeta saturada con carga perpendicular a la veta	P41	42	78
	P22	121	79		P42	67	81
	P23	71	95		P43	57	121
	P24	67	84		P44	97	57
	P25	60	161		P45	72	74
	P26	43	79		P46	60	78
	Promedio	69	97		Promedio	66	82

Cuadro 4. Resistencia a la compresión de las 48 probetas

Con los valores de la resistencia a la compresión de cada probeta en cada zona dados en el Cuadro 4, se realiza un análisis de varianza de dos factores para determinar si las zonas o las condiciones de prueba presentan diferencias significativas. En el Cuadro 5, se muestran los resultados del análisis de varianza de dos factores:

Origen de la variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio	F	Probabilidad	F _{crítico}
Condición de prueba	4619.1	3	1539.7	3.54	0.0229	2.84
Zonas	841.7	1	841.7	1.94	0.1717	4.08
Interacción	2780.9	3	927.0	2.13	0.1112	2.84
Dentro del Grupo	17384.8	40	434.6	-	-	-
Total	25626.5	47	-	-	-	-

Cuadro 5. Análisis de varianza de dos factores de la resistencia a la compresión

Del análisis de varianza mostrado en el Cuadro 5, se muestra que en la condición de prueba el valor de $F=3.54$ es mayor que el valor de $F_{crítico}=2.84$; por lo tanto, se determina que con una significancia del 5%, sí existe una diferencia significativa entre las condiciones de prueba. De esta manera, la resistencia a la compresión mínima del travertino tipo Dorado Tepexi extraído del banco inferior de la cantera es de 66 MPa, y ocurre en la condición de probeta saturada con carga perpendicular a la veta. En el Cuadro 6, se muestra la comparación del resultado obtenido con los valores dados por la norma *ASTM C1527-09 Standard Specification for Travertine Dimension Stone*:

Propiedad	Norma ASTM C1527-09		Resultado obtenido
Resistencia a la compresión mínima	34.5 MPa (Uso en interiores)	52 MPa (Uso en exteriores)	66 MPa

Cuadro 6. Comparación de los resultados con la norma ASTM C1527-09

Conclusiones

Las conclusiones de la presente investigación con respecto al travertino tipo Dorado Tepexi extraído del banco inferior de la cantera es que tiene una resistencia a la compresión mínima de 66 MPa; de tal forma que, el resultado obtenido supera los valores dados por la norma ASTM C1527-09. Así, este material se considera adecuado para usarlo tanto en construcciones interiores como también en construcciones exteriores; esto implica que, se considera de buena resistencia a la compresión para considerar su uso en columnas para exteriores y/o interiores.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este tipo de investigaciones podrían estudiar la disminución en la resistencia a la compresión que este material tendría cuando se expone a diferentes condiciones climáticas.

Referencias

- American Society for Testing Materials “*ASTM C170-90 Standard Test Methods for Compressive Strength of Dimension Stone*”. ASTM International. (1999).
- American Society for Testing Materials “*ASTM C1527-09 Standard Specification for Travertine Dimension Stone*” ASTM International (2009).
- Azcaray, M. “*Determinación de la Resistencia a la Compresión del Travertino tipo Dorado Tepexi en la Zona 1 y Zona 2 de la Cantera de Industrias del Travertino*”, Tesis de Licenciatura, Ingeniería Mecánica. Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. Diciembre, 2015.
- Benavente, D.; Bernabéu, A. y Cañaveras, J. “*Estudio de Propiedades Físicas de la Roca*”. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra. Vol. 12, No. 1, pags 62-68. ISSN: 1132-9157. 2004.
- Buj, O.; Gisbert, J. “*Caracterización Tecnológica y Adecuación de Uso de dos Litoarenitas Explotadas en el Pirineo Aragonés (España)*”. Global Stone Congress, 2010.
- Luna, E. “*Degradación Salina por Cloruro de Sodio del Travertino tipo Dorado Tepexi Extraído del Banco Inferior de la Cantera de la Empresa Industrias del Travertino*”, Tesis de Licenciatura, Ingeniería Mecánica. Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, México. Junio, 2016.
- Marble Institute of America. “*Glossary of Stone Industry Terms*”. Marble Institute of America. United State of America, 2011.
- Morales, A. “*Determinación de las Propiedades de Absorción de Agua, Gravedad Específica, Densidad y Resistencia a la Compresión del Mármol Travertino*”, Tesis de Maestría, Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica. Instituto Tecnológico de Veracruz, Veracruz, México, Junio. 2015.
- Morales, A.; Flores, S., Luna, E. y Servín, A. “*Alteración de la Rugosidad en la Roca Caliza Travertino tipo Dorado Tepexi mediante Prueba de Cristalización de Sales por Cloruro de Sodio*”. Publicaciones del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Puebla 2016, Vol. 8, No. 3, pp. 1278–1283. ISSN: 1946-5351, Puebla, México, 2016.
- Navarrete, M.; Martínez, W.; Alonso, E.; Lara, C.; Bedolla, A.; Chávez, H.; Delgado, D.; Arteaga, J. “*Caracterización de Propiedades Físico-Mecánicas de Rocas Ígneas Utilizadas en Obras de Infraestructura*. ALCONPAT Vol. 3, No. 2, Año 2013.

DETERMINACIÓN DE ANIONES ELECTRONEGATIVOS EN LA RELACIÓN CALCIO/MAGNESIO EN EL CULTIVO PROTEGIDO DE *C. annum* (CHILE PIMIENTO MORRÓN)

Rosa Isela Mora-Pérez¹, Lucia M. Nava Barrios¹, Cesar Rogelio Solorio-Alvarado², Rafael Ortiz-Alvarado¹

Resumen—El cultivo del chile dulce, *Capsicum annum* se desarrolla bajo condiciones controladas, como la calidad del agua, donde la concentración de aniones como el Flúor, Cloro y Nitrito interfieren la absorción de Calcio y Magnesio, estos cationes son fundamentales en las etapas fenológicas del sistema producto. Actualmente los análisis de agua no atribuyen una importancia a estos aniones. El presente trabajo incorporó un análisis de iones y su repercusión en la relación Calcio/Magnesio. Los resultados fueron expresados en ppm: Nitratos 725, Nitritos 1, Fosfatos 2.5, Carbonatos 57, Cloruros 0.12, Fluoruros 1.34, Sulfatos 257. Calcio 109, Magnesio 22.9, Manganeso 3.4, Hierro 1.28, Potasio 825, Sodio 68.50, Zinc 1.1. Estos resultados mostraron que la cuantificación de Flúor, Cloro y Nitrito son necesarias para mantener la relación de Calcio/Magnesio 3:1, lo que no se observó (relación Calcio/Magnesio, 4.75:1). Se concluye que estos iones electronegativos precipitan el Magnesio reduciendo su disponibilidad, afectando la calidad de *C. annum*.

Palabras clave— Iones electronegativos, Calidad del agua, Inocuidad Alimentaria, *Capsicum annum*.

Introducción

La población mundial tiene un tasa de crecimiento anual sostenida, la cual tiene diferentes necesidades, entre las destaca la nutrición y el acceso a salud. Por lo que existe una presión por la producción de alimentos con la seguridad alimentaria correspondiente. La calidad del agua que se utiliza para la producción y distribución de alimentos es un tema que debe ser abordado de manera adecuada, por lo que contar con agua de calidad para uso y consumo humano es de vital importancia para la producción de alimentos en fresco. Michoacán se ha posicionado como una potencia en términos de producción y distribución de productos en fresco a nivel mundial. Donde destacan los casos de éxito de *P. americana*, y recientemente las especies de los géneros *Rubus spp.* En ambos casos la disponibilidad de agua de calidad determina el éxito de los ambos sistemas producto. De esta manera, determinar los parámetros de calidad del agua es necesaria para asegurar la producción e inocuidad de frutos que se producen en el Estado de Michoacán y así asegurar la innovación y competitividad de los productos agroalimentarios. De esta manera el presente trabajo se justifica a través de la producción agroalimentaria, donde esta se encuentra, determinada por la generación y aplicación de tecnologías que aseguran la producción de alimentos con valor comercial como es el caso de *R. fruticosus* y *C. annum*, en donde es necesario poder controlar el mayor número de factores que aseguren la inocuidad del producto alimentario para el consumidor final. Por lo que el insumo que determina el éxito en la producción de los productos agroalimentarios es el agua, el cual debe de cuidarse, a lo largo de la producción, distribución y preparación de los alimentos.

Este análisis incluye un aspecto químico de iones en disolución, que asegura la calidad organoléptica e inocuidad de alimentos producidos referentes a la especie *C. annum* (Figura No. 1) con calidad de exportación. Para realizar el trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos.

Objetivo General

Aseguramiento de la calidad e inocuidad del agua utilizada en el cultivo por invernaderos de los frutos *R. fruticosus* y *C. annum*.

Objetivo específicos

- Determinar la concentración de iones en agua utilizada en invernaderos de los cultivos de *R. fruticosus* y *C. annum*, como Calcio, Magnesio, Hierro, Flúor, Cloro, Sulfato, Fosfato, Nitratos y Nitritos.
- Determinar la concentración de iones Calcio, Magnesio, Hierro, Flúor, Cloro, Sulfato, Fosfato, Nitratos y Nitritos, absorbidos por las plantas cultivadas en invernadero.

/ Rosa Isela Mora-Pérez, es estudiante de la Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 1. Lucia M. Nava Barrios, maestra en ciencias, Técnico Académico adscrito a la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. 2. Cesar Rogelio Solorio-Alvarado, es Profesor e Investigador a Tiempo Completo adscrito a la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato. 1. Rafael Ortiz Alvarado Coordinador del grupo de Trabajo. rortizalvarado@gmail.com.

Descripción del Método

Muestras de agua analizadas (iones en disolución).

Se colectaron muestra de agua usada para la producción de *C. annuum* en condiciones controladas, realizando determinaciones de iones en solución, como control de calidad de la nutrición e inocuidad del agua como son: fosfatos (PO_4), fluoruros (F^-), nitritos (NO_2^-), nitratos (NO_3^-), cloro total (Cl^-), magnesio (Mg^{+2}), hierro ($\text{Fe}^{+2, +3}$), estos parámetros inorgánicos en el agua determinan las fórmulas de nutrición a utilizar por los productores de *C. annuum* en los invernaderos y en algunos casos son indicadores de la inocuidad del agua. Como es el caso de los iones nitritos (NO_2^-), nitratos (NO_3^-), los que son indicadores de actividad microbiana sobre la capacidad de reducción de los compuestos nitrogenados como son los aminoácidos, esta actividad microbiana puede ser debido a la presencia de organismos pertenecientes a la Familia *Enterobacteraceae*, por lo que se utiliza estos iones como indicadores de inocuidad alimentaria.

Determinación de Iones electronegativos.

Los iones electronegativos como Flúor (F^-) y Cloro (Cl^-) son indicadores de la calidad del agua referente a la presencia de compuestos fluorados o clorados en disolución, y permiten establecer parámetros de precipitación con iones electropositivos como el Calcio, Magnesio y Hierro, los cuales son iones necesarios para el desarrollo del chile pimiento morrón, con la perspectiva de que estos iones en disolución son establecidos dentro de las formulaciones como soluciones nutritivas para el cultivo en condiciones controladas como son las de invernadero. Todas las determinaciones de iones en disolución se realizaron a través de técnicas espectrofotométricas, con los reactivos específicos y los equipos correspondientes a *Hanna Instruments*, referentes a la determinación de iones en disolución modelo HI83208.

Resultados

Los resultados de los análisis de iones en disolución se expresan en la Tabla No.1 y los valores se encuentran expresados en ppm (mg L^{-1}), así como su valor correspondiente en mili-equivalentes.

Tabla No. 1. Condesado de los parámetros físicos y químicos de las muestras agua analizadas.

MUESTRA	FUENTE DE AGUA (1)	MEZCLA INICIAL (2)	DRENAJE A (3)	DRENAJE B (4)
pH	6.8	5.8	6.3	6.3
NO_2^- G.A	0 ppm	26 ppm	8ppm	8ppm
NO_3^- G.B	23.03 ppb	1,974 ppb	1,974ppb	1,974
$\text{Fe}^{+2,+3}$	0.00 ppm	2.96 ppm	3.76 ppm	3.91
Cl^-	0.04 ppm	0.12 ppm	0.15 ppm	0.14
PO_4	0.31 ppm	2.50 ppm	2.50 ppm	2.50
Mg^{+2}	1.34 ppm	N-A	N-A	N-A
F^-	1.91	2.00 ppm	2.00 ppm	2.00ppm

La columna que muestra agua inicial (1), se refiere al agua proveniente de pozo que permite formular la solución nutritiva para el cultivo de chile pimiento morrón (*C. annuum*), columna mezcla inicial (2). Las columnas indicadas como drenaje A y drenaje B (3 y 4 respectivamente) se refieren a las soluciones nutritivas que son eliminadas de las macetas sometidas al tratamiento como la solución nutritiva (2).

Se observa una variación en el pH de muestras de la mezcla inicial (2) pH 5.8 a soluciones de pH 6.3 drenaje A y B (3 y 4 respectivamente), esto por la eliminación de compuestos orgánicos no cuantificados en el presente trabajo y que son los responsables de indicar una actividad biológica del sistema producto *C. annuum* bajo condiciones controladas como son las de invernadero.



Figura 1. Foto del cultivo de *Capsicum annum* (pimiento morrón variedad Darsena), cultivado bajo condiciones controladas, y sometida a la solución nutritiva de la columna mezcla inicial (2) de la Tabla No.1, cultivo localizado en Municipio de La Piedad Michoacán, campo experimental monitoreado por la Universidad de Guanajuato y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Discusión

El cultivo del chile dulce, *Capsicum annum* se desarrolla bajo condiciones controladas, como la calidad del agua, donde la concentración de aniones como el Flúor, Cloro y Nitrito interfieren la absorción de Calcio y Magnesio, estos cationes son fundamentales en las etapas fenológicas del sistema producto. Actualmente los análisis de agua no atribuyen una importancia a estos aniones. El presente trabajo incorporó un análisis de iones y su repercusión en la relación Calcio/Magnesio. Los resultados fueron expresados en ppm: Nitratos 725, Nitritos 1, Fosfatos 2.5, Carbonatos 57, Cloruros 0.12, Fluoruros 1.34, Sulfatos 257. Calcio 109, Magnesio 22.9, Manganeso 3.4, Hierro 1.28, Potasio 825, Sodio 68.50, Zinc 1.1. Estos resultados mostraron que la cuantificación de Flúor, Cloro y Nitrito son necesarias para mantener la relación de Calcio/Magnesio 3:1, lo que no se observó (relación Calcio/Magnesio, 4.75:1).

Conclusión

Las Determinaciones inorgánicas son fundamentales para poder predecir el comportamiento dentro de los cultivos de *Capsicum annum* y poder determinar las condiciones de inocuidad en el sistema producto, en condiciones controladas de cultivo.

Se concluye que estos iones electronegativos precipitan el Magnesio reduciendo su disponibilidad, afectando la calidad de *C. annum*.

Referencias

ASERCA. 1998. Chile verde. Revista Claridades Agropecuarias. N° 56. pp. 1- 16.

Dettori M, Piana A, Castiglia P, E Loria, Azara A.2016. Aspectos cualitativos y cuantitativos de agua potable de suministro en Cerdeña, Italia. Un análisis descriptivo de las ordenanzas y los avisos públicos emitidos durante los años 2010-2015. Ann Ig

Droic A, Vrtovsek J. 2010. Nitrate and nitrite nitrogen determination in waste water using on-line UV spectrometric method. 4228- 4233. Bioresour Technol.

Inzunza I, M. A.; Villa C., M.; Catalán V., E.; Román L., A. 2010. Extracción de nutrientes y producción de chile jalapeño bajo acolchado plástico y niveles de riego. Terra Latinoamericana 28: 211-218.

Malawadi, M. N.; Shashidhara, G. B.; Palled, Y. B. 2004. Effect of secondary and micronutrients on yield, nutrient uptake and quality of chilli. Karnataka J. Agri. Sci.17 (3): 553-556.

Vimala, P. 1985. Macro-nutrient removal studies on chilli (*Capsicum annum*). Teknologi Sayur-sayuran 1: 20-24.

Notas Biográficas

Rosa Isela Mora-Pérez, es estudiante de la Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
Lucia M. Nava Barrios, maestra en ciencias, Técnico Académico adscrito a la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.

Cesar Rogelio Solorio-Alvarado, es Profesor e Investigador a Tiempo Completo adscrito a la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Guanajuato.

Rafael Ortiz-Alvarado, Profesor e Investigador Titular a Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Coordinador del Cuerpo Académico de Fisiopatologías CA-211 UMSNH.

Agradecimiento. Este trabajo fue apoyado por un proyecto de investigación 2016, financiado por la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH.



IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE IDENTIDADES COLECTIVAS: UNA APORTACIÓN DESDE EL DISEÑO GRÁFICO

L. en D. G. Magali Mora Torres¹, Dra. en C. S. Ma. Gabriela Villar García²

RESUMEN:

En los últimos años, la globalización se muestra como un elemento transformador de las identidades colectivas en pueblos reticentes a éste cambio social, económico y político, impuesto por las grandes potencias del mundo. La transformación incluye la pérdida de elementos culturales: tradiciones, costumbres y patrimonio material e inmaterial, permitiendo la apropiación de nuevos o diferentes signos arraigados a la cultura actual de los pueblos.

La reestructuración de las identidades implica una pérdida del devenir histórico de las sociedades y de la raza humana que es preciso rescatar a través de estrategias que generen reflexión para la preservación y difusión de los elementos que integran las manifestaciones culturales.

Lo anterior, atendiendo al llamado de organizaciones mundiales como la UNESCO y proponiendo la integración del diseño gráfico como una disciplina gestora de soluciones en el ámbito del desarrollo social.

PALABRAS CLAVE:

Globalización, Identidad, Cultura, Preservación y Diseño

INTRODUCCIÓN:

La sociedad mundial ha sufrido transformaciones conforme a las necesidades y deseos de los grupos que la integran, quienes exigen nuevos productos, servicios y espacios. El ambiente geográfico se ha modificado con la interacción de los grupos sociales, así también la historia de los pueblos se ha visto colisionada hasta el punto de conjuntarse y generar nuevos elementos a través de los cuales, los individuos se reidentifican y se posicionan en un orden de poder mundial determinado por las potencias y el proceso de globalización.

La globalización es un fenómeno que permite a los países de todo el mundo (aquellos que desean integrarse al mismo) interactuar de forma económica, política y cultural. Lo anterior conduce a beneficios como el intercambio de productos diversos en los mercados, así como a desventajas, siendo la pérdida de identidad cultural uno de los principales factores que unifican el mundo y exterminan o aminoran (en el mejor de los casos) las tradiciones y costumbres de los grupos reticentes a integrarse a la actividad global

Atendiendo a la pérdida de las identidades culturales de los pueblos que forman las minorías frente a las potencias económicas, políticas y sociales del mundo; instituciones privadas, gubernamentales, ONG's, entre otros, se han sumado al llamado que oficialmente emitió por escrito la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) a principios de 2016, donde expone la necesidad de generar estrategias de rescate, preservación y difusión de las diversas identidades de los pueblos de todo el mundo, a fin de conservar la historia y las manifestaciones de los individuos en colectivo que permiten su reconocimiento y dotan de humanismo.

Así pues, el presente trabajo expone dicha necesidad, a partir de los efectos de la Globalización en las identidades, analizadas desde la disciplina del diseño gráfico.

PRIMERO: ¿QUÉ ES LA GLOBALIZACIÓN?

El término Globalización es relativamente nuevo, sin embargo, algunos autores como Marshall McLuhan (McLuhan, 1962 citado por Cruz S. 1999) conciben el proceso desde la década de los 60's, argumentando la generación de una "aldea global" en donde se refieren a la interacción dentro de un mundo moderno.

¹ maghalymora@gmail.com

² gavgl7@yahoo.com.mx (correspondencia)

Por otro lado Héctor León Moncayo expresa: “La globalización podría definirse no sólo como una extensión de las relaciones sociales a nivel mundial sino como una intensificación de las mismas que han puesto en contacto de manera directa todos los puntos del planeta” (Moncayo, 1997. Citado por Mateus, 2000).

Partiendo de lo anterior, se puede entender a la globalización como un proceso de interacción mundial en donde los actores inscritos al fenómeno, desempeñan actividades individuales y como parte de un colectivo; éstos colectivos son capaces de interactuar a distancia gracias a la movilidad de sus individuos o por el uso de medios masivos de comunicación como lo son la televisión y las redes sociales.

Para el Diccionario de Estudios Culturales Latinoamericanos: “la palabra globalización hace referencia generalmente a los procesos a través de los cuales las economías y las culturas en todas partes del planeta llegan a ser cada vez más interdependientes” (E. Biron, en Szurmuck, 2009:119). La interdependencia, se genera al momento de que las grandes potencias mundiales, quienes rigen el poder y el movimiento económico (principalmente) de todos los países de tercer mundo (es decir, los más pobres), condicionan la oferta de sus bienes o servicios a cambio de la unificación de la cultura; para lo cual, los pequeños grupos sociales deben adaptarse o perecer.

Es así, como podemos explicar el rezago en que viven algunos pueblos del mundo y la pérdida de los rasgos que caracterizaban o identificaban a ciertos pueblos a nivel cultural y que a su vez han desencadenado una reestructuración a nivel histórico, basada en imposiciones sociales, económicas, políticas y productivas de la sociedad global (Mora. M. 2015^a en Oswald, S 2015.).

Para detener el proceso explicado anteriormente, es necesario entablar una relación entre el creciente mundo global y la ahora escasa conservación de la parte local de la sociedad, donde se permita mediar la situación de los actores que la integran.

DESPUÉS: ¿CÓMO AFECTA LA GLOBALIZACIÓN A LA CULTURA?

Para dar respuesta a la pregunta planteada, es necesario expresar que la cultura es entendida como “el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales al ser humano, los sistemas de valores, las tradiciones y las creencias” (DECLARACIÓN, D. U., 1982). Por otro lado y vista desde la disciplina de la semiótica, “la cultura es una red de signos; es un acto comunicativo, un intercambio que supone constantemente a otro, como parte necesaria en la relación entre emisor y receptor.” (Araujo en por Szurmuck, 2009, p.p:72).

Se interpreta entonces a la cultura como el conjunto de expresiones nacientes dentro de un grupo social, condicionadas por un espacio y tiempo determinados, así como por la historia de los individuos que integran el gremio.

Es Bourdieu (1987) quien plantea una visión más integral de la cultura al incluir su interiorización a través de lo que denomina: actores sociales. Desde esta perspectiva no existe cultura sin sujeto ni sujeto sin cultura, es decir, que ambos están condicionados por y para su existencia.

Por otro lado, para Giménez (2007), la cultura es la organización social del sentido, interiorizado de modo relativamente estable por los sujetos en forma de esquemas o de representaciones compartidas, y objetivado en formas simbólicas, todo ello en contextos históricamente específicos y socialmente estructurados (Giménez, 2007, citado por Villar, 2016). La finalidad de los sujetos, en cuanto a cultura se refiere, es transmitir los elementos que les identifican a generaciones futuras, interviniendo así en la construcción histórica de los gremios sociales.

Aquí, intervienen los obstáculos propios de la interacción entre los pueblos del mundo, tales como la globalización (mencionada anteriormente). Éstos obstáculos se convierten en elementos que “negocian” la expresión o duración incluso, de los elementos culturales de los pueblos frente al poder impuesto por las grandes potencias económicas, políticas y sociales del mundo; es decir, que quienes rigen el orden mundial determinan qué sociedades deben someterse al intercambio de elementos culturales para su conveniencia o dan pautas para que estos pueblos adopten los elementos culturales externos a fin de ser partícipes de la dinámica global, dejando atrás los propios.

Por lo tanto, aquellos grupos que se imponen, serán quienes determinen el rumbo histórico de los pueblos sometidos, si éstos consienten la sujeción tendrán que adaptarse a los rasgos que forman parte de la cultura impuesta (aprehender la cultura de otros pueblos) y transformar los propios o conjuntarlos a fin de dar nacimiento a una nueva cultura unificada por las tendencias mundiales; si se resisten a la dominación, perecerán y no tendrán legado que transmitir a las generaciones futuras.

A principios de 2016, la UNESCO emite su plan de trabajo para América Latina y el Caribe, donde se asume que éste territorio es susceptible a las pérdidas de elementos culturales y por tanto de identidad de los pueblos, expresando que la cultura es un “medio de transmisión de conocimiento y el producto de ese conocimiento, tanto pasado como presente”, es decir, que en este proceso se resguarda el proceso histórico que permite proyectar de

forma pertinente dentro los aspectos sostenibles, la paz y el desarrollo económico (UNESCO, 2016). Por lo anterior, es necesario mantener las manifestaciones del hombre, nacidas de la cultura, para conocer su evolución en sociedad.

Las manifestaciones se delimitan así en un tiempo y espacio que dotan de historia y diversidad al individuo y la sociedad en la que subyace. Esta diversidad se manifiesta en la originalidad y la pluralidad de las identidades que caracterizan a los grupos y sociedades que componen la humanidad” (UNESCO, 2016). Es así como, aunado a las palabras de Giménez, quien expresa: “No puede concebirse la identidad sin la cultura y viceversa” (Giménez, 2009, citado por Mora, 2015b), podemos entender que son elementos fundamentales para la sociedad, su entendimiento y su desarrollo presente y futuro. La cultura, por tanto, permea a los grupos sociales de símbolos que permiten distinguirlos de otros grupos, es decir que las actividades que realizan dentro de un espacio y tiempo determinados (manifestaciones culturales) les dotan de identidad.

La identidad es entendida según (Jeffrey, 2000, citado por Villar en 2016), como una “serie de significados que dan sentido a la existencia humana, dentro de los diferentes contextos históricos”, reconoce que no se mantiene estática, sino más bien en movimiento, que le permite construirse continuamente iniciando desde la parte individual y constituyéndose posteriormente de forma colectiva.

Dice Giménez (2007), que la identidad implica un acto reflexivo en el cual, el individuo toma conciencia de lo que es, se reconoce dentro de un grupo y puede diferenciarse de los miembros que le acompañan (Villar, 2016). Este acto reflexivo nos lleva a generar una interpretación de forma individual, como seres irrepetibles y otra como seres colectivos, es decir compartiendo un espacio y tiempo como otros individuales que al contacto se apropian de algunos rasgos.

En la conferencia de la Declaración de México sobre las políticas culturales se manifestó que: “Cada cultura representa un conjunto de valores único e irremplazable, ya que las tradiciones y formas de expresión de cada pueblo constituyen su manera más lograda de estar presente en el mundo. [...] Todas las culturas forman parte del patrimonio común de la humanidad. La identidad cultural de un pueblo se renueva y enriquece en contacto con las tradiciones y valores de los demás. (DECLARACIÓN, D. U. ,1982)

La identidad cultural, puede entenderse como el reconocimiento de los grupos integrados en una sociedad, que se pueden determinar a partir de los rasgos expresados a través de medios materiales e inmateriales³ para diferenciarlos entre sí; estos rasgos se manifiestan en un espacio y tiempo delimitados, están arraigados a los antecedentes históricos y pueden materializarse como parte del legado de un grupo social o como parte de un proceso de comunicación interno o externo. (Mora, 2015)

Para Luis Villoro (1991), la identidad cultural, “permite la reflexión y manifestación ideológica de los orígenes de los pueblos” dice también que estas manifestaciones están determinadas por dos actores que intervienen: el primero es dominante y el segundo es dominado. Como ya se mencionaba, estos actores se encargarán de preservar, fortalecer o exterminar la cultura de un grupo social frente a procesos como la globalización, dependiendo del papel que jueguen dentro del dominio de poder en el mundo.

Por lo tanto, la identidad nace al momento de manifestar la cultura dentro de un grupo social, integrado por individuos que a su vez, tienen identidad propia. Al manifestar su cultura, los grupos están integrando una identidad cultural, más amplia y compartida que diferenciará de otros grupos; serán la conciencia, la memoria y la psicología que menciona Giménez (2007), las mismas que permitirán transmitir estos rasgos de generación a generación y preservarlos, estructurar una línea histórica de los pueblos y expresar así su evolución.

Es necesario recalcar que la identidad cultural permite la diferenciación entre los pueblos a través de las manifestaciones ideológicas y tangibles que resguardan, que es un proceso que lleva un tiempo determinado para su construcción e identificación y que forma parte del proceso histórico de los pueblos, esencial para comprender el presente de éstos y proyectarlos en el futuro mediante su transmisión a generaciones venideras.

La construcción de identidades colectivas, es un proceso continuo que se lleva a cabo dentro de la colectividad que ocupa un espacio geográfico; es un proceso sincrónico entre los pueblos de todo el mundo, en el cual se conservan rasgos históricos heredados por las generaciones pasadas, se retoman elementos del presente (incluyendo los de los grupos subordinantes y subordinados) y que busca ser proyectada a generaciones futuras.

Dice Durkheim (citado por Villar en 2016) que la conciencia de los individuos, no produce conocimiento, por lo que es necesario reafirmar la parte colectiva, es decir, con otros individuos: su socialización y colectividad. Lo anterior

³ *El patrimonio material es definido por la UNESCO como “la colección de objetos y monumentos”, mientras que el patrimonio inmaterial es considerado como las “tradiciones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales, actos festivos, conocimientos y prácticas relativos a la naturaleza y el universo, saberes y técnicas vinculados a la artesanía tradicional. Está basado en el acervo de conocimientos y técnicas que se transmiten de generación en generación” (UNESCO, 2004). [<http://www.unesco.org/culture/ich/es/que-es-el-patrimonio-inmaterial-00003>)]

permite construir imágenes que todos los individuos pertenecientes a un gremio reconocen, construyendo procesos mentales, para tener una aproximación más acertada del mundo que habitan.

La aproximación que tengan los individuos con su contexto, forma parte de una actividad de reconocimiento e interpretación a la que posteriormente se le dota de uso o explicación de su razón de ser. Dice Davidson (1992) en su obra “Mente, mundo y acción”, que estas aproximaciones son resultado de la experiencia del individuo, nacida de los sentidos y que permite estructurar una imagen mental de ellos para crear la relación. De esta manera, y retomando las aportaciones de Durkheim, se puede expresar que todos los rasgos de las sociedades, integran una identidad que les permite diferenciarse en forma grupal y que tienen que ver con el reconocimiento de un espacio y tiempo que les acoge.

Estas expresiones pueden llegar a ser materiales o inmateriales, y se convierten en el patrimonio cultural de los pueblos. En la conferencia de la Declaración de México sobre las políticas culturales, se rescata la siguiente definición del término: “El patrimonio cultural de un pueblo comprende las obras de sus artistas, arquitectos, músicos, escritores y sabios, así como las creaciones anónimas, surgidas del alma popular, y el conjunto de valores que dan un sentido a la vida. Es decir, las obras materiales y no materiales que expresan la creatividad de ese pueblo: la lengua, los ritos, las creencias, los lugares y monumentos históricos, la literatura, las obras de arte y los archivos y bibliotecas” (DECLARACIÓN, D. U., 1982).

Así mismo, se asevera en el ámbito global, que hoy en día, uno de los factores que determina la riqueza de un país es su diversidad, entendiéndola ésta como la parte de recursos naturales y de la cultura que se ha forjado en su territorio. Se considera que la mayoría de las poblaciones del mundo está conformada de manera multicultural, es decir, que varios grupos sociales, con identidades diversas, han conformado una misma identidad nacional y que ésta a su vez se confronta con la de otros países, enriqueciendo a la población de todo el mundo.

México, está considerado uno de los principales países con mayor diversidad cultural, nacida desde los pueblos indígenas, las regiones que habita, las tradiciones y costumbres que conservan, sus cosmovisiones, vestimenta, construcciones, entre otros (DECLARACIÓN, D. U., 1982).

Se menciona en la conferencia de la Declaración de México sobre las políticas culturales: “La protección y difusión del amplio, rico y complejo patrimonio de México requiere, en particular, de nuevas y avanzadas estrategias de las instituciones en los tres órdenes de gobierno, así como una amplia participación de la sociedad civil. Este patrimonio es, sin duda, uno de los distintivos más sólidos de nuestra herencia cultural [...]. Es necesario garantizar cauces de expresión dignos y equitativos con pleno respeto a su esencia y origen” (DECLARACIÓN, D. U., 1982).

Es así como se expresa la necesidad de conservación del patrimonio, en términos de políticas nacionales; lo anterior nace por la exigencia de los pueblos de someterse ante un mundo globalizado, del sentir que reconoce los mismos valores y acciones que desean transmitir a sus descendientes. Aun con esta exigencia, muchas de las manifestaciones culturales, determinadas como patrimonio de los pueblos, se ha visto deteriorado o destruido a causa de procesos de industrialización o urbanización, algunos otros por conflictos armados o por ocupaciones e imposiciones extranjeras con el uso de la fuerza o de la persuasión; todas estas acciones tienen como resultado la ruptura de un vínculo y la memoria de los pueblos con su pasado (DECLARACIÓN, D. U., 1982).

Es necesario apreciar el patrimonio cultural en cada una de sus manifestaciones, para permitir a los pueblos defender su independencia y con ello se pueda afirmar y promover la identidad cultural. Atendiendo lo anterior, no solo como un deber de los pueblos y la sociedad global, si no como un deber de la raza humana.

¿CÓMO INTERVIENE EL DISEÑO GRÁFICO EN ÉSTA PROBLEMÁTICA?

Dentro de la disciplina del diseño gráfico, se pretende atender de forma puntual a la problemática antes mencionada y encausar la comunicación de los mensajes estructurados a través de ésta, al rescate, preservación y difusión de los elementos de identidad que componen la cultura e historia de los pueblos.

W. Wong (2001) expresa que: “el diseño es un proceso de creación visual con un propósito”, mientras que para Joan Costa (1987) el diseño gráfico es un área del diseño que: “Sirve para hacer el mundo más inteligible, para mejorar la vida de las personas y para hacer más comprensible nuestro entorno, entre otras cosas”. Dice J. Frascara (1998) que el diseñador gráfico es el profesional que mediante un método específico (diseño) construye mensajes (comunicación) con medios visuales (Frascara, J. 1998 pp. 29).

Partiendo de lo anterior, podemos expresar que el diseño, específicamente el diseño gráfico, es una disciplina que se encarga de estructurar mensajes a nivel visual para mejorar la calidad de vida de las personas en diferentes ámbitos. Es así como nace la necesidad de ver inmersa a ésta disciplina, dentro del campo de lo social, es decir en la interacción entre las personas que integran un grupo, determinados por un tiempo y un espacio específicos, que estructuran procesos culturales y generan patrimonio material e inmaterial como parte de la construcción de una identidad colectiva que les representa frente a grupos similares.

El diseño, es por tanto la herramienta que permite servir de medio para el proceso de comunicación dentro de los grupos sociales, quien ayuda a codificar (generar) los mensajes y a su vez decodificar (entender) a los mismos. Dentro de éste proceso social, es necesario entender la manera en cómo los individuos asocian e identifican signos y símbolos en colectivo, los significan (dan valor o asociación con imágenes o experiencias) y los transmiten de generación a generación, en un proceso histórico y cultural. Lo anterior, naciente a partir de la necesidad de permanecer y dejar un lugar en la evolución de la condición humana.

Es la sociedad quien da valor al patrimonio con el que cuenta: natural y construido, quien manifiesta la importancia de sus usos a través de las múltiples representaciones tangibles e ideológicas. En los últimos tiempos, los hombres y mujeres han servido de medio para construir o preservar dichas manifestaciones, pero sobre todo los jóvenes, son quienes se apropian de los rasgos y los incorporan a un mundo global que les impone tendencias, como parte del reconocimiento dentro de un grupo social (UNESCO, 2016).

Así es como nace la apropiación de los signos y símbolos dentro de un contexto temporal o que son adoptados por un grupo social, adherido a su cultura y difundidos como propios. Dice Paul Ricoeur en su obra "La Metáfora viva" (2001) que los seres humanos tenemos la capacidad de nombrar a los objetos una vez que nos acercamos de forma empírica, y que al nombrarlos adquirimos una representación propia con relación a la denotación que le es dada (*Denotación entendida como la referencia inmediata que el código asigna a un término en una cultura determinada. Eco, 2005: 95) y que se da de forma individual, aunque se hace convencional en un grupo de individuos. Además agrega que nos quedamos con un sentido otorgado al nombre de los objetos, si no que buscamos interpretar el porqué de su expresión.

La interpretación está ligada con el término de representación que utiliza Ricoeur, asociada a la denotación de Eco que implica la descripción o referencia entendida a través de un código específico que permite dar "orden" al sentido de los signos (tanto en la parte lingüística como en la material).

Se define entonces a la representación desde las palabras de Stuart Hall como "la significación y uso del lenguaje para decir algo con sentido sobre, o para proyectar de manera significativa el mundo a otras personas". Es este mismo autor quien define al proceso de representación como una parte importante de la comunicación, donde se produce un sentido de los signos y símbolos que estructuran imágenes y que permiten el intercambio cultural. Dice: "La representación conecta el sentido al lenguaje y a la cultura" (Hall, S. 1997:pp. 13-74). Se expresa así, la necesidad de transmitir un mensaje, dotado desde el contexto y/o cultura del individuo que lo expresa y que forma parte de un gremio social que podrá recibir el mensaje e interpretarlo. En la mayoría de los casos éste individuo, tendrá la necesidad de externar su representación mental del signo, para que el colectivo al que pertenece lo reconozca también. Es así como un grupo de personas identifican de cierta manera un signo o símbolo y le dan una interpretación personal.

Es en éste apartado, donde el diseño gráfico se encarga de hacer llegar los mensajes, como se mencionó anteriormente, con la finalidad de estructurar y entender, utilizando elementos de comunicación (signos, que nombran o reconocen objetos, personas, etc.) que son propios de un contexto social y una cultura determinada. Pero la responsabilidad del diseño va más allá de la construcción de mensajes.

Hoy en día y tras la prosperidad de procesos sociales, económicos y políticos como la globalización, no basta con "hacer inteligible el mundo" como menciona Costa (1987), sino que además es necesario detener los prejuicios que atrae la interacción de los pueblos y las imposiciones de potencias mundiales.

De la mano con esto, es preciso atender al llamado de las instituciones que piden rescatar, preservar y difundir los rasgos culturales de los pueblos en decadencia, a través de mensajes que generen reflexión en la ciudadanía global para percibir la importancia de la identidad, como parte de la formación histórica de la raza humana.

Es así como el diseñador gráfico se convierte en responsable de los mensajes emitidos a la sociedad, para extender dicha reflexión y conformar un frente de rescate de los elementos identitarios, es decir, es quien ayuda en la construcción de identidades de los pueblos, a partir de la exposición de signos culturales frente a un mundo global; por lo que es demandante que éste se forme en un ambiente consiente y asuma dicha responsabilidad de forma urgente.

CONCLUSIONES

Como resultado del texto, se obtiene una aproximación puntual al impacto que la globalización tiene en la construcción de identidades colectivas, la pérdida de patrimonio cultural de los pueblos con relación a la apropiación de signos externos y las consecuencias de ello.

La globalización, como se mostró a lo largo del texto, es un fenómeno que surge a partir de la apertura de los mercados de todo el mundo y que a su vez permite intercambiar políticas y estrategias a nivel social, económico y cultural (entre otras); los beneficios que ha traído consigo éste proceso son inconmensurables, sin embargo, también ha permitido la modificación y pérdida del modo de vida de algunos pueblos principalmente de aquellos que se

muestran reticentes a el cambio o unificación impuesta por las grandes potencias en el mundo y que han tenido que modificar sus costumbres, tradiciones, su cosmovisión (modo de percibir el mundo) e incluso su patrimonio cultural. Lo anterior, forma parte de la identidad de los pueblos y del legado que las generaciones pasadas han transmitido como parte de su evolución, como consecuencia, mucho de los elementos que cimentaron la identidad de los individuos y sus colectivos, no podrán ser transmitidos a las generaciones venideras.

El patrimonio cultural es uno de los principales elementos que integran la cultura e identidad de los grupos vulnerables ante la globalización, es entendido como un conjunto de rasgos tangibles e intangibles que se crean en un tiempo y espacio determinados, estructurado a modo de mensaje a partir de cierto código que es entendido tanto por quien envía el mensaje, como por quien lo recibe.

Para poder crear éste código de entendimiento que permite interpretar los signos plasmados en la cultura y por ende en la identidad y el patrimonio cultural que construyen los pueblos, es necesario recurrir a un proceso donde los individuos tienen acercamiento empírico con los objetos o hechos y los dotan de ciertas características para nombrarlos, recrear una imagen en la mente y aceptarlos a través de un consenso colectivo. A lo anterior se le percibe como la apropiación de los signos.

Cuando los colectivos se apropian de los signos, crean su propia cosmovisión, es decir la forma en que reinterpretan el mundo, forjando su identidad y proyectando su diferenciación frente a otros colectivos. Por lo tanto, si se pierden éstas representaciones propias de los pueblos, se pierde una parte trascendental de la historia de la evolución del hombre y se dificulta la resolución de problemas presentes de los territorios ocupados.

El diseño, desde la parte gráfica y como posibilitador de inventarios del patrimonio cultural de los pueblos y haciendo responsable al ejecutor de sus estrategias (diseñador gráfico), es una disciplina que se encarga de estructurar los mensajes dentro del contexto social, por lo que en él recaé la responsabilidad de generar elementos de comunicación que permitan el rescate, la preservación y la disfrutación de elementos de identidad que se han descuidado en un mundo global.

Finalmente, se puntualiza en la preocupación que instituciones nacionales e internacionales externan a causa de los problemas globalizadores con respecto a la pérdida y transformación de la construcción de identidades, misma que permite hacer un llamado a la población mundial para que sumen al rescate y preservación de los elementos culturales y de identidad de los pueblos de todo el mundo a la que debe sumarse la disciplina del diseño gráfico, de manera metódica y urgente.

REFERENCIAS

- Bourdieu, P. (1987). Los tres estados del capital cultural. *Sociológica*, 2(5), 11-17.
- Costa, J. (1987). *Enciclopedia del Diseño Imagen Global*. Ediciones ceac.
- Culturales. Guadalajara Jalisco. Encontrado en [<http://perio.unlp.edu.ar/teorias2/textos/articulos/gimenez.pdf>]
- Cruz Soto, L. A. (1999). Hacia un concepto de globalización.
- Davidson, D. A., & Espí, C. M. (1992). *Mente, mundo y acción: claves para una interpretación*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- DECLARACIÓN, D. U. (1982). Declaración de México sobre las políticas culturales. In Conferencia mundial sobre las políticas culturales.
- Eco, U. (2000). *Tratado de semiótica general*. Lumen.
- Frascara, J., & Frascara, J. (1998). *Diseño gráfico y comunicación* (No. 7.012). Infinito,
- Giménez, G. (2005) "La cultura como identidad y la identidad como cultura". Artículo del III Encuentro Internacional de Promotores y Gestores
- Giménez, G. (2007). *Estudios sobre la cultura y las identidades sociales* (Vol. 18). Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Hall, S. (1997). El trabajo de la representación. *Representation: Cultural representations and signifying practices*, 13-74.
- Mateus, J. R., & Brassat, D. (2002). La globalización: sus efectos y bondades. *Economía y desarrollo*, 1(1), 65-77.
- México. DF [http://portal.unesco.org/culture/es/files/35197/11919413801mexico_sp.pdf/mexico_sp.pdf].
- Mora M. (2015a). *Prontuario de la iconografía mazahua para su rescate como parte de la identidad del municipio de Jiquipilco en el Estado de México*. pp. 8-27
- Mora Torres, M., & Villar García, M. G. (2015b). *Los Efectos de la Globalización en la Identidad Cultural de la Etnia Mazahua del Estado de México. Caso: Jiquipilco. Una aportación desde la disciplina del diseño*.
- Ricoeur, P. (2001). *La metáfora viva*. Ediciones Cristiandad.
- Szurmuk, M., & Irwin, R. M. (Eds.). (2009). *Diccionario de estudios culturales latinoamericanos*. Siglo XXI.
- UNESCO. (2016) *Plan de desarrollo para América Latina y el Caribe*. [http://www.unesco.org/new/es/media-services/singleview/news/publican_plan_de_trabajo_de_cultura_de_la_unesco_para_america_latina_y_el_caribe_2016_2021/]
- Villar G. (2016). *La construcción social de la identidad colectiva mexicana representada a través del texto publicitario. Estudio de caso: La familia de clase media en el México de los años 50's a 60's*. (16-43)
- Villoro, L., (1998) "Estado plural. Pluralidad de culturas". México. Editorial Paidós/ UNAM.
- Wong, W. (2001). *Fundamentos del diseño*. G. Gili.

Aplicación de la simulación dinámica en el Ciclo de Vida de la Seguridad Funcional en la Plataforma Abkatun-A Compresión

Ing. Héctor Mora Vega¹, Dr. Hugo Eduardo de Alva Salazar²,
MC. Claudio Guadalupe Montaña Ángeles³

Resumen—El objetivo del proyecto fue realizar un modelo dinámico de proceso para el sistema de compresión de la plataforma Abkatun-A, empleando el software Aspen HYSYS Ver. V8.8, con el fin de analizar el Sistema de Paro por Emergencia (SPPE) como parte del cumplimiento normativo del Ciclo de Vida de la Seguridad Funcional. Dicho modelo representa todas las Funciones Instrumentadas de Seguridad (FIS) pertenecientes a la plataforma de compresión de acuerdo a su secuencia de acciones primarias y secundarias y puntos de disparo definidos en la matriz Causa – Efecto del SPPE. La simulación dinámica permite realizar escenarios de riesgo para el desenlace de cada una de la FIS de acuerdo a su acción de cierre por alta-alta presión y baja-baja presión, los escenarios de riesgos están en función de las consecuencias definidas en el Análisis de Riesgo de Proceso (ARP) y/o del evento iniciador especificado en el estudio de Análisis de Capas de Protección (LOPA), el cual recomiende un Factor de Reducción de Riesgo (FRR) mínimo de 10 (SIL 1) como una nueva Capa Independiente de Protección (IPL por sus siglas en Ingles), para llegar al nivel de riesgo tolerable. El modelo dinámico nos permite identificar tiempos de respuesta de cierre para las válvulas SDV y tiempos de apertura y despresurización mediante las válvulas BDV de acuerdo al API RP 520. La simulación dinámica permite identificar desviaciones del proceso a la activación del SPPE e identificar mejoras para disminuir los tiempos de respuesta e incrementar la confiabilidad de las SDV's en situaciones de emergencia.

Palabras clave—Simulación, Riesgos, Plataformas, Protección, Fuego

Introducción

Los accidentes y explosiones en la industria del petróleo y gas han sido recurrentes a lo largo de los años, muchos de ellos con consecuencias catastróficas. Algunos de estos accidentes se han presentado en instalaciones costa afuera como: La explosión en la plataforma Deepwater Horizon (2010) dejando 11 fatalidades y el mayor derrame de crudo ocurrido en el Golfo de México, explosión en la plataforma Piper Alpha (1988) en el mar del norte provocando 167 fatalidades (Zubaidah Ismail, 2014). Sin embargo, los accidentes debido a fallas electro-mecánicas aún ocurren provocando diferentes consecuencias, debido a esto ha surgido mayor preocupación por la seguridad de la industria petrolera y se cuestiona la habilidad de prevenir accidentes graves en el futuro (Mohammad A. AlKazimi, 2015). Con lo anterior, se vuelve necesario implementar técnicas y metodologías para el estudio y análisis de riesgos potenciales en la industria del petróleo. En el proyecto se presenta la interacción y aplicación de dos metodologías para el análisis de riesgo, como lo es HAZOP y LOPA, en conjunto con la implementación de la simulación dinámica de procesos para la evaluación de escenarios de riesgo y verificación de los resultados obtenidos en el análisis de riesgo.

Descripción del Método

Simulación en estado estacionario de la plataforma Abkatun-A Compresión.

La simulación es un modelo matemático de un proceso que busca predecir el comportamiento de sus variables, además, permite diseñar y dimensionar equipos individuales del proceso (Babu, 2004). El trabajo contempló la realización de la simulación estacionaria del proceso de la plataforma Abkatun-A Compresión mediante el software Aspen HYSYS versión V8.8, cabe mencionar que la simulación estacionaria fue la base para realizar la simulación dinámica. Se introdujeron al simulador dos corrientes de alimentación de gas amargo provenientes de la plataforma de producción Abkatun-A Temporal y de centros de proceso de Abkatun-D, se utilizó un modelo termodinámico para compuestos hidrocarburos, como lo es el modelo termodinámico Peng Robinson. Para construir el diagrama se introdujeron equipos de proceso como separadores de gas, aerofriadores y tres módulos de compresión, una vez obtenidos los resultados de balances de materia y energía en las corrientes de salida se compararon con datos reales del proceso. Principalmente, el proceso de la plataforma Abkatun-A Compresión tiene la finalidad de comprimir las

¹ El Ing. Héctor Mora Vega es alumno de maestría en Ciencias en Ing. Química en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Ciudad Madero, Tamaulipas, México. hmv06@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Hugo Eduardo de Alva Salazar es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Ciudad Madero, Tamaulipas, México hde_alva@hotmail.com

³ El MC. Claudio Guadalupe Montaña Ángeles es Leader Engineer en la compañía Schneider Electric, Villahermosa, Tabasco, México. claudiomangeles@gmail.com

corrientes de gas y acondicionarla para su envío hacia Atasta, además de contar con la flexibilidad operativa de envío de gas hacia Abkatun-N1.

Identificación de peligros mediante la metodología HAZOP.

El estudio HAZOP se enfoca en la investigación de desviaciones del diseño inherente, es usado para identificar escenarios de peligro que impacten a los receptores tal como personas, medio ambiente e instalaciones, así como escenarios de operabilidad donde la preocupación recae en el correcto funcionamiento del proceso (Baybutt, 2012).

Los estudios HAZOP pueden ser realizados en proyectos nuevos así como también a procesos existentes. Para este trabajo se utilizó la metodología de análisis HAZOP para la identificación de peligros, la cual, requiere de los siguientes pasos para poder llevarse a cabo: 1. Dividir el proceso en secciones o nodos para su análisis, 2. Explicar la intención de diseño de la parte del proceso seleccionada, 3. Seleccionar una variable del proceso y aplicar la palabra guía para desarrollar alguna desviación de la seguridad del proceso (ejemplo: mayor-menor presión), 4. Examinar las consecuencias provocadas por la desviación asumiendo que todas las protecciones fallan, 5. Listar las causas de las consecuencias provocadas por la desviación, 6. Identificar las salvaguardas existentes para prevenir la desviación, 7. Evaluar la aceptabilidad del riesgo, jerarquizando el riesgo en frecuencia de ocurrencia y nivel de consecuencia por medio de matrices con niveles de riesgo no tolerable, indeseable, aceptable con controles y tolerable, 8. Realizar recomendaciones y desarrollar puntos de acción para mitigar la desviación (Center for Chemical Process Safety, 1995).

Análisis de Capas de Protección mediante LOPA.

En la industria existen normas y estándares para los Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS) que describen el uso de análisis de riesgos y peligros para determinar la reducción de riesgo requerida o los niveles integrales de seguridad (SILs) de las funciones instrumentadas de seguridad (SIFs) con referencia a eventos peligrosos y sus criterios de tolerancia hacia el riesgo (Baybutt, 2012).

Un análisis de riesgos de proceso, como lo es un estudio de peligros y operabilidad (HAZOP), es una herramienta para la identificación de posibles escenarios de riesgo, sin embargo, un análisis de riesgo de proceso sólo puede dar resultados cualitativos sobre la existencia de suficientes garantías para mitigar los riesgos. El análisis de capas de protección (LOPA) puede proporcionar una evaluación más detallada, semicuantitativa de los riesgos y las capas de protección involucradas en los escenarios de riesgo, además, permite una revisión de seguridad para descubrir las debilidades, necesidades y fortalezas de los sistemas instrumentados de seguridad y determinar si las consecuencias podrían reducirse mediante la aplicación de los principios de diseño inherentemente más seguras (Willey, 2014).

Para llevar a cabo este trabajo, al ser LOPA una técnica simplificada de evaluación del riesgo, requirió de datos para cuantificar la frecuencia de falla de un equipo, frecuencia de errores humanos, consecuencias de errores y fallas y la probabilidad de las salvaguardas para prevenir las consecuencias. Estos datos fueron desarrollados para obtener los valores de severidad de la consecuencia, la frecuencia de un evento iniciador de peligro y la probabilidad de falla a la demanda (PFD) para las capas independientes de protección del proceso (CCPS, 2001). Una vez obtenidos estos valores se realizaron las recomendaciones para cada función instrumentada de seguridad generada, con su nivel integral de seguridad (SIL), el cual proporciona un factor de reducción de riesgo requerido para las capas de protección, ante los escenarios riesgo previamente identificados en la metodología HAZOP.

Evaluación en simulación dinámica de las FIS y escenarios de fuego

Aspen Dynamics es un simulador dinámico de gran alcance que se utiliza ampliamente para explorar la dinámica y el control de procesos continuos alrededor de algún punto de funcionamiento de diseño de estado estacionario (Luyben, 1995). Pocos estudios han sido identificados en la posibilidad y viabilidad de integrar la estimación de riesgo con el diseño del proceso (Azmi Mohd Shariff, 2006). Para llevar a cabo la simulación dinámica fue necesario realizar primero la simulación en estados estacionario, para lograr la transición del estado estacionario al estado dinámica, fue necesario integrar en el diagrama de flujo del simulador válvulas, controladores PID, así como también, realizar especificaciones de presión-flujo en las corrientes de entrada y salida del proceso y proporcionar datos de dimensionamiento de equipos. Este trabajo contempló la evaluación de resultados obtenidos de los análisis de riesgo por medio del simulador Aspen HYSYS Dynamics, para observar y verificar que el comportamiento del proceso alcance un estado seguro, ante las recomendaciones y FIS generadas. Además, se simuló un escenario de riesgo ante condiciones de fuego y de esa manera observar una desviación mayor de las variables más críticas del proceso que pudieran provocar alguna consecuencia en la seguridad del proceso.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó un análisis de riesgo mediante la metodología HAZOP para analizar e identificar los posibles riesgos y peligros que pudieran comprometer la seguridad del proceso de la plataforma Abkatun-A Compresión. Este proyecto contempló una división del proceso en 3 nodos como: 1.Cabezal General de Succión y Separadores Slug Catcher, 2.Descarga general de Módulos hacia Atasta y 3.Línea de envío de gas amargo de Abkatun-D a Abkatun-N1. Una vez desarrolladas las desviaciones se identificaron los escenarios de riesgo con sus consecuencias y causas iniciadoras. En la tabla 1, se muestran de manera general las consecuencias y causas de peligros identificados para el nodo 1, la columna nombrada “Referencia de origen” se refiere a los escenarios evaluados ante las desviaciones de peligro, por ejemplo: nodo 1, desviación 1 (mayor presión), causa 1 y consecuencia 1. Cabe señalar, que la metodología se aplicó para cada uno de los nodos contemplando diferentes variables, parámetros y desviaciones.

Nodo	Nombre	Referencia de origen
NODO 1: Cabezal General de Succión de Módulos y Separadores Slug Catcher	Posible fuga o ruptura en uniones bridadas por incremento de gas recibido.	1.1.1.1
	Incendio y explosión, por incremento de volumen de gas recibido con afectación en alrededores.	1.1.1.2
	Incendio y explosión, por disparo de módulos de compresión.	1.1.2.2
	Incendio y explosión, por falla en PCV-4204A o PCV-4204B con afectación en alrededores.	1.1.3.2
	Incendio y explosión, por falla en conexiones bridadas y accesorios con afectación en alrededores.	1.9.2.1

Tabla 1. Escenarios de riesgo identificados en el NODO 1.

Tras realizar la jerarquización de los escenarios en frecuencia y consecuencia, proveniente de las matrices de riesgo, se obtuvo un total de 42 escenarios identificados para daños al personal, impacto ambiental, pérdida de producción y daños a la instalación. Estos escenarios, se posicionaron dentro de las matrices de riesgo teniendo niveles de riesgo como: No tolerable, Indeseable, ALARP y Tolerable. Del total de escenarios, se obtuvieron 9 como “No Tolerables” especialmente provocando daños al personal como se observa en la tabla 2.

Rubro	Región de Riesgo								Total
	A	No Tolerable	B	Indeseable	C	ALARP	D	Tolerable	
Daños al Personal	9 escenarios (21.4%)		9 escenarios (21.4%)		7 escenarios (16.7%)		17 escenarios (40.5%)		42 escenarios
Impacto Ambiental	0 escenarios (0%)		3 escenarios (7%)		21 escenarios (50%)		18 escenarios (43%)		42 escenarios
Pérdida de Producción	0 escenarios (0%)		11 escenarios (26%)		19 escenarios (45%)		12 escenarios (29%)		42 escenarios
Daños a la Instalación	0 escenarios (0%)		2 escenarios (5%)		30 escenarios (71%)		10 escenarios (24%)		42 escenarios

Tabla 2. Distribución de escenarios por región de riesgo.

Para cada escenario de riesgo identificado y categorizado, se propusieron recomendaciones con el fin de mitigar o reducir el riesgo provocado por las desviaciones de la seguridad del proceso. La tabla 3 muestra algunas recomendaciones generadas durante el análisis ejercido por medio de la metodología HAZOP.

Recomendaciones
Instalar detección de gas y fuego para el FA-4205A/B/C y las PCV-4204A/B. Instalar detectores de gas toxico (H2S) y gas combustible (CH4) en el cabezal de succión de gas amargo y rack de cabezales de módulos.
Reubicar la toma de los transmisores de presión de la SDV-4202 corriente abajo de la misma.
Instrumentar la válvula PCV-4204A/B, para que, adicional a su función de control de presión, pueda utilizarse como on-off (BDV) para el servicio de despresurización de emergencia.
Instalar un cabezal de agua contra incendios con boquillas de aspersión y válvula de diluvio, ante activación por señal de gas tóxico o fuego.

Tabla 3. Recomendaciones obtenidas durante la metodología HAZOP.

En la simulación estacionaria del proceso se obtuvo un diagrama de flujo conformado por separadores, aereoenfriadores, compresores y corrientes de materia como se muestran en la figura 1. La alimentación al proceso es de 336 MMPCSD de gas amargo a una presión de 4.8 kg/cm²g y una temperatura de 42°C, sin embargo este descarga 600.7 MMPCSD hacia Atasta a una presión y temperatura de 62.6 kg/cm²g y 42°C debido a la incorporación de 347.5 MMPCSD provenientes de Abkatun-D, de los cuales, 47.5 MMPCSD son enviados a Abkatun-N1 a las mismas condiciones. Una vez desarrollada la simulación estacionaria se compararon los datos obtenidos con los datos reales de las corrientes de salida, obteniendo resultados acertados.

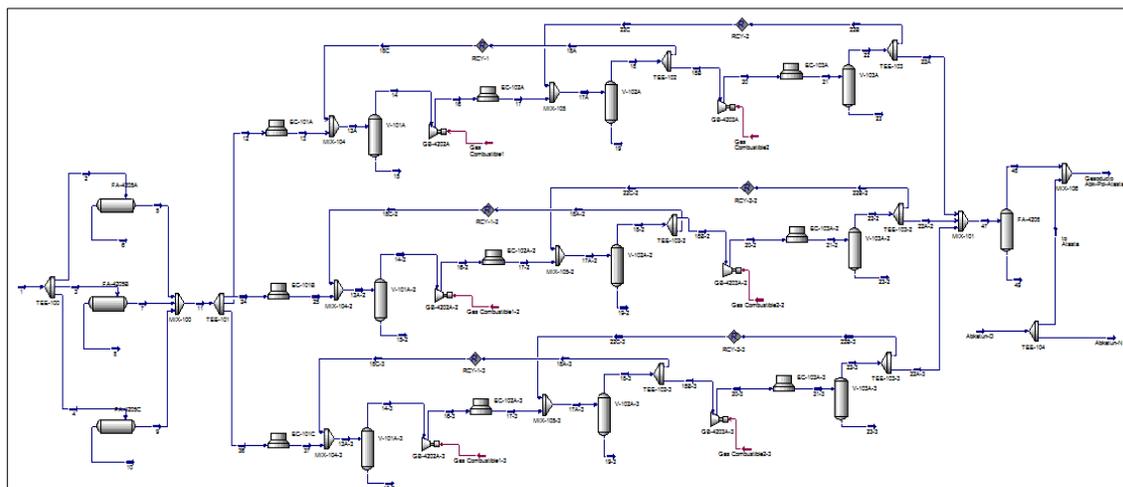


Figura 1. Diagrama de proceso en la simulación estacionaria.

Para poder llevar a cabo el análisis de las capas de protección por medio de la metodología LOPA fue necesario obtener e identificar los peligros de mayor magnitud y no tolerables del proceso proporcionados durante en análisis HAZOP, además fue necesario utilizar datos de frecuencias de eventos iniciadores de peligro, así como, probabilidades de falla a la demanda de las capas de protección existentes en el proceso y de esa manera alcanzar el nivel de riesgo objetivo, es decir, proporcionar un Factor de reducción de riesgo y su nivel integral de seguridad (SIL) necesario para la Función Instrumentada. En la tabla 5 se observan las Funciones Instrumentadas de Seguridad generadas con su Nivel Integral de Seguridad (SIL) y Factor de reducción de riesgo (FRR) en los nodos del proceso analizado.

Funciones Instrumentadas Generadas (FIS)	
FIS-01:	Instrumentar la SDV-4202 mediante actuador, y transmisores de presión corriente abajo de la misma. Con acción de cierre por alta-alta presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar un FRR de 10 y un SIL 1.
FIS-02:	Instrumentar la SDV-4202 mediante actuador, y transmisores de presión corriente abajo de la misma. Con acción de cierre por baja-baja presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar un FRR de 100 y un SIL 2
FIS-03:	Instrumentar la SDV-4017 mediante actuador, y transmisores de presión corriente arriba de la misma. Con acción de cierre por baja-baja presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar un FRR de 100 y un SIL 2.
FIS-04:	Instrumentar la SDV-4201 mediante actuador, y transmisores de presión corriente arriba de la misma. Con acción de cierre por baja-baja presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar un FRR de 100 y un SIL 2.
FIS-05:	Instrumentar la SDV-1102 mediante actuador, y transmisores de presión corriente arriba de la misma. Con acción de cierre por alta-alta presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar FRR de 100 y un SIL 2.
FIS-06:	Instrumentar la SDV-1102 mediante actuador, y transmisores de presión corriente arriba de la misma. Con acción de cierre por baja-baja presión del SPPE. Esta FIS seguridad debe diseñarse para proporcionar un FRR de 100 y un SIL 2.
FIS-07:	Instrumentar la SDV-5103 mediante actuador, y transmisores de presión corriente arriba de la misma. Con acción de cierre por baja-baja presión del SPPE. Esta FIS debe diseñarse para proporcionar un FRR de 100 y un SIL 2.

Tabla 5. Listado de Funciones Instrumentadas de Seguridad (FIS) para los nodos de estudio.

Una vez obtenidas las Funciones Instrumentadas de Seguridad, la siguiente etapa fue elaborar la simulación dinámica estable del proceso y simular dinámicamente la acción de cierre de cada una de las FIS, las cuales forman parte del Sistema de Paro Por Emergencia (SPPE). La FIS-01 (alta-alta presión) corresponde a la válvula de corte SDV-4202, actuadores y transmisores de presión instalada en la alimentación a los separadores FA-4205A/B/C de gas amargo como se observa en la figura 2. Para simular esta desviación se simuló un aumento de volumen de gas

amargo en la alimentación para provocar el disparo de la válvula por alta presión de acuerdo a las secuencias lógicas establecidas en la matriz Causa – Efecto del SPPE para la FIS-1.

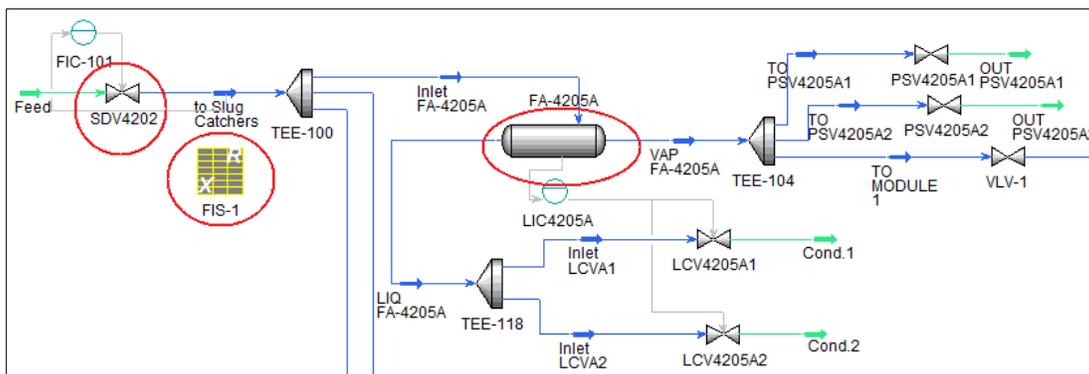


Figura 2. Válvula SDV-4202, Matriz de causa y Efecto FIS-1 y Separador FA-4205A/B/C.

El comportamiento del separador se muestra en la figura 3 donde se puede observar el aumento de presión (línea roja) provocado por el aumento de gas amargo recibido en la alimentación, una vez alcanzado el punto de disparo por alta presión se envía un comando de cierre a la SDV-4202 provocando una disminución en la presión cortando el flujo de gas en la alimentación al sistema, alcanzando una presión atmosférica en un tiempo de 36 segundos después del cierre de la válvula. Cabe mencionar que se monitoreó el resto del proceso tras el disparo de la válvula obteniéndose un comportamiento similar en la disminución de presión.

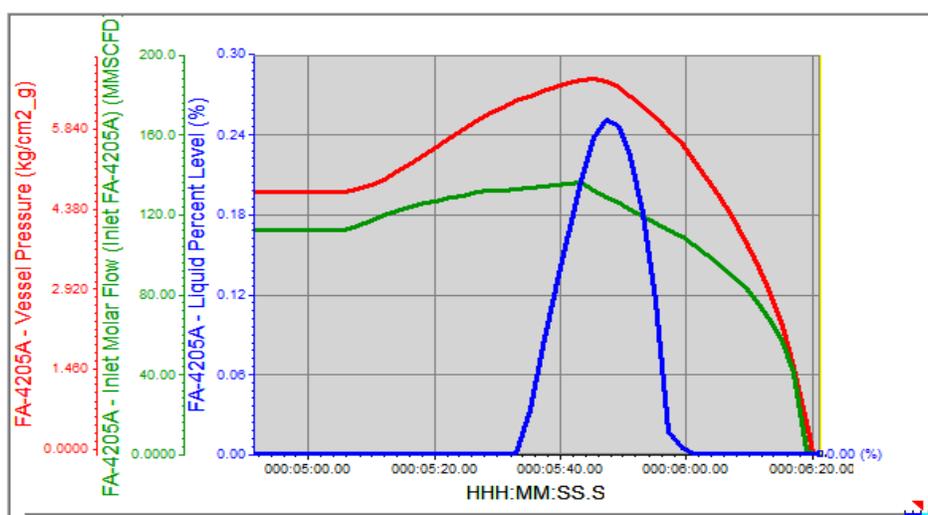


Figura 3. Comportamiento del Separador FA-4205A/B/C ante disparo de la SDV-4202 por alta presión.

De esta manera se simuló dinámicamente las desviaciones para cada FIS, con lo cual, se observó el comportamiento de las variables del proceso tras el disparo de cada una de las válvulas de corte SDV y válvulas Blowdown BDV involucradas en el SPPE. Adicionalmente, se simuló una fuga pequeña, con el fin de simular un escenario de fuego, provocado por una fuente de ignición en las inmediaciones de los separadores FA-4205A/B/C aunado a un incremento de alimentación de gas, falla en la activación del SPPE y falla de las PCV-4204A/B instaladas en la succión general de los módulos de compresión. El comportamiento se muestra en la figura 4 en la cual, se observa que al suministrar el calor provocado por el fuego (6791247.93 Btu/hr), en función de la NPFA 921, se aprecia un aumento de la presión y la temperatura, con lo cual, al transcurrir 30 segundos se alcanza la presión de apertura (7.052 kg/cm²g) de las válvulas de alivio PSV-4205A1/A2 y abren para desfogar el gas hacia el quemador (línea rosa) con el fin de reducir la presión del separador, cabe mencionar que la presión de diseño de los separadores es de 9.142 kg/cm²g, por lo que se vuelve importante monitorear la presión. Al transcurrir 3 minutos aproximadamente se detiene el aumento de gas en la alimentación logrando que las válvulas de alivio estabilicen la presión en 8.328 kg/cm²g sin llegar a alcanzar la presión de diseño de los separadores.

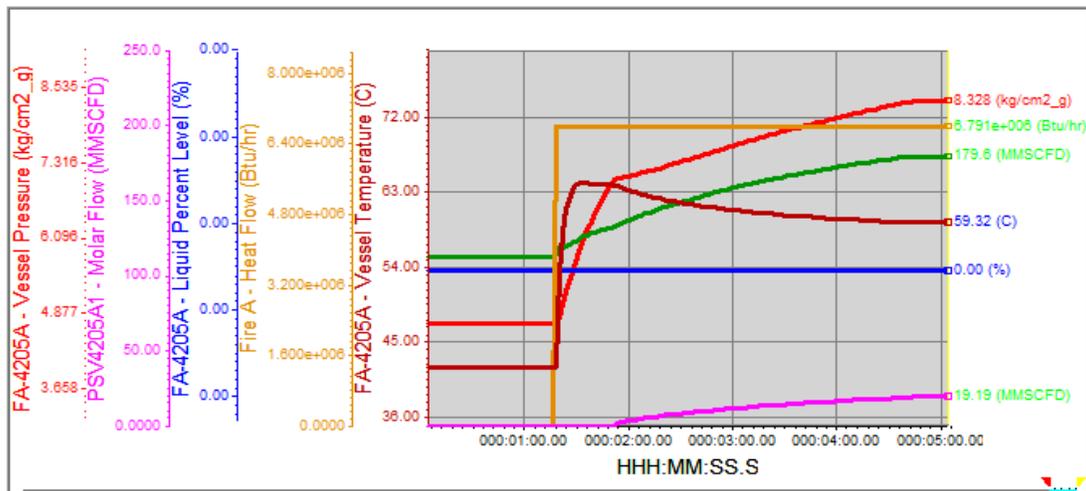


Figura 4. Comportamiento de los separadores FA-4205A/B/C en escenario de fuego.

Conclusiones

Los resultados demuestran una interacción favorable en la aplicación conjunta de las metodologías HAZOP y LOPA en las primeras etapas del Ciclo de Vida de la Seguridad Funcional, ya que se obtuvo una serie de recomendaciones y necesidades para mejorar la seguridad de la plataforma Abkatun-A Compresión. Sin embargo, dichas metodologías pueden aplicarse por separado, aunque ya sea en conjunto o por separado, dependen de la habilidad de los que desarrollan dicho trabajo y de la asignación correcta de la probabilidad de frecuencia de eventos y fallas de equipos e instrumentos de proceso a nivel mundial. Por otro lado, la implementación de la simulación dinámica en un análisis de riesgo se vuelve una herramienta importante, ya que se pudo observar y evaluar ciertos escenarios de riesgo y analizar el desenlace del comportamiento del proceso, para de esta manera confirmar los resultados de los análisis de riesgo. Cabe mencionar, que existen softwares para realizar análisis de riesgo y simulación de consecuencias, sin embargo, utilizar la simulación dinámica de procesos es una opción clara para verificar ciertas funciones y recomendaciones antes de ser implementadas al proceso real, aunque existen limitaciones en un simulador de procesos para representar de manera correcta ciertos escenarios de riesgo.

Referencias

- Azmi, Mohd Shariff y Risza Rusli "Inherent safety tool for explosion consequences study," *Revista Elsevier, Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, No. 19, 2006.
- Babu, B. V. "Process Plant Simulation," *Oxford University Press*, Primera ed., Vol. 1, 2004.
- Baybutt, P. "A critique of the Hazard and Operability (HAZOP) study," *Revista Elsevier, Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, No. 33, 2015.
- Baybutt, P. "Using risk tolerance criteria to determine safety integrity levels for safety instrumented functions," *Revista Elsevier, Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, No. 25, 2012.
- CCPS. "Layer of Protection Analysis, Simplified Process Risk Assessment," *Library of Congress*, Primera ed., 2001.
- Center for Chemical Process Safety. "Guidelines for Hazard Evaluation Procedures," *Wiley*, Segunda ed., Vol. 1, 1995.
- Luyben, W. L. "Aspen Dynamics simulation of a middle-vessel batch distillation process," *Revista Elsevier, Journal of Process Control*, No. 33, 1995.
- Mohammad, A. AlKazimi y Katie Grantham. "Investigating new risk reduction and mitigation in the oil and gas industry," *Revista Elsevier, Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, No. 34, 2015.
- Wiley, R. J. "Layer of protection analysis," *Revista Elsevier, Procedia Engineering*, No. 84, 2014.
- Zubaidah, Ismail y Keen Kuan. "Evaluating accidents in the offshore drilling of petroleum: Regional picture and reducing impact," *Revista Elsevier, Measurement*, No. 51, 2014.

SE PODRÁ INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LAS DEPENDENCIAS DE GOBIERNO FEDERAL A TRAVÉS DEL LIDERAZGO AUTÉNTICO

Mtra. Patricia Moreno Cornejo¹, Dr. Pablo Diosdado Estrada²,

Resumen— La presente investigación surge como una inquietud para dar respuesta a una nueva forma de trabajo que permita incrementar la productividad en las dependencias del Gobierno Federal del Sector Medio Ambiente, como caso particular en la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Guanajuato, haciendo uso del Liderazgo Auténtico como una herramienta que permita un mayor involucramiento del personal en la toma de decisiones, de acuerdo con sus área de trabajo, haciendo uso de técnicas como la psicología positiva, para que el personal que labora en la institución esté más comprometido, con sus actividades diarias, ello dará como resultado una mayor productividad. En esta investigación se realizó una encuesta cerrada tipo Likert y los datos obtenidos se analizaron en el software SPSS, los resultados generados por esta investigación, servirán de base para poder tomar decisiones más acertadas en la conducción de la dependencia, misma que se verá reflejada en una mayor productividad al interior de la dependencia.

Palabras clave— Productividad laboral, liderazgo auténtico, eficiencia laboral.

Introducción

De acuerdo con lo expresado por el Lic. Enrique Peña Nieto, Presidente de la república Mexicana, se realizó un diagnóstico claro de la situación en la cual se encontraba México³, de ello se desprendieron las 11 reformas estructurales, estas reformas tienen como fin último tres grandes objetivos: el primero de ellos es elevar la productividad, el segundo es fortalecer y ampliar los derechos y el tercero afianzar nuestro régimen democrático y de libertades.

Para ayudar a cumplir con el objetivo de elevar la productividad, como una necesidad del gobierno federal, se presenta esta investigación que pretende, analizar algunos de los constructos propuestos como parte del liderazgo auténtico, con respecto al incremento la productividad en sistemas gubernamentales, partiendo de la premisa que la productividad de las instituciones de servicio se relaciona con la cantidad de trámites realizados de forma oportuna y satisfactoria; se busca pues con ellos ofrecer servicios de mejor calidad acortando los tiempos de respuesta; de esta forma se podría incrementar los índices de productividad actuales, que se refleja a su vez en el mejoramiento de las habilidades directivas (clima laboral, comunicación y motivación) que genere un impacto positivo en el cumplimiento de su misión.

En esta investigación se utilizó el modelo propuesto por Avolio, Gardner, Walumbwa, Luthans & May (2004) y busca mejorar la productividad de la Comisión Nacional del Agua, como un plan piloto para el estado de Guanajuato, ya que el liderazgo auténtico, está directamente relacionado con la psicología positiva, pues es preferible centrarse en los puntos fuertes que en los puntos débiles de cada líder en el campo del estudio de las organizaciones, (Avolio y Gardner, 2005; Avolio et al, 2004, Luthans y Avolio, 2003) citado por Livingston, D. (2009).

El modelo propuesto representa una alternativa para hacer frente a los desafíos que los líderes de hoy en día enfrentan, pues el liderazgo auténtico, presenta condiciones de mayor confianza, apoyo y ayuda a los miembros de la organización, aprovechando las fortalezas de los colaboradores, que permitan crear un auténtico liderazgo (Avolio y Garder, 2005).

Descripción del Método

¹ Mtra. Patricia Moreno Cornejo, Doctorante del Doctorado en Alta Dirección de UNITESBA UNIVERSIDAD con una antigüedad de más de 18 años trabajando para Gobierno Federal dentro del Sector Medio Ambiente y Recursos Naturales, paty.morenoc@gmail.com y patricia.morenoc@conagua.gob.mx

² Dr. Pablo Diosdado Estrada, Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, pablo.diosdado@itcelaya.edu.mx

³ Información tomada de la página: <http://reformas.gob.mx/por-que> (recuperada el día 14 de octubre de 2014).

La unidad de análisis de la investigación fue la Comisión Nacional del Agua (particularmente en la Dirección Local Guanajuato), esta dependencia fue creada por decreto presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el 16 de enero de 1989, en calidad de órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, posteriormente mediante decreto que reforma, adiciona y deroga diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el DOF el 28 de diciembre de 1994, se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a la que se asigna entre otros, el despacho de los asuntos relativos a formular y condicionar la política nacional en materia de aguas, con ello la Comisión Nacional del Agua, quedó adscrita a esta nueva dependencia. Con el decreto de modificación publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2000, se definió esta dependencia como Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conservando sus atribuciones con relación a la administración, uso, regulación y aprovechamiento sustentable de las aguas nacionales, lo cual a su vez quedó establecido en su Reglamento Interior publicado el 4 de junio de 2001.

Para cumplir con su misión la CONAGUA, tiene su origen en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que establece entre otras cosas que son propiedad de la nación el agua de: los ríos y sus afluentes, directos e indirectos, lagos interiores de formación natural, manantiales, el agua del subsuelo; por lo que el dominio de la nación sobre el agua es inalienable e imprescriptible. Sólo el ejecutivo federal podrá otorgar concesiones y asignaciones.

Se toman como base algunas definiciones de productividad, entre las que destaca la propuesta por la Organización para la Cooperación Económica Europea (OCEE) en 1950, quien definió de manera más formal el término Productividad: como el cociente que se obtiene de dividir la producción por uno de los factores de producción.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2003), la productividad es la relación entre la producción de bienes, en el caso de una empresa manufacturera, o ventas en el caso de los servicios, y las cantidades de insumos utilizados⁴.

Según INEGI (2012), la productividad es una medida de eficiencia con que se utilizan y combinan los factores productivos y los insumos para producir una determinada cantidad que puede ser bienes o servicios. Un incremento de la productividad implica que se logra producir más con la misma cantidad de factores e insumos, o bien, que se requiere menor cantidad para producir el mismo volumen de producto. En la medida en que se mejora la eficiencia en el uso de los factores de la producción, existe la posibilidad de aumentar tanto los ingresos de capital como las remuneraciones de los trabajadores.

Para INEGI 2012, la productividad laboral o productividad en el trabajo, puede realizarse en el ámbito de un establecimiento, de una empresa, de un sector o de un país.

La investigación “**Hacerlo mejor. Índice de productividad**”, realizada por el Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. CIDAC (2011), en el cual se explica que “**productividad es hacer más con lo mismo o lo mismo con menos**”, se tomó como base para el inicio del Programa para “Democratizar la Productividad 2013-2018”, considerando los artículos 25 y 26 apartado “A” de la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos. De acuerdo a la estrategia transversal “Democratizar la Productividad” (DP), que forma parte del Programa, el cual coordinará las acciones de gobierno encaminadas a llevar a cabo las políticas públicas que eliminen los obstáculos que limitan el potencial productivo de los ciudadanos y las empresas; incentivar entre todos los actores de la actividad económica el uso eficiente de los recursos productivos; y analizar de manera integral la política de ingresos y gastos públicos para que las estrategias y programas del gobierno induzcan la formalidad.

Si se parte de la premisa de que la productividad provoca una reacción en cadena al interior de la organización, en relación a mayores beneficios y un mejor bienestar colectivo, para el caso de la Comisión Nacional del Agua, se podrá reflejar en sus resultados.

En la presente investigación se toma como base el índice de productividad laboral (horas-hombre trabajadas), ya que de acuerdo con INEGI (2003), es necesario partir de una relación de elasticidad entre Producto y Factor Productivo dada por: volumen de producción real (VPR)/horas hombre trabajadas (HHT). Es decir, esta relación nos indica cuál es la participación del Factor de Trabajo (Horas-Hombre Trabajadas) en el volumen de la producción. Este indicador proporciona una medición parcial de la productividad basada en la mano de obra.

De acuerdo con la disertación doctoral “Modelo de Evaluación de Productividad Laboral en la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Guanajuato”, presentada en agosto de 2015, el investigador concluye que el nivel de productividad para la dependencia es baja, de acuerdo con la medición que realizó, se tiene un porcentaje de 66.2%, lo que demuestra que realmente la productividad de la institución, se puede incrementar, si además se

⁴ El ABC de los indicadores de la productividad, INEGI (2003).

considera que por la austeridad que se está viviendo actualmente, no existen recursos adicionales para capacitación, integración del personal, esto afecta negativamente, por lo que una solución sería utilizar el liderazgo auténtico para poder incrementar la productividad, sin generar costos adicionales que de momento no se puede pagar.

El método de investigación que se utilizó en esta etapa fue la aplicación de una encuesta tipo Likert, con cinco opciones, a 100 trabajadores, con sólo 15 reactivos, los primeros 5 corresponden a datos generales y los otros 5 factores relacionados con liderazgo auténtico y 5 más con productividad; en un periodo de un mes contemplado del 15 de julio al 15 de agosto de 2016, a una población superior a los 250 trabajadores, y los resultados obtenidos son: en cuanto a los datos generales: del 100 % de los encuestados el 45% son mujeres y el 55% hombres, el 51% son personal de base, el 49 restante es personal de confianza; el rango de edades es de entre 20 y 30 años un 15%, del 31 a 40 años un 35%, de entre 41 a 50 años un 23% y de entre 51 y 60 años un 20%; en lo referente al nivel de escolaridad el 5% tiene nivel de secundaria, el 31 % su nivel escolar es de preparatoria, bachillerato, carrera técnica, el 54 % de los encuestados tiene un nivel de licenciatura, y el 10 % restante de nivel maestría. En lo relacionado a los años laborando en la institución tenemos que un 14% tiene una antigüedad promedio de 0 a 5 años, el 35% de 6 a 10 años, el 13% de 11 a 20 años, el 27% de 21 a 30 años y sólo un 11% tiene más de 30 años laborando.

Las variables o constructos investigados, relacionados con el liderazgo auténtico fueron: a) admite los errores cuando se cometen, b) a la hora de tomar decisiones difíciles, son muy importantes los aspectos éticos, c) analiza los datos relevantes antes de llegar a una decisión, d) escucha cuidadosamente los diferentes puntos de vista antes de llegar a conclusiones, y e) sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes, los relacionados con la productividad fueron: 1) experiencia, 2) carga de trabajo, 3) oportunidades de desarrollo, 4) comunicación, 5) mobiliario, equipo e instalaciones. La tabla 1, muestra las estadísticas básicas obtenidas con base en la respuesta de los 100 empleados encuestados.

Tabla 1 Estadística básica para las variables: Admite errores (AE), Toma de decisiones difíciles (TDD), Analiza datos relevantes (ADR), Escucha puntos de vista (EPV), Momento de examinar su posición (MEP), Experiencia (E), Cargas de trabajo (CT), Oportunidades de desarrollo (OD), Comunicación (C), Mobiliario, equipo e instalaciones (MEI).

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N de análisis
Admite los errores cuando se cometen	2.44	1.305	100
A la hora de tomar decisiones difíciles, son muy importantes los aspectos éticos	2.71	1.175	100
Analiza los datos relevantes antes de llegar a una decisión	2.68	1.246	100
Escucha cuidadosamente diferentes puntos de vista antes de llegar a conclusiones	2.58	1.216	100
Sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes	2.40	1.255	100
Considera que la experiencia de los colaboradores es importante para el desempeño de sus actividades	2.81	1.293	100
Estima que las cargas de trabajo son equitativas entre los miembros del equipo de trabajo	1.98	1.318	100

Busca oportunidades de desarrollo para los miembros de su equipo de trabajo	2.18	1.373	100
Considera que la comunicación en el área de trabajo es clara y precisa	2.33	1.256	100
Estima que el mobiliario, equipo e instalaciones, son las apropiadas para realizar sus trabajo y actividades diarias	3.02	1.128	100

Con base en los estadísticos, el ítem “las cargas de trabajo equitativas” se presenta como un área de oportunidad, que puede mejorar e incidir directamente en el indicador de productividad.

La tabla 2 muestra las correlaciones entre las variables investigadas. El grado de significancia utilizado validó los valores obtenidos, también se calculó el valor del determinante que indica que no se trata de una matriz identidad con solamente unos en la diagonal principal y ceros en las demás posiciones, lo que indicaría que no existe relación entre las variables.

Tabla 2 Matriz de correlaciones entre las variables investigadas

Inversión de matriz de correlaciones

	Admite los errores cuando se cometen	A la hora de tomar decisiones difíciles, son muy importantes los aspectos éticos	Analiza los datos relevantes antes de llegar a una decisión	Escucha cuidadosamente diferentes puntos de vista antes de llegar a conclusiones	Sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes	Considera que la experiencia de los colaboradores es importante para el desempeño de sus actividades	Estima que las cargas de trabajo son equitativas entre los miembros del equipo de trabajo	Busca oportunidades de desarrollo para los miembros de su equipo de trabajo	Considera que la comunicación en el área de trabajo es clara y precisa	Estima que el mobiliario, equipo e instalaciones, son las apropiadas para realizar sus trabajo y actividades diarias
Admite los errores cuando se cometen	2.510	.271	-.293	-.613	-.724	-.342	-.051	-.445	.022	-.029
A la hora de tomar decisiones difíciles, son muy importantes los aspectos éticos	.271	2.053	-.646	-.102	-.721	-.011	.240	-.540	.007	-.043
Analiza los datos relevantes antes de llegar a una decisión	-.293	-.646	3.290	-.889	-1.006	.195	-.099	.131	-.519	-.148
Escucha cuidadosamente diferentes puntos de vista antes de llegar a conclusiones	-.613	-.102	-.889	2.814	-.126	-.613	.076	-.590	.025	.336
Sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes	-.724	-.721	-1.006	-.126	4.295	.097	-.608	-.319	-1.087	-.120
Considera que la experiencia de los colaboradores es importante para el desempeño de sus actividades	-.342	-.011	.195	-.613	.097	2.758	-.150	-.107	-1.199	-.611
Estima que las cargas de trabajo son equitativas entre los miembros del equipo de trabajo	-.051	.240	-.099	.076	-.608	-.150	2.164	-.674	-.477	.042
Busca oportunidades de desarrollo para los miembros de su equipo de trabajo	-.445	-.540	.131	-.590	-.319	-.107	-.674	2.941	-.217	-.323
Considera que la comunicación en el área de trabajo es clara y precisa	.022	.007	-.519	.025	-1.087	-1.199	-.477	-.217	3.458	.084
Estima que el mobiliario, equipo e instalaciones, son las apropiadas para realizar sus trabajo y actividades diarias	-.029	-.043	-.148	.336	-.120	-.611	.042	-.323	.084	1.429

Por otra parte, para validar si una siguiente etapa de la investigación puede ser el análisis factorial, se obtuvo la medición de la adecuación del muestreo KMO, que para Kaiser (1974), en el intervalo $0.90 \geq KMO \geq 0.80$ se consideran buenos y por lo tanto, se recomienda continuar con el análisis.

En esta investigación, en particular el KMO obtenido fue de 0.930, y por lo tanto recomendable no aplicar el análisis factorial. La prueba de esfericidad de Bartlett utilizado para probar si los elementos de la diagonal principal de una matriz son puros unos y todo lo demás ceros, mediante la transformación χ^2 del determinante.

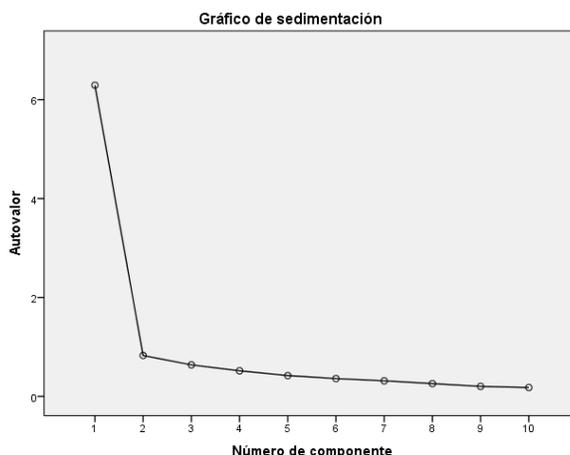
Para esta prueba se obtuvo un valor de 683.060, con 45 grados de libertad y un nivel de significancia mucho menor del .000, lo que garantiza una evidencia estadística de la existencia de correlación entre las variables investigadas. (Ver tabla 3)

Tabla 3 Prueba para la adecuación del muestreo KMO, y para la esfericidad de Bartlett.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.930
Prueba de esfericidad de	Aprox. Chi-cuadrado	683.060
Bartlett	gl	45
	Sig.	.000

En el gráfico de sedimentación (Tabla 4) correspondiente a esta investigación, de los 10 componentes que son parte de la investigación, se carga a un solo factor que es la toma de decisiones, en el cuestionamiento: Sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes, continuando con la comunicación, el análisis de datos relevantes antes de llegar a una decisión, oportunidades de desarrollo, escucha diversos puntos de vista, la experiencia, así sucesivamente para terminar con el menos importantes que es el mobiliario y equipo.

Tabla 4 Gráfico de sedimentación



Comentarios Finales

A manera de resumen se puede concluir, a) que el análisis estadístico utilizado, justifica una correlación significativa entre los ítems seleccionados respecto a la productividad, b) se requiere de la definición de un indicador de productividad adecuado para medir el desempeño en sistemas dedicadas al servicio, donde la utilización de activos intangibles se integren para la evaluación de los recurso utilizados en la generación del producto (atención al cliente) obtenido.

Además se puede constatar por los resultados que se obtienen de la investigación coinciden con el planteamiento inicial de la presente investigación, sobre el involucramiento del personal, relacionado con la toma de decisiones, en el ámbito de su competencia, ya que como se muestra en la gráfica de sedimentación el componente al que más se carga es: Sabe cuándo es el momento de volver a examinar su posición sobre cuestiones importantes, si se toma este punto como medular y logra el involucramiento del personal se verá reflejado en una incremento de la productividad.

Referencias

Agua, C. N. (16 de Febrero de 2004). <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=1989&month=01&day=16>. Recuperado el 23 de Junio de 2008, de <http://www.dof.gob.mx/index.php?year=1989&month=01&day=16>.

Agua, C. N. (2014). *Manual de Integración, Estructura Orgánica y Funcionamiento*. México, D. F.: SEMARNAT, CONAGUA.

Azanza, G., Moriano, J.A., Molero, F. (2013). Authentic leadership and organizational culture as drivers of employees’ job satisfaction. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 1-6.

Hidalgo, H. (2013). La autoridad perdida y la emergencia de la burocracia, Estdo, Globalidad y Democracia. *Prospectiva*, 123-159.

Instituto Nacional de Estadística, G. e. (2012). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. México, D.F.: SNIEG.

Monzani, L. (2013). *El efecto del liderazgo auténtico y el tipo de establecimiento de metas sobre el desempeño y las respuestas actitudinales y afectivas de los seguidores. El rol modulador de las diferencias individuales*. Valencia: Universidad de Valencia.

Moriano, J. A., Molero, F., Lévy, J.P. . (2011). Liderazgo auténtico. Concepto y validación del cuestionario ALQ. *Psicothema* , 336-341.

Pérez, J.J. (2015), Modelo de Evaluación de Productividad Laboral, en la Comisión Nacional del Agua, Dirección Local Guanajuato, *Universidad de Celaya*.

Valsania, S., Moriano, J.A., Molero, F., Topa, G. (2012). Authentic leadership and its effect on employees' organizational citizenship behaviours. *Psicothema* 2012, 561-566.

Vilaca, M. (2012). *Espiritualidad Organizacional y Capital Psicológico: El papel del Liderazgo Auténtico*. Badajoz: Universidad de Extremadura.}

Visauta, B. (2003), *Análisis estadístico con SPSS para Windows*, España, McGraw Hill

Notas Biográficas

La **Dra. © Patricia Moreno Cornejo**, es Licenciada en Administración y tiene la maestría en Alta Dirección, es Doctorante del Doctorado en Alta Dirección de UNITESBA UNIVERSIDAD en Celaya, Gto., tiene una antigüedad superior a los 18 años prestando sus servicios a Gobierno Federal en el Sector Medio Ambiente, ha realizado investigaciones sobre el tema de Liderazgo al interior de sus área de trabajo en la Conagua Dirección Local Guanajuato.

El **Dr. Pablo Diosdado Estrada**, de formación Ingeniero Industrial, tiene una maestría en Calidad por parte del Tecnológico de Monterrey, campus Monterrey, N.L., es Doctor en Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México, es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, además imparte clases en la maestría y doctorado en Alta Dirección de UNITESBA UNIVERSIDAD.

DetECCIÓN MOLECULAR DE *Toxoplasma gondii* EN CARNE DE CAPRINO EN EL NORTE DE MÉXICO DESTINADA AL CONSUMO HUMANO

Gustavo Moreno Degollado MC¹, Dr. Juan José Zarate Ramos²,
MC José Luis Lazcano Villarreal³

Resumen— El *Toxoplasma gondii* es el agente más frecuente de infección protozoaria en el hombre, de ahí la importancia de resaltar el papel que representa el consumo de carne de cabra en la transmisión y como fuente de infección al hombre. El objetivo del presente trabajo fue detectar material genómico de *T. gondii* en carne de caprinos del Norte de México. Para la detección de ADN de este parásito se desarrolló la técnica de PCR anidada, utilizando para la primer PCR los cebadores N1 y C1, y para la anidada N2 y C2 en 326 muestras de carne de cabrito proveniente de 4 estados del norte de México. Los resultados obtenidos fue de 10 muestras con amplificación del fragmento esperado de 97pb, lo que representa un 3.06%, todas ellas de cabritos procedentes del estado de Chihuahua. La técnica de PCR ha demostrado ser una herramienta confiable para la determinación directa de la presencia de este patógeno.

Palabras clave—molecular, toxoplasma, consumo, carne, cabra.

Introducción

El *Toxoplasma gondii* es probablemente, el agente más frecuente de infección protozoaria en el hombre. La infección humana es muy común, como lo indica la elevada prevalencia de anticuerpos específicos detectados en encuestas seroepidemiológicas en el mundo (Atias, 1991). La presentación clínica de esta infección es variable según la especie afectada y el estado inmunológico de los individuos; en el caso de los seres humanos es en forma subclínica, pero puede llegar a causar malformaciones fetales si ocurre la infección durante el embarazo, así como infecciones oculares por infección transplacentaria o posnatal, y encefalitis en individuos inmuno suprimidos (Dubey, 1988; Gómez et al, 1995).

La Toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria intracelular obligada, producida por *Toxoplasma gondii*, un parásito de distribución mundial, el cual fue descubierto por Nicole y Manceux en el año de 1908, en un pequeño roedor llamado *Ctenodactylus gondii* en el norte de África (Mombro, 1995).

La infección se puede transmitir por la vía congénita y la adquirida por vía oral, siendo esta la de mayor importancia, a través de la ingestión de alimentos contaminados como carne cruda, mal cocida o la manipulación de estos con ooquistes de *Toxoplasma* y formas quísticas del parásito (Frenkel, 1990; Mital et al, 1990).

Es importante mencionar que algunos invertebrados como moscas y cucarachas pueden contribuir a la difusión de los ooquistes, que acompañan a la defecación de los gatos y se disipa en el ambiente contaminando suelo, agua, frutas, vegetales e inclusive animales herbívoros.

La prevalencia global de esta parasitosis ronda en un 12%, aunque en algunas zonas la prevalencia es mucho mayor llegando hasta un 90%, considerándose la más alta reportada a nivel mundial, y se estima afecta a 1 de cada 30,000 nacidos (Pereira y Pérez, 2002; Carrada, 2005; Lora et al, 2007). A nivel mundial los porcentajes de prevalencia en población pediátrica oscilan entre 0% a 71,43% (Díaz et al, 2008). El rango de incidencia se incrementa con la edad; inciden variables atmosféricas, hábitos alimenticios, educación, estrato socioeconómico, entre otros (Uribarren, 2011).

En estudios realizados en la República Mexicana, la prevalencia poblacional de anticuerpos determinados con técnica de inmunofluorescencia fue de 30%; las zonas con mayor prevalencia fueron las regiones costeras húmedas del Golfo de México y del Pacífico, mientras que la región árida norteña tuvo la prevalencia más baja, sin embargo el número de muestras fue diferente entre regiones (Velasco et al., 1992). Datos más recientes de estudios realizados en Durango (estado de la región norte, semiárido), indican frecuencias más bajas (Pappas et al. 2009).

En la zona norte de México, debido a la aridez y a las altas temperaturas que alcanza el suelo de esa región, los ooquistes depositados con las materias fecales de los gatos, lejos de madurar, mueren en poco tiempo, como sucede también con los huevos y quistes de parásitos humanos. En cambio, en algunos estados de la zonas costeras con prevalencia tan alta como en Centroamérica, lo que se explica fácilmente por la similitud de las condiciones

¹ Gustavo Moreno Degollado MC es Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Estudiante de Doctorado en Ciencias de los Alimentos en la Universidad Autónoma de Barcelona, España. gusmord_73@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Juan José Zarate Ramos es Director de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. jzarater@hotmail.com

³ El MC Lazcano Villarreal José Luis es Profesor de Tiempo Completo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. jlazcanovi@hotmail.com

bioclimatológicas y socioeconómicas de estas regiones, que además de permitir una mayor viabilidad de los oocistos, los mantiene en cercanía con el hombre, relación que parece incrementarse en las zonas urbanizadas de esta región (Velasco et al., 1992).

La Dirección General de Información en Salud (DGIS) de la Secretaría de Salud en su anuario “Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad en México 2011”, no incluye datos de defunciones a causa de la Toxoplasmosis en los diferentes grupos de edades por entidad Federativa durante el período de 1979 al 2010; pero ya en el anuario “Panorama Epidemiológico y Estadístico de la Mortalidad por Causas Sujetas a Vigilancia Epidemiológica en México 2012, reporta 23 defunciones en los diversos grupos de edades que corresponden a 14 estados de la República. Cabe señalar que en dicho reporte se ha considerado a la Toxoplasmosis dentro de las 20 causas de Mortalidad Nacional sujetas a vigilancia epidemiológica.

El diagnóstico de la toxoplasmosis no siempre es fácil, debido al polimorfismo clínico que se puede presentar en la infección, la alta prevalencia de títulos serológicos para anticuerpos anti-toxoplasma en la población general, la dificultad para aislar el parásito y establecer la relación entre la infección y la enfermedad, por tal razón el trabajo complementado del laboratorio y la clínica es básico para realizar el diagnóstico (Álvarez et al. 2003; Martí y García, 2003; Carrada, 2005).

La técnica de PCR ha demostrado ser una herramienta confiable para la determinación directa de la presencia de agentes patógenos. En estudios recientes se logró estandarizar la técnica de PCR para el diagnóstico de *Toxoplasma gondii* amplificando el gen B1 que se encuentra repetido varias veces en el genoma y es específico para este parásito (Ponce y Gómez, 2003).

Considerando la diversidad de especies que se ven afectadas por esta parasitosis, es importante tomar en cuenta el papel que juegan los animales domésticos como fuente de infección para el humano, a través del consumo de su carne como alimento.

Los caprinos son particularmente susceptibles a la infección por este agente y en su mayoría los adultos son asintomáticos pero esta enfermedad es reconocida como una de las más importantes causas de abortos, mortalidad neonatal y pérdidas reproductivas, y por otro lado, es importante resaltar el papel que representa el consumo de carne caprina en la transmisión y como fuente de infección al hombre (Manual OIE. 2004).

En México el 80% de la producción caprina se desarrolla en tierras comunales o ejidos, siendo el sistema extensivo o tradicional el más utilizado principalmente por sus bajos costos y para producción de carne, aprovechando las amplias zonas de arbustivas predominantes y zacates de las zonas áridas y semiáridas con sus llanuras o escarpadas montañosas, y lo mismo para la zonas del trópico y sur, buscando aprovechar los recursos naturales al máximo (Jiménez et al., 2013; Agro Nuevo León Manual caprinos 1).

En México se presenta una problemática compleja en la producción caprina, y al respecto podemos generalizar, empezando por el desarrollo de esta actividad de manera preponderante en zonas marginales, con bajo grado de tecnificación, por la carencia de recursos económicos y lo que ello implica en la mejora de infraestructura y equipamiento para mejorar los índices productivos, seguido de malos esquemas de alimentación, la genética de los animales orientada a la adaptación y supervivencia más que a la producción, y malas prácticas de manejo, lo que deriva en resultados cuantitativos y cualitativos en los productos finales para el consumo humano, incrementándose significativamente la incidencia de enfermedades zoonóticas en los animales.

En el caso del estado de Nuevo León que ocupa el lugar número 9 a nivel nacional en la cría de caprinos, la demanda es tal, que se tiene que importar hasta 10 veces más de la producción, por ello los neoloneses ocupan el primer lugar nacional en el consumo de este alimento.

Descripción del Método

Las muestras de carne de cabrito fueron tomadas específicamente del diafragma para no dañar la canal; y se mantuvieron a una temperatura de 4°C, hasta trasladarlas al laboratorio, en donde se resguardaron en un congelador a una temperatura aproximada de -22°C hasta que posteriormente se realizará la extracción de ADN; siendo un total de 326 muestras provenientes de 4 estados del norte de México.

Para la extracción del ADN, se utilizó el protocolo del estuche comercial Wizard Genomics de Promega, USA. Como primer paso se hizo el rompimiento mecánico con bisturí en una caja de cultivo a partir de 5 g de tejido hasta obtener porciones pequeñas de la muestra. Se realizó la lisis con 2 ml de solución tampón de lisis incluido en el estuche (10 mM Tris-HCl [pH 8,3], 1,5 mM MgCl₂, 50 mM KCl, 0,1 mg/ml de gelatina, 0,5% Tween 20) y 50 µl de proteinasa K y se mezcla ejerciendo presión física en un mortero durante 10 minutos y se dejó reposando durante 5 minutos más. La muestra que se obtuvo se mantuvo a temperatura ambiente durante 30 minutos, se descartó el sobrenadante y se le adicionó 250 µl de PBS al sedimento; se centrifugó a 1.000 g durante 10 minutos. Se le adicionó al sedimento 600 µl de solución de lisis nuclear (Nuclei Lysis Solution, Promega, USA) y se incubó a 37°C por 15 minutos y reposo 5 a temperatura ambiente. Posteriormente se adicionaron 200 µl de solución de precipitación de

proteína (iso-propanol 100% y 0,5 µl de solución de glucógeno, 20 mg/ml); se agita vigorosamente por 20 segundos en el agitador y se dejó durante 5 minutos en hielo. Se centrifuga entre 13.000 y 16.000 g por 4 minutos y se transfirió el sobrenadante a un tubo limpio y se mezcló con 200 µl de alcohol isopropílico, y se centrifuga nuevamente entre 13.000 y 16.000 g por un minuto y se obtiene el sedimento, se decanta el sobrenadante, se adicionaron 200 µl de etanol al 70%, se mezcla por inversión y se centrifuga entre 13.000 y 16.000 g por un minuto. El etanol se aspiró cuidadosamente y el tubo se invirtió sobre un papel absorbente limpio durante 10 a 15 minutos, y se le adicionan 100 µl de solución de rehidratación (10 mM Tris-HCl – pH 7,4; 1mM EDTA – pH 8,0) y, luego, se refrigeró a 4°C. Para la prueba de reacción en cadena de la polimerasa, se utilizó el estuche comercial PCR Master Mix M7502 de Promega, USA; y se aplicó una estrategia de amplificación de ADN por PCR anidada en la cual se hizo una primera amplificación y luego, sobre el producto de ésta se realizó una segunda PCR con el fin de amplificar una región interna a la región ya amplificada. Esto para mejorar la sensibilidad y la especificidad de la prueba. Esta prueba fue validada previamente (X13) y tiene una sensibilidad de 10 fg de ADN de *Toxoplasma*, equivalente al ADN de un solo parásito en la muestra. La especificidad de los cebadores ha sido bien establecida y no se conoce amplificación de ADN por otra especie.

Se realizó una mezcla para cada muestra de la siguiente manera: se mezcló en un tubo Eppendorf, 22,5 µl de Master Mix, 0,5 µl de cebador, 0,5 µl de agua estéril y 1,0 µl de la muestra de ADN, para un volumen final de 25 µl. Mezcla que se utilizó para los dos ciclos; y se debe de tener en cuenta que para el segundo ciclo la muestra de ADN fue el producto del primer ciclo y cada uno de los ciclos tubo un juego de cebador diferente. Para la primer PCR los cebadores fueron: Toxo N1: 5' – GGA ACT GCA TCC GTT CAT GAG -3' y Toxo C1: 5' – TCT TTA AAG CGT TCG TGG TC- 3'. Para la PCR anidado los cebadores utilizados fueron: Toxo N2: 5' – TGC ATA GGT TGC CAG TCA CTG -3' y Toxo C2: 5' – GGC GAC CAA TCT GCG AAT ACA CC -3' dando como resultado una amplificación de 97 pb (Ponce *et al.*, 2003) como se muestra en la figura 1.

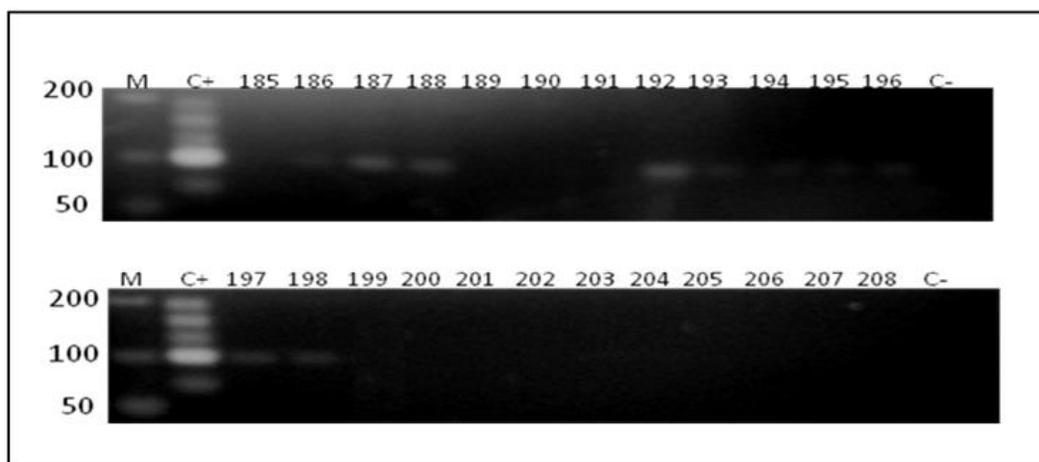


Figura 1. Amplificación por PCR anidado de *Toxoplasma gondii* en muestras de cabrito.

La verificación de los productos de amplificación, tanto en el ciclo inicial como en el final, se llevó a cabo por electroforesis en gel de agarosa al 1% sobre una carga de energía de 150 v por 30 minutos, teñido con bromuro de etidio con posterior visualización en un transiluminador de luz ultravioleta. Para evitar la contaminación durante la prueba, se usaron sistemas de separación física entre la preparación de mezcla y el termociclador, el uso de puntas con filtro y el uso de cabina de luz ultravioleta para la preparación de la mezcla; y para el control de la mezcla se hizo con todos los ingredientes de la misma pero sin plantilla de ADN.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A partir de las muestras analizadas por PCR anidada, se obtuvieron como resultado final 10 positivos para la amplificación del fragmento de 97pb esperado, lo que representa un 3.06%, tal como se indica en la tabla 1.

#	ID Muestra	Localidad	Totales	Amplificó
1	1-40 / 50-71	Durango	62	0
2	41-49 / 72-97	Coahuila	35	0
3	98-221	Chihuahua	124	10
4	222-285 / 291-331	Nuevo León	105	0
Totales =			326	10

Tabla 1. Relación de muestras por entidad federativa.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta investigación son indicativos de la presencia de *Toxoplasma gondii* en caprinos criados en México y suponen un riesgo para la salud de las personas que manipulan y consumen carne de cabra.

Si bien es cierto que para el mundo el consumo de carne de caprino representa solo el 5% de las carnes rojas que se consumen anualmente, y para México es el 1%, es importante considerar la relevancia que tienen los sistemas de producción en los productos finales, ya que cerca del 95% de ellos se desarrollan en países pobres o en desarrollo, con poca tecnología y en condiciones marginales lo que tiene un efecto directo sobre la calidad e inocuidad de la carne, por consiguiente es importante resaltar el papel que representa el consumo de carne caprina en la transmisión de enfermedades y como fuente de infección al hombre.

Podemos concluir que la técnica de PCR anidada, ha demostrado ser una herramienta confiable para la determinación directa de la presencia de *Toxoplasma gondii*.

Referencias

- Álvarez, L., Pineda, N., Rojas, E. Detección de anticuerpos anti *toxoplasma gondii* en una comunidad rural en el estado de Trujillo Venezuela. Rev. Academia, 2:36-38, 2003.
- Anónimo. Manual/caprinos 1. Pp 9-12 Disponible en: http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/ESTUDIOS_E_INVESTIGACIONES/GANADERIA/manuales%20caprino/manual1.PDF
- Atias A. Parasitología Clínica. Publicaciones técnicas Mediterráneo. Santiago, Chile. 3era edición, Capítulo 131: 269-282, 1991.
- Carrada Bravo, T. Toxoplasmosis: Parasitosis reemergente del nuevo milenio. Revista Mexicana de Patología Clínica. 52 (3): 151-162, 2005.
- Díaz, L., Zambrano, B., Chacón, G., Rocha, A., Díaz, S. Toxoplasmosis y embarazo. Rev Obstet Ginecol Venez. 70(3):190-205, 2010.
- Dubey JP., CP Beattie. Toxoplasmosis of Animal and Man. CRC Press, Boca Raton. FL. USA. p 220, 1988.
- Frenkel, J.K. Transmission of toxoplasmosis and the role of immunity in limiting transmission and illness. J. Am. Vet Med Assoc 196: 223 240, 1990.
- Gómez, J.E., Castaño, J.C., Montoya, MT. Toxoplasmosis congénita en Colombia: Un problema subestimado de salud pública. Colombia Médica 26: 66-70, 1995.
- Jiménez, M.R., Braña, D., Partida, J.A., Alfaro, R.H., Soto, S., Torres, M.G. Evaluación de la calidad en la canal caprina, Libro técnico No. 4 ISBN: 978-607-37-0027-6, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Animal. INIFAP. Ajuchitlán, Colón, Querétaro, México, 2013.
- Lora, F., Aricapa, H.J., Pérez, J.E., Arias, L.E., Idarraga, S.E., Mier, D., Gómez, J.E. Detección de *Toxoplasma gondii* en carnes de consumo humano por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa en tres ciudades del eje cafetalero. Asociación Colombiana de Infectología. 11(3): 117-123, 2007.
- Marti, I., García, S.M. Toxoplasmosis en el hombre. Bioquímica. 3(3):19-27, 2003.
- Mital V., Bhatia R., Schgal S. Prevalence of Toxoplasma antibodies among woman win BOH and general population in Delhi. J Communic Dis; 22: 223-6, 1990.
- Mombro M. Congenital toxoplasmosis 10 years follows. Eur J Pediatr; 154: 6359, 1995.
- Pappas, G., Rousos, N., Falagas, M.E. Toxoplasmosis snapshots: Global status of *Toxoplasma gondii* seroprevalence and implications for pregnancy and congenital toxoplasmosis. International Journal for Parasitology. 39: 1385-1394, 2009.
- Pereira, A. Pérez, M. Toxoplasmosis. Ámbito Farmacéutico. 21 (4): 128-129, 2002.

Ponce Zapata, NC., Gómez Marín, JE. Estandarización y validación clínica de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para diagnóstico de toxoplasmosis cerebral en pacientes infectados por VIH. *Revista Infecto, Asociación Colombiana de Infectología*. 7(1): 8-14, 2003.

Urribarren, T. Toxoplasmosis. Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/.../toxoplasmosi.html>, 2011.

Velasco, O., Salvatierra, B., Valdespino, JL., Sedano, AM., Galindo, S., Magos, C., Llausas, A., Tapia, R., Gutiérrez, G., Sepulveda, J. Seroepidemiología de la Toxoplasmosis en México. *Salud Pública México*; 34(2): 222-229, 1992.

Consulta, compra y geolocalización del transporte publico TransportingNow

C. Moreno Díaz Luis Eduardo¹, C. Arguez Obregón Nicole²,
C. Jaqueline Pliego Leana³, C. Aranda Gómez Daniel Ignacio⁴
M.E.M. Arturo Díaz Villegas⁵ y M.C. Arturo Emmanuel Díaz Domínguez⁶

Resumen—Actualmente vivimos en una época en donde las TIC's están tomando un lugar muy importante en parte de nuestras vidas, tanto es ahora su importancia, que cada vez es más personalizada la atención al cliente, si por servicios de lucro se refieres, a su vez la celeridad es un factor muy importante con la cual toda herramienta de servicios debería contar, así como la confiabilidad que el cliente pide al momento de adquirir los servicios y que este merece, TransportingNow es una aplicación móvil por esencia que cubre estas necesidades, ya que cualquier usuario con un Smartphone puede hacer uso de ella en sus distintas versiones y en todo momento, brindándole gran variedad de información al instante de todo tipo de transporte públicos de la ciudad, además de que está abierta a cualquier empresa interesada en vender sus servicios a través de ella.

Palabras clave— celeridad, seguridad, sustentabilidad, tecnología.

Introducción

A lo largo de la historia los seres humanos nos hemos visto en la necesidad de ideas distintas herramientas que nos ayuden a facilitar o minimizar tareas que llevamos a cabo día a día, a través de los años las mentes brillante de la historia se han ido introduciendo el campo de las nuevas tecnologías y es tanto su interés que actualmente existen aplicaciones a través de las cuales podemos ejecutar operaciones bancarias o realizar unas simples compras, y esto se debe a que la vida urbana se mueve a un ritmo muy rápido, y a consecuencia de esto nos genera la necesidad de que todo lo que hagamos nos genere una velocidad de respuesta rápida, es por ello que TransportingNow va dirigido a las personas que viven en ciudades en donde la buena administración personal de tiempos es de suma importancia y para ello, esta aplicación servirá como una herramienta con una sensibilidad de respuesta eficiente, que nos ayudara a saber e lugar en donde poder tomar cualquier tipo de transporte público, en que tiempo llega a ese lugar y cuánto tiempo se hará para llegar a nuestro destino, tomando en cuenta variables como la demora que genera el tráfico, además de que podremos realizar la compra del boleto de forma electrónica a través de la misma aplicación de forma rápida para llegar siempre a tiempo a nuestro destino.

Otro factor muy importante que toma en cuenta TransportingNow es la seguridad de sus pasajeros, ya que toda empresa asociada con esta aplicación estará siendo monitoreada en tiempo real, y esto con el objetivo de tener respuesta inmediata con las autoridades correspondientes en dado caso que se llegue a suscitar cualquier tipo de problema, ya que conductor y pasajeros podrá emitir una alarma silenciosa para informar sobre ello, y de esta forma aumentar la confiabilidad en los clientes y reducir el índice de riesgos.

Una función más de esta aplicación es que toda aquella empresa que esté interesada en brinda sus servicios de transporte público puede hacerlo, sin importar su región o estilo de servicio, además de que por este medio las pequeñas y medianas empresas de la misma índole que comienzan a emprender pueden darse a conocer y aumentar la probabilidad de tener éxito en el mercado, mientras que las empresas ya posicionadas pueden publicar anuncios informando sobre futuros servicios, promociones, ventas especiales u otro tipo de servicios que brinde esta empresa.

¹ C. Moreno Díaz Luis Eduardo es estudiante de 7° semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. luis_moreno.95@otmail.com

² C. Arguez Obregón Nicole es estudiante de 8° semestre de la carrera de Ingeniería en Sistema Computaciones en el Instituto Tecnológico de Zacatepec Morelos, México. Oblivion-blood@hotmail.com

³ C. Jaqueline Pliego Leana es estudiante de 7° semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. yacky1945@hotmail.com

⁴ C. Aranda Gómez Daniel Ignacio es estudiante de 6° semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México.

⁵ M.E.M. Arturo Díaz Villegas profesor del departamento de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México. daniel191arago@hotmail.com

⁶ M.C. Arturo Emmanuel Díaz Domínguez profesor del departamento de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, México.

TransportingNow tiene la capacidad de generar historiales de viajes para los usuarios, informar sobre viajes de interés en su líneas de autobuses preferentes y así estar más conectado con el usuario, además, para aquellas personas que necesiten hacer trámites de facturación o tener un simple comprobante de viaje, TransportingNow puede generarlos y enviarlos al correo electrónico con el cual esté vinculado el perfil del usuario, además de que, si el usuario lo prefiere, puede dar a conocer información sobre sus viajes o de su viaje en curso en las redes sociales y así estar más cerca de sus amigos, familiares o seres queridos, y al final de sus viajes el cliente podrá dejar un comentario y calificar a la empresa de autobuses. No obstante TransportingNow se ve preocupado por el medio ambiente, ya que al general el ticket o comprobante de compra se le dará un breve anuncio al cliente concientizándolo sobre el medio ambiente y repercutiendo así en la decisión del imprimir o no su comprobante de viaje, y de este modo reduciendo el consumo de papel para impresiones innecesarias. Y de igual forma funcionaria para las empresa de autobuses que este asociada, a la cual se le generara un historial de ventas con datos específicos del cliente, de forma electrónica, que en cualquier momento podrá consultar, y generando así información importante para la empresa, como pronósticos de ventas, que ruta de autobús es más demandada, cuales son las horas pico en cada ruta, entre otras y de esta forma la empresa podrá encontrar oportunidades de mejora que causando un mejor servicio para el cliente, además de que se reducirán sus costos en la impresión de boletos, tickets o comprobantes de pago ya que toda esta información será de forma electrónica, tanto para la empresa de autobuses como para el cliente.

Descripción del Método

Objetivo:

Ayudar al usuario a administrar sus tiempo personales brindándoles información puramente necesaria sobre todo tipo de transporte que pueda ocupar y ayudarle a tomar siempre la mejor opción para poder llegar a tiempo a todos sus destinos teniendo la confiabilidad de que la App se ajusta a sus necesidades y cumple con los requerimientos necesarios que todo usuario merece.

TransportingNow es la aplicación que va dirigido principalmente a todas aquellas personas que requieren o hacen uso de una buena administración de tiempo personal, abarca usuarios como estudiantes universitarios o profesionistas, que deben llegar a tiempo a todo lugar que corresponda a sus actividades día, de este modo, TransportingNow cubre unas de sus necesidades principales, aquí se describirán algunas de ellas:

- **Comodidad:** este se refiere a que se podrán hacer operaciones de compra de distintas líneas de autobuses de una forma simple y rápida a través de un Smartphone
- **Eficiencia:** Se refiere a que cumplirá más allá de las expectativas del cliente no solo se proporcionaran datos de compra, sino que también se proporcionara información como:
 - El tiempo en el que tardara el autobús en llegar a la ubicación que se encuentra el usuario,
 - Una cantidad aproximada de pasajeros que lleva el autobús hasta ese momento,
 - información sobre el próximo bus a llegar (placas del bus, numero de bus, modelo del bus,
 - nombre y fotografía del chofer), cuales son las próximas paradas que hará el autobús
 - el recorrido exacto que realiza,
 - el tiempo de demora en llegar al destino deseado
 - y la facilidad de un pago electrónico,Y todo esto para ayudar a decidir al usuario cual es la mejor opción de transporte.
- **Celeridad:** esto se refiere a que la aplicación será capaz de hacer este tipo de operaciones de forma eficiente
- **Seguridad:** se refiere a que el usuario tendrá la confianza de que el autobús está siendo monitoreado en tiempo real
- **Reducción de incertidumbre:** se refiere a que el usuario no estará esperando el autobús en la parada, debido a que gracias a la información que se brinda, sabrá con certeza en cuanto tiempo aproximadamente llegar el autobús, lo que servirá como herramienta para aprovechar el tiempo del día.
- **Satisfacción:** se refiere a que el usuario podrá postear en sus redes sociales, si así lo desea, los viajes que ha realizado y el viaje en curso, informando así en cuanto tiempo y en qué lugar está próximo a llegar.

Estas necesidades descritas son solo algunas que los clientes más prefieren a la hora de usar una aplicación en su Smartphone.

Tipos de usuarios:

La aplicación contara con dos tipos de usuario, los usuarios Free y los usuarios Premium que contaran con diferentes privilegios, a continuación se presentara una tabla en la cual se muestran sus diferencias.

Funciones	Usuario Free	Usuario Premium
Cuenta personalizada		✓
Visualización del mapa y ubicación	✓	✓
Visualización de paradas de autobuses	✓	✓
Visualización de las distintas líneas de autobuses que pasan en cada parada	✓	✓
Mostrar tiempo de llegada del próximo autobús		✓
Mostrar cantidad aproximada de pasajeros que vienen en el autobús		✓
Mostrar características específicas del autobús (placas del bus, numero de bus, modelo del bus, nombre y fotografía del chofer)		✓
Mostrar dirección, recorrido y distintas paradas del autobús	✓ (solo dirección)	✓
Mostrar tiempo aprox. que demorara el autobús en llegar al destino deseado		✓
Compra de boletos	✓	✓
Publicaciones en redes sociales		✓
Publicidad de las empresas de autobuses		✓
Agregar calificación y comentarios de la empresa.		✓
Generación de Ticket, boletos o facturas		✓
Activación de alarma silenciosa	✓	✓
Generación de historial de viajes		✓

Tabla 1. Comparación de las funciones en los distintos tipos de usuarios.

En la tabla 1 se hacen notar la gran variedad de funciones que un usuario Premium puede tener, y esto debido a que, independientemente de que los dos usuarios tengan que crear un perfil, un usuario Free se puede hacer Premium en cualquier momento, y el usuario Premium puede regresar a ser usuario Free según terminado el lapso de la membresía, que tendrá un costo totalmente accesible.

Y ahora, ¿Cómo se harán las compras electrónicas?, para poder efectuar las compras de forma electrónica, podrá hacerse a través de la vinculación de una tarjeta de crédito o de debito, vinculada con la cuenta, o bien cargar el monto de dinero al plan del celular si es que cuenta con uno, o bien, realizar recargas y que este dinero lo ocupe si el cliente lo desea.

Empresas asociadas

TransportingNow contara con la posibilidad de que cualquier empresa interesada en brindar sus servicios de transporte público a través de esta aplicación, puede hacer, y para ello, solo deberá solicitarlo a TansportingNow y de esta forma el personal de TansportingNow le dará un servicio al clientes, en donde se les explicara sobre las políticas de esta herramienta y se les proporcionara las herramientas que esta App requiere; un software para llevar a cabo las documentaciones, se les equipara sus autobuses tecnología de ADT y con lectores de QR.

Continuación se describan brevemente las siguientes herramientas:

Software: en este se le presentara datos como, historiales de ventas, historial de accidentes, situaciones estadísticas, entre otras.

ADT: esta empresa sirve para asegurar el perímetro de una casa, en este caso, ADT tendrá la función de avisarles a las autoridades correspondientes sobre un problema y que ellos vayan a controlarlo.

Lectores QR: estos lectores serán muy importantes, ya que al generar la compra se generará un código QR que ayudara como comprobante de pago.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para poder medir la confiabilidad que las personas tiene al ocupar aplicaciones móviles para adquirir ciertos servicios/productos y hacer pagos de forma electrónica, para saber si tienen conocimientos de la tecnología de GoogleMaps y que es lo que busca en una aplicación móvil, se realizaron encuestas en donde el promedio de edad fue de los 25 años, a continuación se muestra la encuesta:

Encuestas sobre compras en línea

1¿Qué edad tienes? _____

2¿Cuentas con un teléfono inteligente?

a) SI b) NO

3¿Qué tantas horas del día usas tu celular?

a) Menos de 1 b) Entre 2 a 3 c) Más de 5

4¿Normalmente para que lo usas?

a) Redes Sociales b) Mensajes y llamadas c) Navegar en línea

5¿Has hecho compras en línea?

a) SI b) NO

6¿Qué has comprado en línea?

a) Productos b) Comida c) Servicios d) Membresías en Apps

7¿Qué sabes/piensas sobre las compras en línea? Son inseguras

a) Muy efectivas b) Son muy complicadas

8¿Es más cómodo y mejor pagar en efectivo o de forma electrónica?

Efectivo	3	2	1	Es igual	1	2	3	Electrónico
----------	---	---	---	----------	---	---	---	-------------

9¿Estas familiarizado con la tecnología de GoogleMaps?

a) SI b) NO c) Desconozco que es GoogleMaps

10 ¿Qué esperas de una App en donde puedas hacer compras?

a) Seguridad b) Rapidez c) Comodidad d)Fácil de usar

Y se obtuvieron los siguientes resultados.

μ De edad = 25 años

Pregunta	Porcentajes				
	a)	b)	c)	d)	
2	100%	0%			
3	14.28%	38.09%	47.61%		
4	47.61%	42.85%	19.04%		
5	47.61%	52.38			
6	38.09%	0%	4.76%	9.52%	47.61% No ha comprado
7	28.57%	52.38%	19.04%		
8	38.09% nivel 3	28.57%	33.33% nivel 3		
9	100%	0%	0%		
10	62.5%	12.5%	12.5%	25%	0%

Tabla2. Resultados de la encuesta realizada

Y acorde a los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Conclusiones

Se pudo concluir acorde a los resultados de la encuestas, que alrededor del 100% de persona de edades entre 21 y 28 años cuentan con un Smartphone y que alrededor del 47% han realizado compras en línea y este tipo de compras van enfocadas a gran variedad de productos y alrededor del 10% pagan membresías de una App, y que además de ello un 62% buscan que ese tipo de transacciones electrónicas que involucra dinero de por medio, estén totalmente seguras a lo que por ende nos lleva a concluir que en la región del sur de Morelos, si hay personas que hacen uso de las tecnologías en su vida cotidiana, lo que por ende se refiere a que si existirían personas interesadas en TansportingNow, además de que el 25% de las personas pide que la aplicaciones sean fáciles de usar y un 100% si conoce la tecnología de GoogleMaps, así que si es factible esta App, en la zona sur de Morelos

Recomendaciones

De esta forma se pretende ir a un sector de mercado de estudiantes o profesionistas, que como se mencionó al inicio estos requieren de una buena administración de tiempos personales, y se pretende ampliar el servicio en distintos estados del país de México, en donde existen ciudades donde las personas viven a un ritmo muy rápido y necesitan este tipo de información al momento, para cumplir con el objetivo de la aplicación.

ANÁLISIS DE FACTORES CUALITATIVOS QUE INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO DE TRABAJADORES MEXICANOS PARA NO SEGUIR LOS SISTEMAS DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ

Luis Fermín Moreno Ponce MC¹, Sergio Méndez Valencia Dr²

Resumen— Las empresas que proveen de componentes a las compañías que fabrican automóviles se encuentran ante un inminente riesgo de sustentabilidad; cuando éstas enfrentan un problema de calidad que ponga en riesgo la seguridad de los pasajeros. En el año 2016 la compañía General Motors llamó a revisión 3,640,162 autos para cambiar una pieza con problemas de calidad. La investigación de tipo mixta habla sobre una empresa proveedora de primer nivel que presentó 166 problemas de calidad en el período de estudio de los cuales la mitad fueron causados por no respetar los sistemas de calidad establecidos; la investigación se realizó utilizando el modelo explicativo secuencial DEXPLIS de Hernández et al. (2010).

El presente artículo explica el resultado de la fase cualitativa de la investigación y nos muestra los principales factores por los cuales no se respetaron los sistemas de calidad de la empresa.

Palabras clave— calidad, comportamiento organizacional, industria automotriz, comportamiento hacia la calidad.

Introducción

Durante los últimos años, los fabricantes de automóviles en el mundo han cambiado su visión respecto a la calidad debido a los problemas de seguridad y pérdida de vidas originadas por un mal funcionamiento de alguna de las partes del auto.

El sector automotriz, gracias a la extensa cantidad de opciones de compra de un vehículo, se ha vuelto un mercado de alta competencia, esto origina presiones por producir más piezas a mayor velocidad y menor costo. La Administración Nacional de Seguridad Vial (NHTSA en sus siglas en inglés) ha reportado en el mes de septiembre del 2016, ochenta y dos casos de llamadas a servicio para reparar o cambiar algún componente del auto que potencialmente pone en riesgo la vida de los pasajeros (NHTSA, 2016). Un ejemplo es el caso de la compañía Takata (proveedora de bolsas de aire) la cual involucró hasta el 2015, a 16 millones de vehículos de diferentes países por un error de calidad. En la investigación de porque las bolsas de aire fallaban, surgieron testimonios que incluyen la “preocupación de los gerentes sobre trabajadores que violaron las reglas de calidad para aumentar la producción” (CNN, 2014);

La industria automotriz mexicana registró 674 mil 908 trabajadores al primer semestre de 2014, 8.9 por ciento más respecto a los registrados en igual periodo del año anterior, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (El Financiero, 2015). Estos empleos se generaron con los fabricantes de equipo original OEM (Original Equipment Manufacturer), los proveedores de primer nivel (Tier 1), y los de segundo y tercer nivel (Tier 2, Tier 3), en estos dos últimos se encuentran las empresas micros, pequeñas y medianas empresas. Cuando una compañía fabricante de autos hace un llamado a servicio por un problema de calidad en ese momento la cadena de proveeduría sufre un alto impacto ya que es necesario fabricar partes para la producción actual y en adición partes para sustituir aquellas potencialmente defectuosas provocando problemas graves de producción, materias primas, sobre costos, utilización excesiva de tiempo extra para los trabajadores y un nivel de estrés muy alto en la organización.

Este artículo refiere el estudio de los problemas de calidad de una empresa proveedora de primer nivel (Tier 1) que en el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2014 tuvo 166 problemas de calidad con los clientes fabricantes de equipo original OEM, de los cuales el 51.2 por ciento fue ocasionado por temas relacionados con el comportamiento de los operadores de producción al no seguir los sistemas de calidad.

El estudio realizado es de tipo mixto y se utilizó el modelo explicativo secuencial DEXPLIS tomado de Hernández et al. (2010), el cual consta de cinco etapas. Las dos primeras corresponden a la fase cuantitativa, las siguientes dos a la fase cualitativa y la quinta fase refiere a la interpretación y conjunción de las etapas cualitativa y cuantitativa; el presente artículo se refiere a la etapa de recolección y análisis de datos cualitativos que fueron

¹ Luis Fermín Moreno Ponce MC, profesional de la industria automotriz, egresado en proceso de elaboración de tesis del doctorado en administración de la Universidad de Celaya luis.moreno@udec.edu.mx

² Sergio Méndez Valencia Dr es profesor investigador en la Universidad de Guanajuato y la Universidad de Celaya sergio.mendez@udec.edu.mx

obtenidos a través de la ejecución de un diseño de entrevistas individuales y grupos de enfoque basados en las conclusiones y datos del estudio cuantitativo generando una categorización de 15 razones principales por las cuales los sistemas de calidad no son respetados.

Descripción del Método

El Problema

El universo de estudio de esta investigación se refiere a 1500 operadores de producción que trabajan en las instalaciones de manufactura de una empresa proveedora de la industria automotriz de nivel uno (Tier 1), situada en México. La empresa cuenta con dos plantas, la primera se dedica en su totalidad a maquinar componentes mediante diversos procesos de manufactura y los productos se envían a la segunda, en esta planta se fabrica uno de los componentes y se ensamblan tanto los componentes que llegan de la planta uno como el que se fabrica en planta dos; al terminar la operación de ensamble los productos son enviados a los diferentes clientes situados en México y Estados Unidos. En planta uno se producen los productos denominados A, B, C, D, E, F, G H, K mientras que en la planta dos se fabrican los productos I, J.

La estructura organizacional de la empresa es a través de cadenas de valor (Ayala y Arias, 2016), las cuales integran las funciones de producción, logística, mejora continua, calidad, seguridad, medio ambiente, mantenimiento, e ingeniería de manufactura; que le permiten trabajar como un pequeño negocio dentro de una gran empresa.

En el periodo de enero de 2012 a diciembre de 2014 la empresa experimento 166 problemas de calidad con las ensambladoras de vehículos, estos fueron generados en la planta uno y dos. Se observó que el 51.2 por ciento de los problemas fue ocasionado por temas relacionados con el comportamiento de los operadores de producción al no seguir los sistemas de calidad.

Pregunta de Investigación

Dados los elementos mencionados anteriormente se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los factores que influyen en el comportamiento de los operadores de producción a no respetar los sistemas de calidad?

Metodología

El objetivo del presente estudio es el análisis de datos históricos, incluyendo sobre la problemática, indicadores y aspectos característicos de la empresa que pudieran estar relacionados con el comportamiento de las personas y que sirvan como un apoyo en el diseño del instrumento de recolección de datos cualitativos del modelo propuesto.

La metodología utilizada de acuerdo a Hernández et al. (2010), es la del diseño explicativo secuencial (DEXPLIS) mostrada en la figura 1, que se caracteriza por una primera fase donde se recaban y analizan los datos cuantitativos, recolectados de diversas fuentes, seguida de otra donde se recogen y evalúan los datos cualitativos. El modelo mixto permite que los datos y análisis cuantitativos orienten la recolección y análisis de la fase cualitativa. Finalmente los descubrimientos de ambas etapas se integran en la interpretación y elaboración del reporte de estudio.

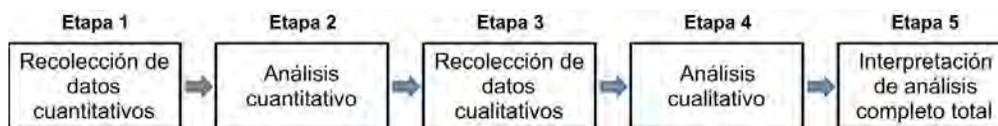


Figura 1. Modelo Explicativo Secuencial (DEXPLIS).

Método

La investigación se llevó a cabo mediante un modo ordenado y sistemático con la finalidad de obtener resultados ciertos y responder a la pregunta planteada inicialmente a través de los siguientes pasos:

- Recolección de información cualitativa
 - o Selección de un instrumento de recolección de datos cualitativos
 - o Prueba piloto
 - o Ajustes al instrumento piloto de recolección y diseño final de la prueba
- Análisis de datos cualitativos
 - o Resultado de la aplicación del instrumento
 - o Categorización de respuestas

Recolección de información cualitativa

Selección de un instrumento de recolección de datos cualitativos

Para poder entender con precisión el mejor instrumento de recolección de información cualitativa que aportara la información necesaria para responder la pregunta de investigación planteada, se realizó una prueba preliminar para

definir si se utilizaría la técnica de entrevista individual semiestructurada o grupos de enfoque, esta prueba se aplicó en cada cadena de valor a un total de 15 operadores en un periodo de dos semanas.

Entrevistas individuales semiestructuradas.

Se entrevistaron a siete personas en total, una por cadena de valor y una del área de mantenimiento con las únicas características de que fueran operadores de desempeño estándar de acuerdo con los indicadores de los supervisores y líderes de grupo, así como también contarán con el tiempo disponible de una hora para la entrevista, debido a la naturaleza de sus actividades. Las entrevistas se realizaron con una guía de preguntas relacionadas con la pregunta de investigación. Al llevar a cabo la aplicación de este instrumento se vio que algunas de las personas mostraban ansiedad y nerviosismo por lo que sus respuestas fueron limitadas.

Grupos de enfoque.

Se realizaron seis grupos de enfoque, uno por cadena de valor, conformados de entre cinco y diez participantes por cada grupo, pidiendo las mismas características que en las entrevistas individuales semiestructuradas.

Se identificó similitud en las respuestas obtenidas, por lo que se eligió como el instrumento apropiado debido a la profundidad de las respuestas que permiten responder a la pregunta de investigación. A su vez este instrumento permitió realizar los ajustes necesarios eliminando preguntas que no aportaron respuestas significativas y añadir preguntas clave para la investigación.

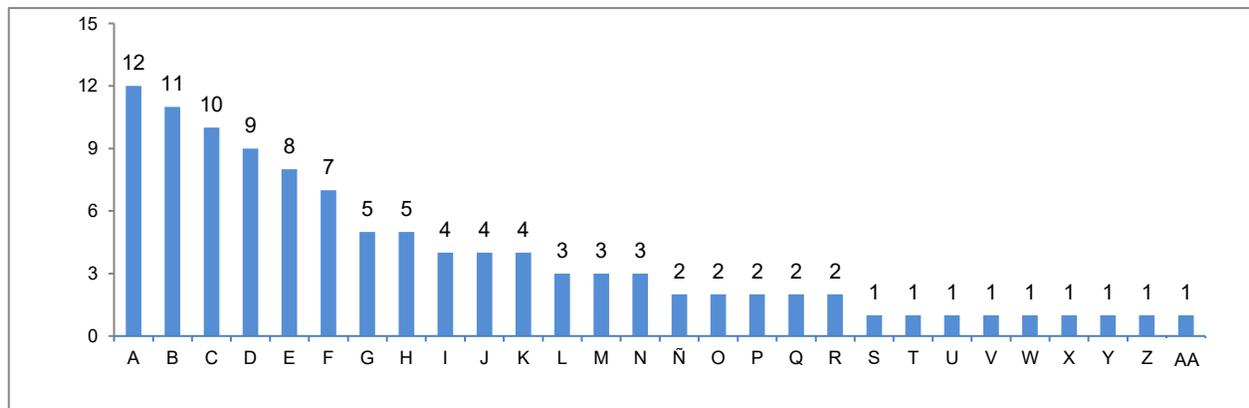
Prueba piloto

Una vez seleccionada la técnica principal de recolección de datos cualitativos y tomando en cuenta las respuestas de la prueba preliminar se diseñó un instrumento para aplicar en una prueba piloto. Para llevar a cabo la aplicación del instrumento se definieron grupos de enfoque. Se pidió a los encargados de las cadenas de valor la participación de 5 operadores de las diferentes características en total 33, con un tiempo de una hora y media, tomando en cuenta las recomendaciones de Hernández et al. (2010).

Con la información obtenida se crearon dos familias de códigos principales:

- Factores externos que los operadores atribuyen a fallas en el sistema de calidad
- Factores internos que los operadores atribuyen a fallas en el sistema de calidad

En la prueba piloto se generaron 28 códigos de respuesta los cuales se muestran en la gráfica 1, con la frecuencia respectiva a cada código.



Gráfica 1. Códigos de respuesta de la prueba piloto.

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Sobre confianza y/o negligencia B. Maquinaria y/o herramental defectuoso C. Presión por la producción D. Personalidad del supervisor E. No se da importancia a resultados positivos F. Falta de capacitación G. El trabajo es físicamente pesado H. Problemas interpersonales I. Actividades innecesarias J. Falta de sanciones por indisciplina K. Falta de experiencia L. Falta de pertenencia en la empresa | <ul style="list-style-type: none"> M. Falta de respeto N. Personal con mucho tiempo presenta resistencia al cambio Ñ. Confianza y comunicación O. Falta de apoyo por parte del equipo P. Personal sin cargo ejerce presión Q. Plan de control insuficiente R. Personal insuficiente S. Demasiadas actividades T. Estado de ánimo U. Falta de material V. Laboratorio tarda mucho en liberar puesta punto |
|--|---|

- W. Las actividades son físicamente pesadas
- X. Mantenimiento comente muchos errores
- Y. No se da seguimiento a problemas

- Z. Tener mesas interfiere el flujo
- AA. Turno pesado por actividades en el hogar

Ajustes al instrumento piloto de recolección, diseño final de la prueba y aplicación

De acuerdo a la dinámica observada en las pruebas piloto, se identificó que en los grupos de enfoque los participantes mostraron menos ansiedad previa a generar el rapport. Así mismo las respuestas en grupo se observaron con más confianza debido a integrantes que respondían y participaban abiertamente al responder las preguntas y eso influía en aquellos que se mostraban con más ansiedad y tensión. Lo cual no pasó en las entrevistas individuales de la prueba preliminar donde en la mayoría de los casos se dificultó establecer el rapport.

Siguiendo las recomendaciones de (Hernández et al., 2010) se modificó la guía semiestructurada de preguntas para los grupos de enfoque tomando en cuenta los aprendizajes de la prueba piloto, el instrumento final consideró presentación y objetivos, aspectos personales, actividades, trabajo en equipo, liderazgo y aspectos que afectan la calidad.

Las pruebas se llevaron a cabo dentro de salas cerradas ubicadas dentro de la empresa, con el espacio y confort necesarios para la sesión. Se conformó por un total de 100 personas divididas en 20 grupos de enfoque, con un promedio de 31 años del total de los participantes; así como seis años y cinco meses de antigüedad. Otras características importantes son que el 83% son casados y un 89% del total de la muestra pertenece al género masculino.

Análisis de datos cualitativos

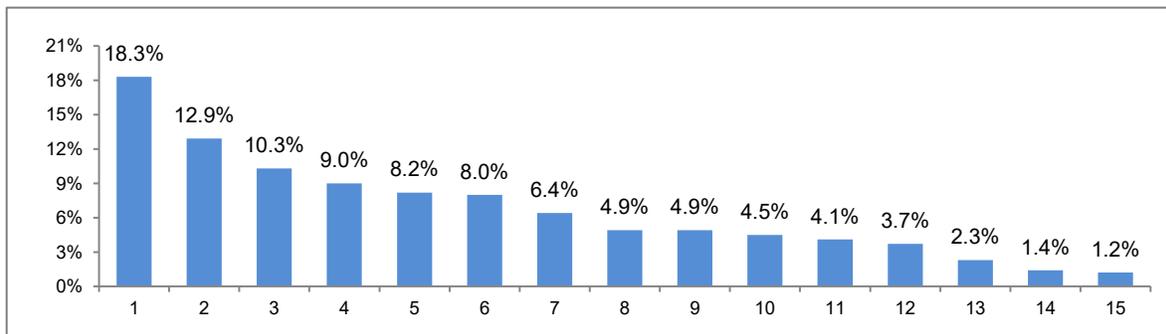
Resultado de la aplicación del instrumento

Los códigos emergentes durante la investigación fueron 79 diferentes, los que obtuvieron mayor frecuencia de respuestas fueron:

1. “Urgencia de producir materiales” con 51 repeticiones
2. “Negligencia del operador” con 29
3. “Fallas de las máquinas” con 28
4. “No hay claridad en las actividades que tienen que hacer los líderes” con 26
5. “Falta de capacitación al operador en su operación” con 25
6. “Falta reconocimiento” con 22
7. “Lleno formatos o saco piezas” con 19
8. “Falta apoyo del equipo” con 18
9. “Falta de mantenimiento preventivo a las máquinas” con 18
10. “Cansancio” con 15

Categorización de respuestas

Una vez realizada la distribución y análisis de frecuencias procedimos al análisis de los significados de estos elementos y se definió una nueva categorización en 15 códigos los cuales se observan en la gráfica 2.



Gráfica 2. Frecuencia de las familias de códigos.

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. Actitud del operador | 4. Diseño de actividades de LETS y METS |
| 2. Prioridad a la producción | 5. Diseño de línea y/o proceso |
| 3. Capacitación | |

- | | |
|---|--|
| 6. Comunicación | 12. Fatiga |
| 7. Falla de máquina | 13. Herramientas y/o herramientas |
| 8. Equipo y recursos necesarios para producir | 14. Sanciones |
| 9. Reconocimiento | 15. Factores ambientales (calor, frío, ruido,
etc.) |
| 10. Confianza | |
| 11. Mantenimiento | |

Comentarios finales

El método DEXPLIS de Hernández et al. (2010) permitió seguir una secuencia lógica y ordenada para llevar la investigación de tipo mixta, una parte importante del estudio cuantitativo ayudó al diseño del instrumento de recolección de datos piloto y final cualitativo, la aplicación del instrumento se realizó siguiendo rigurosamente el diseño de los grupos de enfoque y la guía de entrevista semiestructurada, se observó que las respuestas obtenidas a través de los grupos de enfoque eran de mejor calidad que las de las entrevistas personales.

Resumen de resultados

La investigación arrojó inicialmente 79 códigos de respuesta derivados de las sesiones de trabajo de los grupos de enfoque aplicada con 100 personas seleccionadas de acuerdo al diseño de la muestra, posteriormente considerando la frecuencia de respuestas de los códigos iniciales, se propuso una clasificación de 15 grupos resultando los más importantes la actitud del operador, la prioridad por la producción y la capacitación.

Conclusiones

La industria automotriz se encuentra bajo una gran presión de costos y calidad, aunado a esto la reciente intervención de la Administración Nacional de Seguridad Vial NHTSA ha hecho que el enfoque hacia la calidad haya cambiado drásticamente en los últimos tres años y este generando pérdidas millonarias en las empresas fabricantes de vehículos y las que proveen partes para éstas; en la empresa en estudio se observó que un cincuenta por ciento de los problemas de calidad fueron derivados de no respetar el sistema de calidad, después de concluir la fase cualitativa en la investigación y hacer la categorización final permitió a los directivos tomar medidas contenedoras para las principales causas.

Recomendaciones

La investigación sin duda dará pauta a otras empresas e investigadores interesados en el sector a aplicar la metodología y atender de una forma sistemática los problemas de calidad y con esto buscar disminuir el riesgo de llamadas a revisión de vehículos por los fabricantes de equipo original o la NHTSA, por ende mejorar el costo de la no calidad. La metodología utilizada puede ser orientada a cualquier empresa del ramo automotriz aplicando las fases cuantitativa y cualitativa propuestas por los autores.

Referencias

- Aon Hewitt-Consultoría en Talento y Compensación. (2013). *Indicadores de talento*. Recuperado el 30 de septiembre de 2016, de <http://www.aon.com/mexico/productos-y-servicios/capital-humano/consultoria-en-compensaciones.jsp>
- Association for Quality and Participation (1992). *The Journal for Quality and Participation*. Recuperado el 3 de octubre de 2016, de <http://asq.org/pub/jqp/>
- Ayala L. y Arias R. (2016). *El Análisis de la Cadena de Valor*. Recuperado el 30 de septiembre de 2016, de <http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc081.htm>
- CNN Expansión. (2014). *EU investiga a planta mexicana de Takata por fallas*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de <http://www.cnnexpansion.com/negocios/2014/11/24/eu-investiga-a-planta-mexicana-de-takata-por-fallas>
- Peterson D., Puia G. y Suess F. (2003). *I have the shirt on: an exploration of job satisfaction and commitment among workers in México*. *Journal of leadership an Organizational Studies*, Recuperado el 21 de septiembre de 2016, de <http://jlo.sagepub.com/content/10/2/73>
- El Financiero. (2014). *Industria automotriz gana peso en la creación de nuevos empleos*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/industria-automotriz-gana-peso-en-la-creacion-de-nuevos-empleos.html>
- El Informador. (2015). *Takata cierra plantas en Jalisco*. Recuperado el 23 de septiembre de 2016, de <http://www.informador.com.mx/economia/2009/76684/6/takata-cierra-plantas-en-jalisco.htm>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. (5ª Ed.). México, D. F., México: McGraw Hill.
- International Organization for Standardization (2005). *ISO 9000:2005*. Ginebra: International Organization for Standardization.

International Organization for Standardization. (2009). *ISO/TS 16949*. Ginebra: International Organization for Standardization.

J.D. Power Mc.Graw Hill Financial. (2014). *J.D. Power A Global Market Research Company*. Recuperado el 29 de septiembre de 2016, de <http://www.jdpower.com/>

Moreno L. F. y Méndez S. (2015). *Análisis de factores que influyen en el comportamiento de trabajadores mexicanos para no seguir los sistemas de calidad en una empresa del sector automotriz*. (Pp. 1325-1340). CIMIPYME.

National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). (2016). *NHTSA*. Recuperado el 27 de septiembre de 2016, de <http://www.nhtsa.gov/About>

Organización Mundial de la Salud. (2015). *10 datos sobre la seguridad vial en el mundo*. Recuperado el 29 de septiembre de 2016, de <http://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>

Robbins, S. P. (2013). *Comportamiento Organizacional*. (3^{er} Ed.). Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación de México S.A.

Solaas, H. et al. (2015). *Sobre Elliott Jaques y la teoría de la organización requerida*. Recuperado el 26 de septiembre de 2016, de <http://solaas.com.ar/harald/es/tor>

Dispensador automático de alimento para perros y gatos controlado por aplicación móvil

Ing. Rosa Elvira Moreno Ramírez¹,
Ing. Alejandro Arellano Torres² Mónica Gómez Espino³, Julio Eduardo Campos Villanueva⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo para optimizar la alimentación de mascotas en el hogar en forma automática mediante un dispositivo móvil, a través del diseño de la interfaz de la aplicación móvil y el dispensador, para así lograr una alternativa confiable y eficaz para la correcta alimentación de perros y gatos

Palabras clave— dispensador automático, servomotor, arduino, pipeline.

Introducción

Es común que la mayoría de las familias cuenten con un perro o gato en sus hogares, sin embargo la demanda de tiempo que estas mascotas demandan a sus dueños puede ser un inconveniente, ya sea por el ritmo de vida que llevan los dueños estos factores pueden ser cuestiones laborales, escolares, por olvido o simplemente por periodos vacacionales. Uno de los principales problemas que se presentan, es el proveer de alimento a las mascotas en sus horarios establecidos y con las cantidades adecuadas.

Los primeros recipientes que se utilizaron para proveer de alimento a una mascota fueron los tazones de plástico o metal, lo cual provoca que se desfasen los horarios de alimentación de la mascota. Gracias al avance de la tecnología se ha modificado la forma de alimentar a las mascotas mediante la automatización en los dispensadores de alimentos donde podemos controlar esta actividad desde una aplicación a través de nuestros teléfonos móviles.

Objetivo General: Desarrollar un dispensador de alimento para perros y gatos que se controle a través de una aplicación móvil.

Objetivos Específicos: Diseñar e implementar el programa de control mediante microcontroladores basados en timers para el contenedor de alimentos; Realizar la programación de un sistema de comunicación vía WiFi para el envío de la información; Diseñar una interfaz gráfica de usuario por medio de una App únicamente disponible para sistema Android, desde la cual se alertara al usuario sobre el intervalo de tiempo en el que el dispensador provee el alimento y llevara una estadística del alimento que este consume en cierto periodo; Diseñar la estructura física del prototipo del dispensador de alimento.

Justificación: En la actualidad la mayoría de las personas cuentan con una mascota, derivado a la falta de tiempo y a las múltiples ocupaciones que las personas tienen hoy en día, se busca desarrollar un dispensador de alimento para mascotas que sea controlado a través de una aplicación móvil, esta conexión estará basada en la tecnología de red (WiFi).

Metodología Incremental: El Modelo Incremental (Figura 1) combina elementos del MLS con la filosofía interactiva de construcción de prototipos.

En una visión genérica, el proceso se divide en 4 partes: Análisis, Diseño, Código y Prueba. Sin embargo, para la producción del Software, se usa el principio de trabajo en cadena o “Pipeline”, utilizado en muchas otras formas de programación. Con esto se mantiene al cliente en constante contacto con los resultados obtenidos en cada incremento.

Es el mismo cliente el que incluye o desecha elementos al final de cada incremento a fin de que el software se adapte mejor a sus necesidades reales. El proceso se repite hasta que se elabore el producto completo [UAT, 13].

¹ La Ing. Rosa Elvira Moreno Ramírez es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Toluca, México rmorenor@toluca.tecnm.mx

² El Ing. Alejandro Arellano Torres en Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Toluca, México aarellanot@toluca.tecnm.mx

³ La C. Mónica Gómez Espino es estudiante de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Toluca, México monicagomespi@gmail.com

⁴ El C. Julio Eduardo Campos Villanueva es estudiante de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Toluca, México julipino37@gmail.com

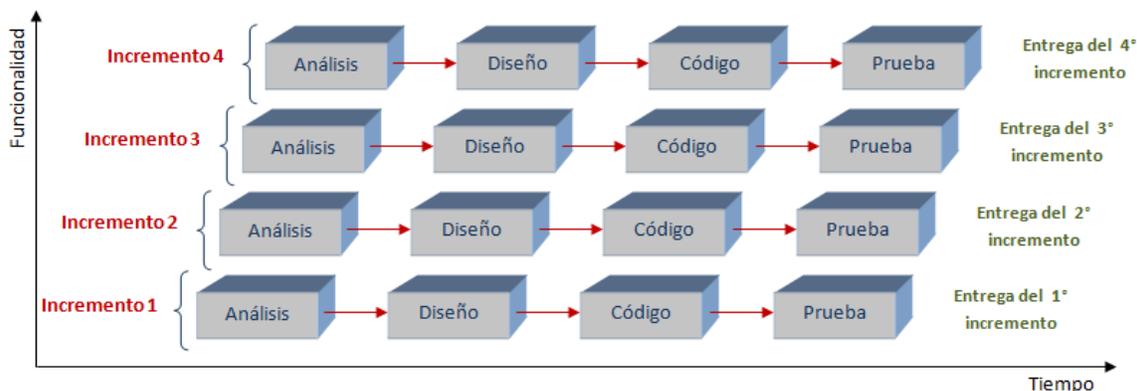


Figura 1. Modelo Incremental

Tecnología de microcontroladores: Arduino es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open – source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Está pensado e inspirado en artistas, diseñadores, y estudiantes de computación o robótica y para cualquier interesado en crear objetos o entornos interactivo, o simplemente por hobby. Arduino consta de una placa principal de componentes eléctricos, donde se encuentran conectados los controladores principales que gestionan los demás complementos y circuitos ensamblados en la misma. Además, requiere de un lenguaje de programación para poder ser utilizado y, como su nombre lo dice, programado y configurarlo a nuestra necesidad, por lo que se puede decir que Arduino es una herramienta "completa" en cuanto a las herramientas principales nos referimos, ya que sólo debemos instalar y configurar con el lenguaje de programación de esta placa los componentes eléctricos que queramos para realizar el proyecto que tenemos en mente, haciéndola una herramienta no sólo de creación, sino también de aprendizaje en el ámbito del diseño de sistemas electrónicos-automáticos y, además, fácil de utilizar. Arduino también simplifica el proceso de trabajo con micro controladores, ya que está fabricada de tal manera que viene “pre ensamblada” y lista con los controladores necesarios para poder operar con ella una vez que la saquemos de su caja, ofreciendo una ventaja muy grande para profesores, estudiantes y aficionados interesados en el desarrollo de tecnologías. Las posibilidades de realizar proyectos basados en esta plataforma tienen como límite la imaginación de quien opera esta herramienta [AG, 15].

Módulo WiFi Serial ESP8266: Es un SOC con el protocolo TCP/IP integrado que puede dar a cualquier microcontrolador acceso a una red WiFi. El ESP8266 es capaz de configurarse como cliente y como servidor. Cada módulo ESP8266 viene pre-programado con un conjunto de comandos AT, significado que puede simplemente conectar a su dispositivo Arduino y obtener tanta funcionalidad WiFi como la ofrece un WiFi Shield (Figura 2) [HE, 15].

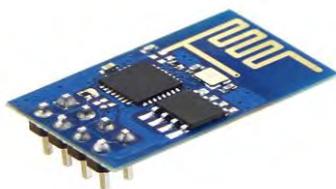


Figura 2. Módulo WiFi Serial ESP8266

Tecnología Servomotor: Los servos (Figura 3) son un tipo especial de motor de c.c. que se caracterizan por su capacidad para posicionarse de forma inmediata en cualquier posición dentro de su intervalo de operación. Para ello, el servomotor espera un tren de pulsos que se corresponde con el movimiento a realizar. Están generalmente formados por un amplificador, un motor, un sistema reductor formado por ruedas dentadas y un circuito de realimentación, todo en una misma caja de pequeñas dimensiones. El resultado es un servo de posición con un margen de operación de 180° aproximadamente [VRG, 13].



Figura 3. Tecnología Servomotor

Software para el desarrollo de aplicaciones móviles: Google App Inventor es una plataforma de Google Labs para crear aplicaciones de software para el sistema operativo Android. De forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, el usuario puede ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación. El sistema es gratuito y se puede descargar fácilmente de la web. Las aplicaciones fruto de App Inventor están limitadas por su simplicidad, aunque permiten cubrir un gran número de necesidades básicas en un dispositivo móvil. Con Google App Inventor, se espera un incremento importante en el número de aplicaciones para Android debido a dos grandes factores: la simplicidad de uso, que facilitará la aparición de un gran número de nuevas aplicaciones; y Google Play, el centro de distribución de aplicaciones para Android donde cualquier usuario puede distribuir sus creaciones libremente [JLR, 13].

Descripción del Método

A continuación se presenta el esquema general del sistema para distinguir los módulos de los cuales está compuesto el proyecto.

Módulo 1: Diseño de la estructura del dispensador

El análisis fue realizado en la siguiente etapa: Búsqueda del estado del arte: en esta etapa se recurre a buscar dentro del mercado productos que sean similares al dispensador pero que utilicen diferentes tecnologías para activar el funcionamiento de dicho producto, todo esto para que el producto tenga varios puntos de innovación. De esta etapa se concluye que varios de los productos existentes en el mercado utilizan la función manual para que el dispensador pueda realizar su trabajo, dicho esto se concluye que este proyecto implementará la tecnología de aplicaciones móviles para que el usuario pueda interactuar con el dispensador y así alimentar a su mascota usando simplemente una conexión a internet. Basado en el análisis general y el análisis de factibilidad se concluyó que el diseño del dispensador será similar a la Figura 4, con la variante que se utilizaran materiales 100% reciclables.



Figura 4. Ejemplo para el diseño físico del dispensador

Las variantes con respecto al diseño anterior radican en que el tamaño será mucho mayor ya que se necesita implementar un circuito para que el dispensador sea automático y no manual.

Módulo 2: Diseño de la App para el manejo del dispensador

El análisis fue realizado en la siguiente etapa: Búsqueda del estado del arte: en esta etapa se recurre a buscar dentro del mercado productos que sean similares al dispensador pero que utilicen diferentes tecnologías para activar el funcionamiento de dicho producto, todo esto para que el producto tenga varios puntos de innovación. De esta etapa se concluye que varios de los productos existentes en el mercado utilizan la función manual para que el dispensador pueda realizar su trabajo, dicho esto se concluye que este proyecto implementara la tecnología de aplicaciones móviles para que el usuario pueda interactuar con el dispensador y pueda alimentar a su mascota usando simplemente una conexión a internet. En esta sección se emplearon dos etapas una que cubre la parte física del dispensador y otra parte cubre la etapa sobre la aplicación móvil.

Las variantes con respecto al diseño anterior radican en que el tamaño será mucho mayor ya que se necesita implementar un circuito para que el dispensador sea automático y no manual.

Diseño de la Aplicación Móvil. En esta etapa se distribuyó la interfaz móvil en las siguientes pantallas: Pantalla de inicio, de autenticación, de registro y de control. De acuerdo a esta distribución cada pantalla contará con diferentes datos que el usuario proporcionará para así tener completo acceso a la aplicación y poder accionar el dispensador.

Codificación: Esta etapa se dividió en dos partes: La primera que es dedicada al desarrollo de la parte física del dispensador (Tablas, Contenedor de plástico, Servomotor) y la segunda que es dedicada al desarrollo de la aplicación móvil.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El trabajo se enfocó en diseñar un dispensador de alimento para perros y gatos controlado vía WIFI mediante una aplicación móvil, con la finalidad de proporcionar alimento de una forma rápida, cómoda y segura. Para el diseño del dispensador los elementos utilizados fueron placa Arduino, que por sus características y facilidad de uso, se creó y guardó el programa para el control del servomotor, por medio del cual se proporcionara el alimento de una forma racionada. Se utilizó un módulo WIFI ESP8266 para poder establecer la conexión del dispensador con la aplicación móvil con la que el usuario interactuara, es decir, podrá proveer de alimento de una forma racionada basada en tablas de alimentación, obteniendo el control del dispensador. Se observó que por la configuración empleada en la red, nos permite operar de manera sencilla el dispensador y proveer de alimento a las mascotas de una forma correcta refiriéndonos a tiempo y porción, confiable, rápida y fácil.

En la Figura 5, se muestra el dispensador terminado integrando todos los materiales mencionados anteriormente

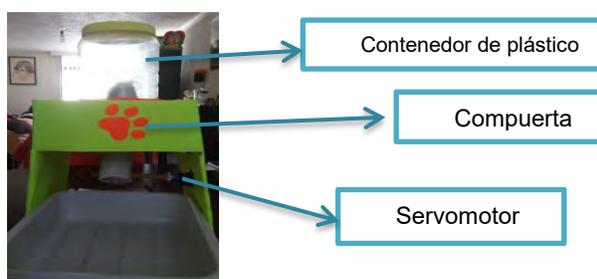


Figura 5. Dispensador terminado

De acuerdo a la etapa de diseño de la interfaz móvil se presentan las figuras 6, 7 y 8

Prueba de Calidad de Software

En este apartado se muestra todas las validaciones y pruebas que se hicieron a la aplicación móvil con la finalidad de evitar fallas y mejorar la calidad del software.

Prueba 1: Correo incorrecto, en esta prueba se valida que el correo que ingresa el usuario tenga el dominio “@gmail.com” si no es así, envía el siguiente mensaje “Correo no valido” y muestra un ejemplo en pantalla de la forma que debe de tener el correo para poder registrarlo.

Prueba 2: Contraseña correcta, Confirmar contraseña incorrecta, en esta prueba la aplicación enviara el siguiente mensaje “Las contraseñas no coinciden”, indicándole al usuario que vuelva a ingresar la contraseña en ambos campos para que coincidan y pueda registrarse.

El **Ing. Alejandro Arellano Torres** es Ingeniero en Sistemas Computacionales con especialidad en Redes por el Instituto Tecnológico de Toluca. Profesor de asignatura en el Instituto Tecnológico de Toluca impartiendo cátedra en las carreras de: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Industria

La **C. Mónica Gómez Espino** es estudiante del 12º. Semestre de la carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Toluca.

El **C. Julio Eduardo Campos Villanueva** es estudiante del 5º. Semestre de la carrera Ingeniería Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Toluca

Síndrome Burnout en un Equipo Multidisciplinario de Salud en el Área de Oncología Pediátrica

Dra. Ma. Alicia Moreno Salazar¹ y Lic. Pedro Tlatoa González²

Resumen—El objetivo del estudio fue identificar la prevalencia del síndrome burnout (respuesta al estrés crónico laboral) en el equipo multidisciplinario de salud del área de oncología del hospital pediátrico-Puebla. Esta área es una especialidad con altas demandas emocionales y diversas fuentes de estrés que ponen en riesgo a estos profesionistas de presentar burnout. La muestra total (N=32) conformada por 24 enfermeras, 4 médicos, 2 psicólogas, una trabajadora social y un nutriólogo contestaron el Inventario de Burnout de Maslach (1997). El análisis de los datos indicó que el síndrome no es prevalente en el área. La mayoría de los participantes cuenta con niveles bajos de agotamiento emocional (68.75%) y despersonalización (84.37%) mientras que en realización personal se ubicaron en el nivel alto (59.37%). Es necesaria mayor investigación sobre burnout en el área de oncología pediátrica que revele tanto la incidencia del síndrome como los factores protectores para su prevención.

Palabras clave-- Burnout, Equipo multidisciplinario, Oncología, Pediatría.

INTRODUCCIÓN

El síndrome Burnout, también conocido como Síndrome de Quemarse por el Trabajo (SQT) (Gil-Monte, 2003) es definido como una respuesta al estrés crónico laboral que surge principalmente en los trabajadores de servicios humanos a partir de una perspectiva tridimensional que incluye agotamiento emocional, despersonalización y baja realización personal en el trabajo. Se considera que esta definición ofrecida por Maslach y Jackson (Citados en Salanova y Llorenes, 2008) es la más citada y probablemente aceptada por la comunidad científica.

La dimensión de agotamiento emocional surge principalmente ante la sobrecarga laboral y conflictos personales en el lugar de trabajo, provoca sentimientos de no poder dar más de sí mismo, es decir, los trabajadores se sienten sobreexigidos y sin recursos emocionales y físicos. La despersonalización hace referencia a los sentimientos y actitudes de cinismo que se manifiestan con respuestas negativas, insensibles, apáticas y deshumanizadas por parte de los afectados hacia diversos aspectos de su trabajo. La tercera dimensión se caracteriza por la disminución en los sentimientos de competencia y logro, de tal manera que el profesionista se autoevalúa negativamente (Maslach, 2009). Se ha reportado que existen más de cien síntomas o consecuencias relacionadas con el síndrome, los cuales pueden clasificarse en mentales, físicos, comportamentales, sociales, actitudinales y organizacionales, por ejemplo: depresión, dolores de cabeza o musculares, arranques violentos, problemas interpersonales, pérdida de motivación y entusiasmo, disminución de productividad, negligencia, entre otros (Quinceno y Vinacca, 2007; Schabracq et al., 1996). Estas características han contribuido a que los investigadores tengan interés en conocer la prevalencia del burnout en distintas áreas, por lo que el síndrome se ha convertido en un tema académico bien establecido y se considera como un problema social y de salud que merece atención, siendo así, un fenómeno que se estudia a nivel mundial (Shaufeli et al., 2009).

Las poblaciones ocupacionales que han sido estudiadas ampliamente son aquellas que se caracterizan por mantener contacto con la gente, especialmente los trabajadores sanitarios, de educación, salud mental y del ámbito social. Se considera que los profesionistas de la salud son más susceptibles de padecer el síndrome debido a la constante exposición a problemas psicológicos, sociales y físicos de los pacientes (Álvarez y Ríos, 1991; Moren et al., 2003), y en particular diversos estudios han señalado que en el área de oncología se observan mayores índices de burnout que en otras especialidades médicas (Shanafelt y Dyrbye, 2012; Whippen y Canellos, 1991; Eelen et al., 2014). No obstante, autores como Mukherjee et al. (2009) cuestionan que los índices del síndrome que se han reportado en oncología con adultos sean válidos o se puedan generalizar en oncología pediátrica puesto que las necesidades, los tipos de cáncer y el tratamiento de los niños son diferentes a los de adultos, por lo tanto, el conocimiento, el entrenamiento y las exigencias de los oncólogos pediatras son distintos también. Así mismo, señalaron que existen estresores específicos en el área de oncología pediátrica, como observar el dolor y sufrimiento de infantes, cuidar a niños agonizando o incluso verlos morir.

La complejidad del área de Oncología Pediátrica también ha sido descrita por autores como Nascimient y Fantini (2004), Méndez (2005) López (2009) y Chico et al. (2010), quienes han señalado que el cáncer infantil afecta

¹ Doctora en Psicología. Profesora investigadora del área clínica de la Facultad de Psicología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México. Mail: alis_more@yahoo.com.mx; 3 OTE 403 Col. Centro CP 72 000 Teléfono oficina 01 222 2423337 Cel: 2224556402 (autor correspondiente)

² Egresado de la Licenciatura en Psicología Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Mail: tlatoa_g@hotmail.com
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

de manera significativa tanto al paciente como a sus familiares e incluso al personal que atiende al menor. Es importante contextualizar que el equipo multidisciplinario de salud convive diariamente con personas que están pasando por momentos de extrema dificultad. En el caso de los pacientes, hay que considerar que son niños sometidos a tratamientos intrusivos, largos e intensivos, tienen que lidiar con el dolor que les produce la propia enfermedad, el de las pruebas diagnósticas (biopsias, punciones lumbares, aspiración de médula ósea, etc.) y el de los tratamientos (cirugías, radioterapias, quimioterapias, cirugías radicales, etc.) así mismo, soportan los efectos secundarios que se producen los cuales llegan a ser considerados más dolorosos que la misma enfermedad (Méndez et al., 2004), además de miedo tanto a los tratamientos como a la muerte, ira, soledad, depresión y ansiedad.

El personal multidisciplinario del área de oncología pediátrica no es ajeno al impacto psico-social que genera una enfermedad de estas características; en un estudio realizado por Nascimiento y Fantini (2004) se relatan las vivencias que experimentan estos profesionistas, quienes describieron el ingreso del niño a la unidad oncológica como un momento similar al que experimentan los padres, con la única diferencia que comprenden y aceptan el sufrimiento y las dificultades que se presentarán. Así mismo el personal percibe el tratamiento que se brinda a los pacientes como muy doloroso y de acuerdo con ellos, presenciar este tipo de sufrimiento es incluso peor que presenciar su muerte. Por otra parte, mencionaron que el hecho de no estar preparados para enfrentar la pérdida de sus pacientes los lleva a sentirse culpables ante el dolor y la muerte. En otro estudio realizado por Klassen et al. (2012) el personal médico de oncología pediátrica comentó que trabajar en contacto directo con padres les resulta demandante, en especial con aquellos que son exigentes y groseros, que no siguen los procedimientos adecuadamente o bien cuando tienen diferentes puntos de vista con respecto al tratamiento que se brinda a sus hijo o hija.

De la misma manera los profesionistas se exponen a las distintas características propias del área de oncología, como jornadas laborales extensas, alta cantidad de actividades administrativas, comunicar malas noticias, evaluar y diagnosticar problemas complejos, idear y administrar estrategias individuales de tratamiento, proporcionar apoyo crítico a pacientes con enfermedades mortales y enfrentarse constantemente con decisiones de vida o muerte al administrar terapias altamente tóxicas o realizar intervenciones médicas (Shanafelt y Dyrbye, 2012).

Actualmente las unidades de atención de oncología pediátrica suelen estar conformadas por equipos multidisciplinarios que intentan brindar atención integral a los pacientes con el objetivo de atender necesidades médicas, psicológicas e incluso espirituales que permitan a los niños o adolescentes llegar a ser adultos sanos en todos los aspectos una vez que superen la enfermedad (López, 2009). Sin embargo, Gulati et al. (2014) reportaron que existen ciertas demandas y recompensas de trabajar en equipos multidisciplinarios dentro del área de oncología pediátrica. Los resultados de su estudio revelaron que el personal considera de gran beneficio trabajar junto con un equipo de múltiples disciplinas debido a que de esta manera pueden tener acceso a los conocimientos y habilidades de sus compañeros lo cual facilita el manejo de los casos. Por otra parte, los profesionistas valoran la posibilidad de obtener soporte emocional o consejos provenientes de sus compañeros que han experimentado situaciones difíciles similares a las que pueden estar atravesando, de esta manera los profesionistas tienen la posibilidad de aliviar la tensión que experimentan.

A pesar de conocer el contexto de extrema dificultad que enfrentan los profesionistas sanitarios de oncología pediátrica y las diferencias que existen entre la atención oncológica de niños y adultos, existen limitados estudios que permitan conocer la prevalencia del síndrome en esta población. Esta afirmación es respaldada por autores como Mukherjee et al., (2009) y Liakopoulou et al., (2008) quienes además señalan que los pocos estudios realizados sobre el tema si indican diferencias entre los índices de burnout de ambos grupos, de la misma manera, apuntan que estos estudios son realizados únicamente en enfermeras o en médicos y que es prácticamente inexistente la inclusión de otros profesionistas que participan en la atención del niño con cáncer.

En México los estudios sobre el Síndrome Burnout en equipos multidisciplinarios de oncología pediátrica se puede considerar inexistentes; en una revisión sistemática realizada por Juárez et al. (2014) con respecto a las investigaciones que se han realizado sobre el síndrome en poblaciones mexicanas encontraron a partir de la búsqueda de más de diez bases de datos que las principales ocupaciones estudiadas en el país corresponden a los profesionistas de salud, en especial las enfermeras y médicos, no obstante es importante mencionar que dentro de los artículos que formaron parte de la revisión, ninguno de ellos se enfocó en poblaciones de profesionistas de oncología pediátrica.

Mediante una revisión de la literatura Dos Santos y Dos Santos (2015) se unen a los autores que señalan la escasa producción científica de estudios relacionados con el burnout y la oncología pediátrica. A través de sus observaciones se infiere que en México y otras partes del mundo este tema aún no está consolidado, al encontrar solamente artículos en inglés y portugués y llevados a cabo únicamente en Estados Unidos, Brasil, Canadá, Grecia, Australia y Gran Bretaña. Atendiendo la información expuesta, surge la necesidad de investigar y conocer si el síndrome burnout es prevalente en el equipo multidisciplinario del área de Oncología Pediátrica.

MÉTODO

Participantes

La muestra quedó conformada por el equipo multidisciplinario que atiende a pacientes oncológicos pediátricos y que presta sus servicios en los diferentes turnos con los que cuenta el Hospital para el Niño Poblano. El total de los participantes fue de 32 profesionistas: 24 enfermeras, 4 médicos oncólogos pediatras, 2 psicólogas, una trabajadora social y un nutriólogo. El rango de edad fue de 25 a 62 años (Media de edad= 35.38 años), 87.5% de los participantes fue del sexo femenino y el 12.5% del masculino. Otras características demográficas y laborales pueden observarse en la Tabla 1.

Estado Civil			Edad			Paternidad			Escolaridad			Turno		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Casados	19	59	25-40 años	24	75	Con hijos	15	46	Técnico	10	18	Matutino	13	40
Solteros	13	40	>41 años	8	25	Sin hijos	17	53	Licenciatura	19	59	Vespertino	8	25
									Postgrado	7	21	Nocturno	11	34

Tabla 1. Características demográficas y laborales.

En cuanto a los criterios de inclusión se consideró a los profesionistas que estuvieran adscritos a la institución, se encontraran activos al momento de la aplicación y que laborara únicamente en el área de Oncología, es decir, ninguno de los profesionistas rota en otras especialidades del hospital, lo que contribuye a que su participación sea basada en las características exclusivas del área. Se excluyeron a las personas que realizaban Servicio Social, Prácticas Profesionales o Residencias médicas.

Instrumentos

Para recabar las características socio-demográficas y laborales de la muestra e identificar los criterios de inclusión o eliminación se utilizó un cuestionario diseñado por el equipo de investigación que contó con 18 preguntas; 14 abiertas y 4 cerradas.

El síndrome burnout se evaluó mediante el MBI- Human Services Survey (MBI-HSS) en su versión española (Maslach y Jackson, 1986; versión española en TEA Ediciones, 1997). El instrumento cuenta con 22 reactivos redactados como enunciados y presentados en una escala de tipo Likert de 7 niveles cuyos criterios van de "Nunca" a "Todos los días", está diseñado para medir las tres subescalas que conforman el síndrome burnout; agotamiento emocional (reactivos 5,10, 11, 15 y 22), despersonalización (reactivos 5, 10, 11, 15 y 22) y realización personal (reactivos 4, 7, 9, 12, 17, 18, 19 y 21). Cuando los resultados muestran puntuaciones altas en las dimensiones de agotamiento emocional y despersonalización aunado a puntuaciones bajas en realización personal indica la presencia del síndrome. El MBI cuenta con excelentes propiedades psicométricas, entre .79 y .90 para consistencia interna (Gil-Monte y Peiró. 1999) y valores de Alfa de Cronbach superiores a .70 para confiabilidad en población mexicana (Meda et al., 2008).

PROCEDIMIENTO

Una vez aprobado el protocolo de investigación por parte del Comité de Ética e Investigación del hospital se aplicaron los instrumentos, los cuales fueron acompañados con una carta de consentimiento informado para asegurar que la participación del personal fuera voluntaria.

Debido a la complejidad que caracteriza al área, los instrumentos fueron administrados de acuerdo a la disponibilidad del personal, es decir, no se hicieron aplicaciones colectivas. En cambio, se esperó a que cada participante indicara el momento y el lugar en el que podía contestar los instrumentos, de tal manera, se cubrieron todas las jornadas laborales del área (turno matutino, vespertino y nocturno).

Se distinguieron las variables continuas y las categóricas, posteriormente se analizaron los datos mediante el Paquete Estadístico SPSS, versión 22 para Windows, donde se obtuvieron las estadísticas descriptivas a partir de un análisis univariado.

RESULTADOS

Ninguno de los participantes reunió los criterios necesarios para sospechar de la presencia de burnout, por lo cual los datos obtenidos sugieren que el síndrome no es prevalente en el equipo multidisciplinario de oncología pediátrica. No obstante, es importante recordar que la valoración debe realizarse a partir de las tres dimensiones que

conforman el síndrome. En la Tabla 2 se muestran las frecuencias obtenidas en cada uno de los niveles de agotamiento emocional, despersonalización y realización personal.

Nivel	Agotamiento emocional		Despersonalización		Realización personal	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bajo	22	68.75	27	84.37	6	18.75
Intermedio	6	18.75	3	9.375	7	21.87
Alto	4	12.5	2	6.25	19	59.37

Nota: Para el caso de la dimensión de realización personal las puntuaciones son inversamente proporcionales.

Tabla 2. Frecuencias y porcentajes por dimensión y nivel del Síndrome Burnout

Los resultados permiten sugerir que la mayoría de los participantes cuentan con suficientes recursos emocionales para poder enfrentar los distintos retos presentes en su trabajo. Así mismo, estarían indicando que los profesionistas se encuentran implicados de manera efectiva en sus actividades y no presentan respuestas negativas, insensibles o apáticas con sus pacientes y compañeros. A su vez reflejan que cuentan sentimientos de autoeficiencia, es decir se consideran competentes y productivos en su área; esto al detectarse que el 68.75% de la muestra obtuvo niveles bajos de agotamiento emocional y 84.37% niveles bajos en despersonalización, mientras que el 59.37% presentó niveles altos de realización personal.

Pocos profesionistas se situaron en niveles altos de agotamiento emocional (N=4) y despersonalización (N=2) y únicamente se reportaron seis casos de profesionistas que presentan baja realización personal.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con diversos autores, los profesionales de la salud, particularmente los del área de emergencias, cuidados intensivos u oncología son más susceptibles a presentar burnout debido a las características de su profesión (Ortega y López, 2004; Gálvez et al., 2009; Shanfelt y Dyrbye, 2012; Sánchez, 2009). No obstante, los resultados de esta investigación sugieren lo contrario para el personal de oncológica pediátrica, quienes no presentaron el síndrome. Esta discrepancia entre resultados concordaría con el cuestionamiento de Mukherjee et al. (2009) en el que señala que la prevalencia del síndrome burnout en esta área podría ser distinta a otras especialidades médicas, como ocurrió en este caso.

Los datos obtenidos en la presente investigación también serían compatibles con los del estudio realizado por Whippen y Canellos (1991) en el cual participaron 598 profesionistas del área oncológica y en donde obtuvieron que los oncólogos pediatras fueron los especialistas que menos indicaron sentir el síndrome, pues solo el 44% de ellos se identificó con las características del burnout, a diferencia del 58% de oncólogos que atiende a otro tipo de poblaciones. De las cuatro especialidades incluidas en el estudio (médicos, radiólogos, cirujanos y pediatras) los profesionistas de oncología pediátrica reportaron el menor grado de Burnout.

Otros autores que coinciden con estos hallazgos son Shanfelt y Dyrbye, (2012) al mencionar en un artículo de revisión que se ha observado que los oncólogos tienen menor puntuación del síndrome en comparación a otros médicos de medicina interna y dentro de los oncólogos, se observa incluso una menor tendencia en aquellos que atienden poblaciones infantiles o adolescentes, los cuales, a su vez también son los que obtienen mejores resultados que otras especialidades pediátricas.

Desafortunadamente las investigaciones sobre el síndrome en oncología pediátrica que incluyan a un equipo multidisciplinario de salud son prácticamente nulas. Sin embargo, se tiene conocimiento de un estudio realizado en Grecia (Liakopoulou et al., 2008) que comparte la característica con el presente trabajo de incluir además de médicos y enfermeras, profesionistas como psicólogos y trabajadores sociales. En la Tabla 3 se pueden observar los porcentajes de las frecuencias obtenidas en el nivel alto de agotamiento emocional (AE) y despersonalización (D) así como en el nivel bajo de realización personal (RP) en ambas investigaciones.

Estudio	N	Nivel alto (AE)	Nivel alto (D)	Nivel bajo (RP)
Liakopoulou et al. (2008)	65	41.4%	8.6%	19%
Investigación actual	32	12.5%	6.25%	18.75

Tabla 3. Comparación de porcentajes de frecuencias entre estudios sobre prevalencia del Burnout.

Los resultados del estudio realizado por Liakopoulo et al., (2008) no son tan diferentes a los obtenidos en la presente investigación; en primer momento se destaca que los porcentajes de la dimensión de despersonalización y realización personal son similares, también se puede observar que es justamente la dimensión de despersonalización la que pudiera contribuir en mayor medida a que el síndrome burnout no se presente en este sector de profesionistas,

debido a que en ambos estudios las frecuencias obtenidas en el nivel alto no han resultado estadísticamente significativas. No obstante, en el estudio aplicado en Grecia se observa mayor frecuencia en el nivel alto de agotamiento emocional, empero no ha sido motivo para considerar la presencia de Burnout en la muestra.

De esta manera se puede concluir que el Síndrome Burnout no es prevalente en el área de oncología. Por lo cual, se respaldan afirmaciones que sugieren que las investigaciones sobre este tema no deben ser generalizadas en referencia a otras áreas (Mukherjee et al., 2008) y que el estudio en este sector debería ser independiente, atender y considerar las particularidades de esta especialidad.

A pesar que en esta muestra el síndrome no se ha presentado en ninguno de los profesionistas, se debe seguir considerándolo como un riesgo social y laboral que puede afectar a los colaboradores de equipos multidisciplinarios. Estos resultados, por el contrario, deben estimular la investigación que hasta el momento es muy escasa.

Por otra parte, es sustancial mencionar que el presente estudio cuenta con aportaciones significativas y limitaciones importantes que deben ser consideradas; en cuanto a los puntos a favor resulta de gran valor estudiar el síndrome en una subespecialidad que ha sido prácticamente olvidada por los investigadores, de la misma manera abarca a profesionistas que no suelen ser incluidos en la literatura, como psicólogos, trabajadores sociales o nutriólogos. Así mismo pudiera estar brindando las primeras referencias en poblaciones mexicanas sobre los índices de burnout presentes en oncología pediátrica.

En cuanto a las limitaciones se destaca que el tamaño de la muestra es reducido al contar con 32 participantes, así mismo existe una diferencia significativa entre el número de profesionistas de distintas disciplinas, al contar por ejemplo con 24 enfermeras y solamente una trabajadora social, al igual que en la variable del sexo, donde se contó con la participación de 28 mujeres y únicamente 4 hombres. Estas características han impedido realizar correlaciones entre variables que hubiesen permitido identificar qué grupo de profesionistas son los que se encuentran en mayor riesgo dentro de la especialidad. Las limitaciones relacionadas con el tamaño de las muestras también han sido reportadas en varios estudios similares, esta situación pudiera ocasionar que se subestimen los niveles reales del síndrome. Así mismo estaría reflejando la dificultad de realizar estudios en áreas de alta complejidad como lo es la oncología pediátrica (Dos Santos y Dos Santos, 2015). Otra posible limitación es la referente al MBI, instrumento que se utilizó para medir el síndrome burnout, debido a algunos problemas psicométricos que pudiera presentar (Olivares y Gil-Monte, 2009).

Con base en los resultados obtenidos, las aportaciones y limitaciones identificadas, así como la literatura consultada, se puede sugerir que en futuras investigaciones del síndrome burnout en oncología pediátrica se incremente de manera significativa el tamaño de la muestra especialmente las disciplinas que generalmente no se incluyen, lo cual permitirá obtener mayores referencias sobre la prevalencia del síndrome y realizar correlaciones entre variables.

Resultaría relevante investigar las particulares de trabajar con niños y su relación con el burnout, con el fin de identificar cuáles son las variables que contribuyen a que los profesionistas de oncología pediátrica no presenten el síndrome por lo cual, medirlo junto con variables como la satisfacción laboral o incluso el *engagement* permitirían tener un panorama más completo y quizá contrastante sobre este fenómeno.

Así mismo, se recomienda verificar que el instrumento utilizado se adapte de manera adecuada al idioma español con el fin de asegurar la correcta comprensión de los enunciados o bien, medir el síndrome por medio de otros instrumentos que pudieran considerarse incluso más apropiados en poblaciones latinas o de habla hispana, como el Cuestionario para la Evaluación del Síndrome de Quemarse por el Trabajo” que ya ha sido validado en países latinos como México y en profesionales de la salud, demostrando ser un instrumento fiable y válido (Gil-Monte y Zúñiga, 2009). Mejorar las características señaladas permitirá obtener resultados más sólidos y con mayor validez.

Finalmente se exhorta a la comunidad científica a realizar estudios sobre burnout en el área de oncología pediátrica que evidentemente cuenta con diferencias con respecto a otras áreas de salud, y pese a considerarse como una especialidad con altas demandas emocionales no cuenta con suficientes investigaciones que revelen la incidencia del síndrome en esta especialidad.

REFERENCIAS

Álvarez, E. & Ríos, L. (1991). El Síndrome de “Burnout” o el desgaste profesional (I): revisión de estudios. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 11 (39), 257-265.

Chico, E., Castanheira, L. & Aparecida, R. (2010). Children and Adolescents with Cancer: Experiences with Chemotherapy. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 18 (5), 864-872.

Dos Santos, A., & Dos Santos, M. (2015). Estresse e *Burnout* no Trabalho em Oncologia Pediátrica: Revisão Integrativa da Literatura. *Psicologia: Ciência e Profissão*, versión en línea, 35 (2). ISSN 1982-3703

- Eelen, S., Bauwens, S., Baillon, C., Distelmans, W., Jacobs, E. & Verzelen, A. (2014). The prevalence of Burnout among oncology professionals: Oncologists are at risk of developing Burnout. *Psycho-Oncology version Online*. Recuperado de : <http://www.bibliocatalogo.buap.mx:2304/doi/10.1002/pon.3579/pdf>
- Gálvez, M., Moreno, B. & Mingote, J. (2009). *El desgaste profesional del médico. Revisión y guía de buenas prácticas. El vuelo de Ícaro*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Gil-Monte P. (2003). Burnout Syndrome: ¿Síndrome de quemarse por el trabajo, desgaste profesional, estrés laboral o enfermedad de Tomás? *Revista de Psicología del trabajo y de las organizaciones*, 19 (2), 181-197.
- Gil-Monte, P. & Peiró, J. (1999). Validez factorial del Maslach Burnout Inventory en una muestra multiocupacional. *Psicothema*, 11 (3), 679-689.
- Gil-Monte, P. & Zúñiga, L. (2009). Validez factorial del “Cuestionario para la Evaluación del Síndrome de Quemarse por el Trabajo” (CESQT) en una muestra de médicos mexicanos. *Universitas Psychologia*, 9 (1), 169-178
- Gulati, S., Dix, D. & Klassen, A. (2014). Demands and Rewards of Working within Multidisciplinary Teams in Pediatric Oncology: The Experiences of Canadian Health Care Providers. *The Qualitative Report*, 19, 1-15.
- Juárez, A., Idrovo, A., Camacho, A. & Placencia, O. (2014). Síndrome de Burnout en población mexicana: *Una revisión sistemática. Salud Mental*, 37 (2), 159-176.
- Klassen, A., Gulati, S., Dix, D. (2012). Health Care Providers' Perspectives About Working With Parents of Children With Cancer: A Qualitative Study. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 29 (2), 92-97.
- Liakopoulou, M., Panaretaki, I., Ppdakis, V., Katsika, A., Sarafidou, J., Laskari, H., Anastasopoulos, I., Vassalas, G., Bouhoutson, D., Papaevangelou, V., Polyvchronopoulou, S. & Haidas, S. (2008). Burnout, staff support, and coping in Pediatric Oncology. *Support Care Cancer*, 16, 143-150.
- López-Ibor, B (2009). Aspectos médicos, psicológicos y sociales del cáncer infantil. *Psicooncología*, 6 (2-3), 281-284.
- Maslach, C. & Jackson, S.E (1986). *Maslach Burnout Inventory* (2a ed.). Palo Alto, California: Consulting Psychologist Press. (Versión Española en TEA Ediciones).
- Maslach, C. (2009). Comprendiendo el Burnout. *Ciencia y trabajo*, 11 (32), 37-43.
- Meda, R., Moreno, B., Rodríguez, A., Morante, M. & Ortiz, G. (2008). Análisis factorial confirmatorio del MBI-HSS en una muestra de psicólogos mexicanos. *Psicología y Salud*, 18 (1), 107-116.
- Méndez, C., Orgilés, M., López, S. & Espada J. (2004). Atención psicológica en el cáncer infantil. *Psicooncología*, 1 (1), 139-154.
- Méndez, J. (2005). Psicooncología infantil: Situación actual y líneas de desarrollo futuras. *Revista de psicopatología y Psicología Clínica*, 10 (1), 33-52.
- Moreno, B., Garrosa, E., Rodríguez, R. & Morante, M. (2003). El Desgaste profesional o Burnout en los profesionales de Oncología. *Boletín de Psicología*, 79, 7-20.
- Mukherjee, s., Beresford, B., Glaser, A. & Sloper, P. (2009). Burnout, psychiatric morbidity, and work-related sources of stress in paediatric oncology staff: a review of the literature. *Psycho-Oncology*, 18, 1019-1028.
- Nascimento, M. & Fantini, M. (2004) Vivências de profissionais de saúde da área de oncologia pediátrica. *Psicologia em estudo* versión online, 12 (1) recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/pe/v12n1/v12n1a14>
- Olivares, V. & Gil-Monte, P. (2009). Análisis de las Principales Fortalezas y debilidades del “Maslach Burnout Inventory” (MBI). *Ciencia & Trabajo*, 22, 160-167
- Ortega, C. & López, F. (2004). El Burnout o síndrome de estar quemado en los profesionales sanitarios: Revisión y perspectivas. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 4 (1), 137-160.
- Quinceno, J. & Vinaccia, S. (2007). Burnout: “Síndrome de quemarse en el trabajo (SQT)”. *Acta Colombiana de Psicología*, 10 (2), 117-125.
- Salanova, M. & Llorens, S. (2008). Estado actual y retos futuros en el estudio del Burnout. *Papeles del Psicólogo*, 29 (1), 59-67.
- Sánchez, A. (2009). Burnout en personal sanitario de oncología. *JANO*, 1, 34-38
- Schabracq, M., Winnubst, J. & Cooper, C. (1996). *Handbook of Work and Health Psychology*. Great Britain: John Wiley and Sons LTD.
- Schaufeli, W., Leiter, M. & Maslach, C. (2009). Burnout: 35 years of research and practice. *Career Development International* 14 (3), 204-220.
- Shanafelt, T. & Dyrbye, L. (2012) Oncologist Burnout: Causes, Consequences, and Responses. *Journal of Clinical Oncology*, 30 (11), 1235-1241.
- Whippen, D. & Canellos, G. (1991). Burnout Syndrome in the Practice of Oncology: Results of a Random Survey of 1,000 Oncologists. *Journal of Clinical Oncology*, 9 (10), 1916-1920.

Prototipo para el control automático del clima en invernadero ad-hoc al cultivo

Javier Muñiz Evaristo¹, Dra. Blanca Cecilia López Ramírez², Dr. Daniel Rodríguez Mercado³, ISC. Luis Ramón Sánchez Rico⁴, MC. Jorge Alejandro Hernández del Razo⁵, MIE. José Luis Camargo Orduño⁶

Resumen— El Instituto Tecnológico de Roque tiene la necesidad de controlar variables climáticas en cultivos protegidos. El documento propone el desarrollo de un sistema autónomo que ayude a controlar los altos niveles de temperatura dentro del invernadero, así como otros factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la planta. Se presenta el diseño y metodología para obtener los datos de las diversas variables que servirán para el comportamiento de los actuadores.

INTRODUCCIÓN

La producción de cultivos en invernaderos es una de las técnicas más utilizadas en el área agrícola desde el año 1850 en la horticultura para cultivo de uvas, no se conocían como tal pero fueron implementados con la finalidad de mantener y proteger los cultivos en un ambiente controlado. Se descubrió que el cultivo en invernaderos con incrementaba el rendimiento. Las plantas crecían más rápidamente cuando se les daba más luz y cuando el entorno cálido era constante (Snelder, 2016).

En la actualidad se han desarrollado mejores diseños, permitiendo un mayor aprovechamiento de los recursos como la luz solar, agua, sustratos, soluciones, etc. Por lo que es importante mantener un ambiente adecuado dentro de estas áreas ya que las temperaturas que se han llegado a registrar son en ocasiones excesivas, por lo que al no ser controladas pueden causar pérdida de recursos, económicas, incluso la pérdida parcial o total del cultivo.

Los invernaderos se clasifican de acuerdo al régimen térmico, al material de cobertura, a la forma y a la estructura, estas especificaciones serán suficientes para diseñar el invernadero apropiado a nuestras necesidades. El sistema de cultivo bajo invernadero automatizado proporciona un microclima adecuado para la producción de cultivo de frutas, flores y hortalizas. (Castillo, 2016).

El Instituto Tecnológico de Roque (ITR) cuenta con invernaderos en los que se cultivan una gran variedad de alimentos durante todo el año, sus dimensiones son variables y la región es muy cálida. Aunque se cuenta con cultivos controlados, no se garantiza el aprovechamiento a su máxima capacidad por diversos factores, por mencionar algunos, se encuentran las altas temperaturas a las que es afectado el cultivo en clima caluroso, que ocasiona pérdida y estrés a la planta. Por ello se ha visto la necesidad de un sistema de control de temperatura interno para mantenerla constante y óptima.

Actualmente, el ITR ha facilitado un invernadero para este proyecto, cuenta con un Controlador Lógico Programable (PLC) para el control de persianas en el invernadero, sin embargo, cuenta con fallas eléctricas. Además, sólo tiene un único sensor de temperatura en la parte central del invernadero. Lo anterior ha marcado la justificación para desarrollar un nuevo Sistema de Control Programable Inteligente (SCPI) compuesto de dos tecnologías: un micro controlador y una computadora programable.

En consecuencia de lo expuesto anteriormente, la meta es el desarrollo del SCPI que regule diferentes variables ambientales, tales como temperatura, humedad ambiental, humedad en el sustrato y radiación UV, con la finalidad de mejorar la calidad y cantidad de producción.

¹ Muñiz Evaristo Javier es Alumno de Ing. Tecnologías de la Información Y comunicación del Instituto Tecnológico De Roque Celaya, Gto. jme-1971@hotmail.com

²La Dra. Blanca Cecilia López Ramírez Profesora de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituto Tecnológico de Roque, Celaya Gto. bllopez@itroque.edu.mx (autor corresponsal)

³Dr. Daniel Rodríguez Mercado Profesor de Ingeniería en Agronomía de Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. darodriguez@itroque.edu.mx

⁴ ISC. Luis Ramón Sánchez Rico Profesor de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituto Tecnológico de Roque, Celaya Gto. luisrs@itroque.edu.mx

⁵MC. Jorge Alejandro Hernández del Razo Profesor de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituto Tecnológico de Roque, Celaya Gto. johernandez@itroque.edu.mx

⁶MIE. José Luis Camargo Orduño Profesor de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación en Instituto Tecnológico de Roque, Celaya Gto. joseitr@hotmail.com

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Para dar pie al desarrollo de dicho proyecto se seleccionó uno de los invernaderos como se muestra en la Figura 1, que se encuentra en las instalaciones del ITR, el cual cuenta con las siguientes dimensiones:

- Ancho = 34m
- Largo = 34m
- Alto = 7m

A su vez, siendo parte de este invernadero, 4 naves en su interior donde cada una de ellas tiene las siguientes medidas:

- Largo = 32m
- Ancho = 8.5m
- Alto = 7m

Dentro de cada nave se tienen 5 camas las cuales cuentan con las siguientes medidas:

- Ancho = 1.3m
- Largo = 28m

Dentro de este invernadero se siembra una gran variedad de cultivos como lo son pepino, jitomate, chile habanero, etc.



Figura 1. Invernadero del ITR

Características y cultivos

La presencia del cultivo reduce la cantidad de flujo de energía del suelo hacia el ambiente debido a la transpiración del cultivo, lo que implica menores gradientes de temperatura ambiental, esto muestra la importancia específica de la ventilación cenital ya que, combinada con la transpiración del cultivo, esta ventilación es capaz de mantener niveles homogéneos de temperatura en la zona de cultivo (1 a 2 m), con velocidades de viento exterior de 3 a 5 s-1. Con velocidades de viento menores a 3 m s-1 la ventilación cenital produce saltos térmicos del orden de 10 °C en las zonas centrales del invernadero. (Jorge Flores-Velázquez, 2014).

Propuesta del diseño del SCPI

El SCPI va estar conformado en 2 partes:

1. Un raspberry pi 3 que se utilizara como servidor y encargado de ejecutar un algoritmo de toma de decisiones activar disparadores.
2. Se conectaran varios sensores a un arduino entre estos UVM30A, DHT22, YL-69, radiación UV, temperatura y humedad relativa, humedad en sustrato. Adicionando una tarjeta de red wi-fi para la

transmisión de los datos al servidor. Lo anteriormente mencionado se hará un Conjunto de Arduino y Sensores en Transmisión(CAST).

Sensores distribución

Se realizara un censo de las principales variables que afectan el clima interno del invernadero como son la radiación UV, temperatura relativa, humedad relativa y humedad en sustrato, para realizar este procedimiento se utilizara el (CAST), el cual hará lectura de los datos cada 5 minutos y los transmitirá a través de la señal wi-fi hacia el servidor interno.

los CAST se encontraran dispersos en puntos estratégicos dentro del invernadero como se muestra en la figura 2. Se tomara medidas en 2 nivel distintos, uno nivel de planta aproximadamente a .3m del suelo, el cual medirá los niveles de humedad en el sustrato, temperatura y humedad relativa. El segundo estará ubicado a 3.5 m del suelo el cual medirá temperatura, humedad relativa y radiación UV.

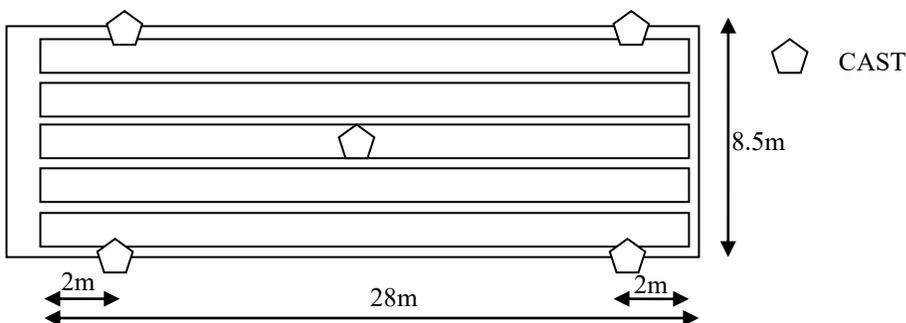


Figura 2. Ubicación de sensores dentro del invernadero.

1. De esta manera el servidor recaudara por los CAST para posteriormente almacenarla en una base de datos para llevar un registro de los datos obtenidos, estos a su vez pasaran por el SCPI el cual mediante a su algoritmo, sacara un promedio de los datos para tomarlos y compararlos con los niveles óptimos de desarrollo del cultivo, si estos sobrepasan los niveles se dispararan los actuadores que controlaran las persianas eléctricas, para permitir el flujo de aire dentro del invernadero, o bien un sistema de nebulización para bajar los niveles de temperatura, el cual consiste en mandar agua a presión a unos boquillas especiales que dispersan el agua en forma de neblina, como se muestra en la figura 3. De esta forma el agua es capaz de absorber el exceso de temperatura.



Figura 3. Ejemplo de nebulización del agua

Adicionalmente el servidor será capaz de mostrar la información mediante el uso de la plataforma thingspeak la cual permite observar los datos promedios o por sensor en diferentes dispositivos móviles o bien a través de una página web mostrando los niveles de humedad, radiación UV, temperatura de manera gráfica para una apreciación rápida y sencilla, además de que podrá mandar una alerta si alguna de las medidas sobre pasa los estándares establecidos en el algoritmo o si ocurre algún fallo de un sensor indicara cual para que se le realice un chequeo.

Comentarios Finales

El presente proyecto aún se encuentra en fase de desarrollo, dentro del ITR esperando los siguientes resultados:

- Desarrollar invernaderos inteligentes.
- Controlar los niveles de temperatura y humedad para un mejor desarrollo y productividad de cultivos.
- Proporcionar información optima sobre los requerimientos del cultivo.
- Reducción de los niveles de estrés de los cultivos.
- Facilitar mano de obra.
- Reducir costos en uso de agua, nitratos, soluciones, abonos.

Conclusiones

El control de los niveles de consumo de temperatura y humedad dentro de los invernaderos son de suma importancia ya que esto permite mantener una mejor calidad de vida y desarrollo de los cultivos. Al mismo tiempo se tendrá un mejor aprovechamiento de los recursos, bajos niveles de consumo de agua, fertilizantes, soluciones nutritivas permitiendo proporcionar una baja considerable en costos y mayores ganancias económicas a los agricultores.

Mediante el uso de la plataforma thingspeak se mantendrá una constante supervisión de los niveles de temperatura, humedad y luz UV que se presentaran mediante una gráfica permitiendo una mejor apreciación de los datos, además de que se enviaran alertas para señalar los cambios que puedan ocurrir y de esta manera evitar riesgos de pérdida parcial o total de los cultivos.

REFERENCIAS

Snelder B.V. " Historia de la construcción de invernaderos" Obtenido de <http://www.snelder.nl/es/historia-de-la-construccion-de-invernaderos.01/10/2016>.

CASTILLO, A. A. (5 de 10 de 2016). "proyectoinvernadero". Obtenido de <https://proyectoinvernadero.wordpress.com/>

Jorge Flores-Velázquez, "Aplicación práctica utilizando microcontroladores: invernadero" I. L.-C.-S.-C. (feb./mar de 2014). *scielo*. Recuperado el 05 de 10 de 2016, de www.scielo.org.mx

Regulador de Voltaje Alterno Monofásico Controlado por Microcontrolador

José Manuel Muñoz Alvarado¹, Ing. Nicolás Reyes Ayala², Dr. Raymundo Barrales Guadarrama³, Dr. Ernesto Rodrigo Vázquez Cerón⁴.

Resumen- El presente trabajo trata sobre el diseño y construcción de un regulador monofásico de corriente alterna senoidal con control electrónico, en el cual se presentan tres etapas principales que conforman al sistema, teniendo una etapa de transformador que tiene nueve derivaciones a su salida, con una corriente máxima de 1 Ampere, una etapa de potencia a partir de dispositivos semiconductores con acoplamiento óptico y una etapa de control gobernada por un microcontrolador. Se usaron herramientas computacionales como apoyo en el diseño del sistema.

Palabras clave- Regulador, control, simulación, automatización.

Introducción

Hoy en día los reguladores de corriente alterna son usados principalmente en las plantas generadoras de energía eléctrica [1], teniendo estos una aplicación importante en sistemas de distribución eléctrica y redes de transporte, además los podemos encontrar también para el uso doméstico. Estos reguladores han ido evolucionando con el paso del tiempo, implementando varias técnicas para su mejoría. Para el control de regulación de voltaje en corriente alterna se han usado técnicas que hacen uso de relevadores y dispositivos electromecánicos para la conmutación entre fases, los cuales se desgastan con el paso del tiempo, producen ruido al funcionar y la vida útil se ve reducida. Algunas de estas desventajas se observan en el trabajo realizado por Berber y Echavarría [2], siendo el proceso de conmutación el que presenta mayor problema. Con el desarrollo de este trabajo se desea mejorar dicha conmutación de las derivaciones de un transformador utilizando dispositivos electrónicos que son más pequeños y de bajo consumo de energía, así como eliminar el nivel de ruido y reducir el mantenimiento al sistema.

Descripción del método

Se diseñó y construyó el transformador con secundario el cual se encarga de entregar a sus 9 derivaciones, diferentes voltajes de corriente alterna alrededor del voltaje nominal de 12v, siendo este voltaje el que se regula.

En cada una de las derivaciones del transformador con secundario, se usan interruptores electrónicos bidireccionales, que son controlados electrónicamente mediante acopladores ópticos gobernados por el microcontrolador.

Se implementa un circuito que adecua la señal observada a la salida del regulador para poder ser introducida en el microcontrolador con la cual se realiza el control de las conmutaciones justo en el cruce por cero. El control electrónico lo lleva a cabo el microcontrolador que contiene el software que se encarga de el monitoreo de los voltajes así como las conmutaciones necesarias según se requiere. Para la alimentación del microcontrolador se toma el voltaje obtenido de una de las derivaciones, el cual se rectifica, filtra y regula para obtener un voltaje de DC requerido para su funcionamiento.

Diseño General

En la Figura 1 se muestra el diagrama a bloques general del sistema en el que se pueden apreciar las partes que lo forman y sus interconexiones.

¹ Muñoz Alvarado José Manuel es estudiante de la carrera de ingeniería en Electrónica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. Jmmalvarado@yahoo.com.mx

² Ing. Reyes Ayala es profesor investigador titular en el área de Sensores y Procesamiento de Señales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. ran@correo.azc.uam.mx (autor correspondiente)

³ Dr. Raymundo Barrales Guadarrama es profesor investigador titular en el área de Sensores y Procesamiento de Señales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. rbg@correo.azc.uam.mx

⁴ Dr. Ernesto Rodrigo Vázquez Cerón es profesor investigador titular en el área de Sensores y Procesamiento de Señales de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México. ervc@correo.azc.uam.mx

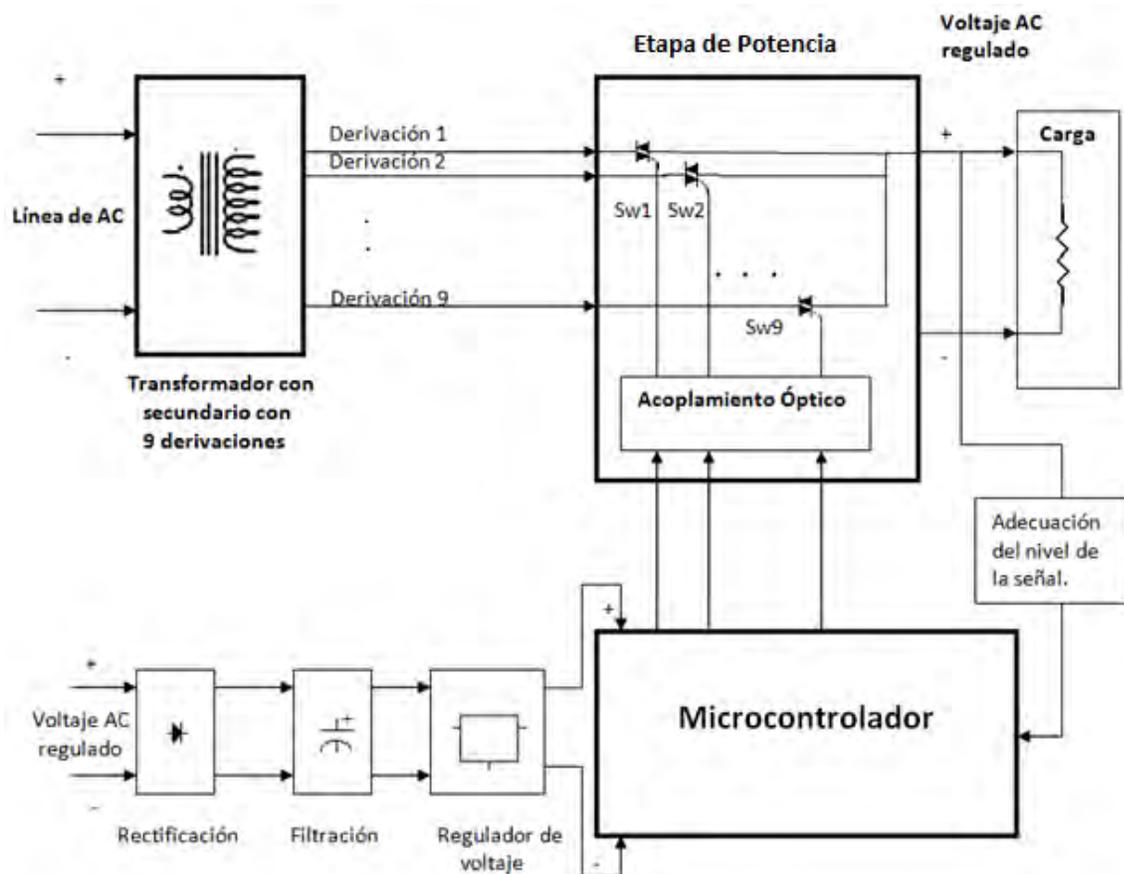


Figura 1. Diagrama de las etapas que conforman el Regulador monofásico de voltaje de corriente alterna senoidal por conmutación de devanados con control electrónico

Diseño del transformador

El transformador se diseñó para que entregue una corriente máxima de 1 Ampere, partiendo de este punto se procede a calcular la potencia máxima (Potencia aparente) tomando la última derivación de 14Vrms que es el máximo voltaje entregado por el transformador. En la Ecuación 1 se muestra el cálculo de la Potencia aparente [3].

$$P_s = (V_{rms})(I_{rms}) \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Donde P_s es la potencia aparente, V_{rms} es el voltaje eficaz del transformador e I_{rms} es la corriente eficaz del transformador

Para el cálculo de las vueltas necesarias en el primer devanado se utiliza la Ecuación 2.

$$N_1 = \frac{V_1}{4.44f\beta A'_{fe}} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Donde N_1 es el número de vueltas en el primario, V_1 es el voltaje a la entrada del transformador, f es la frecuencia con la que trabaja el transformador, β es una constante con valor de 1 tesla y A'_{fe} es el área del núcleo considerando llenado de laminación el 90% [m^2]

Para el cálculo de las vueltas necesarias en el segundo devanado se usa el parámetro n de relación de vueltas de primario a secundario, definido en la Ecuación 3.

$$n = \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde V_1 es el voltaje en el primario, V_2 es el voltaje en el secundario, N_1 es el número de Vueltas en el primario y N_2 es el número de vueltas en el secundario.

El cálculo de la potencia activa se hace con la Ecuación 4.

$$P = S \cos \theta \Rightarrow P = (7.24) \cos(67.22) = 2.80[W] \quad (\text{Ecuación 4})$$

Donde P es la potencia activa. El cálculo anterior corresponde a la potencia que compone la potencia de pérdidas en el cobre y la potencia de pérdidas en el hierro.

Para el cálculo de la potencia de pérdidas en el cobre se usa la Ecuación 5.

$$P_{pcu} = R_{cu} I^2 \Rightarrow P_{pcu} = (0.8) (0.604)^2 = 0.291[W] \quad (\text{Ecuación 5})$$

Donde R_{cu} es la resistencia en el primer devanado y P_{pcu} es la potencia de pérdidas en el cobre.

Derivación	Voltaje esperado [Vrms]	Voltaje medido [Vrms]
Primera	10.0	10.0
Segunda	10.5	10.4
Tercera	11.0	10.9
Cuarta	11.5	11.4
Quinta	12.0	11.9
Sexta	12.5	12.3
Séptima	13.0	12.8
Octava	13.5	13.2
Novena	14.0	13.8

Tabla 1. Mediciones de voltaje sin carga

Derivación	Voltaje [Vrms] con $R_L=28[\Omega]$
Primera	9.2
Segunda	9.6
Tercera	10.1
Cuarta	10.4
Quinta	10.9
Sexta	11.4
Séptima	11.8
Octava	12.2
Novena	12.6

Tabla 2. Mediciones de voltaje con carga

En la Tabla 1 y Tabla 2 se muestran las mediciones realizadas experimentalmente en el transformador. En el caso de las mediciones con carga, ésta se calcula para una corriente media de 500mA.

Diseño de la etapa de potencia

Para el diseño de los conmutadores de potencia, después de comparar las alternativas [4], en este trabajo se han escogido *Triacs* con matrícula "BTA06" que soportan hasta 6 A y un voltaje de 800V, como interruptores principales; así mismo se han seleccionado opto acopladores moc3041 por su principal característica de tener integrado un módulo de cruce por cero, el cual es de gran utilidad en la etapa de control, de esta manera el fototriac conmutará únicamente cuando el voltaje aplicado pase por cero y se desactivará automáticamente en el siguiente cruce por cero, éste circuito se muestra en la Figura 2 y es colocado a la salida del transformador en cada derivación, así como la interconexión de todas salidas del circuito.

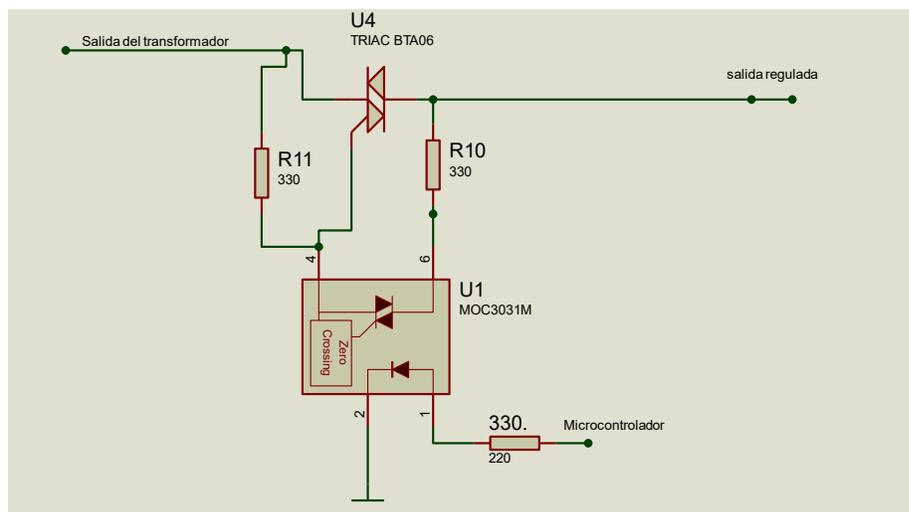


Figura 2. Diagrama del circuito para la etapa de potencia

Diseño del circuito para la adecuación de la señal

Se construyó un circuito que permitió adecuar la señal de salida del regulador de corriente alterna a un rango de 0 a 5 volts para poder ser introducida al Microcontrolador y así llevar a cabo el monitoreo de la misma. Como el Microcontrolador no debe recibir tensiones negativas a la entrada del ADC, se optó por usar un encapsulado rectificador de onda completa con matricula RS203L para obtener valores positivos.

En la Figura 3 se muestra el circuito realizado para la adecuación de la señal en el cual se muestra una etapa de rectificación, filtrado, y un divisor de voltaje para ajustar el voltaje, posteriormente se utiliza un diodo zener de 5.1V para proteger el módulo de ADC del microcontrolador.

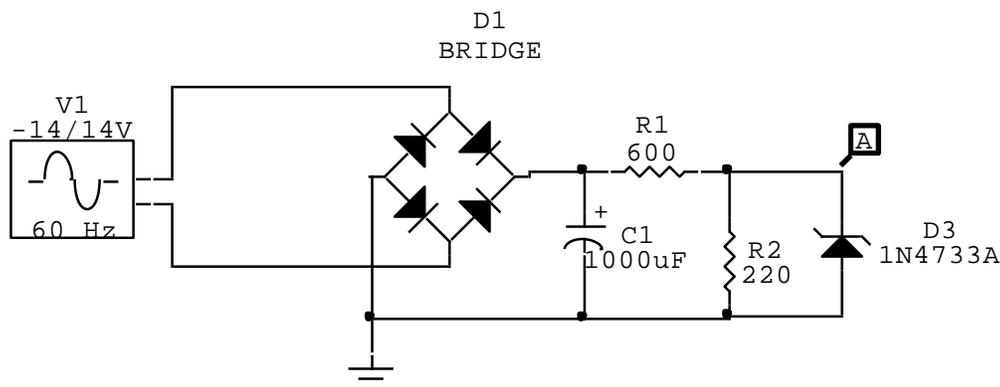


Figura 3. Diagrama del circuito para la adecuacion de la señal

Diseño de la fuente de 5V para el microcontrolador.

Para la alimentación del microcontrolador se tomará una de las derivaciones del transformador de manera que siempre permanezca alimentado. El V_{rms} mínimo para que pueda funcionar correctamente el microcontrolador es de 9V rms, por lo que se establecerá dicha condición dentro de la variación a la entrada de nuestro transformador monofásico asegurándonos que no disminuya, de lo contrario el microcontrolador se apagaría. En la Figura 4 se observa el circuito de la fuente de 5V para el microcontrolador.

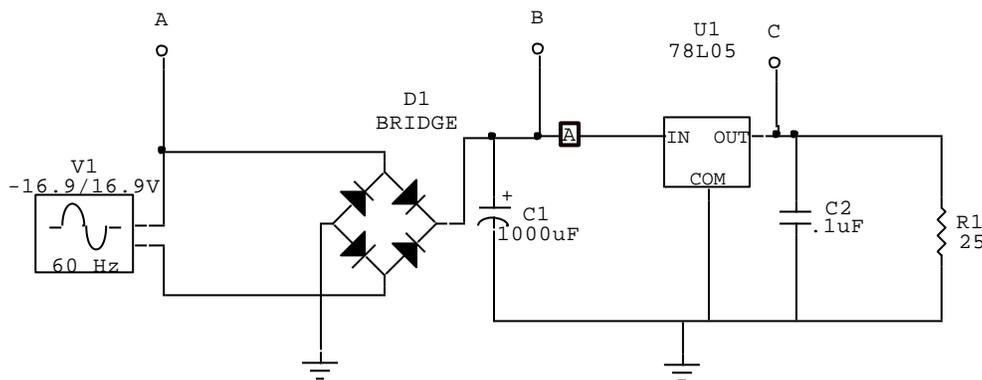


Figura 4. Diagrama del circuito de la fuente de 5V

Control electrónico

En la Figura 5 se muestra el diagrama de flujo con la secuencia que lleva a cabo el control electrónico en el regulador de voltaje de AC, en donde se observan las condiciones para que ocurran las conmutaciones de las derivaciones del transformador. El circuito utiliza un microcontrolador PIC [5], del cual se evaluó la operación previamente a las pruebas eléctricas usando herramientas para simulación por computadora [6, 7 y 8].

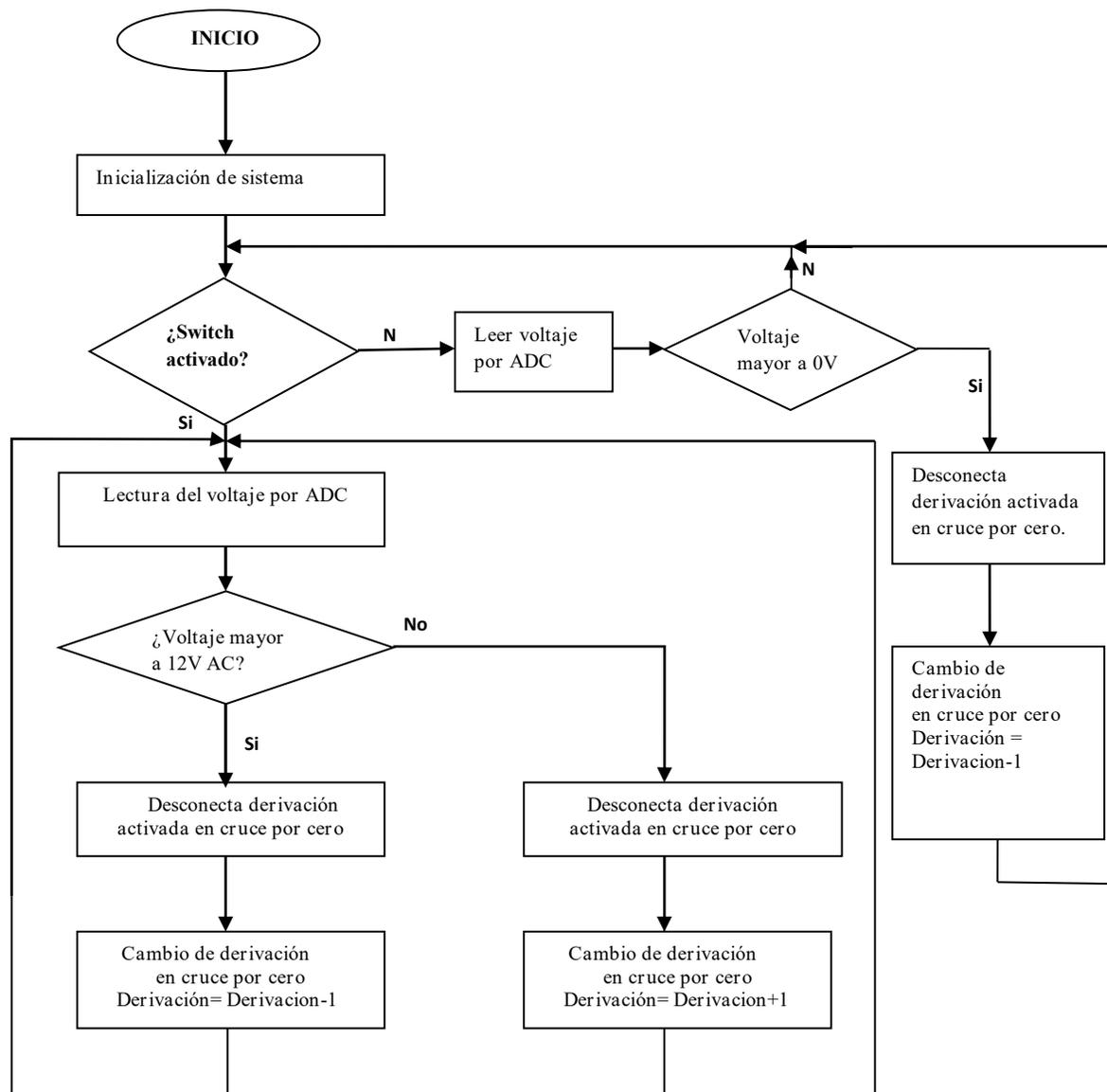


Figura 5. Diagrama de flujo del control electrónico para el regulador de voltaje

Resultados

En la primera etapa el transformador se obtuvo una mínima diferencia entre el valor esperado y el valor que se midió experimentalmente sin carga y aproximadamente 1 V abajo del esperando cuando se conecto la carga que demandaba media corriente. Durante las pruebas de vacío del transformador se obtuvo que la pérdida de potencia que se mide, es debido a las perdidas en el hierro ya que las pérdidas en el cobre fueron de 0.291 W, pequeñas en comparación con la potencia activa de 2.80 W por lo que se puede considerar casi despreciable.

Para la etapa de potencia, los tiempos de conmutación controlados en gran parte por los optotriacs permitieron un buen funcionamiento, además de que el encapsulado de plástico en el interior de los Triacs permitió colocar varios Triacs en un solo disipador. La fuente de alimentación para el microcontrolador diseñada fue de 5 volts y funcionó bien, en la parte de la simulación con una demanda de corriente máxima el voltaje disminuye a 4.2V, sin embargo esto no afecta al microcontrolador por su gran margen de alimentación y a que

experimentalmente solo consume pocos mA. En cuanto al circuito acondicionador la señal se pudo ajustar, el problema que se presentó fue que el intervalo de voltaje disponible dentro de las derivaciones del transformador era un voltaje muy pequeño y al ingresar el microcontrolador no podía superar los 5V, entonces se utilizó un trimpot de precisión de más vueltas y se pudo solucionar. Durante la programación se evitó usar valores con punto flotante en las operaciones usando números enteros directamente del ADC y utilizando aritmética de punto fijo en el microcontrolador.

Conclusiones

La utilización de dispositivos electrónicos para el desarrollo de este proyecto permitió ver cada una de las ventajas que estos ofrecen, observando también como una retroalimentación y manipulación de señales de corriente alterna y directa se puede lograr fácilmente con dichos dispositivos. El prototipo desarrollado cumplió con las especificaciones planteadas al inicio, en todas las etapas. En este trabajo se utilizó un transformador de 9 derivaciones a su salida y el voltaje que se reguló tenía un buen margen de regulación aunque éste margen se puede mejorar si se emplea un transformador con muchas derivaciones más haciendo más preciso el voltaje regulado.

Referencias

- [1] Nicola Tesla Regulator for dynamo electric machines. United States Patent trademark office, 1886. Consultada por internet el día 3 de marzo del 2016. Dirección de internet: <http://pdfpiw.uspto.gov/piw?docid=00350954&SectionNum=2&IDKey=7957D6C61811&HomeUrl=http://patft.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1%2526Sect2=HITOFF%2526d=PALL%2526p=1%2526u=%25252Fnetahml%25252FPTO%25252Fsrchnum.htm%2526r=1%2526f=G%2526l=50%2526s1=0350954.PN.%2526OS=PN/0350954%2526RS=PN/0350954>
- [2] Echavarría Rodolfo y Berber Eduardo. “Reguladores Rápidos de Tensión”, *RIEE&C* (en línea), Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Instituto Tecnológico de Sonora, Vol. 6 No.1, junio 2009, consultada por Internet el 5 de marzo del 2016. Dirección de internet: http://www.itson.mx/publicaciones/rieyc/Documents/v6/art2_junio09.pdf
- [3] Bhag S. Guru, Hiiseyin R. Hizirou, “Electric Machinery and Transformers”, Department of Electrical and Computer Engineering, Oxford University Press, third edition, New York, 2001.
- [4] Wolfgang Müller, “Electrotecnia de potencia”, Reverté, Edición especial, México, 1993.
- [5] Enrique Palacios, Fernando Ramiro, Lucas J. López, “Microcontrolador PIC16f84, Desarrollo de Proyectos”, Alfaomega Ra-Ma, Tercera edición, México, junio 2009.
- [6] Eduardo García Breijo, “Compilador C CCS y simulador Proteus para microcontroladores PIC”, Alfaomega, Primera edición, México, mayo 2008.
- [7] Proteus 8 Professional, (versión 8.4), Labcenter Electronics 1989-2015 [software].
- [8] CircuitMaker 2000 standard edition Protel International Limited 1988-2000 [software].

El Doctorado en Alta Docencia

Temístocles Muñoz López¹, Jaquelina Lizet Hernández Cueto², y Cristina Cepeda González³

Resumen

Se presenta una experiencia metodológica de diseño curricular de un Doctorado en Alta Docencia para la Escuela Normal Superior de Coahuila, que fue probado también en el proceso de rediseño de cuatro Maestrías de una Universidad Privada del mismo estado, donde se organiza un plan general basado en el Modelo Educativo, que se alinea con modificaciones del Sistema Educativo como organización administrativa, y al interior se concreta la función sustantiva de la institución con un Marco Curricular, un Modelo Pedagógico y el diseño del Acto Educativo prototipo. Se utiliza software para optimización con el esquema de Teoría de Redes y hoja de cálculo para llegar al diseño del Plan de estudios, luego de crear una malla curricular, una matriz curricular y el alineamiento de los cursos por trayectos curriculares. El Programa Doctoral se presentó y se entregó a las autoridades.

Palabras clave: Diseño curricular. Doctorado. Alta Docencia. Alineamiento curricular.

Introducción

La Escuela Normal Superior de Estado de Coahuila ha estado comprometida con la educación por más de setenta años, y en su trayectoria ha buscado constantemente nuevas formas de mejorar la práctica educativa. Ante un mundo en constante cambio, cada vez más complejo, la tarea de los educadores no puede sustraerse ante una demanda educativa con mayores retos y nuevas perspectivas, como se afirma en su sitio (Secretaría de Educación Pública de Coahuila, 2009).

Hoy es necesario dotar a los estudiantes de nuevas habilidades para que sean capaces de actuar en un mundo globalizado donde la información y el conocimiento son dos factores que impactan todos los ámbitos sociales. Adicionalmente, reconocemos la imperiosa necesidad de formar a los docentes siguiendo las tendencias más actuales de la educación. El nuevo contexto social y de trabajo demanda nuevas funciones y nuevas formas de entender y poner en práctica la educación, respondiendo a los nuevos requerimientos de desarrollo del estado y de nuestro país.

De acuerdo con los datos de *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica* del INEE, en las normales públicas los docentes de tiempo completo con doctorado representan 7.4%, mientras que en las IES ese porcentaje es de 24.9% (ver tabla). Añade que muy pocos forman parte del Programa Nacional de Posgrados del CONACYT. El mismo documento de *Directrices*, en sus *Criterios y orientaciones para la elaboración de políticas docentes en América Latina*, en cuanto a la Formación continua, observa *Regular la pertinencia de la oferta de posgrados*, y en los *Foros nacionales organizados por la SEP está el Ofrecer posgrados y posibilidades de realizar investigación centrada en el aula y los procesos de aprendizaje escolar* (INEE, 2015).

Grado	Normales públicas				Universidades y tecnológicos públicos			
	Tiempo completo	Tres cuartos de tiempo	Medio tiempo	Horas	Tiempo completo	Tres cuartos de tiempo	Medio tiempo	Horas
Doctorado	7.4	2.3	2.8	2.2	24.9	3.6	5.7	2.2
Maestría	45.0	40.5	31.8	43.1	31.1	34.7	30.9	45

El Informe 2015 del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) señala también que, para el ciclo escolar 2013-2014, de los 16,477 docentes de educación normal del país, 52% contaba con licenciatura, 2% con una especialidad, 39.7% con estudios de maestría y 4.2% con doctorado.

Marco teórico

La Alta Docencia

El concepto de *Alta Docencia* tiene antecedentes seculares, y María de Ibarrola de CRESALC-UNESCO refiere que en 1869 se creó la Academia Nacional de Ciencias y Literatura para promover e incrementar la investigación científica y la alta docencia (de Ibarrola, 1986). Martiniano Arredondo anota que la Escuela de Altos Estudios en 1910 tenía como objetivo fundamental formar profesores para las normales y la enseñanza media, así como para la investigación y la "alta docencia" (Arredondo, 1986, pág. 47). Desde 1907 se afirmó que faltaba constituir la Escuela

¹ Temístocles Muñoz López es Maestro investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, México. tmunozlopez@yahoo.com

² Jaquelina Lizet Hernández Cueto es Maestra investigadora de la Universidad Autónoma de Coahuila y docente de la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila, México. jaquelina@hotmail.com

³ Cristina Cepeda González es Maestra investigadora de la Universidad Autónoma de Coahuila, México, y estudiante del Doctorado en Ciencias de la educación de la misma Universidad. c_cepeda39@hotmail.com

Normal Superior y de Altos Estudios que “coordine y dignifique las instituciones educativas secundarias y superiores y que les dé un alma común para unificar los pensamientos y las aspiraciones nacionales.” (Larroyo op cit., 381). Si bien no hubo una institución con el carácter de Normal Superior en ella están sus orígenes. Los estudios superiores de pedagogía han tenido en México una larga y continuada tradición desde la Escuela de Altos Estudios y la Universidad Nacional en 1910 (Larroyo op cit., p. 531) y (Soriano Ramírez, 2010, págs. 120, 124 y 130).

También (Domínguez Martínez, 2001) refiere que en la sesión solemne donde Gustavo Díaz Ordaz rindió Protesta de Ley como Presidente Constitucional de México, argumenta que se sostienen en ascenso los presupuestos para la educación, desde el libro de texto gratuito, hasta la alta docencia e investigación.

La Alta docencia así transita a finales del siglo XX, e inclusive ya en 1973 en la capital chilena el Centro de alta docencia fue considerado un bastión del movimiento de izquierda revolucionaria MIR. Y también en México, en 1983, se propone la calidad educativa para la función académica de Oaxaca [...] con el impulso a la investigación científica y la alta docencia (Hernández Ruiz, 2012). Adicionalmente en 1987 el Rector de la Universidad de Colima firma el Acuerdo No. 15 que crea la Maestría en Ciencias Computacionales para la formación de expertos que se incorporen planeando, diseñando y desarrollando herramientas de cómputo que les permitan desempeñar labores de investigación y alta docencia” (Universidad de Colima, Rectoría, 1987).

Aunque el tema se ha ido diluyendo, alude a la formación de mejores maestros, y Muñoz López (2009) afirma que uno de los compromisos fundamentales de los sistemas educativos es el de formar un cuerpo docente que sea la élite orientadora de las funciones educativas de todas y cada una de las instituciones escolares, y la “Alta Docencia” es una entidad orgánica y una función ideal por alcanzar, que puede caracterizarse así:

Es la guía intelectual y práctica de la nueva docencia progresiva, Conoce y maneja la metodología científica aplicándola a la educación, Conoce la teoría y la filosofía educativa, pero no se deja llevar por las creencias de los sofistas de la educación, Tiene la visión más clara y orientadora del presente y el futuro de la sociedad, en sus esferas de la economía, la política y la cultura, No ve la docencia solamente como una profesión sino, fundamentalmente, como un servicio formativo para el desarrollo de las personas, Conoce, investiga y aprovecha los perfiles de la personalidad, de la estructura moral, y las fortalezas y debilidades del aprendizaje de los estudiantes, Reconoce que hay nuevos tipos de analfabetismo, como el tecnológico, el informático y el matemático, Aprovecha y maneja diestramente la tecnología para construir aprendizajes, Investiga y construye nuevos modelos de docencia a partir de las nuevas realidades de los estudiantes, Sabe que la verdadera función del maestro no es enseñar, sino lograr que los estudiantes aprendan (Muñoz López, Los Sistemas Educativos: La Educación y las organizaciones que educan, 2009).

La formación doctoral

En otro eje, Muñoz, et al. asumen que en cualquier campo profesional puede percibirse el Desarrollo Humano mediante intervenciones específicamente generadas en la investigación original y ésta, para obtener el grado de Doctor será adaptada al campo profesional del doctorante (Muñoz López, Guajardo Espinosa, & Osoria García, Modelo Educativo Transdisciplinar para la generación de originalidad en el Doctorado, 2013).

Los diferentes doctorados nacionales públicos y privados son regulados por políticas específicas tanto como la Educación Normal. El concepto de Doctor tiene un status máximo en la vida académica, y deriva del verbo “*docere*” es decir, enseñar (Valladares, Hortal, Moya, & Escudero, 2013).

Hay dos tipos básicos de Doctorados, el profesionalizante y el de Investigación y en ambos se requiere desarrollar investigación original, y citan Muñoz et al. (op. cit.) que en México los Doctorados en su mayoría son profesionalizantes. La Originalidad refiere a lo nuevo y lo que es inédito, lo que es sin precedente, y el producto original muestra otra u otras dimensiones nunca observadas de un fenómeno, con una nueva perspectiva y abriendo nuevas visiones más allá de las fronteras de la disciplina, y los límites de áreas del saber tradicionales.

La Educación Normal

Podemos afirmar que la Educación Normal está en una transición amplia y profunda que ha trastocado sus estructuras tradicionales, anteriormente pertenecientes a la Educación Básica y controladas por los acuerdos y las políticas sindicales federales y estatales. Esto sucede desde el advenimiento del Estado Evaluador que tratan Kells (Kells, 1996, pág. 239), (Neave, 1990: 5-16) e Izquierdo (Izquierdo Sánchez, 1998). El contexto internacional de la Educación Superior influye también sobre el nacional, y así se explica el desarrollo de una nueva perspectiva en la formación de profesores mexicanos comparando la duración de estudios, profesionalización, requisitos para ser docente, y los niveles académicos (Rosales Medrano, 2009).

Así, observamos que existen condiciones y facultades legales para realizar la Reforma Educativa nacional de las Normales desde 2005 (Muñoz López, Ponce Contrera, & Mancillas Flores, La reforma integral de la formación nacional de maestros, 2013), ya que el Acuerdo número 351 del 4 de febrero de 2005 adscribe la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación al Subsecretario de Educación Superior, y en el artículo

21 del Reglamento Interior de la SEP da a la DGESE sus atribuciones sobre las Normales y para Regular la integración del *Sistema Nacional de Formación de Profesionales de la Educación*. Esto llevó a las Normales al campo más competitivo y complejo de las Instituciones de Educación Superior y explica su transformación reciente.

Metodología

La Visión General del Proceso de Planeación del Modelo Educativo, que comprende el marco Curricular, el Modelo Pedagógico y la caracterización del Acto Educativo (**Error! Reference source not found.**) siguió siguiente proceso:

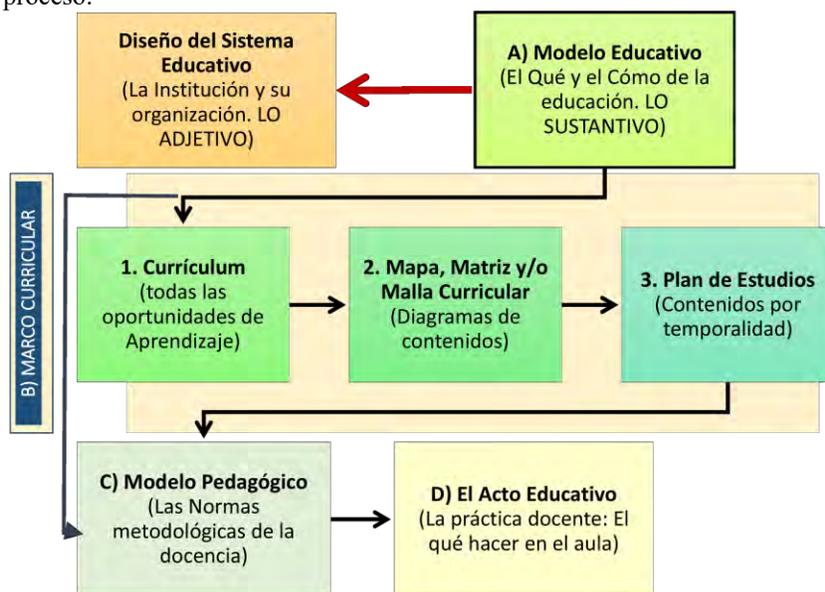


Figura 1. Visión General del Proceso de Planeación del Doctorado en Alta Docencia a partir de las especificaciones del Modelo Educativo.

Las bases del Modelo para el diseño curricular se obtuvieron del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (op. cit.) y se consideraron también el *Procedimiento para la Autorización Federal de Programas de Posgrado para la Profesionalización y Superación Docente* de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESE) y la *Guía para la presentación de la propuesta curricular de posgrado para la Profesionalización y Superación Docente* de la misma dependencia.

Se realizaron reuniones preliminares con Directivos que permitieron definir el Análisis prospectivo del contexto, las Características Básicas del Programa, su Objetivo, la Visión General del Proceso de Planeación, el Perfil del Egresado, los trayectos curriculares y las Normas Técnicas que habrían de respetarse.

La Planeación del marco Curricular del Programa fue diseñada, diagramada, y seguida para integrar exhaustivamente la exploración de posibilidades y alternativas formativas. La logística se aplicó al diseño de la Malla Curricular por periodos semestrales (Figura 2) y se apegó a cuatro Trayectos curriculares: A) Formación Educativa, B) Formación Docente, C) Investigación Original, D) Especialización Metodológica, con ayuda del software de optimización Grafos que articula las asignaturas como Nodos y las Relaciones como arcos considerando prerrequisitos o simultaneidad de los contenidos. Los datos de las asignaturas se pasaron a la Matriz curricular (vista parcial en la **Error! Reference source not found.**) que consiste en una tabla de doble entrada con los semestres en filas y los trayectos curriculares por columna, con el cálculo automático de créditos en Excel, de donde es tomada como ejemplo.

El documento final fue presentado a los directivos para su aprobación y en su caso gestión ante las autoridades correspondientes.

Resultados

Como resultado del proceso de diseño se habilitaron programas que pudieran resultar útiles en la planeación, y se definieron o redefinieron los atributos del doctorado y sus elementos constituyentes, con lo que podemos asumir que las características básicas del Programa propuesto de Doctorado en Alta Docencia son las siguientes:

- Es Transdisciplinario, por lo que pretende romper los límites tradicionales entre las disciplinas, para revelar el conocimiento en su continuidad total y promover la utilización adicional de los métodos, técnicas e instrumentos, tanto teóricos como metodológicos que tradicionalmente pertenecen a una disciplina.

- Tiene el enfoque científico de la Educación, ya que promueve la práctica docente como un hecho formativo nutrido por la reflexión sistematizada del acto educativo cotidiano, pero nutrido en su criticidad por la objetividad, la racionalidad y la veracidad de las asunciones educativas.
- Fomenta la Originalidad en la Investigación por normatividad, como un requisito en la formación de los estudiantes, buscando tratar los problemas educativos de forma diferente, desarrollando metodología específica para resolverlos, y al deconstruir y reconstruir el objeto de conocimiento buscan un conocimiento nuevo.
- Es Profesionalizante porque está centrado en promover e innovar en el desarrollo de la práctica docente reflexiva, en la teoría y la práctica científica de la educación, y la pedagogía innovadora, para gestar y gestionar una docencia de excelencia en los centros educativos.

Con estas condiciones el Objetivo del Programa de Doctorado pretende: Formar recursos humanos del más alto nivel académico, con una visión científica de la práctica docente, capaces de desarrollar investigación original para el mejoramiento educativo y la innovación en la docencia, reducir el déficit de Doctores en Educación del país con respecto a otras Instituciones de Educación Superior de México, Desarrollar un Doctorado de excelencia registrado en el Padrón de Posgrados de Calidad del CONACyT y Formar a mediano plazo el Cuerpo Académico Consolidado de mejor calidad en la generación del conocimiento original, en el subsistema de formación docente.

La visión general del proceso de planeación no implicó problemas de rediseño posteriores, y en el Perfil quedó establecido que el Egresado del Doctorado en Alta Docencia es un docente que tiene las competencias necesarias para el desarrollo de las habilidades superiores del pensamiento de sus estudiantes y maestros en su formación inicial, que conoce y practica la metodología de investigación científica, aplicada al desarrollo de perspectivas y prácticas docentes innovadoras, así como para el análisis, la evaluación y la generación de propuestas aplicadas a las funciones de docencia, la generación del conocimiento original, las tutorías y la gestión institucional, para alcanzar su Logro Educativo. El Egresado también está capacitado para la formación de Recursos Humanos del más alto nivel académico y desarrolla con el mejor nivel de desempeño sus 4 actividades fundamentales de Planeación académica, Diseño de ambientes de aprendizaje, la Conducción de sesiones en el Acto Educativo presencial y a distancia, sincrónicas o asincrónicas y, la Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

Esto orientó el proceso de diseño y planeación posterior. En el diseño de la Malla Curricular por semestres (Figura 2) y Trayectos curriculares de A) Formación Educativa, B) Formación Docente, C) Investigación Original, D) Especialización Metodológica, con las asignaturas articuladas como Nodos y las Relaciones como arcos con base en Teoría de redes y de Redes Conceptuales, ligando el proceso formativo y el aprendizaje de contenidos seriados.

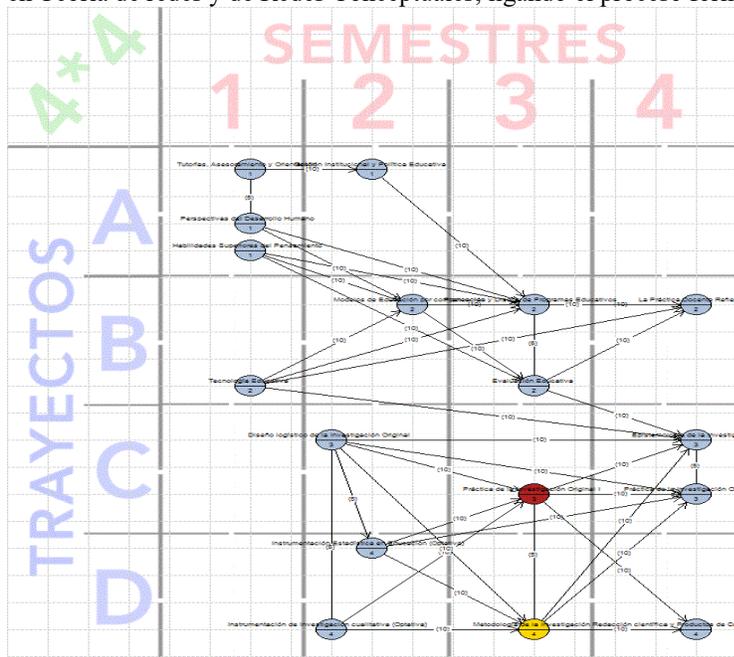


Figura 2. Malla Curricular del Doctorado en Alta docencia por periodos semestrales y Trayectos curriculares, elaborada con software de optimización de procesos.

Los datos de las asignaturas se pasaron a la Matriz curricular (**Error! Reference source not found.**) de una tabla de doble entrada con la inclusión por un lado de los semestres en filas y los trayectos curriculares por columna, así como el cálculo de créditos que fue validado en Excel, y se presenta como ejemplo.

Figura 3. Muestra de un segmento de la matriz curricular simplificada por trayectos curriculares y semestres, así como el concentrado de créditos asignados, también por Trayectos y Semestres, elaborada y calculada en Excel.

Los Créditos totales fueron 75 y las horas totales 600 requeridos de conformidad con el Acuerdo 279 de la SEP.

	Formación Educativa	Formación Docente	Investigación Original	Especialización Metodológica	Totales
Horas c/Docente	150	188	150	113	600
Horas Individual	150	188	150	113	600
Total	300	375	300	225	1,200

El Plan de estudio de conformidad con el Acuerdo 297 quedó de la siguiente forma (Tabla 1):

Tabla 1. Estructura del Plan de Estudios del Programa de Doctorado en Alta Docencia por Trayecto Curricular.

TRAYECTO CURRICULAR	CLAVE	ASIGNATURAS	SEM.	HBCA	HTI	CRÉDITOS	15 SEMANAS
Formación Educativa	DAD01	Perspectivas del Desarrollo Humano	1	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Educativa	DAD02	Habilidades Superiores del Pensamiento	1	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Educativa	DAD03	Tutorías, Asesoramiento y Orientación	1	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Educativa	DAD04	Gestión Institucional y Política Educativa	2	2.5	2.5	0.31	4.7
TOTAL DE TRAYECTO FORMATIVO A: FORMACIÓN EDUCATIVA				10	10	1.25	18.8
Formación Docente	DAD05	Planeación y Diseño de Programas Educativos	3	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Docente	DAD06	La Práctica Docente Reflexiva	4	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Docente	DAD07	Tecnología Educativa	1	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Docente	DAD08	Evaluación Educativa	3	2.5	2.5	0.31	4.7
Formación Docente	DAD09	Modelos de Educación por competencias	2	2.5	2.5	0.31	4.7
TOTAL DE TRAYECTO FORMATIVO B: FORMACIÓN DOCENTE				12.5	12.5	1.56	23.44
Investigación Original	DAD10	Epistemología de la Investigación	4	2.5	2.5	0.31	4.7
Investigación Original	DAD11	Diseño logístico de la Investigación Original	2	2.5	2.5	0.31	4.7
Investigación Original	DAD12	Práctica de la Investigación Original I	3	2.5	2.5	0.31	4.7
Investigación Original	DAD13	Práctica de la Investigación Original II	4	2.5	2.5	0.31	4.7
TOTAL DE TRAYECTO FORMATIVO C: INVESTIGACIÓN ORIGINAL				10	10	1.25	18.8
Especialización Metodológica	DAD14	Redacción científica y Productos de Calidad Educativa	4	2.5	2.5	0.31	4.7
Especialización Metodológica	DAD15	Metodología de la Investigación	3	2.5	2.5	0.31	4.7
Especialización Metodológica	DAD16	Instrumentación Estadística en Educación (Optativa)	2	2.5	2.5	0.31	4.7
Especialización Metodológica	DAD17	Instrumentación de Investigación cualitativa (Optativa)	2	2.5	2.5	0.31	4.7
TOTAL DE TRAYECTO FORMATIVO D: ESPECIALIZACIÓN METODOLÓGICA				7.5	7.5	0.94	14.06
Total				40	40	5	75
DURACIÓN DEL PROGRAMA: 15 SEMANAS				600	600	75	

Posterior al diseño curricular y como apoyo adicional se elaboró el Modelo Pedagógico y se definieron las normas para el acto educativo, que no se tratan aquí. Todo lo documentado fue entregado a los directivos.

Conclusiones

En las Escuelas de Altos estudios y los estudios de Alta docencia encontramos Origen del posgrado, su liga estrecha con la investigación, la Escuela Normal Superior, y la necesidad de formar docentes al más alto nivel con formación científica. Esta perspectiva se refleja en la elaboración del Doctorado en Alta Docencia para la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila, que siguió un proceso de diseño con alineamiento curricular en cuatro trayectos formativos, lo que permitió dar coherencia, congruencia y pertinencia al Plan de Estudios resultante.

La experiencia del diseño del Doctorado fue posterior al rediseño de cuatro maestrías de una institución privada de la entidad, y se reutilizaron las plantillas elaboradas para el software de optimización y el de hoja de cálculo, que es necesario comentar, corresponden a otras áreas o campos del saber pero fueron útiles. El proceso es eminentemente práctico y orientado a obtener un plan de estudios, aunque se revisaron y reconocen contribuciones hechas al diseño curricular desde Ramus en 1576 (Doll, 2012).

Referencias

- Arredondo, M. (1986). Programa Integral de desarrollo de la educación superior, los estudios de posgrado. *Omnia*, 2(5), 47-53. Recuperado el 12 de Octubre de 2015, de http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/ant_omnia/05/08.pdf
- de Ibarrola, M. (1986). *La Educación Superior de México*. Caracas: CRESALC-UNESCO.
- Domínguez Martínez, R. (2001). Historia de la UNAM 1945-1970. En R. Marsiske, *La Universidad de México: un recorrido histórico de la época colonial al presente* (pág. 326). México: Plaza y Valdes.
- Hernández Ruiz, S. (2012). *El futuro de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca*. Oaxaca: The wordpress. Obtenido de <https://samaelhernandezruiz.wordpress.com/2012/05/14/el-futuro-de-la-universidad-autonoma-benito-juarez-de-oaxaca/>
- INEE. (2015). *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*. México: Unidad de Normatividad y Política Educativa. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Izquierdo Sánchez, M. Á. (1998). Políticas y experiencias de evaluación de académicos. *Colección Pedagógica Universitaria*, 35-78.
- Kells, H. R. (1996). Higher education evaluation systems for Latin America: an analysis of recent experiences and the formulation of a generalized model Higher Education Policy. *Higher Education Policy*, 239-253.
- Larroyo, F. (1976). *Historia Comparada de la Educación en México. Capítulo 5. El Movimiento Educativo en la Revolución*. México: Porrúa.
- Muñoz López, T. (2009). *Los Sistemas Educativos: La Educación y las organizaciones que educan*. Saltillo: Universidad Autónoma de Coahuila.
- Muñoz López, T., Guajardo Espinosa, J. M., & Osoria García, S. (2013). Modelo Educativo Transdisciplinar para la generación de originalidad en el Doctorado. En M. M. Granat Ramos, A. E. Gutiérrez Leyton, & L. Sepúlveda García, *COMUNICACION: La Comunicación Socialmente Responsable para Desarrollo y el Cambio Educativo* (págs. 219-236). México: Fontamara.
- Muñoz López, T., Ponce Contrera, G., & Mancillas Flores, N. (2013). La reforma integral de la formación nacional de maestros. *Memorias del Primer Congreso Internacional de Investigación Educativa de la RIE- UANL* (pág. 12). Monterrey: Red de Investigación Educativa de la UANL. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Pimentel Álvarez, J. (2004). *Breve Diccionario Latín/Español Español/Latín*. México: Porrúa.
- Rosales Medrano, M. Á. (2009). Experiencias Internacionales de Formación Docente en Educación Básica. *Revista Acción Educativa* 11, 17. Secretaría de Educación Pública de Coahuila. (11 de octubre de 2009). *Escuela Normal Superior de Estado de Coahuila*. Obtenido de <http://www.ense.sepc.edu.mx/>
- Soriano Ramírez, R. M. (2010). *Nueva Cultura Académica en las Universidades Públicas*. México: Universidad Pedagógica Nacional.
- Universidad de Colima, Rectoría. (3 de Agosto de 1987). <http://www.ucol.mx/documentos-normateca>. *Acuerdo No. 15, por el que se crea la Maestría en Ciencias Computacionales en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica*. Colima, Colima, México: Universidad de Colima. Obtenido de http://www.ucol.mx/documentos-normateca/ver/Acuerdos/1987_015/#book5/pagina1
- Valladares, F., Hortal, J., Moya, J., & Escudero, A. (06 de 03 de 2013). *El significado y la importancia de ser doctor*. (E. Diario.es., Editor) Obtenido de Ciencia Crítica. El Diario.es.: http://www.eldiario.es/cienciacritica/Doctorado-ciencia-fraude-doctor-medico_6_110648947.html.

El Conocimiento Experto y sus implicaciones en el curriculum y las competencias

Temístocles Muñoz López,¹ Carlos Morales Palomares,² y María Cristina Cepeda González³

Resumen

La presente propuesta es una experiencia en una universidad privada y una Escuela Normal de Coahuila, y versa sobre el Conocimiento Experto, su caracterización, sus perspectivas y sus aplicaciones en la educación, particularmente en el diseño curricular y la práctica docente, como condición necesaria del logro educativo en la pedagogía de la Educación Superior, y de la constitución de un núcleo fuerte de los Modelo Educativos y aquellas propuestas que se diseñan por competencias. Su aplicación completa define y caracteriza puntualmente los niveles de desempeño de los modelos de competencias y de la práctica docente en general, ya sean de los estudiantes o de los maestros, y es aplicable independientemente de ellos también en diseños por objetivos no Bloomeanos.

Palabras clave: Modelos Educativos. Competencias. Conocimiento Experto. Curriculum.

Introducción

Algunos manejan con tal destreza los instrumentos de su profesión y su mediación o injerencia con la realidad, que se sienten el pináculo de la especie humana; mientras, otros más tienen ideas sobre las ideas, tejen fantasías, realizan experimentos mentales, y permanecen imbuidos en la abstracción de otra realidad, ésta mental. Ambos extremos del continuum en un equivocado divorcio.

Percibimos el advenimiento de una nueva educación que demanda el desempeño eficiente en una práctica docente reflexiva, y la formación de los estudiantes en modelos por competencias. Esta nueva práctica define las competencias profesionales que se articulan sobre la centralidad del estudiante, las alinean curricularmente y las asocian con los conocimientos que contienen las actividades de aprendizaje, el plan de clase, y la evaluación integrada de los docentes, de los estudiantes y el curso, para dar calidad a la educación. El concepto de Conocimiento Experto tuvo dos experiencias institucionales, ya que se aplicó al diseño del Marco Curricular por competencias y el Modelo Educativo Profesional Humanista del Instituto Universitario del Norte (INSUNTE) en el estado de Coahuila, con los niveles de Educación Privada en Secundaria, Media Superior, Licenciaturas y Postgrado. También fue considerado en la aplicación pedagógica del Doctorado en Alta Docencia que se diseñó para la Escuela Normal de Coahuila, y en este artículo se analizan los conceptos fundamentales del conocimiento experto, y sus alternativas de estudio partiendo de la experiencia práctica.

El Conocimiento Experto y el desempeño

En el último cuarto del siglo pasado se despertó el interés por la expertez en la educación, el conocimiento experto, los sistemas expertos y el aprendizaje experto. Los niveles de desempeño que requieren adquirir los estudiantes durante sus cursos se identificaron así con la perspectiva del “Conocimiento Experto” que se articula en el Marco Curricular Institucional, la práctica docente, el diseño y planeación de los cursos y el perfil del egresado.

El curriculum del Modelo implica así, y simultáneamente, el desarrollo de las Disposiciones Personales (conocimientos, valores, hábitos, actitudes y aptitudes del artículo 53 de la Ley de Educación de Coahuila) y del desarrollo del Conocimiento Experto. Por lo anterior, la práctica docente busca alcanzar el *Logro educativo* a partir de los *Aprendizajes Esperados* y las competencias curriculares que están fundadas en desempeños.

En éste Modelo la experiencia (lat. *Experientia: prueba o ensayo*) se define como un acervo coherente de saberes teóricos y prácticos que son acumulados y se aceptan como válidos, por estar sustentados en: a) la aprehensión sensible de una realidad externa o interior de la persona, b) la confirmación de juicios sobre la realidad mediante una verificación, y/o c) el aprendizaje adquirido con la práctica, lo que implica mostrar un conocimiento eficaz o la habilidad para actuar con destreza. En el mismo tenor se considera que un Experto es el que ha tenido experimentación, y ha constatado empíricamente las cosas, en tanto que un perito, en el mismo orden de ideas, es el experimentado en aspectos específicos de su profesión.

Las Competencias y el Logro Educativo

1 Temístocles Muñoz López es Maestro Investigador de la Universidad Autónoma de Coahuila, México,

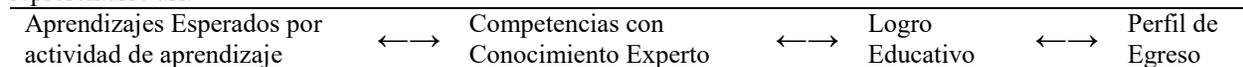
tmunozlopez@yahoo.com

2 Carlos Morales Palomares es Maestro Investigado de la Universidad Autónoma de Coahuila, y de la Escuela Normal Superior del Estado en Coahuila, México, cmorales@uadec.edu.mx

3 María Cristina Cepeda González es Maestro Investigador y estudiante de Doctorado Universidad Autónoma de Coahuila, México, c_cepeda39@hotmail.com

En la Educación Basada en Competencias se marca el camino al currículum para la gestión y aseguramiento de calidad en la formación, donde la *Competencia* (lat. *Cum*: con, unión, junto con; y *petere*: dirigirse hacia un lugar o tratar de alcanzar algo), refiere etimológicamente a la acción intencionada de llegar a, o lograr algo previamente definido. Así, las actividades del aula son Aprendizajes Esperados que apuntan a las competencias, y éstas al desarrollo del Logro Educativo y el Perfil de Egreso.

La educación por competencias no es una moda, es un modo, y éstas juegan un doble papel que articula internamente el Marco curricular con el eje de congruencia de todo el Modelo Educativo y, por otra parte, proporciona la base conceptual de los desempeños y la base metodológica para la práctica docente. Lo anterior puede representarse así:



Marco teórico

El Conocimiento Experto

El conocimiento experto es aquí aquél conocimiento científico que cubre todos los niveles de desempeño confiable y eficaz, y que llega a todos los límites de ejecución competente del continuum teoría-práctica en un ámbito específico de una realidad o campo del saber. La adquisición y dominio del Conocimiento Experto y la experiencia requieren ser desarrolladas desde la formación profesional temprana de preingreso al trabajo. Según Alejandra Ochoa (Ochoa, 2004), un experto es alguien capaz de resolver un tipo de problemas que otras personas... no pueden resolver efectiva y eficientemente. El experto tiene pericia, es decir, analiza, interpreta o asigna un sentido, diagnostica, monitorea y predice (Angulo Marcial, 2007).

De acuerdo a lo anterior, Raquel Gilar afirma que para Hoffman el Experto es la persona que destaca por su desempeño confiable, que evidencia la posesión de habilidades, economía de esfuerzo, y opera eficazmente. Un experto tiene habilidades y conocimientos especializados, derivados de una extensa experiencia y práctica en una actividad o saber. Así, según Gilar, la regla de Chase y Simon de los 10 años, sentencia que toma aproximadamente 10 años adquirir el dominio en un campo o actividad y se consigue con experiencia, educación e investigación, hasta llegar a conformar repertorio de soluciones para 90% de las situaciones en su ámbito de competencia (Gilar Corbi, 2003).

También es experta la persona que produce aportaciones destacables de manera constante, no por azar ni esporádicamente. Anderson según la misma autora, propone un modelo para la definición del conocimiento experto que refiere: (a) es fundamentalmente operativo, procedimental y automático que resuelve problemas de forma eficaz y rápida, (b) es abstracto, y (c) es estratégico, con aplicación de estrategias prospectiva en relación con un plan global.

Por lo anterior, el conocimiento experto sólo se hace operativo cuando bajamos al proceso cognitivo instrumental.

Así, podemos considerar el modelo de cinco fases (CALIFORNIA UNIV BERKELEY OPERATIONS RESEARCH CENTER, 1980) con fines educativos para adquirir el conocimiento experto: (1) la de novato (novice), que posee las reglas de actuación pero sin contexto; (2) la de principiante avanzado (advanced beginner), que aplica las reglas por conocimiento declarativo; (3) la de competencia (competence), que es capaz de jerarquizar los datos; (4) la de dominio (proficiency), cuando la actuación es capaz de identificar problemas y de actuar de forma global y (5) la de experto (expertise), cuando la actuación se ha convertido en automática.

Pozo y sus colegas (Pozo, 1994, pág. 210) proponen el modelo de adquisición de la competencia experta para la solución de problemas, con conocimiento estratégico cuando el alumno: (a) es capaz de planificar y controlar su proceso de traducción, (b) hace un uso selectivo de los propios recursos y (c) conoce las técnicas o destrezas concretas para la aplicación global de la estrategia. La propuesta de dicho autor, tiene cinco tipos de procedimientos:

1. Adquisición de la información.
2. Interpretación de la información.
3. Análisis de la información y realización de inferencias.
4. Comprensión y organización conceptual de la información.
5. Comunicación de la información.

Así, el conocimiento experto se da en un ambiente rico y variado de aprendizaje que está relacionado positivamente con la adquisición del conocimiento y las habilidades que estimulen la adquisición de la competencia (Pozo et al. op. cit.).

Aprendizaje experto

Entre estos estudios educativos la Teoría de Landa identifica los procesos mentales que subyacen en el aprendizaje de expertos, e indican cómo se dividen las operaciones mentales y las unidades de conocimiento, y cómo

ello requiere de un sistema de unidades de conocimiento elementales y sus operaciones, (Landa, *Algorithmization in Learning and Instruction*, 1974, pág. 40:68) y dice que los estudiantes deben aprender conocimientos, los métodos generales de pensamiento, los algoritmos y heurísticas de expertos, y aprender cómo descubrirlos por su cuenta (Landa, *Instructional Regulation and Control: Cybernetics, Algorithmization, and Heuristics in Education*, 1976, pág. 71).

Al respecto, Jonassen, Ambruso y Olesen (1992) aplican la teoría de la flexibilidad cognitiva en la construcción del conocimiento del estudiante (Jonassen, Ambruso, & Olesen, 1992); además, la Teoría de Carga Cognitiva de J. Sweller refiere que la diferencia entre un experto y un novato son los esquemas del experto, la memoria a largo plazo, la familiarización con el material, y las características cognitivas asociadas (Sweller, 1988). También la Teoría CDT (Component Design Theory) de Merrill, ha presentado una teoría del diseño de componentes con el énfasis en la estructura de los cursos, transacciones de instrucción, y las estrategias de los asesores (Merrill, 1994). El Modelo Centrado en la Instrucción (MCI) de Andrew S. Gibbons tiene un conjunto de principios percibidos como problemas para guiar a los diseñadores de instrucción y tareas en "modelos de trabajo" (Gibbons, Bunderson, & Olsen, *Work models: Still beyond instructional objectives*, 1995). Entre sus principios están: a) la experiencia adquirida con la máxima oportunidad de interactuar con fines de aprendizaje con uno o más sistemas, el medio ambiente, y/o la ejecución experta y; b) la resolución de problemas con las soluciones de los alumnos, por un compañero, o por un experto (Gibbons & Fairweather, *Computer-Based Instruction: Design and Development*, 1998).

Los estudios sobre el aprendizaje de la ejecución experta de Rumelhart y Norman propusieron que hay tres modos de aprendizaje: La Acreción por la adición de nuevos conocimientos en la memoria existente; la Estructuración con la formación de nuevas estructuras conceptuales o esquemas, y la Sintonía como el ajuste de conocimiento para una tarea específica a través de la práctica, que es la forma más lenta de aprendizaje y responsable de la ejecución experta (Rumelhart & Norman, 1978).

En cuanto al Aprendizaje situado en función de la actividad, el contexto y la cultura, en la medida que los principiantes se mueven desde la periferia a su centro, asumen el papel de experto o veterano. Lave y Wenger en un análisis del aprendizaje situado en cinco situaciones culturales diferentes hubo una progresiva adquisición de conocimientos y habilidades aprendidas de los novatos como expertos en actividades cotidianas (Lave & Wenger, 1990). También el modelo de Goldman, Petrosino y el CTGV (Cognition Technology Group at Vanderbilt) tiene principios para los ambientes de aprendizaje basados en el *aprendizaje situado* y la competencia experta. Los cuatro principios más destacados son: (a) la instrucción debe estar organizada alrededor del aprendizaje significativo; (b) la instrucción debe proporcionar andamiaje para el aprendizaje significativo; (c) la instrucción debe proporcionar oportunidades para la práctica con retroalimentación, revisión y reflexión; y (d) la instrucción debe promover la colaboración, la distribución de la expertez y las comunidades de aprendizaje (Goldman, Petrosino, & CTGV, 1999) y hay varios atributos de expertez en un ambiente de aprendizaje situado: (a) proporcionar contextos auténticos; (b) promover actividades auténticas; (c) proporcionar el acceso a realizaciones expertas; (d) proporcionar múltiples perspectivas y papeles de colaboración; (e) fomentar la construcción colaborativa del conocimiento; (f) promover la reflexión; (g) permitir que el conocimiento tácito se haga explícito; (h) proporcionar entrenamiento y andamiaje por parte del profesor; e (i) proporcionar una evaluación auténtica de los aprendizajes (Herrington & Oliver, 2002).

El diseño por competencias

En el mundo del trabajo se demandan las competencias profesionales que hacen posible un desempeño especial para cada segmento laboral, por lo cual el estudiante se prepara continuamente durante su estancia en la escuela en una amplia gama de ejecuciones que van de lo conceptual a lo práctico, desde generar ideas hasta aplicarlas manipulando herramientas. El concepto de competencia se entiende como: la movilización integral de un conjunto articulado de disposiciones (conocimientos, valores, hábitos, actitudes y aptitudes) manifestadas en un desempeño previamente definido, en un contexto establecido y con niveles de ejecución especificados (Muñoz López, Hernández Cueto, & Morales Palomares, 2011). Su contenido nos indica lo que es necesario incluir en la planeación del curso, y define las actividades y medios para alcanzar los aprendizajes esperados para el cumplimiento del Logro Educativo.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

El Conocimiento Experto profesional está integrado en el *continuum Teórico-Práctico* de niveles de desempeño necesarios para las competencias, y asume que su observancia nos ubica en el conocimiento experto requerido durante el ejercicio profesional, donde las competencias solo pueden ser estimuladas como un medio de expresión de los desempeños, y, por tanto, de su evaluación.

El Continuum de los *Niveles de Desempeño* que requiere el conocimiento experto es una gradación lineal que va de lo abstracto (Theoresis: intelectual e ideacional) a lo concreto (Pragmatis: práctico) y viceversa, que son necesarios para desarrollar las competencias en cualquier área de la profesión.

Las Categorías de conocimiento experto desde la formación escolar, transitan del conocimiento abstracto de pensar con ideas e imaginación, hasta la manipulación de instrumentos y herramientas en un área específica de los desempeños del Programa, del Plan de estudios, y en cada unidad temática de los cursos. Estos desempeños del conocimiento experto educativamente se expresan como:

- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL TEÓRICO, desarrolla un corpus abstracto e integrado de conocimientos explicativos y constatados sobre la teoría de la profesión.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL METÓDICO, de comparación entre los métodos y sus configuraciones que orientan los procesos, las rutas y destinos en la búsqueda de conocimiento, solución de interrogantes o de problemas.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL DEL MÉTODO que selecciona y aplica un sentido lógico deductivo, inductivo o analógico a cada situación a tratar.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL METODOLÓGICO que define los procesos secuenciales o alternativos que llevarán al conocimiento o a encontrar la solución satisfactoria buscada.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL ESTRATÉGICO como conjunto de reglas y acciones que se fijan previamente como anclajes para las actividades posteriores y aseguran el resultado óptimo.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL LOGÍSTICO para disponer de los recursos, elementos y componentes para que puedan converger en el lugar y el tiempo previstos. Es una planificación diagramática que dirige el logro de resultados.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL OPERACIONAL o saber cómo se hacen las cosas (el cómo) y con qué para actuar de acuerdo a cada uno de los procesos particulares y cada una de las actividades de la logística.
- CONOCIMIENTO EXPERTO DE NIVEL INSTRUMENTAL, es manipulación práctica y concreción material de la actividad (el qué) con herramientas materiales (tecnología dura) o virtuales (tecnología blanda) que permiten la realización de lo que se ha propuesto.

El diseño de cartas descriptivas y de las actividades de aprendizaje en esta experiencia fueron modificadas en las dos experiencias institucionales donde fue probado, como se observa en la Figura 1.

Actividad de Aprendizaje 1

EJEMPLO DE CURSO: APRENDIZAJE BASADO EN COMPETENCIAS

Tema o Unidad temática: I. Los Conceptos de Competencia

ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE: ANALIZAR EL CASO DE LA POLISEMIA DEL TÉRMINO

El estudiante preparará un ensayo por Estudio de Casos en las Categorías Teórico, de Método, Metodológico y Estratégico del conocimiento experto. El ensayo constará de los siguientes elementos: origen del concepto de "Competencia". (Rodríguez-Castro, 2006, pág. 197), (Pimentel-Rodríguez, 2004, pág. 107) y la Real Academia Española (en línea), Polisemia del concepto, Antecedentes del concepto de "competencias" desde su origen hasta su significado en la educación. El concepto de Competencia de acuerdo a los diferentes autores, los Elementos constituyentes del concepto de Competencia. Adicionalmente, el término "competencia" será abordado desde la perspectiva etimológica, histórica, y actual de acuerdo a su tipología y aplicaciones.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genérica: Que el estudiante tenga un conocimiento sólido de la construcción de un concepto, sus constituyentes obligados, permitidos y excluyentes; así como de sus aplicaciones y variedad de términos aceptables.

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y MÉTODOS DE TRABAJO

Basado en los materiales proporcionados por el maestro en USB y en la plataforma, y usando el formato de ensayo, el estudiante deconstruirá, y reconstruirá el concepto de "Competencia" individualmente o en equipo.

Se toma el concepto de Competencia, analizado por Institución o autor, tomando sus elementos comunes de: El proyecto Tuning para América Latina (Beneitone, 2007), la Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la Educación Superior RIACES (Cullen, 1962), la Organización Internacional del Trabajo (Vargas-Zuñiga, 2004), Rodolfo Posada Álvarez (Posada Álvarez, 2002), Philippe Zarifian (Zarifian, 1999), el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, 2003), la Secretaría de Educación Pública (Secretaría de Educación Pública, 2004), el Departamento del Trabajo de los Estados Unidos (U.S. Department of

El formato de esta actividad se sigue de la forma que se diseñó como "Alineamiento de la asignatura para la planeación" y alimenta la información de este diseño de actividad de aprendizaje como trabajo individual. El formato de competencias se tomó de Pimienta Prieto, Julio Herminio (2012)

Figura 1. Ejemplo de aplicación del Conocimiento Experto que se realizó en una actividad de aprendizaje.

Actualmente se realiza la modificación de cartas descriptivas después de la implantación del Modelo, y se realizan talleres de planeación, que comprenden la Capacitación para los docentes sobre las funciones y objetivos del Modelo Educativo con un Manual de Operación, y la Capacitación para los docentes sobre la Pedagogía del Modelo (la práctica docente).

El Modelo y el esquema de Competencia experta fueron valorados positivamente por los docentes en la planeación del curso, de las actividades de aprendizaje y la conducción del curso.

Conclusiones

El concepto de Conocimiento Experto ha sido utilizado para hacer más eficiente el acto educativo enfocado en el logro, y en mejorar el perfil de egreso, ya que influye directamente en los desempeños y el nivel de ejecución de los aprendizajes esperados, así como en las cartas descriptivas, y por tanto en la mejora del Logro Educativo propuesto. Por lo anterior es necesario capacitar al personal docente y actualizar los protocolos de evaluación académica para aplicar la innovación de manera eficiente.

Los autores consideran que éste concepto puede ser aplicado de manera extensiva a otras condiciones educativas que requieren tener mejores desempeños, como es el caso del Perfil y evaluación de los docentes, los criterios de evaluación de los Directivos, y con mayor seguridad en la evaluación de aprendizajes.

Recomendaciones

Los niveles de desempeño que van desde la Teoría a la Instrumentación, y que permiten adquirir el Conocimiento experto en el *continuum Teoría – Práctica* y viceversa, se lograrán en la medida en que los docentes incorporen de manera gradual y sistemática dichas pautas a su quehacer docente. La implicación de lo que conlleva adquirir el dominio de desempeños antes señalados; sugiere, por una parte, valorar y monitorear el quehacer docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del *Feed-back*. Por otro lado, la tarea de analizar y reflexionar en torno a la práctica docente, es un aspecto imprescindible que permite mediante un proceso sistematizado, identificar las situaciones o variables que deben analizarse en el *continuum Teoría – Práctica*, y que incluye las tareas de planeación, de intervención didáctica y evaluación de la enseñanza y del aprendizaje.

Referencias

- Angulo Marcial, N. (2007). Ubicando el conocimiento experto: las páginas amarillas. *Innovación Educativa*, 7(40), 49-61.
- Becker, G. S. (2000). *La naturaleza de la competencia*. Buenos Aires: Conferencia presentada en la Escuela Superior de Economía y Administración de Empresas. ESEADE. Recuperado el Marzo de 2004, de <http://www.esade.edu.ar/servicios/indice42.asp?ID=11>
- Beneitone, P. C. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final –Proyecto Tuning- América Latina 2004-2007*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- Bricall, J. M. (Enero de 2005). Informe Universidad 2000 (informe Bricall). (C. d. (CRUE), Ed.) *Revista Vivat Academia. Grupo de Reflexión de la Universidad de Alcalá" (GRUA), Año VII(61)*, 356. Obtenido de <http://www.oei.es/oeivirt/bricall.htm>
- CALIFORNIA UNIV BERKELEY OPERATIONS RESEARCH CENTER. (1980). A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition. *California Univ. Berkeley Operations Research Center*, 12. Obtenido de PDF URL ADA084551
- Conalep. (20 de Marzo de 2007). *Sitio Oficial del CONALEP*. Obtenido de http://www.conalep.edu.mx/wb2/Conalep/Cona_Educacion_Basada_en_Competicencias_Contextualiz
- Cullen, C. (1962). El debate epistemológico de fin de siglo y su incidencia en la determinación de las competencias científico tecnológicas en los diferentes niveles de la educación formal. *Novedades Educativas N° 62*, 10-14.
- Ferrater Mora, J. (1991). *Diccionario de Filosofía*. Barcelona: Ed. Círculo de Lectores.
- Gibbons, A., & Fairweather, P. (1998). *Computer-Based Instruction: Design and Development*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Gibbons, A., Bunderson, C. V., & Olsen, J. B. (1995). Work models: Still beyond instructional objectives. *Machine-Mediated Learning*, 5(3&4), 221-236.
- Gilar Corbi, R. (2003). *Adquisición de habilidades cognitivas. Factores en el desarrollo inicial de la competencia experta*. Universidad de Alicante. Alicante: Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Doctorado en Diseño, Orientación e Intervención Psicopedagógica.
- Goldman, S., Petrosino, A., & CTGV. (1999). Design Principles for Instruction in Content Domains: Lessons from Research on Expertise and Learning. En F. Durso, *Handbook of Applied Cognition* (págs. 595-628). Chichester, England: Wiley.
- Gonzci, A. (2001). Análisis de las tendencias internacionales y de los avances en educación y capacitación basadas en normas de competencia. En A. y. Argüelles, *Educación y capacitación basadas en normas de competencia: una perspectiva internacional* (págs. 19-54). México: Limusa.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2002). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and Development*, 48(3), 23-48.
- Jonassen, D., Ambruso, D., & Olesen, J. (1992). Designing hypertext on transfusion medicine using cognitive flexibility theory. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1(3), 309-322.
- Landa, L. N. (1974). *Algorithmization in Learning and Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Landa, L. N. (1976). *Instructional Regulation and Control: Cybernetics, Algorithmization, and Heuristics in Education*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.
- Lave, J., & Wenger, E. (1990). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Merrill, M. (1994). *Instructional Design Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2003). *Las Competencias Clave. Un concepto en expansión dentro de la educación general obligatoria*. España: Eurydice. La red europea de información en educación. Recuperado el Mayo de 2006, de

- <http://www.mec.es/cide/eurydice> (<http://www.mec.es/cide/eurydice>)
- Muñoz López, T., Hernández Cueto, J. L., & Morales Palomares, C. (2011). La metodología para el diseño de competencias del modelo mexicano de educación basada en competencias. *Memorias del Sexto Congreso Internacional de Metodología de la Ciencia y de la Investigación para la Educación*, 1308-1324.
- OCDE. (2005). *La Definición y Selección de Competencias Clave*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
- Ochoa, M. (2004). Desarrollo de SBC / SE: 1 Inteligencia como base de la ingeniería del conocimiento. *Laboratorio de Sistemas Inteligentes*, 12. Recuperado el 10 de Octubre de 2014, de <http://www.fi.uba.ar/materias/7550/Desarrollo-SBC.pdf>
- Posada Álvarez, R. (2002). Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. (F. d. Educación, Ed.) *Revista Iberoamericana de Educación*, 14.
- Pozo, J. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.
- Rumelhart, D., & Norman, D. (1978). Accretion, tuning and restructuring: Three modes of learning. En J. Cotton, & R. Klatzky, *Semantic Factors in Cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Salganik, D. R. (2001). *Defining and selecting key competencies. PISA AND THE DEFINITION OF KEY COMPETENCIES*. Salganik, D.S. Rychen and L.H. Eds.
- Secretaría de Educación Pública. (2004c). *Versión preliminar del Programa de Educación Preescolar (avances), propósitos fundamentales y campos formativos. Documento para discusión No. 2*. México: Subsecretaría de Educación Básica y Normal.
- SEP. (14 de Octubre de 2007). *Glosario y siglario de términos. La Educación Basada en Competencias te acerca al trabajo*. Obtenido de Sitio Oficial de la Secretaría de Educación Pública: http://www.competencias.sep.gob.mx/sinoedb/sinoe_principal.html
- Sladogna, M. G. (2000). Una mirada a la construcción de las competencias desde el sistema educativo. La experiencia Argentina. En CINTERFOR-OIT, *Boletín Técnico Interamericano de Formación Profesional. N o 149. Competencias laborales en la formación profesional* (pág. 115). Montevideo: CINTERFOR-OIT.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 257-285.
- Székely, M. (2007). Reforma Integral de la Educación Media Superior. La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad. *Presentación en Power Point de la RIEMS* (pág. 47). Monterrey: Secretaría de Educación Pública.
- U.S. Department of Labor. (1993). *Teaching the SCANs Competencies*. Washington: The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills.
- Vargas Zuñiga, F. (2004). 40 preguntas sobre competencia laboral. *Cinterfor, (Papeles de la oficina técnica, 13)*, 135.
- Zarifian, P. (1999). El modelo de competencias y los sistemas productivos. *Papeles de Oficina Técnica* 8, 46.

“LAS REDES SOCIALES EN EL DESARROLLO HUMANO” (Facebook y twitter en la construcción de la ciudadanía y movimientos sociales. México 2010-2017)

Lic. Yersinia Alejandra Muñoz Moreno¹

RESUMEN

El presente trabajo estudiará como el ser humano desde sus inicios ha interactuado y creado sociedades para satisfacer necesidades individuales y colectivas. es por eso que necesita crear redes las cuáles deberían poder ser dirigidas para alcanzar un aumento de la riqueza de la vida humana, la creación de mejores oportunidades y posibilidades de elección.

Internet, Redes Sociales y Desarrollo Humano son cuestiones que hace 25 años no eran tan sonados. Por ende (Facebook y twitter) están en función a la ciudadanía activa, con la reproducción de movimientos sociales buscando perspectiva social, inclusión y desarrollo humano.

Las redes sociales junto con la creación de políticas públicas podrán ser detonadores de transformación y protesta democrática, sirviendo para la movilización y al reproducir movimientos sociales, habrá cambios como una ciudadanía activa, colectiva, modificando el proceso tradicional en la difusión de la cultura y de la información.

Palabras clave- Redes sociales, Facebook y Twitter, Desarrollo Humano, Ciudadanía Activa, Movimientos Sociales.

Introducción

“Nadie es una isla, completo en sí mismo; cada hombre es un pedazo de continente, una parte de la tierra.; si el mar se lleva una porción de tierra, toda Europa queda disminuida, como si fuera un promontorio, o la casa de uno de tus amigos, o la tuya propia. La muerte de cualquier hombre me disminuye porque estoy ligado a la humanidad; por consiguiente nunca hagas preguntar por quién doblan las campanas: doblan por ti” (Hemingway, 1991:13).

El ser humano tiene un lugar privilegiado en este planeta que ha decidido nombrar como “Tierra“, una de sus características principales, su esencia, es ser un ente social sumado a su racionalidad, por lo cuál es fundamental reflejarse, construirse y complementarse en el otro, por ende desde sus inicios ha interactuado y creado sociedades para satisfacer necesidades individuales y colectivas. es por eso que necesita crear redes las cuáles deberían poder ser dirigidas para alcanzar un aumento de la riqueza de la vida humana, en la creación de mejores oportunidades y posibilidades de elección para todas las personas, un adecuado desarrollo humano.

La tecnología ha cambiando la forma en que nos relacionamos, adaptándose a nuestras necesidades, valores e intereses. Internet, redes sociales y desarrollo humano son cuestiones que hace 25 años no eran tan sonados y en nuestra actualidad son el pan de cada día, es por eso la importancia de estudiar el tema, ya que la era de la información, la sociedad red debe ser entendida en un ámbito global.

La globalización nos ha acercado de maneras insospechadas, esta integración mundial ha sido posible gracias a avances sin precedentes en la tecnología, las comunicaciones, la ciencia, el transporte y la industria tal como dice Michael Benedikt, “la importancia misma de la situación geográfica en todas las escalas está en tela de juicio. Nos volvemos nómadas... siempre conectados“.

Nos encontramos en una gran ambivalencia ya que la globalización trajo consigo cambios trascendentales algunos llenos de riesgos, deterioro social, e incertidumbres y al mismo tiempo oportunidades.

El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se ofrece a las personas mayores oportunidades. Entre estas, las más importantes son una vida prolongada y saludable, educación y acceso a los recursos necesarios para tener un nivel de vida decente. (Informe sobre Desarrollo Humano 1990 PNUD).

¹ Estudiante de maestría en Investigaciones Humanísticas y Educativas en línea Desarrollo Humano y Cultura. Unidad Académica de Docencia Superior. Universidad Autónoma de Zacatecas. Email- ayersinia@gmail.com

En 1990 el PNUD sentenció que uno de los obstáculos para el desarrollo humano es que se olvida “que las personas son la verdadera riqueza de una nación“. Todos los descubrimientos e inventos culturales del ser humano deben girar en torno del bienestar de nuestro planeta, en función de las personas. El mundo sigue y seguirá en constante cambio y nosotros debemos adaptarnos a él, en nuestra actualidad estamos inmersos en la tecnología, para una gran cantidad de personas es tan normal acceder a internet o una red, como prepararse un café. La interacción con el otro es vital, y el internet ha innovado la manera de asociarnos y comunicarnos, ha sido uno de los inventos que han venido a revolucionar nuestro mundo, ya que ha provocado una transformación social, creando nuevos espacios de interacción.

Las computadoras, los celulares, las vidas simuladas son lugares por los cuales millones de niños y jóvenes de muy diferentes condiciones transitan cotidianamente con habilidad. Allí se encuentran, se muestran, no quieren quedarse afuera. Se desplazan por múltiples pantallas que los invitan a adoptar supuestos dispositivos de participación.

Desde el año 2011 la asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado el acceso a Internet como un derecho humano. “La única y cambiante naturaleza de internet no sólo permite a los individuos ejercer su derecho de opinión y expresión, sino que también forma parte de sus derechos humanos y promueve el progreso de la sociedad en su conjunto“ indicó el relator Especial de la ONU, Frank la Rue, señaló que los gobiernos deben esforzarse “para hacer el internet ampliamente disponible, accesible y costeable para todos (...) Asegurar el acceso universal del internet debe ser una prioridad de todos los estados.

Según el Grupo Banco Mundial, en su informe sobre el Desarrollo Mundial 2016, El 60% de la población mundial no tiene acceso a internet, se cuenta con un 40% conectado y se dice que todos los días se suman nuevos usuarios. El total de usuarios de internet se ha triplicado con creces en una década, de 1000 millones en 2005 a una cifra estimada de 3200 millones a fines del 2015. Esto significa que las empresas, las personas y los gobiernos están más conectados que nunca.

El INEGI nos dice que al segundo trimestre de 2015, el 57.4 por ciento de la población de seis años o más en México se declaró usuaria de Internet. El 70.5 por ciento de los cibernautas mexicanos tienen menos de 35 años. El 39.2 por ciento de los hogares del país tiene conexión a Internet. El uso de Internet está asociado al nivel de estudios; entre más estudios, mayor uso de la red. La obtención de información y la comunicación son las principales actividades realizadas en Internet. 77.7 millones de personas usan celular y dos de cada tres usuarios cuentan con un teléfono inteligente (Smartphone)

Estudios de AMIPICI sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México 2016 nos revelan que el acceso a Redes Sociales sigue siendo la principal actividad online, por encima de enviar/recibir mails. La red de referencia en nuestro país sigue siendo Facebook con un 92%. En promedio, los internautas están inscritos a 5 Redes Sociales. Por dispositivo, WhatsApp es la más usada en Smartphone, y Facebook la más usada en laptop y computadora de sobremesa, seguida de YouTube. Twitter tiene más uso en Smartphone que en computadora.

Al mismo tiempo muchos millones más que no tienen cubiertas sus necesidades básicas de comida, salud y educación viven alejados de mundos virtuales o, en los cuales encontrar oportunidades de desarrollo (Bacher S. 2009).

Contamos con medios de comunicación los cuáles siguen siendo de utilidad, sin embargo el internet los ha reemplazado ya en diversos lugares, se ha convertido en la mayor fuente de información para aquellos que tienen el privilegio a acceder a él.

Es vital entender la importancia del internet para comprender los procesos que llevamos a cabo, mediante este estudio se pretende observar y analizar como Facebook y twitter están en función a la ciudadanía activa, con la reproducción de movimientos sociales buscando perspectiva social, inclusión y desarrollo humano.

Tener acceso a internet y a redes sociales nos permitirá como ciudadanos activos a participar en movimientos sociales. Según Pedro Ibarra Un movimiento social es una forma de acción colectiva, y la existencia de una acción colectiva implica la preexistencia de un conflicto, de una tensión que trata de resolver haciéndolo visible, dándole dimensiones a esa acción colectiva. un movimiento se construye sobre determinadas ausencias, y con determinadas condiciones favorables, un movimiento surge como respuesta a esas ausencias. Y en consecuencia, un movimiento social implica personas que actúan, que se movilizan conjuntamente frente a aquellos que creen que les impiden la satisfacción de sus intereses (en un sentido muy amplio del término y, por supuesto, no sólo materiales) y que asumen una identidad colectiva, que comparten una particular manera de organizarse y de definir la realidad.

Las redes sociales (Facebook y twitter) junto con la creación de políticas públicas podrán ser detonadores de transformación y protesta democrática, la red sirve para la movilización y al reproducir movimientos sociales estos son los que cambian las cosas, con una ciudadanía activa, colectiva, se busca una mejora, ya que se podrá modificar el proceso tradicional en la difusión de la cultura y de la información. Todo lo que vemos en la red debería tener una plasmación física.

Redes sociales, ciudadanía activa y movimientos sociales

El presente trabajo busca indagar acerca de la comunicación como espacio de poder, se estudiará uno de los recursos más usados en nuestro tiempo (el internet), se pretende abordar como ésta tecnología en este caso las redes sociales (Facebook y twitter) están siendo usadas para señalar problemáticas, sirviendo como herramienta para cambiar la sociedad, buscando el desarrollo humano, la construcción de la ciudadanía activa y movimientos sociales en México durante el periodo 2007-2017. Desde sus inicios se ha dicho que el internet es una apertura al conocimiento, traerá progreso, incluso se ha hablado que esta herramienta puede ser la salvación en la educación.

El internet es un derecho y todos deberíamos tener acceso a él. La comunicación es espacio de poder. Debemos darle la importancia a las redes, ya que sin ellas los movimiento que se están dando en México serían otros no los que se han vivido y vivirán.

Todos los ciudadanos deben tener un acceso asequible, rápido y fácil a internet, así podrían generarse sociedades más igualitarias. Fortaleciendo los servicios de educación y salud, el desarrollo económico local, la participación pública, el acceso a la información, la buena gobernanza y la erradicación de la pobreza. Por desgracia no todos cuentan con esta herramienta, por lo cuál las políticas públicas deben ir dirigidas a reducir la brecha digital y conectar a aquellos que aún no tienen acceso.

En México y el mundo Facebook y twitter están sirviendo para la movilización, si bien todo comienza mediante conexiones en redes éstas deben llegar al espacio urbano, la transformación no se produce por la acción solamente política es cultural, y uno de los retos será la desigualdad social y la enorme brecha social de conectividad existente así como las ventajas y desventajas del uso de las nuevas tecnologías (redes sociales).

Las redes sociales como Facebook y Twitter se usan en todo el mundo, han venido a revolucionar nuestras vidas, ya que nuestra forma de interactuar con el otro está cambiando. no solo han servido para establecer comunicaciones personales sino también para abordar públicamente cuestiones políticas, de importancia crítica que muchas veces no pueden ser dichas en los medios de comunicación tradicionales. Internet como red global de voluntades, proyectos y debate. Construyendo movimientos sociales los cuáles servirán para señalar problemáticas, llevarán a la reflexión y organización para la exigencia de derechos. La política militará en los medios de comunicación, en especial en las redes sociales ya no en los partidos, éstos serán importantes para la libertad de expresión y la participación democrática, la creación de modelos pero al mismo tiempo están amenazados con diversos riesgos, como la seguridad de las personas, la insuficiente protección de datos, filtración de información por parte de los gobiernos, contenidos sin sentido, etc.

Facebook y twitter están ligadas al desarrollo humano, están sirviendo como herramientas para la ciudadanía activa para la formación y divulgación de movimientos sociales, exigiendo el predominio del recurso humano, buscando calidad de vida y prosperidad social. transformando la interacción por ende creando cambios. La transformación no se producirá por la acción solamente política, si no cultural y mentalmente.

Se pretende mostrar que para otra parte de la población aún no existe acceso, privilegio, ni poder de elección por la falta de esta herramienta. En México tener internet es un privilegio, por lo cuál se pretende indagar de que manera la desigualdad social sigue creando brechas difíciles de eliminar.

Conclusiones

Se deberá repensar la cultura y lo social con relación a la tecnología y los medios tradicionales deberán obligarse a redefinir su papel. La capacidad de generación, distribución y procesamiento de información de las actuales estructuras mediáticas como redes sociales de Facebook y twitter permitirán una integración mucho más acelerada entre la información, la distribución y el aprovechamiento. A menor información mayor desigualdad. Los usuarios de estas redes colaboraran en la construcción de la ciudadanía, convirtiéndose en ciudadanos activos, cambiando la actitud pasiva, contribuyendo con sus propios mensajes al circuito de la comunicación. Las redes sociales están

involucradas en el desarrollo de estrategias efectivas para cambios sociales Facebook y twitter han evolucionado al ser ahora espacios de expresión política. Las redes sociales en conjunto de los movimientos sociales ayudan a generar sociedades mas democráticas e igualitarias en teoría, pero en nuestra actualidad no todos pueden acceder a ellas, por lo que están creando una apertura, una apertura desigual.

La oportunidad de inclusión que ofrecen los medios y las tecnologías de la comunicación puede transformar la vida de la gente en grado exponencial. El acceso a la información será un estructurador de las democracias pero sólo cobra ese sentido si se educan la mirada y el pensamiento, y se garantiza el acceso a la formación a cada ciudadano.

Referencias

AMIPICI. (2016). "12 estudio sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México 2016", Consultado por internet el 26 de septiembre del 2016. Dirección de Internet: https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf

Bacher S. "Tatuados por los medios. Dilemas de la educación en la era digital." Argentina: Paidós. 2009.

Banco Mundial, Washington DC. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO Equipo a cargo del *Informe sobre el desarrollo mundial 2016*. Consultada por internet el 27 de septiembre del 2016 Dirección de internet: http://bit.do/WDR2016-FigO_1.

Michael Benedikt, "On cyberspace...", ob. cit., p. 42. Citado en Baumant Zygmunt. La globalización. Consecuencias Humanas. México : Fondo de Cultura Económica, 2008, pág. 104

INEGI. "Acceso a Internet" Consultado por internet el 26 de septiembre del 2016. Dirección de Internet: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/internet2016_0.pdf

PNUD . "Vulnerabilidad y desarrollo Humano". Capítulo 1, 2014. pág. 17

ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DIFERENCIAL CON APOYO DE LA TABLET

Erika Viridiana Muñoz Villafuerte¹, María Teresa Villalón Guzmán²,
Ma. Guadalupe Medina Torres³ y Juan Antonio Sillero Pérez⁴

Resumen— La revolución tecnológica en la que estamos inmersos demanda cambios en la sociedad, especialmente en el sector educativo considerando que los estudiantes son nativos digitales. Los jóvenes de hoy aprenden y procesan la información de manera diferente a sus predecesores. En este contexto, es indispensable que el docente incorpore a su práctica docente el uso de las tecnologías de información y comunicación TIC's, considerando que tienen un gran potencial si se les da el uso adecuado. El uso de la tableta electrónica puede convertirse en un apoyo adecuado en el ámbito de la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial. En el presente trabajo se propone el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje utilizando software. Se espera que a través de dichas actividades, mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje de los temas de estudios dentro de la asignatura para impactar positivamente en el desempeño académico de los estudiantes.

Palabras clave—TIC's, enseñanza y aprendizaje, tableta electrónica.

Introducción

Actualmente nos vemos inmersos en una revolución tecnológica que demanda una continua actualización docente, para así responder eficazmente a los retos que esto conlleva. Las tecnologías de información (TIC's) tienen un gran potencial si les damos el uso adecuado y aprovechamos los recursos que el internet nos proporciona. Quizá uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos quienes ejercemos la profesión docente, es incorporar éstas tecnologías al ámbito educativo de forma exitosa para complementar la adquisición de conocimiento de los estudiantes, en particular, en el nivel medio superior que es nuestro objeto de estudio.

Por iniciativa gubernamental a nivel estado en el año 2015, se hizo entrega de tabletas electrónicas a los estudiantes de nivel medio superior y superior, con lo que se pretende puedan fortalecer sus conocimientos de acuerdo a lo que la nueva Reforma Educativa de nuestro país nos indica en acuerdos educativos encaminados a lograr competencias en el uso de las tecnologías de información y la comunicación [SEP, 2008]. Es por esto que es de suma importancia generar actividades dentro del aula para complementar las competencias genéricas y disciplinares que los estudiantes deben adquirir en cada campo disciplinar, especialmente, en el campo disciplinar de las Matemáticas.

Dentro de este campo en específico, el Cálculo Diferencial ha sido objeto de estudio debido a su importancia en el nivel superior del sistema educativo de nuestro país y en general, esta problemática se ha detectado a nivel internacional. Un ejemplo de esto se dio en la Universidad Nacional de Jujuy en Argentina (Priemer & Lazarte, 2008) donde se diseñaron y ensayaron secuencias didácticas en los años 2007 y 2008 con la intención de estudiar una metodología para una mejor comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial.

En 2010, la tesis titulada Experimentando el Cálculo Diferencial del Centro de Investigaciones de Materiales Avanzados S. C. (Aguayo, 2010) es un compendio de actividades y prácticas con aplicaciones experimentales de conceptos del cálculo diferencial debido a la necesidad de hacer que el aprendizaje de los estudiantes a nivel medio superior sea significativo. Otra forma de proponer el estudio del cálculo diferencial es mediante la enseñanza basada

¹ La M.I. Erika Viridiana Muñoz Villafuerte es Docente en el CECyTE, Guanajuato, México. viridiana.muñoz.villafuerte@gmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. María Teresa Villalón Guzmán es Docente del departamento de Ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. teresa.villalon@itcelaya.edu.mx

³ La M.C. Ma. Guadalupe Medina Torres es Docente del departamento de Ciencias básicas del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. guadalupe.medina@itcelaya.edu.mx

⁴ El M.C. Juan Antonio Sillero Pérez, es Docente del departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. antonio.sillero@itcelaya.edu.mx

en problemas (EBP) (García, Moreno & Azcárate, 2005) proyecto propuesto para innovar en la enseñanza del cálculo diferencial de manera dinámica y activa en el área de Economía. Estos documentos reflejan la necesidad de hacer del cálculo diferencial una asignatura que tenga sentido en el estudio de la misma y a su vez quitar del estudiante la idea de que es una materia complicada con la finalidad de que lleguen a ser capaces de desarrollarla de manera fluida y con pertinencia a las posibles aplicaciones de acuerdo al entorno en el que se encuentran.

Una propuesta para darle solución a este objetivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial, es implementar el uso de las TIC's como una vía alterna, con la cual la adquisición del conocimiento de la asignatura tendrá un refuerzo positivo para el logro de las competencias disciplinares del área de Matemáticas a nivel medio superior (SEP, 2008).

Existen diversos estudios previos en niveles básicos que fundamentan el uso de TIC's para apoyar el proceso de enseñanza de las niñas y niños. Uno de éstos estudios es el presentado por el programa español APRENDE (Castilla y León, 2010) buscando proveer a padres y madres de familia de un conjunto de conocimientos para utilizar medios y tecnologías desde el punto de vista educativo y de formación y no sólo de ocio.

También la UNESCO ha tenido participación a este respecto, el documento titulado "Uso de TIC en América Latina y El Caribe" (UNESCO, 2013) en el cual se menciona que la entrada en un mundo globalizado exige una mayor calidad en la educación. En este sentido, el uso de las TIC's pone énfasis en el aprendizaje y brinda a los estudiantes, nuevas competencias además de facilitar y mejorar la formación docente. En el continente europeo también se analiza la funcionalidad de las tabletas digitales en la educación superior, recopilando información de los estudiantes y sus experiencias al utilizarlas, resultando en un mayor aprovechamiento del tratamiento de la información así como acceso y creación de contenidos (Sevillano, 2013).

Por lo anteriormente expuesto y considerando que cálculo diferencial es una de las asignaturas en donde se presentan altos índices de reprobación en el nivel superior, es indispensable implementar acciones tendientes a mejorar su proceso de enseñanza y aprendizaje a fin de impactar positivamente en el desempeño académico de los estudiantes apoyándonos en el uso de la tableta electrónica.

Métodos y materiales

La integración de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje no es un proceso sencillo para el docente, pues requiere el uso eficaz de la tecnología. De acuerdo con Pelgrum (2002) el docente requiere de más tiempo y energía para incorporar las TIC's a su práctica docente, pues carece del material necesario para apoyar y facilitar el proceso de aprendizaje.

El rol del docente es de suma importancia en la integración de la tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje, pues la elección de una situación problemática así como la valoración de la utilidad del uso de software, definirán la forma en la cual el estudiante se enfrente a la solución de un problema. Es decir, el estudiante utiliza la herramienta como una mera comprobación de resultados, o como ayuda gráfica para plantear la situación y proponer posibles estrategias de solución al problema planteado.

Las actividades diseñadas para apoyar el propósito de la enseñanza del cálculo diferencial utilizando la tableta electrónica están basadas en la metodología de resolución de problemas buscando desarrollar en el alumno su propio pensamiento lógico (Moreno, 2007).

Los materiales utilizados para este propósito se eligieron basándose en su facilidad de uso y considerando el sistema operativo que utilizan las tabletas electrónicas entregadas por gobierno del estado. Se hizo un estudio a conciencia de varias aplicaciones que pudieran ser utilizadas y se llegó a la conclusión de que las herramientas más adecuadas son: Geogebra y Excel de la paquetería Office®.

Carvajal (2014) en su trabajo de obtención de grado "El Uso de Geogebra dentro del Aula de matemáticas en

educación primaria”, nos entrega un trabajo de investigación y aplicación de una serie de ejercicios para que los estudiantes utilizaran Geogebra en el área de Geometría. Gavilán y Barroso (2009, 2011) describen las características de Geogebra que se muestran a continuación: Geogebra es un software libre diseñado para ser utilizado en los procesos de enseñanza y aprendizaje en todos los niveles educativos. Tiene la característica de integrar las capacidades de los programas de geometría dinámica con las capacidades de los programas de cálculo simbólico y de las hojas de cálculo.

Además permite el uso simultáneo de los sistemas de representación simbólica (numérica/algebraica) y gráfico en tres ventanas simultáneas (algebraica, gráfica y hoja de cálculo). Las manipulaciones o modificaciones de objetos geométricos o matemáticos en una de las ventanas, tiene de forma inmediata repercusión en las ventanas restantes. Además, cuenta con una interface “amigable” que facilita su uso, lo cual lo convierte en un instrumento útil para la enseñanza de las matemáticas.

A nivel superior el trabajo titulado “Propuesta para la enseñanza del cálculo utilizando las TIC’s como recurso didáctico en el curso MA-1210” (Flatts, 2010) nos ofrece un experimento completo aplicado a dos grupos de estudiantes universitarios que trabajaron con actividades diseñadas con Geogebra para resolver problemas de cálculo diferencial e integral como una alternativa al bajo aprovechamiento que presentan dichos estudiantes y además que ayuden a comprender mejor los conceptos básicos que se requieren en este campo de las matemáticas. Aunque no hubo resultados concluyentes que ayudarán a determinar si es posible bajar los índices de reprobación, si fue posible concluir que el uso de TIC’s es de gran aceptación por parte de los estudiantes al incorporarlas para complementar las actividades que son diseñadas en los cursos correspondientes.

Por otro lado, se eligió Excel basándose en el programa de bachillerato tecnológico de acuerdo al acuerdo secretarial 653 (SEP, 2013) el cual contempla el uso de hojas de cálculo como auxiliar en el desarrollo de competencias en el área de tecnologías de información y además dicho software ya se encuentra instalado en las tabletas electrónicas donde se probaron las actividades diseñadas. Esta hoja de cálculo de Microsoft Office, es una herramienta que favorece la adquisición de conceptos y destrezas matemáticas para estudiantes de diversos niveles educativos.

Es importante mencionar que no se trata de que el alumno aprenda el funcionamiento de la hoja de cálculo como herramienta informática, pues basta con que conozca sus procedimientos básicos. Para el nivel medio superior y los primeros ciclos universitarios, el profesor puede proporcionar hojas de trabajo sobre un modelo relacionado con un concepto matemático. La principal ventaja es la posibilidad de simular experimentos con una gran cantidad de datos a fin de elaborar conjeturas para probar su validez y a partir de ahí construir y afianzar el concepto estudiado.

Por experiencia personal, consideramos que la hoja de cálculo de Excel:

- Libera a los alumnos de los cálculos largos, orientando más bien los ejercicios a la toma de decisiones y al análisis.
- Permite resolver problemas mediante métodos muy distintos a los usados con los instrumentos tradicionales.
- Los cálculos son muy rápidos, lo que los hace útiles para cuestiones en las que lo importante es el planteamiento y no los cálculos.
- Facilita la investigación de casos y la generalización.
- Los modelos constituyen tablas “vivas” de datos, en las que cualquier pequeño cambio, se ve reflejado inmediatamente en las tablas, cálculos y gráficos.
- El trabajo de resumir una situación en variables, fórmulas y procesos es ya de por sí educativo, independientemente de la utilidad posterior del modelo

De manera general, el uso de software posibilita incidir en las estrategias de resolución y no en los cálculos, lo cual permite profundizar más en los conceptos matemáticos y se relativiza la importancia del dominio de los algoritmos. También es posible abordar problemas más complejos y visualizar conceptos matemáticos, que de otra

forma consumirían mucho tiempo de clase.

Resultados

De acuerdo a los temas que maneja el actual plan de estudios del bachillerato tecnológico en CECyTE (SEP, 2013) para la materia de cálculo diferencial, una de las actividades diseñadas es una práctica donde el estudiante hará uso de Geogebra en la tableta electrónica para graficar un grupo de funciones determinadas (Sánchez, García, Preciado & Robles, 2015) y analizarlas, para después llenar una tabla en Excel donde deberá completar la siguiente información: dominio, rango y si la función es constante o lineal. El archivo con la tabla se entregará previo a la actividad para que al graficar la función, el estudiante pueda navegar en su tableta para llenar correctamente la tabla mencionada y así fomentar en él, el razonamiento deductivo que se necesita para resolver problemas matemáticos satisfactoriamente.

La siguiente figura nos muestra la tabla en formato Excel.

Función	Dominio	Rango	Lineal o Constante
-4x + 2			
0.4x + 5			
0.2x - 5			
$(5x/3) - 2$			
-1			
0.5			

Figura 1. Tabla de Funciones Lineales.

A manera de ejemplo, se muestra en la siguiente figura la primera función en Geogebra.

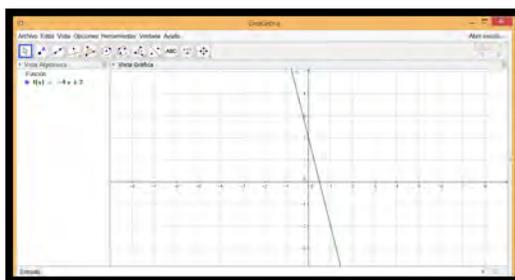


Figura 2. Gráfica de la función $f(x) = -4x + 2$.

Al examinar la gráfica se puede apreciar que su dominio y rango van desde menos infinito a más infinito ($-\infty < x < +\infty$) y que la función es lineal. Por lo tanto, la tabla deberá contener la información mostrada en la siguiente figura:

TABLA DE FUNCIONES LINEALES				
De acuerdo a las gráficas que obtuviste con ayuda de Geogebra, llena la siguiente tabla y alcanza la puntuación máxima.				
El signo ∞ se escribirá: infinito.				
Si es negativo se escribirá sin espacios: -infinito.				
El signo \emptyset se escribirá: E				
Asientos	1	Calificaciones		1.7
Función	Dominio	Rango	Lineal o Constante	
$-4x + 2$	$x \in (-\infty, \infty)$	$f(x) \in (-\infty, \infty)$	CORRECTO	CORRECTO
$0.4x + 5$				
$0.2x - 5$				
$(5x/3) - 2$				
-1				
0.5				

Figura 3. Solución de la función $f(x) = -4x + 2$.

La práctica se encontrará finalizada cuando el alumno pueda llenar toda la tabla haciendo uso de su propio razonamiento al analizar cada gráfica que obtenga utilizando Geogebra.

A través del GeoGebra, el profesor dispone de un medio para presentar de forma atractiva y dinámica conceptos y procedimientos relacionados con el cálculo diferencial, a fin de propiciar el desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis de los estudiantes. La implementación del uso del GeoGebra en el aula permite reducir tiempo y esfuerzo dedicados a tareas que pudieran resultar tediosas para los estudiantes, propiciando la motivación y el interés en el aprendizaje del cálculo diferencial.

Conclusiones

Las actividades diseñadas para utilizar la tableta electrónica tienen por objetivo apoyar la labor docente en el desarrollo de las competencias que los estudiantes deben obtener en el estudio del cálculo diferencial, pero sobre todo, apoyar el aprendizaje significativo de la misma asignatura con la intención de preparar adecuadamente a los alumnos para su ingreso al nivel superior y por consiguiente ayudar a bajar los índices de reprobación que siguen siendo una constante no deseada para las instituciones y universidades de nuestro sistema educativo.

Los estudiantes mejoran su actitud hacia el aprendizaje del cálculo diferencial al ser motivados a incorporar el uso de la tecnología a sus procesos de enseñanza y aprendizaje, propiciando una mejor comprensión de los conceptos teóricos relacionados con esta asignatura. Sin lugar a dudas, la tecnología juega un papel importante en la práctica docente y en los procesos de aprendizaje, logrando despertar el interés y motivación de los estudiantes por las matemáticas.

El presente trabajo busca también, sentar las bases para investigaciones futuras donde se pueda ahondar en el desarrollo de más actividades y su incorporación en el aula, aprovechando las bondades de la tableta electrónica como lo son: la portabilidad, duración de la batería y posibilidad de interacción táctil (Marés, 2012), además de obtener de los estudiantes, experiencias que ayuden al docente a mejorar las actividades para elevar la calidad de la enseñanza del cálculo diferencial.

Referencias

Aguayo, D. (2010). Experimentando el Cálculo Diferencial. Centro de Investigaciones en Materiales Avanzados, S.C.

Carvajal, S. (2014). El uso de Geogebra dentro del aula de matemáticas de Educación Primaria. Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada.

Castilla y León (Junta) (2010). *Las TIC en la Educación*. Programa APRENDE. Estrategia Regional para la Sociedad Digital del Conocimiento, Consejería de Fomento. Consultado el 16 de agosto del 2016. Disponible en: <http://www.jcyl.es>.

Flatts, J., Coto, M., Trejos, J. (2010). Propuesta para la enseñanza del cálculo utilizando las TIC's como recurso didáctico en el curso MA-1210. Estrategias para el desarrollo de pensamiento complejo y competencias, Universidad de Costa Rica.

García, L., Moreno, M., Azcárate, C. (2005). EBP Como Metodología Activa para la Enseñanza del Cálculo Diferencial. XIV Jornadas de ASEPUMA y II Encuentro Internacional.

Gavilán J. M. & Barroso, R. (2009). Manual del curso de Thales-Cica 2009, "Geogebra: TICs e innovación en la enseñanza de las matemáticas".

Gavilán J. M. & Barroso, R. (2011). "GeoGebra como instrumento de la práctica del profesor". Comunicación presentada en las II Jornadas

- de Geogebra en Andalucía. Huelva, 1 al 3 de abril de 2011. Organizadas por el Instituto GeoGebra de Andalucía-SAEM Thales.
- Marés, L. (2012). Tablets en Educación, oportunidades y desafíos en políticas uno a uno. Red Latinoamericana Programas Educativos (RELPE).
- Moreno, C. (2007). Diseño e implementación de estrategias metodológicas para la enseñanza del cálculo diferencial e integral a estudiantes de educación mención ciencias físicas-naturales. Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes.
- Pelgrum, W. J. (2002). "Teachers, teacher policies and ICT assessment". *OECD/JAPAN SEMINAR*
- Priemer, N., Lazarte, G. (2008). Propuesta metodológica para la enseñanza del Cálculo. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.
- Sánchez, O., García, R., Preciado, A. & Robles, R. (2015). Cálculo Diferencial, Bachillerato Tecnológico, Editorial KeepReading, pág. 15.
- SEP (2013). Tecnologías de la Información y la Comunicación. Acuerdo 653, Programa de Estudios CECyTE.
- SEP (2013). Matemáticas. Acuerdo 653, Programa de Estudios CECyTE.
- Sevillano, M. Vazquez, E. (2013). Análisis de la funcionalidad didáctica de las tabletas digitales en el espacio europeo de educación superior. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 11(3). págs. 67-81. Obtenido de: <http://doi.dx.org/10.7238/rusc.v11i3.1808>
- UNESCO (2013). Uso de Tic en la Educación en América Latina y El Caribe. Instituto de Estadística de la UNESCO.

Análisis de percepción de desarrollo económico sustentable en una comunidad del Sur de Sonora

Cecilia Aurora Murillo Félix MA¹, Alberto Galván Corral MA²,
María Marysol Baez Portillo MA³ y Erika Ivett Acosta Mellado MA⁴

Resumen—Al interior de las comunidades en vías de desarrollo existen diversos problemas económicos, sociales y culturales, los cuales afectan de manera directa a la población y su desarrollo, la presente investigación tiene como objetivo el analizar la percepción de desarrollo económico sustentable en una comunidad del Sur de Sonora, con el fin de generar estrategias de desarrollo, a través de una metodología para el análisis estratégico la cual es de carácter participativo, no solo en el sentido de ser una auto-evaluación, sino porque los actores locales forman parte del diseño e identificación de variables e indicadores clave. Se aplicaron 456 encuestas, se tomó como variable dependiente la percepción sobre el desarrollo económico de los habitantes y como variable dependiente el sexo, edad, escolaridad y ocupación de los mismos. Dentro de los principales resultados se encontraron algunas áreas de oportunidad para la comunidad respecto a la dimensión de desarrollo económico sustentable, denotando que el aprovechamiento estratégico de recursos exógenos está bajo, así como la generación de empleos bien remunerados y la falta de fuentes de financiamiento accesibles. **Palabras clave**— desarrollo económico sustentable, comunidades

Introducción

En la actualidad según Reyes (2001), se entiende por desarrollo como una condición social dentro de un país, en la cual las necesidades auténticas de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de los recursos y sistemas naturales. La utilización de los recursos estaría basada en una tecnología que respeta los aspectos culturales y los derechos humanos. Esta definición general de desarrollo incluye la especificación de que los grupos sociales tienen acceso a organizaciones y a servicios básicos como educación, vivienda, salud, nutrición, y sobre todo, que sus culturas y tradiciones sean respetadas dentro del marco social de un estado-nación en particular.

En este sentido, en términos económicos el desarrollo indica que para la población de un país hay oportunidades de empleo, satisfacción de por lo menos las necesidades básicas, y una tasa positiva de distribución de la riqueza nacional.

Para Blanchard (2006), el desarrollo económico es la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico social; hablar de desarrollo económico implica diferentes cuestiones y entre ellas se encuentra la sustentabilidad que según Goñi (2006), el concepto de desarrollo sustentable nace en la década de los 80's es fuertemente impulsado por las políticas liberalizadoras impuestas por los organismos financieros internacionales, como resultado de la crisis de deuda sufrida por los países en desarrollo en esa década. En la actualidad no se concibe hablar de desarrollo sustentable sin tomar en cuenta el desarrollo económico. Durante ésta década surge un nuevo modelo de desarrollo económico que impulsa las bondades del mercado como elemento facilitador del desarrollo, en éste sentido el modelo ha demostrado no ser lo suficientemente rápido, y en ocasiones ineficaz, tanto para conseguir los objetivos de un desarrollo económico benéfico para su población como para la evolución de los principales agregados económicos.

Por otra parte García y Bauer (1996), definen al desarrollo sustentable desde una perspectiva ambiental, lo cual significa satisfacer las necesidades actuales de la sociedad sin afectar las posibilidades vitales de las siguientes generaciones. En otras palabras es preciso que al obtener recurso de la naturaleza para atender las necesidades presentes, no se afecte el potencial de desarrollo futuro. Esto forzosamente implica extraer recursos naturales a tasas que no impidan la regeneración de los ecosistemas.

Existen algunos estudios en Sonora relacionados con desarrollo económico, Saldívar (2012), analizo la comunidad del Portón y dentro de los principales hallazgos encontró que se presentaron carencias en varios aspectos

¹ Guillermo Prieto Gómez MA es Profesor de Contaduría en la Universidad del Norte, Manila, Veracruz. gpgomez@unorte.edu
(autor correspondiente)

² La Ing. Laura Luz Beltrán Morales es Profesora de Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica Superior de Aguascalientes, México lbeltran@tecnoc.mx

³ El Dr. Ramón Sorín es Vicerrector Académico del Instituto de Estudios Avanzados de Asturias, Gijón, Asturias, España rsorin@ieaa.edu.es

⁴ La Lic. María Jesús González de la Rosa es Profesora Investigadora de Blue Red University, San Antonio, TX. marichu@gmail.com

principalmente en lo social y económico, a pesar de que la comunidad no está muy lejos de la ciudad y que se tiene acceso a todos los servicios necesarios, el principal problema que la población enfrenta es el desempleo, determino que el Portón necesita ser intervenido por el gobierno para mejorar, se utilizó una metodología para el análisis estratégico participativo de desarrollo local regional de Pablo Wong Gonzalez que mediante encuestas y graficas determina el nivel socioeconómico de la comunidad analizada.

Día con día se puede observar como las localidades que se encuentran en el Sur de Sonora presentan situaciones económicas agravantes para la sociedad en donde la falta de empleo y de recursos financieros son la causa principal que permean el desarrollo económico de Sonora. Derivado de estas situaciones las autoridades deben tomar decisiones, para actuar con madurez y en forma estratégica para poder desafiar los problemas con los que se topan las diferentes comunidades.

Por lo antes mencionado se llega a la siguiente interrogante:

¿Cuál es el nivel de percepción de desarrollo económico sustentable de los habitantes de una comunidad del Sur de Sonora?

El objetivo del presente artículo es analizar el nivel de percepción de desarrollo económico sustentable, mediante la metodología diseñada por Pablo Wong González para realizar diagnósticos económicos buscando siempre el desarrollo local sustentable.

Según Palomares (2011), el desarrollo local es entendido como el conjunto de iniciativas dirigidas a dinamizar la economía y la actividad productiva y empresarial en el ámbito local, favorece una actitud social activa frente al desempleo, impulsa la cultura emprendedora y contribuye a generar empleo y renta a través del aprovechamiento de los recursos endógenos y de las ventajas comparativas del territorio, así como los nuevos yacimientos de empleo que en él se detecten.

También Palomares (2011), comenta que la estrategia de desarrollo local persigue, por consiguiente, modificar la estructura socioeconómica del territorio para alcanzar un estadio de mayor competitividad, empleo y calidad de vida de la comunidad (Gómez y Román, 2005). Se trata de objetivos que combinan lo puramente cuantitativo y económico, con aspectos de índole social, y por tanto claramente cualitativos.

El termino de desarrollo sostenible, y desarrollo sustentable se aplican al desarrollo socioeconómico, y su definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992). Es a partir de este informe cuando se acotó el término inglés sustainable development, y de ahí mismo nació la confusión entre si existe o no diferencia alguna entre los términos desarrollo sostenible y desarrollo sustentable. A partir de la década de 1970, los científicos empezaron a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un gran impacto sobre la naturaleza, por lo que algunos especialistas señalaron la evidente pérdida de la biodiversidad y elaboraron teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales (Boullón, 2006:20).

Blanchard (2006), define también al desarrollo económico como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.

La dimensión económica del desarrollo sustentable se centra en mantener el proceso de desarrollo económico por vías óptimas hacia la maximización del bienestar humano teniendo en cuenta las restricciones impuestas por la disponibilidad del capital natural Castaño (2013).

Descripción del Método

El sujeto bajo estudio de la presente investigación es Navojoa, Sonora, la cual está ubicada en el sur del estado de Sonora, se localiza en el paralelo 27°03' de latitud norte y a los 109°25' de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, a una altura de 33 metros sobre el nivel del mar, posee una superficie de 4,380.69 kilómetros cuadrados, que representan el 2.36 por ciento del total estatal y el 0.22 por ciento del nacional.

Según Wong (2005), “el proceso de desarrollo local y su monitoreo responden más directamente a las necesidades, prioridades y metas de la población sujeto de la acción. En tal sentido, este enfoque participativo reconoce la relevancia de incluir a los beneficiarios y otros participantes del proyecto en los procesos de diseño y realización de la evaluación”.

La metodología consiste en la recolección de información específica con ciertos actores claves y representativos de la comunidad, a través de cuestionarios previamente elaborados. Para ello se contemplan cuatro grandes áreas de las cuales se desprenden preguntas a detalle. En primer término se tiene el Desarrollo Económico

Sostenible; le sigue el Desarrollo Social Equitativo; después el Desarrollo Ambiental Sustentable y por último el Desarrollo Institucional y Participativo. A cada respuesta se le da un valor entre 1 y 6, siendo 1 un desarrollo nulo y 6 el desarrollo máximo, para efectos del presente estudio, solo se muestran los resultados relacionados al desarrollo económico sustentable.

A partir de la recolección se procede a graficar la información en radiales, que indiquen dependiendo del comportamiento de la curva su estado actual. Una vez que se cuenta con las gráficas, es sencillo determinar las carencias de la población y auxiliarse con las preguntas abiertas que acompañan a cada calificación. Acto seguido, se tienen todas las bases necesarias para hacer el diagnóstico económico.

Lo que se busca con esta metodología es fomentar la participación de los beneficiarios ayudando a un mejor entendimiento del proceso; habilitar a las comunidades a iniciar, controlar y llevar a cabo acciones correctivas; generar información que sea usada para la toma de decisiones, impulsar la sustentabilidad de los proyectos, identificando fortalezas y debilidades del mismo.

Diseño de la investigación

Selección de la muestra

Recolección de datos

Análisis de los datos

Graficar

Definir estrategias por factor determinante del desarrollo sustentable.

Presentación de informe

La fórmula aplicada para la muestra es la siguiente:

$$n = \frac{D^2 pq N}{e^2 (N-1) + D^2 pq}$$

N= Población

D= Desviación estándar (nivel de confianza)

e= Error esperado

p= Proporción a favor

q= Proporción en contra

n= Tamaño de la muestra

Dicha investigación es cuantitativa Según Hernandez, Fernández y Baptista (2006), ya que en la actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador, ya nadie lo hace de forma manual, en especial si hay un volumen considerable de datos como es en este caso, se utilizará el programa SPSS ya que contiene vista de variables y vista de datos, este paquete trabaja de una manera muy sencilla, abre la matriz de datos y el investigador selecciona las opciones más apropiadas para su análisis.

Para adentrarse al tema es necesario conocer estudios, investigaciones y trabajos anteriores aun en el proceso cualitativo, especialmente si uno no es experto en la materia. Conocer lo que se ha hecho ayuda.

Desde luego que en el enfoque cualitativo de la investigación, el propósito no es siempre contar con una idea y planteamiento de investigación completamente estructurados pero si con una idea y visión que nos conduzca a un punto de partida, y en cualquier caso, resulta aconsejable consultar fuentes previas para obtener referencias.

Resumen de resultados

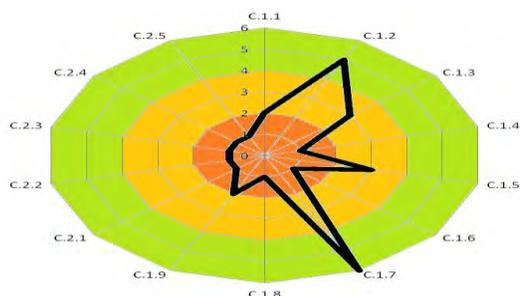
El instrumentos se sometió a confiabilidad y como referencia el índice de Alfa de Cronbach valores superiores a .8 son suficientes y entre más se aproxime al 1 mayor fiabilidad de la escala.

Dimensión	Alfa de Cronbach	N de elementos
DES	.946	26

Tabla 1.

Fuente: Elaboración con datos propios

Grafica 1. Desarrollo Económico Sustentable 1

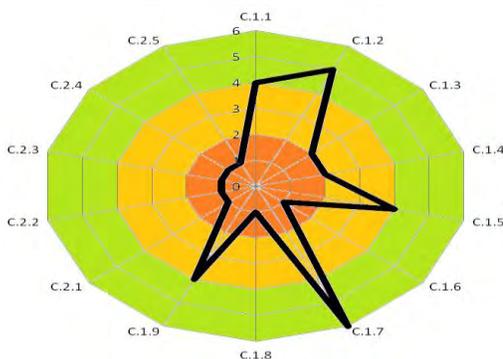


Fuente: Elaboración con datos propios

La grafica muestra las áreas de oportunidad del municipio respecto al desarrollo económico sustentable denotando que el aprovechamiento estratégico de recursos exógenos está bajo, así como la generación de empleos bien remunerados y la falta de fuentes de financiamiento accesibles.

- 1.1 Evolución reciente de la economía local
- 1.2 Acciones de reconversión y diversificación productiva
- 1.3 Existencia de programas de apoyo a las PyMES
- 1.4 Actitud, cultura emprendedora y proactiva de la comunidad
- 1.5 Espíritu innovador, creatividad e inventiva de agentes económicos
- 1.6 Asociatividad y cooperación empresarial
- 1.7 Difusión y transferencia de nuevas tecnologías
- 1.8 Condición del ambiente laboral y de negocios
- 1.9 Aprovechamiento de los recursos locales
- 2.1 Aprovechamiento estratégico de recursos exógenos
- 2.2 Generación de empleos bien remunerados
- 2.3 Existencia de fuentes de financiamiento accesibles
- 2.4 Existencia de empresas locales con calidad de exportación
- 2.5 Ubicación de empresas extranjeras

Grafica 2. Desarrollo Económico Sostenible 2



Fuente: Elaboración con datos propios

La grafica 2 que es una continuación de la gráfica uno de la dimensión de desarrollo económico sostenible denota un área de oportunidad en la existencia de sistemas y centros de información además de que el municipio no es percibido con un nivel de atractividad del lugar, ósea del grado de atracción que tiene el lugar como punto de inversiones, turismo, etc.

- 1.1 Ubicación de empresas extranjeras
- 1.2 Visión económica de largo plazo
- 1.3 Accesibilidad en el contexto regional
- 1.4 Infraestructura de comunicaciones y transporte

- 1.5 Infraestructura y equipamiento industrial
- 1.6 Infraestructura agropecuaria
- 1.7 Disponibilidad de espacio físico para actividades económicas
- 1.8 Existencia de sistemas y centros de información
- 1.9 Existencia de centros de investigación e instituciones de educación superior
- 2.1 Existencia de unidades de capacitación para el desarrollo
- 2.2 Servicios especializados a la producción
- 2.3 Nivel de atractividad del lugar: grado de atracción que tiene el lugar como punto de inversiones, turismo, etc.
- 2.4 Imagen desde el exterior

Otro de los resultados destacados esta la relación existente entre la percepción de las mujeres y los hombres del desarrollo económico sustentable tal como lo muestra la tabla 2.

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t
Masculino	3.598058	0.060853	59.12657
Femenino	-0.124698	0.082641	-1.508903

Tabla 2. Modelo de desarrollo económico con sexo
Fuente: Elaboración con datos propios

En promedio el nivel de percepción de desarrollo económico sostenible es de 3.6, el sexo no influye en el nivel de percepción.

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t
Primaria	4.400000	0.870686	5.053488
Secundaria	0.800000	1.231336	0.649701
Preparatoria	-0.767241	0.874431	-0.877418
Licenciatura/Posgrado	-0.912952	0.871996	-1.046968

Tabla 3. Modelo de desarrollo económico sustentable con variable escolaridad
Fuente: Elaboración con datos propios

En promedio, el nivel de percepción de desarrollo económico sostenible es de 4.4, éste no se ve influido por el nivel de escolaridad.

Variable	Coficiente	Error estándar	Estadístico t
Sector Gobierno	3.125000	0.206059	15.16559
Sector Empresarial	0.601115	0.211243	2.845603
Sector Educativo	-0.052500	0.219366	-0.239326

Tabla. 4 Modelo de desarrollo económico con variable sector
Fuente: Elaboración con datos propios

El sector si influye, el sector empresarial presenta un nivel de percepción superior con valor de 3.7 en comparación con los sectores gobierno educativo de 3.1

Entonces el nivel de percepción promedio del desarrollo económico sostenible es de 3.8 mínimo aceptable.

En este trabajo investigativo se estudió el..... Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta así como un resumen ergonómico de..... (Se ha de resumir en unos cuantos párrafos todo el trabajo)

Conclusiones y Recomendaciones

Wong (2005), menciona que el crecimiento económico, requiere garantizar la disponibilidad en cantidad y calidad, de recursos para el desarrollo actual y futuro, mientras que el desarrollo sustentable permite integrar asimismo las metas sociales con las metas económicas y ambientales para lograr mayor equidad social y luchar contra la pobreza, que constituye el factor más limitante y crítico del desarrollo.

Es por ello que hoy en día los grandes entes económicos no pueden dejar de considerar al desarrollo sustentable como una parte fundamental de su organización, sin embargo en México se está trabajando en la adaptación tanto del concepto como de las prácticas sustentables, pero este proceso está llevando tiempo ya que es un proceso que hasta hace poco tiempo ha estado siendo impulsado por el gobierno y algunas organizaciones no gubernamentales.

Se puede decir que el nivel de percepción de desarrollo económico sustentable del Municipio de Navojoa, Sonora es mínimo aceptable según los tres sectores encuestados y según criterios utilizados en los resultados, a pesar de ser un concepto que se maneja en todo el mundo, no tiene un significado común, por lo que este tema se vuelve complejo.

Derivado de los resultados, se pudieron identificar diversas áreas de oportunidad de los diferentes sectores gobierno, educación y empresarial dentro de la dimensión de desarrollo económico sustentable.

Los hallazgos en relación a la existencia de apoyos para la creación y generación de nuevas empresas es mínimamente aceptable lo que refleja una debilidad en el municipio ya que esto también demuestra la inexistencia de apoyos por parte del gobierno y genera la necesidad de crear fuentes de financiamiento para la creación de proyectos productivos, entre otros.

Por otra parte la situación de la infraestructura, equipamiento y servicios para el desarrollo industrial es un aspecto importante que se debe activar en la localidad, así como los centros de capacitación para el desarrollo (consultoría y formación de recursos humanos).

Por lo mencionado anteriormente y haciendo un análisis exhaustivo de los resultados de la investigación impera la necesidad de que el municipio formule un modelo para la articulación de una planeación que dirija de forma estratégica la organización con un enfoque sostenible. Para esto absolutamente necesario que el cambio surja de manera interna para poder obtener resultados esperados como ciudadanos.

Referencias

- Blanchard, O. 2005. European Unemployment; The Evolution of Facts and Ideas. Working Paper 11750 <http://www.nber.org/papers/w11750>
- Boullón, Roberto ESPACIO TURISTICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE Aportes y Transferencias, Vol. 10, Núm. 2, sin mes, 2006, pp. 17-24 Universidad Nacional de Mar del Plata Argentina.
- Castaño, C. Los pilares del desarrollo sostenible: sofisma o realidad. Universidad Santo Tomas. Vicerrectoría Universitaria Abierta y a Distancia, 2013.
- García Colin Leopoldo y Bauer Ephrussi Mariano. Energía, Ambiente y Desarrollo Sustentable (el caso de México). UNAM Programa Universitario de Energía El Colegio Nacional de México, México 1996. Pág. 25
- Goñi R, Goin F, Marco Conceptual para la Definición del Desarrollo Sustentable Salud Colectiva 2006; 2 (2): 191-198.
- Manual de Pablo Wong Gonzáles, "Propuesta metodológica para el análisis estratégico participativo de desarrollo local-regional". Fundación del Empresariado Sonorense A.C., Hermosillo, Sonora, Febrero 2005.
- Palomares, R. C., & Cardona, J. G. (2011). La creación de empresas de economía social en el modelo de desarrollo local: Reflexiones sobre la divergencia actual del caso valenciano. REVESCO: Revista De Estudios Cooperativos, (104), 7-37. <http://search.proquest.com/docview/871559380?accountid=31361>
- Reyes, Giovanni E., PRINCIPALES TEORIAS SOBRE EL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL Nómadas [en línea] 2001, (Sin mes) : [Fecha de consulta: 15 de julio de 2016] Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18100408>> ISSN 1578-6730
- Saldívar O., METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS ESTRATÉGICO PARTICIPATIVO DE DESARROLLO LOCAL REGIONAL APLICADA A LA COMUNIDAD DEL PORTON, SONORA Revista El Buzón de Pacioli, Año XII, Número 77 Abril-Junio 2012: 16-51 www.itson.mx/pacioli

EVALUACIÓN DEL ARRASTRE ANIMAL Y LA CARGA MANUAL EN LAS OPERACIONES FORESTALES DE LA REGIÓN DE EL SALTO, DURANGO

Dr. Juan Abel Nájera Luna¹, Dr. Jorge Méndez González²,
Dr. Francisco Cruz Cobos³ y Dr. Sacramento Corral Rivas⁴

Resumen—En la región de El Salto, Durango, es posible encontrar áreas donde el arrastre y la carga de trocería se realizan con fuerza animal y humana; sin embargo, no se conoce la productividad de estas operaciones. El objetivo de este estudio es conocer el efecto que tiene el diámetro y las distancias en el rendimiento del arrastre animal y la carga manual. Se utilizó la metodología de Villagómez y García, (1986) cronometrando 179 ciclos de arrastre animal y 872 de carga manual. Cada troza se midió y se dividieron en categorías diamétricas y de distancias. El rendimiento en m³/h se obtuvo mediante López *et al.*, (2005). El rendimiento del arrastre animal es de 11.03 m³/h y el de la carga manual de 19.53 m³/h, el diámetro de las trozas y las distancias resultaron significativas en ambas operaciones. Se concluye que el diámetro y las distancias inciden directamente en la productividad.

Palabras clave—Aprovechamiento forestales, estudio del trabajo, productividad, diámetro, El Salto, Durango.

Introducción

El sistema de aprovechamiento forestal está en función de encontrar el balance entre las características del bosque, el tipo de maquinaria, la intensidad de la operación del abastecimiento y los factores que pueden afectar la productividad del proceso. En este contexto, el transporte de la madera en rollo desde el lugar de derribo del árbol y su arrastre hasta los lugares de carga es una de las fases más costosas y difíciles en el aprovechamiento forestal aunado a los impactos ambientales por el efecto de los disturbios al suelo que provoca cambios en sus propiedades físicas y químicas así como daños a la vegetación remanente, sobre todo a la regeneración (Naghdi *et al.*, 2009). El uso de la tracción animal y la fuerza humana en las operaciones forestales representan una curiosidad más que una necesidad técnica; sin embargo, la rápida mecanización de las distintas fases del aprovechamiento ha desplazado el uso de la fuerza animal y humana (Magaganotti y Spinelli, 2011). En algunas regiones del mundo todavía se utilizan bueyes, burros, caballos, elefantes, yaks y mulas como fuente de tracción animal; de ellos, los bueyes son los que más ampliamente han sido utilizados en el arrastre de trocería debido a que son más fuertes y fáciles de dirigir (Akay, 2005). Respecto a la carga manual, ésta puede ser utilizada como alternativa para manipular trozas de 2.5 m de longitud y hasta 50 kg de peso (STPS, 2009). En la región de El Salto, Durango, es posible encontrar áreas donde el arrastre y la carga de trocería todavía se realizan con fuerza animal y humana; sin embargo, no se conoce la productividad de estos sistemas de trabajo. El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto que tiene el tamaño de las trozas y las distancias en el rendimiento del arrastre animal y la carga manual mediante el estudio de ciclos de trabajo.

Descripción del Método

Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en bosques naturales de la región forestal de El Salto, Durango la cual se localiza en el sistema montañoso denominado Sierra Madre Occidental. Las alturas sobre el nivel del mar fluctúan entre 1,400 y 2,600 metros. El clima es semi-húmedo templado o semi-frío, que se torna templado o semi-seco en el lado oriental de la sierra. Las especies predominantes son *Pinus cooperi*, *P. durangensis*, *P. leiophylla*, *P. teocote* y *P. ayacahuite*. La estructura del bosque es resultado de segundo y tercer crecimiento y pueden verse en general dos doseles en el estrato arbóreo: ocupando los niveles más altos los pinos, cuya altura alcanzan un máximo de más de 20 metros, y los más bajos los encinos con diferentes especies del género *Quercus*. En el estrato inferior, los géneros más frecuentes son *Juniperus*, *Quercus* y *Arbutus* (UCODEFO 6, 1997). La pendiente promedio de las áreas estudiadas fue del 15%. Las prácticas silvícolas utilizadas en los predios son las relativas al método de desarrollo silvícola (MDS) y variantes de selección.

¹ El Dr. Juan Abel Nájera Luna es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México.
jalnajera@itelsalto.edu.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Jorge Méndez González es Profesor Investigador del Departamento forestal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México jmendezg@hotmail.com

³ El Dr. Francisco Cruz Cobos es Académico Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México.
cobos_cruz@yahoo.com.mx

⁴ El Dr. Sacramento Corral Rivas es Profesor Investigador en el Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México.
sacra_corral2005@yahoo.com.

Métodos de aprovechamiento usados en la región

El apeo o derribo de los árboles se realiza con motosierras, generalmente las trozas se cortan de 3.0 a 6.0 metros de largo y diámetro mínimo de 20.0 centímetros en caso de trocería para aserrado y de 10.0 a 20.0 cm con longitudes de 1.22 a 2.44 m en la trocería para productos secundarios. El arrastre se hace con el apoyo de grúas mecánicas, skidder y tracción animal (bueyes de arrastre). La carga se realiza en forma manual y/o mediante grúas, las cuales son operadas por un equipo integrado por un motosierrista, dos cableros que enganchan y controlan el arrastre y carga de las trozas, un operador de grúa y un limpiabosques (Smartwood, 2007).

Evaluación de las operaciones de arrastre y carga

Para su estudio, las operaciones de aprovechamiento se dividieron en ciclos de trabajo como sigue:

Arrastre con tracción animal (Figura 1).

Carga manual (Figura 2).



Figura 1. Foto del arrastre de trocería con tracción animal en la región de El Salto, Durango



Figura 2. Foto de la carga manual de trocería en la región de El Salto, Durango

Los ciclos de trabajo se identificaron de acuerdo a Björheden (1991), obteniendo las siguientes actividades:

Tiempo Productivo: Se compone por tiempos principales de trabajo, complementarios, de soporte al trabajo, preparatorios y de servicio.

Arrastre con tracción animal: (desplazamiento a la troza, enganche, arrastre, desenganche, acomodo, amarre de cadenas y tiempo de planeación).

Carga manual: (acomodo del camión, desplazamiento del camión, desplazamiento a las trozas y carga de las trozas, acomodo y amarre de la carga).

Tiempo improductivo: Se compone por los tiempos de disturbios, retrasos, descansos, alimentación e interferencias.

Arrastre con tracción animal: (bloqueo de trozas y descansos de los operarios).

Carga manual: (descansos de los operarios).

Tiempos y rendimientos

Los datos del rendimiento operacional se obtuvieron mediante un estudio de tiempos y movimientos de los ciclos de trabajo de las operaciones de aprovechamiento forestal. Para tal efecto se utilizó el método de “vuelta a cero” descrito por Villagómez y García (1986), el cual consiste en tomar el cronometraje de los diferentes ciclos de trabajo de inicio a fin y regresar el cronómetro a “cero” para iniciar el cronometraje de un nuevo ciclo de trabajo; la precisión de cronometraje fue de 1/100 de segundo. Para la cubicación de las trozas arrastradas y cargadas se utilizó la fórmula de Smalian (Husch *et al.*, 2003).

Categorías de diámetro y distancias

Para el estudio se utilizaron 179 ciclos de arrastre de trozas de pino con tracción animal y 872 ciclos de carga manual las cuales se distribuyeron en las categorías diamétricas y de distancia mostrados en el cuadro 1.

Cuadro 1. Distribución de las trozas por categorías diamétricas y de distancia.

Arrastre con tracción animal	Carga manual
------------------------------	--------------

Categoría Diamétrica (cm)	Troz as por categoría (n)	Categoría de distancia (m)	Troz as por categoría (n)	Categoría Diamétrica (cm)	Troz as por categoría (n)	Categoría de distancia (m)	Troz as por categoría (n)
10-20	47	0-20	126	10-20	466	0-5	587
21-30	86	21-40	34	21-30	340	6-10	172
>31	46	>41	19	>31	66	11-15	26
						>16	87
Total	179		179		872		872

Con los datos del tiempo, los diámetros de trozas y las distancias de arrastre y carga fue posible estimar los rendimientos en metros cúbicos por hora de trabajo en cada etapa de las operaciones de aprovechamiento forestal mediante la siguiente ecuación (López *et al.*, 2005).

$$R(m^3 / h) = \frac{3600 \times v}{t}$$

Donde:

$R(m^3 / h)$ = Rendimiento expresado en metros cúbicos por hora de trabajo

v = Volumen unitario del fuste (m^3)

t =Tiempo de trabajo (s)

Análisis estadístico

Para evaluar la existencia de diferencias significativas entre rendimientos por categorías de diámetro y distancias se realizaron análisis de varianza con una confiabilidad del 95%; cuando el rendimiento fue significativo entre categorías de diámetro y distancias de carga y arrastre se realizó la prueba de comparación múltiple de Duncan a un nivel de significancia de 0.05. El proceso del análisis de datos se llevó a cabo utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) Versión 9.1

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Productividad del arrastre con tracción animal por categoría diamétrica de las trozas

El análisis de varianza mostró diferencias significativas en la productividad del arrastre entre categorías diamétricas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de varianza para la productividad del arrastre con tracción animal por categoría diamétrica.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Significancia
Categoría diamétrica	7662.76	2	3831.38	41.79	<0.0001*
Error	16134.60	176	91.67		
Total	23797.36	178			

*significativo al 5%, ns=no significativo.

Se estimaron valores en la productividad en el arrastre con tracción animal de 3 a 21 m^3/h observando la tendencia de un aumento en la productividad conforme aumenta el diámetro de las trozas siendo estadísticamente diferente el rendimiento entre las categorías diamétricas evaluadas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación de medias para el rendimiento del arrastre con tracción animal por categoría diamétrica.

Categoría diamétrica (cm)	Productividad media* (m^3/h)	Troz as (n)	Error estándar (m^3/h)
10-20	2.75 a	47	1.40
21-30	9.66 b	86	1.03
>31	20.70 c	46	1.41

*Medias con la misma letra entre categorías de conicidad, no son significativamente diferentes Duncan a $\alpha=0.05$

Productividad del arrastre con tracción animal por categoría de distancia

El análisis de varianza mostró que la productividad fue significativa entre las categorías de distancia de arrastre evaluadas (Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de varianza para la productividad del arrastre con tracción animal por categoría de distancia.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Significancia
---------------------	-------------------	--------------------	----------------	---	---------------

Categoría de distancia	1012.61	2	506.30	3.91	<0.0218*
Error	22784.75	176	129.46		
Total	23797.36	178			

*significativo al 5%, ns=no significativo.

La productividad del arrastre por categoría de distancia mostró valores de 6 a 12 m³/h con una tendencia de disminución de la productividad conforme aumenta la distancia del arrastre, donde estadísticamente se encontró que la productividad al arrastrar trozas en distancias de más de 41 metros y la productividad del arrastre en distancias de 0-30 metros resultaron diferentes (Cuadro 5)

Cuadro 5. Comparación de medias para el rendimiento del arrastre con tracción animal por categoría de distancia.

Categoría de distancia (m)	Productividad media* (m ³ /h)	Trozas (n)	Error estándar (m ³ /h)
>41	5.81 a	19	2.61
21-40	7.84 ab	34	1.95
0-20	12.19 b	126	1.01

*Medias con la misma letra entre categorías de conicidad, no son significativamente diferentes Duncan a $\alpha=0.05$

Productividad de la carga manual por categoría diamétrica de las trozas

El análisis de varianza mostró diferencias significativas en la productividad de la carga manual entre las categorías diamétricas evaluadas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Análisis de varianza para la productividad de la carga manual por categoría diamétrica.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Significancia
Categoría diamétrica	25405.00	2	12702.50	61.16	<0.0001*
Error	180473.50	869	207.68		
Total	205878.50	871			

*significativo al 5%, ns=no significativo.

Se encontraron rendimientos en la carga manual de 11 a 26 m³/h con una tendencia de un aumento en la productividad de la carga conforme aumenta el diámetro de las trozas, de tal forma que estadísticamente el rendimiento fue diferente entre categorías de diámetro de las trozas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación de medias para el rendimiento de la carga manual por categoría diamétrica.

Categoría diamétrica (cm)	Productividad media* (m ³ /h)	Trozas (n)	Error estándar (m ³ /h)
10-20	11.34 a	466	0.67
21-30	20.92 b	340	0.78
>31	26.35 c	66	1.77

*Medias con la misma letra entre categorías de conicidad, no son significativamente diferentes Duncan a $\alpha=0.05$

Productividad de la carga manual por categoría de distancia de carga

El análisis de varianza fue significativo a la distancia de carga de las trozas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Análisis de varianza para la productividad de la carga manual por categoría de distancia.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	F	Significancia
Categoría de distancia	14781.26	3	4927.09	22.38	<0.0001*
Error	191097.24	868	220.16		
Total	205878.50	871			

*significativo al 5%, ns=no significativo.

La productividad de la carga manual por categoría de distancia mostró rendimientos de 5 a 19 m³/h de tal forma que a menor distancia de carga de las trozas, aumenta el rendimiento; aunque estadísticamente se encontró diferencias en el rendimiento de la carga en distancias de 0-5, 11-15 >16 metros de distancia del carga con respecto al camión trocero (Cuadro 9).

Cuadro 9. Comparación de medias para el rendimiento de la carga manual por categoría de distancia.

Categoría de distancia (m)	Productividad media* (m ³ /h)	Trozas (n)	Error estándar (m ³ /h)
11-15	4.90 a	26	2.91
6-10	10.97 ab	172	1.13
>16	11.19 b	87	1.59

0-5	18.99 c	587	0.61
-----	---------	-----	------

*Medias con la misma letra entre categorías de conicidad, no son significativamente diferentes Duncan a $\alpha=0.05$

Conclusiones

Se encontró que el rendimiento medio de la carga con tracción animal es de 10.03 m³/h; mientras que la carga manual se estableció en promedio en 19.53 m³/h con una tendencia de un aumento de la productividad cuando aumenta el diámetro de las trozas y la productividad disminuye a medida que aumentan las distancias de arrastre y carga.

Recomendaciones

Se recomienda incorporar los costos que implican las operaciones de arrastre con tracción animal y la carga manual para evaluar la rentabilidad del proceso.

Referencias

- Akay, A. "Determining cost and productivity of using animals in forest harvesting operations", *Journal of Applied Sciences Research.*, Vol 1, No 2, 2005, 190-195.
- Björheden, R. "Basic time concepts for international comparisons of time study reports", *International Journal of Forest Engineering.* Vol 2, No 2, 1991, 33-39.
- Husch, B., Miller, C. y T. Beers. "*Forest mensuration*", 2003, 4th Ed. John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey, USA. 443 p.
- Magagnotti, N. y R. Spinelli. "Integrating animal and mechanical operations in protected areas", *Croat. J. for. Eng.*, Vol. 32, 2011, 489-499.
- Naghdi, R., Lotfalian, M., Bagheri, I. y A.M. Jalali. "Damages of skidder and animal logging to forest soils and natural regeneration," *Croat. J. for. Eng.*, Vol. 30, 2009, 141-149.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). "*Extracción y transporte de trozas. Practicas seguras en el sector forestal*", 2009. Primera edición, México, D.F. 40 p.
- SMARTWOOD. "*Resumen Público de Certificación del Ejido La Campana*". 2007. Certificado SW-FM/COC-1158. 14 p.
- Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal (UCODEFO 6). "*Memoria general de predios del programa de manejo forestal 1997-2007*", 1997. El Salto, Durango, México. 207 p.
- Villagómez, L.M. y A.D. García. "El estudio de trabajo y su aplicación en las operaciones de abastecimiento forestal. *Ciencia Forestal en México.* Vol 59, No 11, 1986, 162-180.

Notas Biográficas

El **Dr. Juan Abel Nájera Luna** es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México. Es doctor en Manejo de Recursos Naturales por la *Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, Linares, Nuevo León, México.

El **Dr. Jorge Méndez González** es Profesor-Investigador del Departamento Forestal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. Es doctor en Manejo de Recursos Naturales por la *Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León*, Linares, Nuevo León, México.

El **Dr. Francisco Cruz Cobos** es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México. Es doctor en Manejo Forestal por el *Colegio de Postgraduados*, Montecillo, estado de México, México.

El **Dr. Sacramento Corral Rivas** es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de El Salto, Durango, México. Es doctor en Manejo Forestal por la *Universidad Santiago de Compostela*, Lugo, España.

PROPUESTAS DE MEJORA AL PROCESO DE PEGADO DE SILICÓN DEL ÁREA DE SUBENSAMBLE 1 EN UNA EMPRESA DEL GIRO AEROESPACIAL

MC. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores¹, Dr. Ernesto Alonso Lagarda Leyva²,
MI. Javier Portugal Vásquez³, MI. Ernesto Ramírez Cárdenas⁴, MI. Mauricio López Acosta⁵ e
Ing. Jesús Ervey Orduño Soto⁶

Resumen—El artículo se presentan los resultados obtenidos al llevar a cabo la aplicación de la metodología Seis Sigma en el proceso de pegado de silicón, de una empresa del giro aeroespacial ubicada en Ciudad Obregón, Sonora, México. Para resolver el problema planteado se utilizó la metodología Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar (DMAMC). Las etapas del procedimiento fueron: Definir la problemática del objeto bajo estudio a través de un análisis de la situación actual, medir el rendimiento del proceso del pegado de silicón, analizar el proceso del pegado de silicón a través del estudio de las variables y mejorar el proceso del pegado de silicón por medio de propuestas de contramedidas. Este proyecto se encuentra en la fase de Mejorar, por lo que se presentan las propuestas realizadas a la empresa para contra atacar las variables que se encontraron significativas para la variabilidad del proceso y los defectos del producto que allí se realiza.

Palabras Clave: *Seis Sigma, variabilidad, parte por millón, defectos.*

Introducción

La organización bajo estudio (que por fines de confidencialidad, en lo subsecuente se citará a ella como “La empresa”) fue fundada en París, Francia, en 1952 y en el 2007 se estableció en Ciudad Obregón, Sonora. Ésta se dedica a la fabricación de conectores multipin, antenas, fibra óptica, cables coaxiales, switches, entre otros, para industrias de la rama aeroespacial, de defensa, industrial, médico y telecomunicaciones. Diversas áreas conforman a la empresa, entre ellas se encuentran las líneas de subensamble, siendo la línea 1 en donde se llevó a cabo el estudio, para ser más específicos en el proceso de pegado de silicón.

El indicador de la cantidad de piezas producidas está orientado a medir al día el cumplimiento de la meta de producción diaria establecida por la empresa. En la Figura 1 se muestra el comportamiento de dicho indicador, donde se aprecia que sólo en tres de los meses, del periodo de observación, cumple con la meta de producir el estándar en función al programa de producción de 48,000 piezas, estos meses son junio y octubre de 2014 y enero de 2015 con 48,000, 57,742 y 51,291 piezas respectivamente. Teniendo una variación significativa y de gran impacto para la organización.

¹ EL MC. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora. arnulfo.naranjo@itson.edu.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Ernesto Alonso Lagarda Leyva es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora. ernesto.lagarda@itson.edu.mx

³ El MI. Javier Portugal Vásquez es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora. Cd. Obregón, Sonora. javier.portugal@itson.edu.mx

⁴ El MI. Ernesto Ramírez Cárdenas es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora. Guaymas, Sonora. ernesto.ramirez@itson.edu.mx

⁵ El MI. Mauricio López Acosta lez de la Rosa Cárdenas es Profesor Investigador del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Sonora. Navojoa, Sonora. Mauricio.acosta@itson.edu.mx

⁶ El Jesús Ervey Orduño Soto es egresado de la carrera de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora.

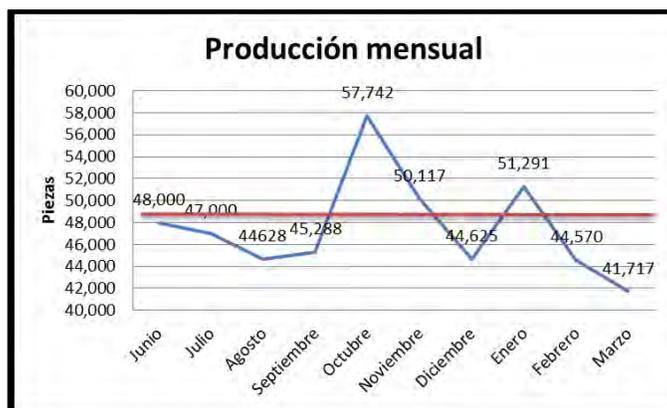


Figura 1. Comportamiento de los PPM mensual.

Fuente: Elaboración propia con información de la organización bajo estudio (2015)

Las partes por millón (PPM), que evalúa la capacidad que tiene el proceso para satisfacer las necesidades, expectativas y requerimientos del material provisto por el cliente (Deere, 2010), hace referencia a la tasa de defectos que tiene el producto en un periodo de tiempo determinado (para fines de este estudio es mensual y hace referencia al defecto de cavidad tapada). En la Figura 2 se presenta la gráfica con el comportamiento que ha tenido este indicador en los últimos meses del año 2014 y 2015:

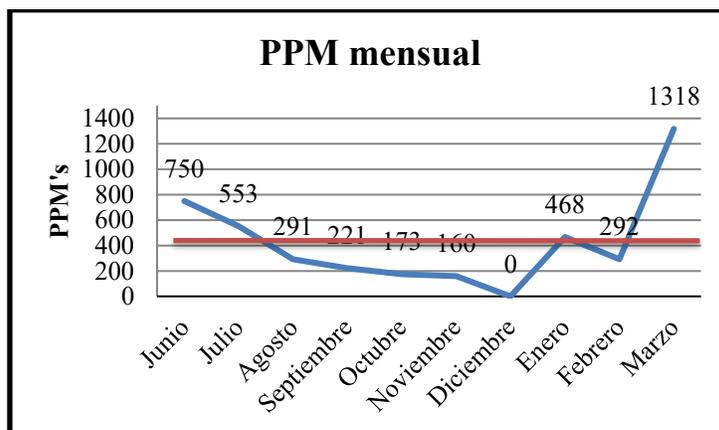


Figura 2. Comportamiento de los PPM mensual.

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de la organización bajo estudio (2015)

En la figura se observa que en el mes de diciembre no se alcanzaron las PPM, contrario a esto, en el mes de marzo se obtuvieron 1,318 PPM, superando la meta de la línea de 350 PPM y se incrementó hasta en un 377 por ciento. Un valor significativo de las piezas que conforman este índice llegan al proceso posterior, afectando negativamente al proceso cliente; demandando acciones de inspección al 100 por ciento de las piezas, generando sin embargo, altos tiempos de ciclo, disminución en la producción diaria y costos elevados. Y sin dimitir la importancia de la seguridad del producto, por el tipo de mercado al que se dirige la organización, por lo tanto, se planteó la siguiente pregunta de investigación: *¿Cuáles son las variables del proceso de ensamble que afectan las cavidades tapadas del insulador en la línea de subensamble 1?*

El objetivo de este proyecto fue determinar las variables del proceso que afectan al insulador ensamblado y provoca las cavidades tapadas del mismo, en la línea de subensamble 1 para desarrollar mejoras orientadas a reducir las partes por milló

Descripción del Método

Para lograr el objetivo del proyectado, se utilizó un procedimiento adaptado de la metodología Seis Sigma, presentado por Escalante (2009). En el primer paso del procedimiento, se definió como objeto bajo estudio el insulador A1 en su actividad de pegado de silicón en la línea de subensamble. Se identificaron las principales variables del proceso, con la coparticipación activa del equipo de trabajo que se conformó para el desarrollo del presente proyecto. Se realizaron reuniones de trabajo, visitas al área de estudio, registro y análisis información de producción, entre otras acciones. La siguiente etapa se enfocó al análisis de la causa raíz del problema de cavidades tapadas, en donde, por medio de ponderaciones según la importancia que tiene la variable con la voz del cliente, se realizando filtros de las variables resultantes del proceso de pegado de silicón observadas en el mapa expuesto en la fase anterior. Posteriormente se diseñaron y ejecutaron los diseños de experimentos. El primer producto consiste en el planteamiento de los diseños de experimentos. Con la información obtenida, se llevaron a cabo las propuestas de contramedidas de las variables con mayor significancia en el proceso, con la finalidad de corregir los defectos generados durante el mismo. Estas contramedidas fueron evaluadas y aceptadas por el líder del proyecto, siendo el resultado de esta fase. Así mismo, se realizaron otras propuestas de mejora que fueron surgiendo durante el avance el proyecto.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A continuación se presentan los resultados más significativos producto del desarrollo del método descrito en el apartado anterior, considerando las propuestas de mejora para el beneficio de la empresa y área bajo estudio.

En todo proyecto de Seis Sigma es de vital importancia la definición del problema, el objetivo y el equipo de trabajo, por ello en esta primera etapa del procedimiento se estableció el Project charter (Carta del Proyecto). Ver en Tabla 1.

Título del Proyecto: Seis sigma en el pegado de silicón.			
Necesidad del Negocio:		Roles y Participantes:	
Reducir la variable que provoca que los productos resulten con cavidades tapadas, ya que éste se considera la causa principal de incrementar los índices de Partes por Millón (PPM) en el área de subensamble en los últimos meses.		<i>Lider del Proyecto:</i>	
		Ingeniero de calidad del área	
Declaración del problema: En los últimos 8 meses, las Partes por Millón (PPM) han superado el límite establecido por la organización en un 20% y mediante datos históricos se ha determinado que es en la estación de pegado de silicón en donde se generan la mayor parte de éstos.		<i>Participantes:</i>	
		Ingeniero de diseño Ingeniero de proceso Ingeniero herramental Supervisor de producción T1 y T2 Supervisor de calidad Planeadora de producción Operador Técnico de mantenimiento Técnico herramental Practicante	
Objetivo: Reducir en un 80% anual los PPM 's del proceso.		Etapas	Fecha Inicio
Medible: Los PPM serán los medibles de este proyecto y se estarán analizando frecuentemente con la finalidad de conocer su comportamiento, siendo esto un reflejo del proceso.			Fecha Final
Alcance: El proyecto se llevará a cabo en la línea de subensamble 1 de conectores multipin, específicamente en la estación de pegado de silicón.		Definir	27/04/2015
		Medir	30/04/2015
		Analizar	18/05/2015
		Mejorar	01/06/2015
		Controlar	15/06/2015
Beneficios Proyectados:			
Ahorro de 38,000 USD por año y reducción del tiempo de ciclo en 4 horas al eliminar el retrabajo y la inspección.			

Tabla 1. Project charter

Fuente: Elaboración propia (2015)

En la carta del proyecto se estableció como objetivo reducir en un 80 por ciento anual los PPM del proceso, con una proyección en ahorros de \$38,000 USD por año, reducir el tiempo de ciclo en 4 horas y eliminar el retrabajo y la inspección. El equipo de trabajo liderado por el ingeniero de calidad del área y está conformado por los ingenieros de proceso, herramental y diseño de herramientas pertenecientes a las líneas de subensamble, los supervisores de calidad y de producción, los técnicos de mantenimiento y de herramental, la planeadora de producción, un operador experto en el proceso y un practicante.

Para medir el rendimiento del proceso de pegado de silicón, En esta etapa se inicio con la búsqueda de la causa raíz del problema de las cavidades tapadas, aplicando la matriz causa y determinar para conocer la importancia que tiene la variable para el cliente, así mismo, se realizó el cálculo de la eficiencia del proceso. En la Tabla 2 se muestra parte de la matriz causa y efecto.

Nivel de importancia para el cliente	10	1	4	3	6	10	4	6	5	8	7	8			
Variables de salida (Y's)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Criterios de Evaluación: (9) Efecto directo (3) Efecto moderado (1) Efecto a largo plazo (0) No existe correlación	Cavidad tapada	Insulador dañado	Seal desfasado	Grommet desfasado	Grommet dañado	Seal dañado	Grommet invertido	Seal expuesto con primer	Grommet expuesto con primer	Seal despegado	Grommet mordido	Grommet despegado	TOTAL	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
	Variables de entrada (X's)														
Viscosidad de goma	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	234	3.64%	3.6%
Sincronización rodillo verde y conveyor	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	3	186	2.90%	9.6%
Posición insulador en clamp	9	0	3	3	3	0	0	0	0	3	0	3	177	2.76%	29.7%
Dimensiones de la matriz	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	162	2.52%	34.9%
Profundidad del dado	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	162	2.52%	37.5%
Tiempo para poner el cordón	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	162	2.52%	40.0%
Altura del cordón	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	162	2.52%	45.0%
Presión baja de los clamps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	9	144	2.24%	49.7%
Dimensión pestañas del insulador	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0%	100%
TOTAL	2570	15	124	42	138	300	12	18	15	1640	91	1456	6421		

Tabla 2. Matriz causa y efecto
 Fuente: Elaboración propia (2015)

En la tabla anterior se observan algunos de los resultados obtenidos al aplicar la matriz causa y efecto, en donde se colocaron todas las variables observadas en el mapa del proceso, asignándole una ponderación por parte del equipo de trabajo, tomando en cuenta la relación que tiene ésta con los defectos que podrían resultar del proceso bajo estudio. Se utilizó una ponderación de 9, 3, 1 o 0 por parte del equipo de trabajo y por el cliente del 1-10, según la importancia que tiene el defecto.

Una vez realizado el filtro de las variables expuestas en el mapa del proceso, se continuó con el cálculo de la eficiencia del proceso, el cual consistió en determinar el nivel sigma y el rendimiento del proceso, mediante la determinación del valor de los Defectos por millón de oportunidades (DPMO).

$$DPU = \frac{D}{U} = \frac{56}{300} = 0.1867 \dots\dots\dots (1)$$

$$DPO = \frac{DPU}{o} = \frac{0.1867}{22} = 8.48 \times 10^{-3} \dots\dots\dots (2)$$

$$DPMO = DPO \times 10^6 = (8.48 \times 10^{-3})(10^6) = 8,484.84 \dots\dots\dots (3)$$

Realizando la sustitución en las fórmulas (1), (2) y (3), se obtuvo que los defectos por unidad (promedio) corresponden a 0.1867, los defectos por total de oportunidades es de 8.48×10^{-3} , por lo que el proceso presenta 8,484.84 defectos por cada millón de piezas producidas. Con esta información se calculó el nivel sigma del proceso utilizando la Tabla 3.

Nivel sigma	DPMO	Rendimiento
6	3.4	99.9996 %
5	232.63	99.9767 %
4	6,209.68	99.3790 %
3	66,810.60	93.3189 %
2	308,770.17	69.1229 %
1	697,672.13	30.2327 %
0	1'000,000	0

Tabla 3. Nivel sigma según DPMO.
 Fuente: Socconini (2008).

Según el valor de DPMO obtenido, el nivel sigma del proceso se encuentra entre 3 y 4, siendo 3.887 el valor exacto obtenido después de realizar una interpolación entre esos valores, lo que significa que la empresa produce 3.887 defectos por cada millón de oportunidades. Por último, se realizó el cálculo del rendimiento del proceso (Yield), el cual indica la probabilidad de que una pieza esté libre de fallas o defectos. Éste se calculó con la siguiente fórmula:

$$Y = 1 - \frac{DPMO}{1'000,000} = \frac{8,484.84}{1'000,000} = 99.2\% \dots\dots\dots(4)$$

Al momento de realizar la sustitución en la fórmula (4), se obtuvo del cálculo aritmético un rendimiento del 99.2% del proceso, lo que indica que de 100 piezas que salen del proceso, 99 de estas estarán libres de defectos.

Como parte del análisis del proceso de pegado de silicón a través del estudio de las variables, se realizaron 2 diseños de experimento, el de Sincronización del rodillo verde y la banda transportadora (conveyor) y el de las dimensiones de la matriz y el dado. A continuación se presenta la Tabla 4, con los valores correspondiente al diseño de experimentos de la variable dimensión de la matriz y dado, obtenidos por medio del software Minitab Versión 17 y está conformada por la constante, efecto, el coeficiente, el error estándar del coeficiente, el valor T, el valor p y el VIF (Factor de inflación de la varianza).

Constante	Efecto	Coficiente	Error estándar del coeficiente	Valor T	Valor p	VIF
Constante		-0.5227	0.0643	-8.13	0	
Matriz	0.5	0.25	0.0643	3.89	0.001	1
Dado	0.0455	0.0227	0.0643	0.35	0.726	1
Matriz*Dado	-0.0455	-0.0227	0.0643	-0.35	0.726	1

Tabla 4. Coeficientes codificados, variable dimensión de matriz y dado.
 Fuente: Elaboración propia (2015).

En el diseño de experimento de las variables sincronización del rodillo y conveyor, se ejecutaron de igual manera, 10 réplicas, una vez estabilizado el proceso, es decir, después de 3 horas de trabajo en goma y ejecutándose las tareas con normalidad. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos del diseño de experimentos.

Termino	Efecto	Coficiente	Error estándar del coeficiente	Valor T	Valor p	VIF
Constante		0.5	0.108	4.63	0	
Conveyor	-0.4	-0.2	0.108	-1.85	0.072	1
Rodillo verde	0.4	0.2	0.108	1.85	0.072	1
Conveyor*Rodillo verde	1	0.5	0.108	4.63	0	1

Tabla 5. Coeficientes codificados, variable sincronización del rodillo verde y conveyor.
Fuente: Elaboración propia (2015).

El efecto que tuvo el rodillo verde (0.4) es mayor al que presenta el conveyor (-0.4), pero es aún más significativo el efecto de la interacción de ambas variables (1).

En respuesta a las variables significativas encontradas con los diseños de experimentos, se propone una contramedida para cada una de ellas. La primera corresponde a la variable de dimensiones de matriz y dado, en donde se propone modificar las especificaciones de la profundidad de la matriz, en donde se posiciona el dado, para colocar el cordón en la parte inferior del área de colocación en la pieza, evitando escurrimientos de goma en la superficie que podría provocar goma en las cavidades. Esta contramedida se implementará colocando un poka yoke a 1 mm de la superficie de la matriz, que impedirá el paso de la goma en los límites de la pieza, por lo que la goma se aplicaría en el centro del área especificada para el cordón. El diseño del poka yoke y su proceso implementación se realizará con base en la metodología propuesta por Kogyo (1991).

Para la segunda variable encontrada como significativa, la sincronización del rodillo verde y el conveyor, se propone la estandarización de los controles de la máquina y dejar establecidos los valores de los diferentes métricos de la bonding. Al momento de implementar la presente mejora, deberán definir los valores que tendrán los controles de la máquina para una velocidad alta, media y baja, respectivamente. Se debe realizar una instrucción de trabajo para el mantenimiento correctivo de la sincronización y capacitar al equipo de mantenimiento para realizarlo de la misma manera, así mismo implementar alertas en el equipo que se activen en el momento en que las velocidades quedan fuera de sus límites de especificación.

Conclusiones

Con la realización de este proyecto se ha logrado el objetivo planteado, el cual es determinar las variables del proceso de pegado de silicón que afectan al insulador A1 ensamblado y provoca las cavidades tapadas del mismo, implementando una metodología de mejora continua, que se orienta a la reducción de las partes por millón (PPM).

Con la ejecución del método expuesto y la implementación de las propuestas de mejora realizadas se proyecta una reducción del 80% anual de los PPM, una reducción del tiempo de ciclo en 4 horas y un ahorro de \$38,000 USD al año, al eliminar el retrabajo y la inspección.

Recomendaciones

Por último, se propone un instrumento de medición para el silicón despegado, siendo una herramienta en forma de "T" utilizada en una de las áreas de la empresa para medir el daño de las piezas, por lo que se propone usar el mismo, pero con una graduación milimétrica, para medir el despegado de las piezas. Mientras que para las cavidades tapadas se recomienda instalar una cabina de rayos x que permita identificar y medir la presencia de goma en la cavidad de las piezas, reduciendo así el tiempo de inspección de cada una de ellas, que actualmente se realiza de forma manual y al 100% de las piezas.

Referencias.

1. Escalante, E. (2009). Seis Sigma. Metodología y Técnicas. LIMUSA. Primera edición. México.
2. Deere, J. (8 de Diciembre de 2010). JD: Supply Network. Recuperado el 04 de Junio de 2015, de https://jdsupply.deere.com/apps/ae/docs/brochure_inserts/spanish_quality.pdf
3. Kogyo, S. (1991). Poka-Yoke; Mejorando la calidad del producto. Productivity Press. España.
4. Socconini, L. (2008). Lean Manufacturing Paso a Paso. Grupo Editorial Norma. Primera edición. México

Notas Biográficas

El **Mtro. Arnulfo Aurelio Naranjo Flores**, es Maestro en Ciencias en Ingeniería Industrial, por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Sonora, Profesor Investigador y miembro del Cuerpo Académico de Cadenas Productivas. Para mayor información se pueden comunicar con Departamento de Ingeniería Industrial, en el Instituto Tecnológico de Sonora, Calle 5 de Febrero 818 Sur, Colonia Centro, C.P. 85000 en Cd. Obregón, Sonora, México. Correo electrónico: arnulfo.naranjo@itson.edu.mx

El **Dr. Ernesto Alonso Lagarda Leyva**, es Doctor en Planeación Estratégica para la Mejora del Desempeño, por el Instituto Tecnológico de Sonora, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial y Miembro del Cuerpo Académico de Cadenas Productivas, así como Responsable de la Maestría en Ingeniería en Logística y Calidad, se puede contactar con el Departamento de Ingeniería Industrial, en el Instituto Tecnológico de Sonora, Calle 5 de Febrero 818 Sur, Colonia Centro, C.P. 85000 en Cd. Obregón, Sonora, México. Correo electrónico: ernesto.lagarda@itson.edu.mx

El **Mtro. Javier Portugal Vásquez**, es maestro en Ingeniería con Especialidad en Optimización de Sistemas. Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Sonora, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial.

Se puede contactar en Centro de Asesoría Docentes, Unidad Nainari, Antonio Caso s/n, Esquina con Eusebio Kino. Ciudad Obregón, Sonora, México. Correo electrónico javier.portugal@itson.edu.mx

El **Mtro. Ernesto Ramírez Cárdenas**, es maestro en Ingeniería con Especialidad en Optimización de Sistemas. Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Sonora, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial, Campus Guaymas. Correo electrónico ernesto.ramirez@itson.edu.mx

El **Mtro. Mauricio López Acosta**, es maestro en Ingeniería con Especialidad en Optimización de Sistemas. Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Sonora, adscrito al Departamento de Ingeniería Industrial, Campus Navojoa. Correo electrónico mauricio.lopez@itson.edu.mx

El **Ing. Jesús Ervey Orduño Soto**, es Ingeniero Industrial y de Sistemas. Instituto Tecnológico de Sonora. Residente Radiall Sonora S Plan.

LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS INTERNACIONALES EN EL TRÁNSITO DE LA FORMACIÓN INICIAL Y EL CONCURSO DE INGRESO AL SERVICIO PROFESIONAL DOCENTE. EL CASO DE SABERES DE GESTIÓN ESCOLAR

Dra. María Verónica Nava Avilés¹ y Mtro. Carlos Estrada Sánchez²

Resumen—El trabajo de investigación cualitativa se organiza en dos momentos; el primero, analiza los enfoques de la política educativa internacional y su impacto en las orientaciones de la formación inicial desde la gestión escolar en el momento de participar en el concurso de Ingreso al Servicio Profesional Docente (ISPD) en México; y el segundo, con la información empírica, vía entrevistas semiestructuradas, se triangula hermenéuticamente a partir de la experiencia de un grupo de aspirantes egresados de la educación normal que participaron en el examen del presente ciclo escolar, para dar cuenta del instrumental teórico con que cuentan sobre gestión escolar con el planteamiento ¿Qué saberes de gestión escolar están presentes en el tránsito de las orientaciones de la política educativa internacional y su ingreso al servicio profesional docente? Y, como eje de contrastación, se recupera la voz de los actores al reconocer las construcciones que subyacen en su formación inicial.

Palabras clave— Políticas Educativas Internacionales, Formación Inicial, Concurso de Ingreso al Servicio Profesional Docente, Gestión Escolar.

Introducción

Los enfoques de la política educativa internacional en las orientaciones de la formación inicial de docentes de educación secundaria en México en el campo de la gestión escolar han implicado, desde la Declaración Universal de Educación para Todos (UNESCO, 1990), considerar una serie de elementos vinculados con la vida escolar que se entrelazan con los significados que emplean los actores con formas de conocimiento escolar cuya síntesis se conforma en el *currículum* tanto en su constitución estructural como en su desarrollo procesual; en el que si bien están presentes el conflicto, la interrelación entre desiguales, la producción de contenidos culturales e ideológicos, los elementos dominantes y los que guardan subordinación y resistencia; también es el espacio donde se amplían las perspectiva de análisis de la práctica para no centrarla de manera exclusiva en aspectos instrumentalistas del proceso educativo sino contextualizarla en los ámbitos culturales, sociales e ideológicos, que desde la teoría del *currículum* crítico prioriza como objeto de estudio al propio conocimiento. (Nava y Estrada, 2016)

En este sentido, Apple (1986, p. 65) señala que el conocimiento que se enseña en la escuela es considerado como la forma de distribución más amplia de los bienes y servicios de una sociedad; construcción que no solo se realiza para fortalecer su composición social sino para servir de refuerzo a las normas, fines y usos institucionales. En el caso del conocimiento referido al campo de la gestión escolar se presenta en una red de disposiciones normativas que a su vez son internalizadas a través de grados de legitimidad por los estudiantes en su proceso de formación inicial y como futuros docentes por el control a través de un examen de concurso, asegurando con ello no sólo el aprendizaje de hábitos y reglas de conducta sino un status social preconcebido oficialmente.

Estas formas de conocimiento o capital cultural ideológico se ven inmersas en una amplia acumulación de capital cultural hegemónico y de legitimación social en las nuevas conformaciones de la cultura universal, con una aparente autonomía colegiada; guardando una identidad homogénea con el que se desarrolla el discurso de una práctica de gestión democrática como vía para la mejora a través del ejercicio de participación colegiada que organice el funcionamiento de la escuela para el logro de mejores resultados.

Para Bourdieu (1979), dicha condición de capital cultural no solo da cuenta de las diferencias en los resultados escolares sino del estado institucionalizado; como forma de objetivación particular instituye una diferencia esencial entre la competencia estatutariamente reconocida y garantizada y el capital cultural, que se ha constituido como un valor fundamental para el desarrollo de lo que las autoridades educativas han referido como una educación de calidad fundamentada en una nueva práctica de gestión escolar.

Práctica profesional que se le exige sea periódicamente validada, a partir de la existencia de algunos nudos críticos que ha señalado la UNESCO (2013, pp. 77, 101, 114), en relación a la formación inicial insuficiente: La calidad de los programas de formación mantiene una débil presencia de estándares y evaluaciones de egreso así

¹ La Dra. María Verónica Nava Avilés es Responsable del Cuerpo Académico en Formación de Gestión Escolar de la Escuela Normal Superior de México. Docente Investigadora de Licenciatura y Posgrado. estnav@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² Mtro. Carlos Estrada Sánchez es Integrante del Cuerpo Académico en Formación de Gestión Escolar de la Escuela Normal Superior de México. Docente Investigador de Licenciatura y Posgrado. estnav@hotmail.com

como el carácter de la docencia como carrera profesional acompañada de un conjunto de recompensas y dimensiones de profesionalización de las trayectorias docentes asociadas como políticas para el mejoramiento de la calidad educativa al introducir sistemas de evaluación con consecuencias directas entre el salario y la presión para el mejoramiento de los resultados.

Políticas y decisiones que se establecen como instrumentos legales hasta institucionalizarse y normar conocimientos, competencias y modalidades legitimadas de acción para articular la formación inicial y continua con la política salarial, a fin de:

[...] contar con recursos humanos y herramientas de gestión y de evaluación para el desempeño profesional que permitan valorizar los esfuerzos de superación profesional de los individuos y de los equipos docentes, con claros propósitos de mejoramiento de la enseñanza. (UNESCO, 2013, p. 138)

Congruente con ello, en el año 2013 en México, al modificarse el Artículo 3° Constitucional, la Ley General de Educación y crearse la Ley General del Servicio Profesional Docente, se establecen los criterios para que un docente sea considerado “*idóneo*” en los procesos de Ingreso, Promoción, Permanencia y Reconocimiento en el servicio profesional docente; y, al mismo tiempo, se establecen escenarios, figuras y nuevas funciones de los actores educativos reconfiguradas desde las dimensiones propias del documento denominado “*Perfil, Parámetros e Indicadores para Docentes y Técnicos Docentes en Educación Básica del Concurso de Oposición*”, estructurado a través de cinco dimensiones orientadas fuertemente desde la gestión escolar, emitido por la Secretaría de Educación Pública a través de la Subsecretaría de Educación Básica y la Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente.

Dicho marco normativo nacional, coloca a algunas escuelas normales, como es el caso de la Escuela Normal Superior de México (ENSM), en una encrucijada; dado que, por un lado, se enfrenta a un modelo formativo de profesores que data de 1999 y con el cual se realizan las adecuaciones curriculares con las reformas oficiales en vigor (normativas y organizativas) para la educación secundaria, tanto para la realización de las prácticas docentes de su alumnado, servicio social y elaboración del documento recepcional como para la obtención del título profesional y, al mismo tiempo, aproxima al alumno al conocimiento de la gestión escolar a fin de que la formación recibida permita a sus egresados enfrentar con éxito los procesos de evaluación para el ingreso al SPD.

A fin de enfrentar los retos para los docentes del S XXI en la búsqueda de una educación real y justa, así como de alcanzar las metas propuestas para la Educación en el Foro Mundial celebrado en Incheon (República de Corea) en 2015, se estableció el Objetivo Global: Asegurar una educación de calidad, equitativa e inclusiva para lograr aprendizajes durante toda la vida para todos en 2030. Con siete metas; entre las que se destacan: META 5. “Todos los educandos habrán adquirido los conocimientos, las competencias, los valores y las actitudes que se precisan para construir sociedades sostenibles y pacíficas, mediante, entre otras, la educación para la ciudadanía mundial y la educación para el desarrollo sostenible”. Y, META 6. “Todos los gobiernos lograrán que todos los educandos reciban una enseñanza impartida por docentes cualificados, con capacitación profesional, motivados y debidamente respaldados”.

En este sentido, las propuestas actuales en torno a la gestión escolar para la formación inicial y de actualización de docentes en la educación básica y normal se orientan desde las definiciones de la política educativa internacional, caracterizadas por un enfoque globalizador, que colocan a los profesores como piezas clave para realizar los cambios necesarios a fin de que las escuelas de educación normal cumplan, a través de sus egresados, con la actual forma de incorporarse al sistema laboral, que obliga a quienes aspiran a ello, a enfrentar un proceso de examen de oposición.

Descripción del Método

El desarrollo de la investigación con una metodología de corte cualitativo, se estructura en dos momentos; el primero, revisa algunas orientaciones de la política educativa internacional en el tránsito de la formación inicial y el concurso de Ingreso al Servicio Profesional Docente en México desde los saberes de gestión escolar y, el segundo, con la información empírica, vía entrevistas semiestructuradas, que se trianguló entre el plano explicativo e interpretativo a fin de lograr una mayor comprensión hermenéutica, como señala Ricoeur (1998).

Partir de la experiencia de un grupo de aspirantes egresados de la educación normal que participaron en el examen para el ciclo escolar 2016-2017, se da cuenta del instrumental teórico con que cuentan sobre gestión escolar para clarificar el tránsito de las orientaciones de la política educativa internacional en el ingreso al servicio profesional docente. Dicho ejercicio hermenéutico permite comprender los discursos de los aspirantes a ingresar al SPD como una forma de esclarecer la complejidad que viven los egresados de la ENSM con las determinaciones de los enfoques de la política educativa internacional en su formación en el ámbito de la gestión escolar.

Aproximaciones hermenéuticas

Sentimientos y entramados complejos

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2010, p.6) emitió el Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas, que establece 15 recomendaciones para mejorar los resultados de las escuelas y los estudiantes; de las cuales se resaltan: 2. Atraer a los mejores aspirantes, 3. Fortalecer la formación inicial docente, 4. Mejorar la selección docente, 5. Abrir todas las plazas a concurso, 8. Evaluar para ayudar a mejorar, 11. Fortalecer el liderazgo instruccional en las escuelas y 12. Aumentar la autonomía escolar; que se corresponde con el documento: Marco para la Evaluación e Incentivos docentes: Consideraciones para México emitido en 2011 nuevamente por la OCDE.

El sentimiento de frustración para la mayoría de los aspirantes al ser considerados “no idóneos” vislumbra un horizonte poco esperanzador: “...soy de los mejores promedios de la generación, obtuve mención honorífica en mi examen profesional, el documento recepcional desarrolla una investigación que, con diagnósticos realizados de cada alumno, permitió se elaboraran estrategias para potenciar sus procesos de aprendizajes situados, una propuesta de intervención para el desarrollo de aprendizajes metacognitivos, trabajo con padres de familia y con participación interdisciplinaria... de poco me sirvieron los conocimientos en el examen, los de gestión no son los temas de las guías de estudio, en el curso obtuve 10 de calificación.... era de los mejores de la clase... considero que tengo conocimientos distintos a los que piden los indicadores...” La educación del S XXI, el perfil y el rol prefigurado de un “nuevo docente”, dice Torres (1999), ha terminado por configurar un largo listado de “competencias deseadas”, en el que confluyen contradictoriamente postulados inspirados en la retórica del capital humano y los enfoques eficientistas de la educación.

También se deben de considerar otros factores, señalan la mayoría de los aspirantes “...la Sede, el lugar donde aplicaron el examen, en forma masiva, no es lo mejor, deben tomar en cuenta los tiempos y las distancias y son demasiadas preguntas y tenemos poco tiempo para contestar...”

Entre los saberes y la racionalidad instrumentalista

La mayoría de los licenciados en docencia que participaron en el proceso de la entrevista refieren que “los saberes de gestión escolar adquiridos en el proceso de formación si bien representan una riqueza de enfoques teóricos, normativos y de intervención institucional no me permitió enfrentar con éxito un examen estandarizado desde las actuales orientaciones de la política educativa para laborar en la educación básica y por lo tanto la aspiración de ingresar al servicio profesional docente se vuelve una contradicción al saber que aspirantes de otras carreras han logrado aprobar... es decepcionante que el sistema educativo no valore otros elementos que poseemos... los pedagógicos, nuestras actuaciones en clase, la investigación realizada para el documento recepcional... trabajo con padres de familia...”

Por otro lado, los docentes destacan que “...hay dos elementos que están presentes tanto en las guías de estudio como en los exámenes: La eliminación de reactivos que tienen que ver con los conocimientos disciplinarios que se corresponden con los campos de formación; ya que a medida que se avanza en cada una de las cinco dimensiones y en sus aspectos a evaluar disminuyen significativamente en tanto aumenta la proporción con temáticas del campo de la gestión escolar y... la redacción de algunos reactivos en ambos exámenes de evaluación (Conocimientos y Habilidades para la Práctica Docente y el de Habilidades Intelectuales y Responsabilidades Ético-Profesionales) ya que tienen problemas de estructura técnica y de enfoque, al plantear los casos... algunos reactivos están descontextualizados... del medio donde realizamos las prácticas de formación y del servicio social e incluso donde podremos trabajar... le dediqué mucho tiempo para leer los casos, la mayoría muy amplios y con poco tiempo para reflexionar las respuestas... que en muchos casos son confusas...” elementos similares ya habían sido motivo de análisis como parte de los resultados obtenidos en la entrevista realizada a los actores educativos por la Unidad de Normatividad y Política Educativa del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) en México (2016, pp. 59-62) investigación que permitió al Instituto conocer las percepciones de los principales actores involucrados sobre el proceso de la evaluación de desempeño del Ciclo Escolar 2015–2016.

En su mayoría, los docentes manifiestan que “...las acciones de los profesores de la escuela normal a través de la actualización de contenidos debe orientarse para ayudarles a realizar el concurso de ingreso al servicio para que desarrollen las competencias necesarias y puedan participar con éxito en el examen de ingreso...”: y, al mismo tiempo, señalan que “...lamentablemente sería solo para responder lo que el sistema educativo requiere de ellos y que la formación recibida con una perspectiva teórica con visiones de cambio social y transformación colegiada estaría siendo sustituida por una instrumentalista...”

Otro grupo importante de egresados señala que “...también es necesario movilizar a los estudiantes en los diversos espacios curriculares de la licenciatura, con aspectos tanto teóricos como prácticos para establecer

vínculos con las asignaturas que ofrecen las bases y los sustentos para comprender el sentido y las propuestas de la gestión escolar desde lo que marca la política educativa...”

Comentarios Finales

La necesaria revisión crítica de la implementación del examen de concurso

De acuerdo al Programa Anual para la Evaluación del Servicio Profesional Docente 2014 (PAESPD-2014) el INEE señaló que en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 7º, Fracc. II de la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD) y a efecto de establecer un marco de trabajo y coordinación entre el Instituto y las Autoridades Educativas (Secretaría de Educación Pública, la Administración Pública Federal y a las correspondientes en los Estados, el Distrito Federal y los Organismos Descentralizados de la Educación Media Superior para llevar a cabo los procesos de evaluación previstos en la citada Ley del servicio profesional docente de 2015 a 2020, al iniciar el presente ciclo escolar, de acuerdo a los términos prescritos por la Constitución General de la República y por la Ley que lo crea, ha cumplido con la responsabilidad de definir los métodos e instrumentos de evaluación destinados a medir las capacidades y aptitudes de quienes aspiran a ingresar al magisterio así como para el desempeño en servicio de quienes se proponen obtener el ascenso a cargos de dirección y de supervisión en los ámbitos de educación básica y media: trabajo que se dice, se ha apegado estrictamente a la norma jurídica y ha sido producto del estudio, el análisis y la reflexión colegiada, a fin de cumplir con los principios y propósitos de objetividad y equidad; sin embargo cuando la evaluación de un conjunto de temáticas y disposiciones normativas, vía declaraciones internacionales enunciadas desde por lo menos hace 25 años, es ubicada desde la medición, que responde a una política global hegemónica, que no solo descalifica los saberes adquiridos y desarrollados a lo largo de la formación inicial en la educación normal y/o de las habilidades investigativas generadas en sus proyectos de intervención institucional, pedagógica, didáctica o con trabajo con padres de familia o en el desarrollo de las múltiples habilidades de pensamiento; sino los anula al imponer una serie de elementos que la política educativa nacional ha establecido para el logro de lo que considera una educación de calidad basada en estándares de desempeño e indicadores de obtención de logros; por lo que, el listado de temas de las guías de estudio de corte eficientista se corresponde con una lógica de la ciudadanía global que requiere a través de su capital laboral para ser considerado “idóneo” en la lógica del desarrollo de la economía del Estado.

Sin embargo, ante una instrumentación de reforma educativa donde la evaluación de los docentes es uno de los principales factores del cambio, con un enfoque de exclusión, con carácter punitivo y de escrutinio social; el INEE ha señalado, en agosto pasado (INEE, 2016b), que, en ejercicio de su autonomía y en cumplimiento de su mandato constitucional y de sus atribuciones legales y después de sistematizar las inconformidades, dudas e inquietudes de los docentes sobre las Evaluaciones del Servicio Profesional Docente 2015-2016 (INEE, 2016a), se replantea el modelo de Evaluación del desempeño profesional docente para 2017 en el que integrará las fortalezas del modelo aplicado, a la vez que es sensible a diversas inquietudes y propuestas expresadas por los docentes y otros actores, e incorpora mejoras en aspectos sustantivos: maestros que consideran que la evaluación que les ha sido aplicada, no corresponde a los criterios con los que el desempeño debe ser evaluado a fin de que la evaluación sea más pertinente, justa y contextualizada. Nos ocupa de sobremanera hacer lo posible para eliminar toda sospecha de que la evaluación pueda representar un instrumento punitivo y no una verdadera herramienta destinada a lograr la superación del magisterio; sin embargo, los aspirantes considerados “no idóneos” y el proceso mismo de evaluación centrada en el criterio de idoneidad vía los criterios establecidos por la OCDE desde 2010 difícilmente pueden recuperar la riqueza pedagógica y disciplinaria construida a lo largo del proceso de formación inicial en la escuela normal. Como también el propio Instituto ha referido

Conclusiones

Desde la experiencia vivida y sentida de los profesores entrevistados resulta difícil pensar que el logro de una mejora de la calidad educativa y la transformación real de la cultura de cambio institucional esté sustentada en un examen que privilegia un listado de indicadores y contenidos a través de una bibliografía de las guías de estudio, normada desde la política educativa que impacta fuertemente en los enfoques de la gestión escolar.

Con los lineamientos que el INEE establece para llevar a cabo la evaluación tanto de ingreso como del desempeño de quienes realizan funciones de docencia, dirección y supervisión en educación básica no solo norma sino valida las reformas constitucionales y estructurales de la educación; lo que, directamente trastoca y modifica el *currículum* real de la educación normal superior, sin que en dicho nivel se haya realizado una reforma curricular a su actual plan de estudios y al mismo tiempo determina sustantivamente las orientaciones de las prácticas de la gestión escolar.

Recomendaciones

El trayecto de la formación inicial de los futuros licenciados en docencia para la escuela secundaria, en particular en la Escuela Normal Superior de México (ENSM) y su tránsito hacia la inserción laboral, representa una

encrucijada en la reconfiguración de saberes; toda vez que la actual reforma implementada para la educación básica exige “idoneidad profesional”, a través de una serie de conocimientos, habilidades, competencias y perfiles de desempeño, fundamentalmente en la gestión escolar; por lo que se requiere de la discusión ampliada de su visión instrumentalista en el marco de la política educativa en este nivel, ya que al haber sido construida desde la racionalidad de estándares e indicadores que no solo demeritan la verdadera calidad de la educación pública (Nava y Estrada, 2015) sino la formación de sujetos críticos y transformadores.

Si bien en la ENSM se han implementado acciones de acompañamiento a la formación inicial, como señala el INEE (como lo son las adecuaciones y rediseño del programa de estudios en el espacio curricular referido a la Gestión escolar), desde lo que la comunidad académica considera congruente con la reforma de la educación básica, los contenidos de las guías de estudio para el concurso de ingreso al SPD para el ciclo 2015-2016 se desplazan hacia otras áreas y ámbitos de la propia reforma (Nava. et al, 2015) y (Nava. et al, 2015a). La educación normal presenta grandes desafíos y retos entre los saberes teóricos y metodológicos adquiridos en el trayecto de la carrera y las prácticas de la cultura de la gestión escolar en condiciones reales; ambos entrecruzados por las decisiones políticas con el aún vigente Plan de Estudios 1999 de la Licenciatura en Educación Secundaria, las reformas a la escuela secundaria con el Acuerdo 592, por el que se articula la educación básica con el Plan de Estudios de Educación Básica 2011 para secundaria y una práctica con mayor autonomía con perfiles de ingreso, promoción y desempeño profesional, vía su evaluación.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido 17 objetivos para transformar nuestro mundo, donde países y ciudadanos emprendan un nuevo camino para mejorar las vidas de las personas en todas partes a través del Seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que sustituyen a los objetivos del milenio establecidos en 2008; con el propósito de acompañar la implementación de la Agenda Marco de Acción Educación 2030 y cumplir con sus 169 metas en el país. El Objetivo 4 (ODS4) (UNESCO, 2016, p.36): Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos sustentada desde una formación profesional. Lo que sin duda requiere de profesionales que enfrenten dichos retos y para ello las autoridades responsables de ISPD deberán actuar en concordancia con dichas orientaciones educativas, no solo para aumentar sustancialmente la oferta de maestros cualificados sino para establecer procesos de actualización del currículum que se correspondan con la política de cooperación internacional para la formación de docentes, más allá de la formación de profesores con organización mínima (en didáctica) [Indicador mundial 4.c.1]

¿Qué es lo que hace a un profesor de calidad? ¿Ello ayuda a triunfar a sus estudiantes? ¿Las certificaciones y estándares garantizan la calidad de los educadores? ¿Los profesores que poseen las certificaciones impactan en correspondencia con el aprovechamiento de los alumnos? ¿Los docentes considerados idóneos implementan la reforma y promueven el desarrollo de habilidades en el salón de clases? Ciertamente se requiere de un profesorado formado en el marco de intercambios entre gobierno, sindicatos y escuelas formadoras de docentes, para un cambio constructivo con tecnología de análisis de datos en educación para estudios de personalización de cada uno de los estudiantes (de individualización) que posea más que un perfil de rasgos estandarizados, que sea capaz de irrumpir con propuestas de solución y nuevas vías de exploración en los núcleos de conocimiento desde la complejidad de los sistemas implicados en el desarrollo sostenible.

Referencias

- Apple, Michael. (1986). " Cap. 3. Economía y control de la vida escolar", en: *Ideología y Currículo*. Madrid: Akal.
- Bourdieu, Pierre. (1979). "Los Tres Estados del Capital Cultural", en *Revista Sociológica*. No. 5. Actes de la Recherche en Sciences Sociales, 30 de noviembre de 1979. Traducción de Mónica Landesmann. México: UAM-Azcapotzalco.
- Giroux, Henry y Peter McLaren. (1991). *Sociedad, cultura y educación*. Antología. México. ENEP. ARAGÓN-UNAM.
- INEE. (2014). *Programa Anual 2014 de los Procesos de Evaluación del Servicio Profesional Docente*. México: INEE.
- _____. (2016). *Encuestas de satisfacción de los docentes que participaron en la Evaluación del Desempeño*. Entrevista con actores educativos. Ciclo Escolar 2015 – 2016. Unidad de Normatividad y Política Educativa. Dirección General de Lineamientos para las Evaluaciones. México: INEE.
- _____. (2016a). *Sistematización de inconformidades, dudas e inquietudes de los docentes sobre las Evaluaciones del Servicio Profesional Docente 2015-2016*. Unidad de Normatividad y Política Educativa. Dirección General de Lineamientos para las Evaluaciones. México: INEE.
- _____. (2016b). *Mensaje de la Consejera Presidenta del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE)*. México: INEE.
- Nava, et al. (Coord.). (2015). *Programa de Estudios de Gestión Escolar*. Azcapotzalco. CAFGE-ENSM.
- _____. (2015a). *Revisión, Reestructuración y Rediseño del Instrumento para el Concurso de Oposición de Ingreso a la Educación Básica CE 2015 - 2016 para la Generación 2011 – 2015 de la ENSM*. Azcapotzalco. ENSM.
- Nava y Estrada. (2015). "La Gestión Escolar en el Concurso de Ingreso al Servicio Profesional Docente", en: *Congreso Internacional de Educación. Currículo 2015*. Tlaxcala: Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- _____. (2016). "Intervención Curricular en la Formación de Formadores. El Caso del Programa de Gestión Escolar de la ENSM como Tránsito entre una Comunidad de Aprendizaje y los Cuerpos Académicos", en: *Congreso Internacional de Educación. Evaluación 2016*. Tlaxcala: Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad Autónoma de Tlaxcala.

OCDE. (2010). *Acuerdo de Cooperación México-OCDE para Mejorar la Calidad de la Educación de las Escuelas Mexicanas. Mejorar las escuelas: Estrategias para la Acción en México Establecimiento de un Marco para la Evaluación e Incentivos para Docentes: Consideraciones para México*. México: OCDE.

_____. (2011). *Establecimiento de un Marco para la Evaluación e Incentivos Docentes: Consideraciones para México*. México: OCDE.

Ricoeur, Paul. (1998). *La teoría de la interpretación. Discurso y excedente de sentido*. Madrid: S XXI.

Torres, Rosa María. (1999). "Nuevo rol docente: ¿Qué modelo de formación, para que modelo educativo?", en: Revista *Novedades Educativas*. N° 99. Buenos Aires. UNESCO-OREALC.

UNESCO. (1990). *Declaración Mundial Sobre Educación para Todos y Marco de Acción para Satisfacer las Necesidades Básicas de Aprendizaje*. Nueva York: UNESCO.

_____. (2013). *Estrategia Regional sobre Docentes OREALC/UNESCO Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe*. Santiago: OREALC/UNESCO.

_____. (2016). *Resumen del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo. La Educación al Servicio de los Pueblos y el Planeta: Creación de Futuros Sostenibles para Todos*. Paris: UNESCO.

LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DEL TURISMO ALTERNATIVO EN PUERTO VALLARTA. CASO DE ESTUDIO: VALLARTA ADVENTURES

Saraí Navarro Romero¹, Dr. Luis Roberto Domínguez Aguirre²,
César Alí Romero Guardado³ y Olivia Aguilar González⁴

Resumen—El siguiente artículo tiene como principal objetivo describir los canales comerciales del turismo alternativo en Puerto Vallarta, tomando como caso la empresa de aventuras Vallarta Adventures. Para conocer los resultados de este planteamiento se siguió el proceso de análisis de casos, en el cual, en primera instancia se revisaron las fuentes oficiales gubernamentales y de la organización para contextualizarla, se analizó la base de datos que contiene la base nominal de la fuerza de venta activa en el 2015 y sus comportamientos; se detectaron las condiciones desfavorables como elementos de diagnóstico y por último se describieron los elementos que componen los canales de comercialización. Los principales hallazgos muestran un comportamiento específico con patrones erráticos de venta en su contribución por componente, los cuales presentan el principio de Pareto y esto ocasionado por la falta de conocimiento acerca del servicio ofertado.

Palabras clave—Turismo, turismo alternativo, ventas, capacitación, Vallarta Adventures.

Introducción

Al ser el turismo considerado como una actividad económica compleja enfocado a un mercado amplio y de gustos diversos, este ha cambiado su estrategia buscando atraer y satisfacer a todos sus mercados. Es natural que al plantearse esta meta cualquier actividad económica se desarrolle y evolucione de tal manera que se realice en función de lo que se desee; según el motivo, la permanencia, el tipo de viaje, etc. El realizar esta clasificación sirve para identificar el comportamiento del visitante en materia de consumo y gasto o para cuantificar las actividades turísticas según Gurriá Di-Bella (2012). Una clasificación que es usada con mucha frecuencia es la del enfoque sociológico que propone el mismo autor, que lo clasifica en cuatro tipos: Turismo de masas, turismo social, turismo fronterizo y turismo alternativo. Este último como una de las nuevas preferencias turísticas, en las que se incluyen actividades de turismo cultural, rural, ecoturismo y de aventura.

En general, las personas que practican el turismo alternativo “desean conocer y tener un contacto más estrecho con los pueblos y sus manifestaciones culturales, experimentar nuevas emociones y realizar alguna actividad fuera de lo común, lejos de la civilización, descubrir, disfrutar y simplemente aprovechar los beneficios de la naturaleza” (Quesada Castro, 2010).

Tal como menciona Calderón (2010), el turismo es uno de los valores y un referente importante de nuestro país. México está decidido a impulsar y facilitar la productividad, porque al haber éxito en el sector, habrá gente entonces que visite el país por conducto del turismo. En la medida que evolucionen más servicios financieros y turísticos serán la clave y los motores de la economía en el futuro. Esto se ve representado en el Indicador Trimestral de la Actividad Turística proporcionado por la Secretaría de Turismo (2014) (Figura 1) que refleja una relación entre el primer trimestre del año en curso y el pasado, en el cual se aprecia que el valor de la producción del país incrementó un 2.5%; relativo a eso, el Producto Interno Bruto correspondiente al turismo aumentó un 2.7% y a su vez de ese 2.7% se tiene que los servicios turísticos como transporte, alojamiento, agencias de viaje y servicios inmobiliarios y de alquiler, entre otros tuvieron un aumento de 3.1%, representando el 85% del PIB turístico y los bienes turísticos como maletas, trajes de baño, artesanías, mapas, etc. aumentaron 0.9%, por lo cual esto muestra que la participación de los servicios en cuestión del PIB turístico es mayor que el de los bienes y por lo tanto su crecimiento representa mucho más dinero que el otro. El alto índice del valor final en servicios de turismo se relaciona directamente con la cantidad de empleados en el país dedicados al servicio turístico, los cuales al igual que en el 1er trimestre de 2015, en el segundo había 3.7 millones de personas empleadas en el sector turismo en México, esto representó el 8.2% del total de personas empleadas a nivel nacional.

¹ Saraí Navarro Romero es estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta (ITSPV), sarai.na@hotmail.com

² El Dr. Luis Roberto Domínguez Aguirre es Profesor Investigador de la división de Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta (ITSPV), luis.dominguez@tecvallarta.edu.mx

³ César Alí Romero Guardado es estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta (ITSPV), cromeroguardado@gmail.com

⁴ Olivia Aguilar González es estudiante de la Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta (ITSPV), olivia_g10@hotmail.com

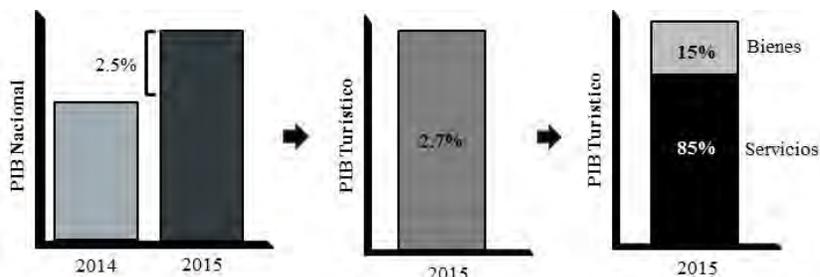


Figura 1 Relación del Producto Interno Bruto en México. Elaboración propia basado en el Indicador Trimestral de la Actividad Turística (Secretaría de Turismo, 2014)

En este contexto, Vallarta Adventures, una organización turística ubicada en Puerto Vallarta, Jalisco, México, con servicios de turismo alternativo. Tiene actualmente 21 años funcionando desde el año 1994. Esta empresa comenzó con un solo servicio (recorrido en barco) al cual se añadieron otros gradualmente como recorridos por mar y tierra e interacciones con lobos y delfines. A partir del 2006 se ha podido detectar claramente que esta es la empresa líder en Puerto Vallarta y en el estado de Jalisco dentro del giro de empresas de aventura, considerada líder por el número de pasajeros que opera, el cual supera en promedio los 50,000 al mes, además de ser la compañía con mayor número de opciones para el turista ofertando un total de 32 actividades.

Su desarrollo se ha debido en gran medida a que, como resultado del modelo de Castellanos (2010) los turistas buscan cosas nuevas y diferentes a la forma de vacacionar de manera común y ordinaria, siguiendo el patrón de un modelo de turismo alternativo y Puerto Vallarta ha obtenido gran respuesta de este mismo sector gracias a su enorme riqueza natural y geográfica que dan lugar a que este tipo de turismo y diversas actividades de recreación se den. Otro factor que influye en el crecimiento de la empresa es la explotación racional de los recursos que esta lleva a cabo mediante el desarrollo de programas de responsabilidad social. Vallarta Adventures apoya una variedad de causas dirigidas hacia la mejora en la calidad de vida de las personas que viven y visitan Puerto Vallarta como política de responsabilidad social y participa junto con organismos de gobierno para la asistencia de animales en peligro y propuestas medioambientales (Vallarta Adventure S.A. de C.V., 2015). Todo esto ha permitido que las tendencias acepten las acciones que la empresa realiza y gracias a estos factores mencionados la compañía ha crecido a tal grado que en 2008 abrieron en Los Cabos, teniendo como nombre Cabo Adventures después de la cual abrieron en dos destinos más, una en Cancún y otra en las Bahamas.

Vallarta Adventures ofrece sus servicios tanto para locales como foráneos, teniendo como su mercado prominente el turismo extranjero en un 60% aproximadamente, según datos proporcionados por la empresa. En este 2015, según un informe de la llegada de pasajeros a los aeropuertos del país por parte de DATATUR con información de la oficina de Aeropuertos y Servicios Auxiliares (con dos meses de retraso, al mes de Julio) se han tenido un total de 32,421,289 llegadas, siendo 20,935,866 nacionales y 11,485,423 internacionales. Dentro de estas llegadas, 1,098,214 son a Puerto Vallarta, 322,526 han sido nacionales y 775,688 internacionales, siendo la quinta ciudad con mayor número de arribos de extranjeros en todo el país. (Secretaría de Turismo, 2015). Eso muestra que las llegadas de extranjeros a la ciudad son más del doble que las nacionales, por esto resulta natural que el mercado principal de la empresa esté compuesto por turistas de origen internacional y esto se puede ver representado en la figura 2, la cual muestra la diferencia de pasajeros al país y a la ciudad.

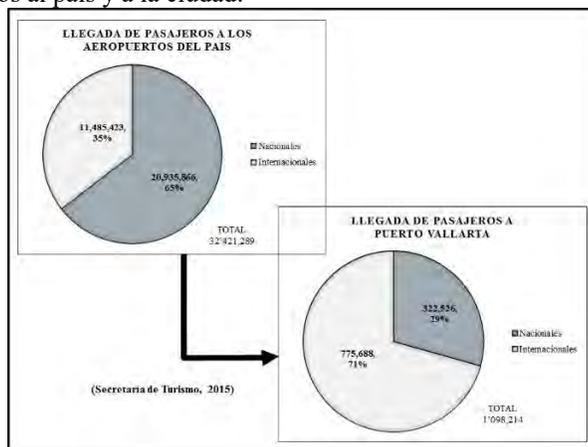


Figura 2 Llegada de pasajeros a los aeropuertos. Elaboración propia según la Secretaría de Turismo (2015).

Las excursiones que dicha empresa ofrece son variadas, teniendo desde *tours* por mar, por tierra y por aire. Cuentan con 23 aventuras diferentes y dos delfinarios en el cual existen 9 actividades con delfines y lobos marinos, todos ellos en su mayoría para personas adultas y niños. Se enfoca a compartir la cultura, vida salvaje, biodiversidad y bellezas naturales de Puerto Vallarta con visitantes que han atraído la atención de los medios masivos en el mundo. (Vallarta Adventure S.A. de C.V., 2015).

Según la definición de Guerrero y Ramos (2011) de una empresa turística, se puede decir que Vallarta Adventures es una empresa turística con fines de lucro enfocada al turismo en la localidad de Puerto Vallarta y su comunidad y ofrece servicios de recreación. Las empresas existentes del mismo rubro y que atienden los mismos segmentos de mercado poseen canales de comercialización y problemáticas similares, por lo cual en el presente trabajo se describe el caso de estudio de Vallarta Adventures como una de las empresas más exitosas en Puerto Vallarta, mostrando así su historia, contexto y una descripción general que a su vez maneja el mercado, los servicios, los canales de comercialización y su desempeño.

Descripción de materiales y métodos

Para los intereses de la presente investigación se siguió el proceso de análisis de casos propuesto por Lundberg & Enz (1993) adaptándolo a la necesidad primordial del planteamiento. Primeramente se exploraron aquellas fuentes oficiales, mediante la búsqueda de información principalmente en medios electrónicos, partiendo de la identificación de los principales problemas que presentan las organizaciones de turismo, recolectando los datos de bibliotecas virtuales, artículos, revistas electrónicas y haciendo uso de filtros de las mismas bases de datos para seleccionar información relevante acorde a los criterios de inclusión considerada en el tiempo de publicación del 2010 al 2015, aunque incluyendo aquellas que se salieron de este rango, por su importancia y aportación.

Las fuentes oficiales que sobresalen para la información estadística de México y Puerto Vallarta son la Secretaría de Turismo y su dependencia, el Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo de México – DATATUR. Para el caso de estudio Vallarta Adventures se recurrió a su página oficial y a informes derivados del *software* de negocios CLICKVIEW, con los cuales se observaron comportamientos de venta, desempeño de los vendedores, producción por volumen de ventas en unidades, en servicios ofertados y pasajeros relacionados en el tiempo, así como los canales de distribución activos en el 2015.

Se identificaron posibles escenarios problemáticos como elementos de diagnóstico describiendo las discrepancias en los esfuerzos de venta realizados en los canales de comercialización.

Una vez observados todos los factores intervinientes en las empresas turísticas, se revisaron las relaciones existentes entre estos, formulando el modelo hipotético que describe los canales comerciales del turismo de aventura reflejado por el caso de estudio.

Comentarios Finales

Resultados

Después de haberse realizado una revisión de la literatura se encontró que los diferentes cambios que se presentan en la economía y el hecho de ser el turismo perteneciente al sector de servicios hace que el trato humano tenga mucho valor en el proceso de la venta; por esto se dice que para el cliente será igual o más importante la atención recibida como el servicio obtenido.

México es considerado uno de los principales destinos turísticos del mundo, y dentro de este el estado de Jalisco es considerado el icono de la mexicanidad y en él su principal destino de playa Puerto Vallarta tiene características especiales que lo hacen uno de los lugares más visitados tanto por turistas extranjeros como nacionales, y por ello uno de los sitios donde se generan mayores inversiones productivas asociadas al turismo y que por otro lado genera una inmigración por encima de la media nacional (Virgen Aguilar & Gauna Ruíz de León, 2011). Debido a esto existen muchas empresas dedicadas al turismo alternativo, tan solo ver que hay 20 de ellas, de las cuales 7 son de turismo de aventura, 8 de ecoturismo y 5 de turismo rural según Lozano Jiménez (Tesis no publicada: estrategias empresariales en las organizaciones de turismo de aventura en comunidades rurales de Puerto Vallarta, Jalisco. Caso Canopy River) es una muestra de que el turismo alternativo es una rama en auge dentro del municipio. La razón por la cual esto ocurre, es que, según el modelo del turismo alternativo que propone Castellanos Hernández (2010), el turista es activo y participativo, con frecuencia tiene interacción con la comunidad y con el medio ambiente, mantiene un intercambio cultural en igualdad de condiciones con el anfitrión, posee condición física y un alto nivel de conocimiento, viaja en pequeños grupos o de manera individual, no requiere de paquetes tradicionales estrictos y rígidos, requiere de un equipo especializado, por lo que se debe de brindar un servicio más personalizado que genere el ambiente de descubrimiento y aventura que el turista busca, al mismo tiempo que se le brinda el contacto humano que complementa la experiencia vacacional. Por ende el diseño del producto turístico debe considerar en especial: elementos naturales, culturales y de aventura. La planeación del sitio debe tener en cuenta la conservación y

preservación del medio ambiente a través de diversas eco-tecnologías que prevengan impactos negativos y aplicar medidas de amortiguamiento.

Ahora bien, el turismo también es considerado como una actividad fundamental, dado el número de personas ocupadas, la cantidad de recursos que genera de forma directa e indirecta y la extensión de la actividad a lo largo de los países (Virgen Aguilar & Gauna Ruíz de León, 2011). Este flujo económico es captado principalmente por las empresas derivadas directamente del turismo tales como los hoteles, agencias de viaje, aerolíneas, operadoras de *tours* y actividades de recreación, complejos turísticos, etcétera. El turista entonces acude a estas empresas y recibe la atención dependiendo del tipo de turismo que esté interesado en realizar. Se entiende entonces que son las empresas turísticas quienes mediante un intercambio buscarán satisfacer las necesidades del cliente a cambio de una remuneración económica.

En las empresas existen distintos tipos de clientes y se pueden clasificar de diversas formas, sin embargo para alcanzar los objetivos de esta investigación se utilizará la siguiente clasificación según lo descrito por Gil Estallo & Giner de la Fuente (2013) en su libro "Cómo crear y hacer funcionar una empresa". Esta clasificación nos explica que en un mercado podemos encontrarnos dos tipos de clientes: el no consumidor final y el consumidor final. Esto a su vez podemos verlo de dos distintas perspectivas; la primera de ellas es visto desde el punto de la misma empresa, en la cual el no consumidor final es menos complejo en cuestión de los puntos que nos interesan de él. Al no emplear el producto o servicio para uso propio el consumidor final toma su relevancia en las características de lo que adquiere y el volumen y frecuencia con lo que lo hace. Ejemplo de esto son los distintos intermediarios que se anteponen al consumidor final durante la venta de un *tour*, transporte u otro paquete turístico, los vendedores de las agencias de viaje son buenos ejemplos de este tipo de clientes. El segundo tipo de cliente, el consumidor final, es mucho más complejo en su análisis que el intermediario y esto se debe a que el patrón de consumo varía según los factores geográficos, socioeconómicos, personalidad del individuo y las características demográficas. Los puntos planteados para su análisis nos permiten predecir las tendencias del mercado, adecuar el sistema de venta para facilitar y agilizar la compra, trabajar más a profundidad la labor de persuasión y convencimiento, enfocar las estrategias de publicidad y promoción, evaluar zonas para la apertura de nuevos establecimientos, generar nuevos productos o servicios adecuados a las características de nuestros clientes, etc.; por ejemplo, el departamento de difusión y promoción de una cadena hotelera registra a sus huéspedes y utiliza posteriormente su información para mejorar la calidad de la oferta, ofreciendo promociones en sus hoteles de playa si sus huéspedes vienen de países alejados de la costa o de clima frío, adecua sus instalaciones para atender exclusivamente a adultos o a familias dependiendo de los datos demográficos o crea programas de lealtad dependiendo de la frecuencia con la que sus clientes se hospedan en sus hoteles. Ahora bien, la otra perspectiva es considerando los procesos de venta que se realizan, en la cual los roles se invierten, siendo el no consumidor final el más complejo debido a que este es el que hace la labor de venta de la empresa y para esto mismo se consideran los factores previamente mencionados para conocer el tipo de cliente y este cliente (no consumidor final) a su vez conecta al consumidor final con la misma empresa, teniendo así un proceso un poco más complejo que el otro (consumidor final), en el cual este se acerca directamente con la empresa y se realiza la venta.

Estos consumidores no finales también son conocidos como clientes intermediarios, los cuales son trabajadores ajenos a una empresa turística, como lo son las agencias minoristas, también llamadas agencias de viajes (A.A.VV.). Guerrero González y Ramos Mendoza (2011) dicen que una agencia de viajes "es la empresa profesional o también física, que organiza y comercializa viajes combinados directamente al consumidor. Según este mismo autor estas agencias realizan varias funciones, pero las tres más importantes son:

- Asesoría
- Intermediación
- Organización y comercialización

Estos clientes intermediarios responden o trabajan para y en conjunto con las empresas de intermediación mayorista y servicios profesionales del comercio de viajes, o bien llamadas *tour* operadores u operadores turísticos (T.T.OO.) que son, según los autores, empresas intermediarias que crean, integran y operan sus propios paquetes turísticos (ya sean productos o servicios) de acuerdo a los establecimientos turísticos para venderlos de manera directa o bien a través de agencias minoristas. Como ya se mencionó estas empresas ofrecen sus servicios a las agencias minoristas para que ellos los vendan directamente al cliente, y de esta manera la empresa mayorista no se involucra, pero si obtiene una comisión.

Ahora bien, refiriéndonos al área de Puerto Vallarta se encuentra que las distintas empresas que ofrecen servicios de turismo alternativo (en cualquiera de sus modalidades) también manejan estos dos tipos de clientes que se mencionan, siendo el consumidor final aquel que va directamente al mostrador o a las oficinas y el no final aquel intermediario que hace la labor de venta, ya sea mediante una concesión en hotel, una oficina de ventas o de vendedor ambulante.

Tal es el caso de estudio de Vallarta Adventures, en el cual las distintas aventuras son ofertadas a través de distintos medios. Las ventas que dicha organización obtiene de manera directa ya sea por internet o que los clientes acudan a mostrador constituyen aproximadamente el 10% del total, por lo cual su principal objetivo es vender mediante clientes intermediarios, esto es, vendedores especializados en la venta de actividades para turistas. No obstante la caracterización antes descrita, esta empresa tiene otros canales para comercializar sus *tours* además de agencias de viaje (mediante agencias tanto locales como independientes, concesiones en hoteles y vendedores informales) y *tour* operadores, como lo son ventas por internet, *time share* (tiempo compartido), cruceros, ventas directas de mostrador, grupos y concesiones de buceo en hoteles. Sin embargo, desde los inicios de la empresa se ha detectado que existe un bajo interés de parte de los vendedores para capacitarse no solo en técnicas de venta sino en conocimiento del producto, lo cual coadyuva a no distinguir los elementos precisos que diferencian la calidad de los servicios que ellos ofrecen, confundiendo productos exclusivos con otro tipo de productos o bien recomendando aquellos influenciados por su bajo precio. Todo esto ha ocasionado que la empresa tenga una fluctuación en la ocupación.

La principal problemática detectada es que los vendedores presentan comportamientos según el principio de Pareto, en el cual el 80% de las ventas de la empresa son representadas por el 20% de los clientes intermediarios, dejando el otro 20% al 80% de los vendedores.

Considerando aquellos vendedores activos los que durante el año en curso han tenido un volumen de venta de 1 o más *tours* se tienen 672 en total. Observando el principio de Pareto, el 20% que representa la mayor ganancia son aquellos intermediarios que han vendido 500 o más pasajeros, los cuales son 141, teniendo así como el 80% que vende la minoría a 531 vendedores.

La relación de ventas de estos canales antes mencionados se representan por la figura 3 en términos de porcentaje, no obstante, también se observó que la relación 20/80 se genera por elementos de cada canal, no especifica uno solo.

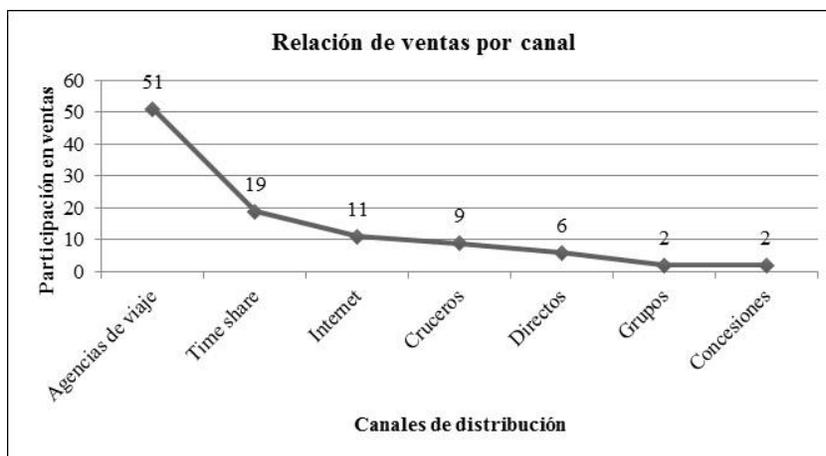


Figura 3 Relación de ventas por canal de distribución. Elaboración propia según datos proporcionados por la empresa Vallarta Adventures

Hasta ahora el departamento de ventas de la empresa a tratar se ha centrado en las relaciones públicas con los vendedores, desarrollando una relación en la que el vendedor se siente cómodo al vender los productos y en la gran conveniencia que significa tener un cliente contento y satisfecho con la preventa y postventa del servicio; no obstante, cabe destacar que no todos los vendedores están conscientes de esta conveniencia, y corroborando con Pareto, son el 20% de estos quienes si están conscientes de esta ventaja, mientras que el 80% no lo conoce o ignora.

Dado que esta es una empresa (Según Trip Advisor, National Geographic, The New York Times, E!, Discovery Channel, BBC, Good Morning America, entre otros) de mucho prestigio y reconocimiento, cuya principal fuente de ingreso son las aventuras extremas, Vallarta Adventures se ha dado a la tarea de asegurar el bienestar y diversión de sus clientes; es por esto que la empresa cuenta con numerosas certificaciones que avalan el servicio de calidad, sustentabilidad, seguridad e higiene ocupacional entre algunas, lo que a su vez, ha permitido que obtengan el puesto de la Compañía de *Tours* #1 en Puerto Vallarta en el *ranking* de Trip Advisor y sus *tours* tengan el título de Certificado de excelencia.

Guerrero González y Ramos Mendoza (2011) establecen que “en la empresa turística el factor humano es determinante; debido a que es una de las entidades económicas en las que más específicamente se genera un servicio, con lo que resulta vital contar con un personal verdaderamente capacitado en el área”. Si bien es cierto que el factor humano está siempre presente en todo tipo de empresas es en el sector turístico como lo mencionan Guerrero y

Ramos donde toma gran importancia. Esto es debido a que el turismo es una actividad económica cuyo servicio forma parte del desarrollo social de sus clientes y por lo tanto es necesario cubrir el aspecto de relación interpersonal servidor-cliente para lograr una mayor satisfacción. Por esto es que los autores mencionan la gran importancia del grado de capacitación de los servidores en las áreas en las que estos se desenvuelven, pues el nivel de calidad ofrecida en el servicio depende directamente de estos y de las habilidades naturales del empleado para desempeñar sus funciones en la empresa. La capacitación entonces deberá ser específica, adecuada a la descripción de puesto y a las áreas de oportunidad que presente cada individuo.

Discusión

De acuerdo a los resultados, se cae en la cuenta que Vallarta Adventures necesita capacitar sus clientes intermediarios y orientar su capacitación en cuanto a conocimiento del producto, ya que si bien es cierto que los intermediarios presentan características según el principio de Pareto, esto se debe a la falta de conocimiento que hay sobre el servicio que se ofrece, siendo en el caso de estudio los *tours* que dicha empresa ofrece.

Conclusiones

Dentro de la empresa estudiada se puede percibir una problemática principal, la cual se refleja en el comportamiento de los vendedores externos a la organización, y los resultados que se muestran son en el sentido que nos importa de la presente investigación, en la cual el objetivo planteado es conocer los principales problemas de las organizaciones de turismo y los canales comerciales del turismo alternativo del puerto y en esto cobra especial relevancia la capacitación de los vendedores intermediarios que son el enlace con el cliente final, dado que según los modelos analizados y comportamientos vistos según distintos autores el factor humano en la industria de servicios y más aún en el turismo es de gran importancia. De esta manera se encuentra que el puerto ya cuenta con una economía saludable sin embargo esta se puede mejorar incrementando la cantidad de ventas de productos y servicios turísticos mediante la enseñanza al 80% de los vendedores que representan el 20% de las ventas en cuestiones de conocimiento de los servicios ofertados. Por lo tanto, al obtener los clientes intermediarios mayor volumen de ventas aumentarán también sus ganancias y esto traerá consigo un mayor flujo de dinero a la economía del Puerto, ya que el sector turismo es el que mayores ingresos aporta a Vallarta.

Referencias

- Calderón Hinojosa, P. (2010 de abril de 2010). Inauguración del simposium de Virtuoso, (video). 23 min. México: Subido por Gobierno de la República. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hYU7vtDr8o8>
- Castellanos Hernández, E. (2010). *Turismo y recreación: bases teóricas, conceptuales y operativas*. México, D.F.: Trillas.
- Gil Estallo, M. d., & Giner de la Fuente, F. (2013). *Cómo crear y hacer funcionar una empresa*. Madrid, España: ESIC.
- Guerrero González, P., & Ramos Mendoza, J. R. (2011). *Introducción al Turismo*. Mexico, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Gurría Di-Bella, M. (2012). *Introducción al turismo*. México, D.F.: Trillas.
- Lozano Jiménez, I. (s.f.). *Tesis no publicada: estrategias empresariales en las organizaciones de turismo de aventura en comunidades rurales de Puerto Vallarta, Jalisco. Caso Canopy River*. Puerto Vallarta, México.
- Lundberg, C. C., & Enz, C. (1993). A framework for student case preparation. *Case research journal*, 132-144. Obtenido de <http://home.ubalt.edu/ntsbpitt/framework.pdf>
- Quesada Castro, R. (2010). *Elementos del turismo: teoría, clasificación y actividad* (Segunda ed.). San José, Costa Rica: EUNED. Obtenido de https://books.google.com.mx/books?id=RdrDv_52LmYC&printsec=frontcover&dq=clasificacion+del+turismo&hl=es-419&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMll6na0LqEyQIVhBY-Ch3PGAoc#v=onepage&q=1995&f=false
- Secretaría de Turismo. (Julio de 2014). *Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo de México*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015, de <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/InventarioTuristico.aspx>
- Secretaría de Turismo. (Julio de 2015). *Sistema Nacional de la Información Estadística del Sector Turismo de México*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2015, de <http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/TrasnAerea.aspx>
- Vallarta Adventure S.A. de C.V. (2015). *Vallarta Adventures*. Recuperado el Octubre de 2015, de <http://www.vallarta-adventures.com/>
- Virgen Aguilar, C. R., & Gauna Ruiz de León, C. (Julio de 2011). Información demográfica y económica de la región Puerto Vallarta-Bahía de Banderas: datos para la toma de decisiones. *TURyDES, Turismo y Desarrollo Local, Vol. 4*(Nº 10).

Análisis del clima laboral en la agencia automotriz Nissan Torres Corzo Fresnillo desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo

Cynthia Lorena Neri Perea¹ Jessica Lizbeth Cruz Rojas² Abigail López Guerrero³ M.E. José de Jesús Reyes Sánchez⁴ Ing. Felipe Carlos Vásquez⁵

Resumen— El Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo en la asignatura de Taller de Investigación I realiza el Análisis del clima laboral en la agencia automotriz Nissan Torres Corzo Fresnillo con el objetivo de generar estrategias para detectar los problemas que influyen en la satisfacción con el trabajo y en la productividad, los cuales conllevan a la falta de atención al cliente y objetivos de venta no logrados. Las encuestas que se aplicaran a empleados y a clientes nos indicaran la principal problemática, en donde se identificaran las percepciones actuales que poseen los colaboradores de la empresa. Al mismo tiempo se sugieren tácticas para mejorar áreas de oportunidad detectadas y planes de capacitación. El resultado nos mostrara las causas principales de los problemas con su respectiva solución, con el fin de renovar las relaciones laborales.

Palabras clave— análisis, clima laboral, satisfacción, productividad

Introducción

Grupo Torres Corzo Automotriz inicio en Zacatecas en el año de 1987, posteriormente en Fresnillo en 1988, en Salvador Nava San Luis Potosí en 1993, en León, Gto. en 2002 y 2012 la sucursal Forum, en Carranza San Luis Potosí en 2003, en 2011 San Luis Sendero Carr.57 y San Luis, Matehuala y ahora en 2015 en la ciudad de Aguascalientes. Cumpliendo 28 años siendo fiel a la marca Nissan.

Nissan Mexicana es el resultado de una Inversión Visionaria y del esfuerzo constante por alcanzar la perfección automotriz, basadas en el desarrollo de calidad, seguridad, diseño, innovación, tecnología de vanguardia y protección ambiental, con el compromiso de mantener una creciente armonía entre empleados, socios, comunidad y medio ambiente, proporcionando la máxima satisfacción al cliente.

Cuando una persona asiste a su lugar de trabajo, lleva consigo diariamente una serie de valores, creencias e ideologías a cerca de si mismo. A cerca de quien es, que se merece, y que es capaz de realizar, cuales son sus planes, hacia donde va la empresa, etc. Las coincidencias o discrepancias que tenga el trabajo diario con respecto a las ideas preconcebidas o adquiridas por las personas van a conformar el CLIMA ORGANIZACIONAL o LABORAL.

El estudio del Clima Laboral es identificar, categorizar y analizar cuales son las percepciones actuales que tienen sus integrantes a cerca de las características propias de la empresa. Entre las que se encuentran: mejorar su eficacia y eficiencia así como el apoyo en su normatividad interna y que le permita funcionar de acuerdo a sus planes y objetivos como organización alineándose a su cultura organizacional planteada desde el primer nivel.

En la actualidad las estrategias sobre dirección y desarrollo del personal son el factor más importante que permite el logro de los objetivos empresariales.

Dentro de este campo existen procesos que intervienen, tales como: capacitación, remuneración, condiciones de trabajo, motivación, clima organizacional, etc. El factor humano constituye un elemento vital para el desarrollo de los procesos de cualquier organización.

Estudios sobre el comportamiento humano han demostrado que cuando un empleado se siente satisfecho y motivado alcanza un desempeño superior en la realización de su trabajo.

Descripción del Método

La encuesta de Clima Laboral permitirá medir el nivel de satisfacción del personal en general, y en el caso de la motivación se requiere de un trabajo de profundización con cada uno de los colaboradores y desde el inicio de sus

¹ Cynthia Lorena Neri Perea es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F. Asistente Administrativo en la agencia Nissan Torres Corzo Fresnillo cynthia_np_26@hotmail.com

² Jessica Lizbeth Cruz Rojas es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F.

³ Abigail López Guerrero es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F.

⁴ M.E. José de Jesús Reyes Sánchez, Docente Asociado "A", Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería en gestión Empresarial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. Co- coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF profjesusreyes@yahoo.com.mx

⁵ Ing. Felipe Carlos Vásquez MPyM, Docente Asociado "A" Profesor-Investigador en la Academia de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Superior de Fresnillo, Zacatecas, México. coordinador del Club De Jóvenes Investigadores del ITSF felycv@hotmail.com

labores en la organización, conociendo que aspectos son los que lo motivan. Para una evaluación integral de la satisfacción laboral es vital no quedarse con los resultados de la encuesta de clima laboral sino encontrar aquellos aspectos que realmente valoran los colaboradores ya que puede darse el caso que exista aspectos en los que no estén satisfechos pero que no son relevantes para ellos, por lo que será necesario profundizar dichos aspectos con entrevistas al personal o de grupos focales. Sobre los aspectos priorizados se tendrá que realizar los planes de acción.

El diseño y aplicación de las encuestas y posterior elaboración del plan de acción del proceso de medición de Clima Laboral requiere del compromiso de los altos ejecutivos de la organización, para que de esta manera, el estudio no quede simplemente en un documento, sino que logren realizarse los planes de acción definidos. Se debe tener en cuenta que el hecho de haber realizado la encuesta de Clima ya crea en los colaboradores ciertas expectativas de mejoras laborales.

Desarrollo

Objetivo:

Analizar el clima laboral

Objetivos específicos:

Adeuar y aplicar encuestas

Evaluación de resultados

Priorización de aspectos

Elaboración de Plan de Acción

Metas:

Mejorar el ambiente laboral

Actualmente dentro de las empresas ha sido primordial el estudio del comportamiento humano. Debido a que los recursos humanos son un factor determinante para alcanzar los logros de la organización, Davis y Newstrom (1999) afirman que el comportamiento organización es “el estudio y la aplicación de los conocimientos sobre la manera en que las personas actúan en las organizaciones”.

Otra definición de comportamiento organizacional es dada por Hodgetts, el cual menciona que “es una disciplina académica que se ocupa de describir, entender, predecir y controlar el comportamiento humano dentro del ambiente organizacional”. De acuerdo con esta dos definiciones se puede concluir que ambos autores definen el comportamiento organizacional como el estudio de la conducta de un individuo dentro de una organización.

Una organización debe ser un lugar donde se reúnen personas satisfechas y motivadas para lograr un objetivo establecido. Muchas veces los empleados se desarrollan en un ambiente hostil. El clima laboral que hay dentro de una empresa muchas veces es determinado por el tipo de liderazgo, los problemas interpersonales de los trabajadores y los cambios que se presentan.

Alves (2000) dice que una buena comunicación, respeto, compromiso, ambiente amigable y un sentimiento de satisfacción, son algunos de muchos factores que puntualizan un clima laboral favorable, una alta productividad y un alto rendimiento.

Cabrera (1999) afirma que el clima laboral es la personalidad de una empresa. Asimismo menciona que este se forma por medio de una ordenación de las características propias de la organización.

El clima es un medio donde se manifiestan las habilidades o problemas que los trabajadores tienen dentro de la empresa para aumentar o disminuir su productividad. Maish (2004) dice que evaluando el clima laboral se puede determinar las dificultades que existen en una empresa a nivel de recursos humanos. Los empleados que laboran en la organización trabajan para facilitar o dificultar los pasos que conducirán a la productividad de la misma.

Características del clima laboral:

- Es permanente, es decir guardan cierta estabilidad de clima laboral con ciertos cambios graduales.
- Los comportamientos de los trabajadores son modificados por el clima de una empresa.
- El clima de la empresa ejerce influencia en el compromiso e identificación de los trabajadores.
- Los trabajadores modifican el clima laboral de la organización y también afectan sus propios comportamientos y actitudes.

- Diferentes variables estructurales de la empresa afecta el clima de la misma. A su vez estas variables se pueden ver afectadas.
- Problema en la organización como rotación y ausentismo pueden ser una alarma que en la empresa hay un mal clima laboral. Es decir sus empleados pueden estar insatisfechos.

Las variables de evaluación y medición serían: motivación, recompensas, propósito, comunicación, conflicto, estructura, liderazgo, satisfacción, capacitación, objetivos y cultura

Sin duda el estudio del clima laboral es una herramienta útil que permite evaluar y medir los comportamientos de los recursos humanos de una organización.

Para una evaluación integral de la satisfacción laboral es vital no quedarse con los resultados de la encuesta de clima laboral sino encontrar aquellos aspectos que realmente valoran los colaboradores ya que puede darse el caso que exista aspectos en los que no estén satisfechos pero que no son relevantes para ellos, por lo que será necesario profundizar dichos aspectos con entrevistas al personal o de grupos focales. Sobre los aspectos priorizados se tendrá que realizar los planes de acción.

Análisis del entorno

Capacitación: Fue necesario como primer paso realizar un pequeño taller de capacitación, cuyo objetivo fue mostrar los temas que intervienen en la problemática del comportamiento organizacional, es decir: la diferencia de la satisfacción y motivación del personal, las implicancias de la aplicación de las encuestas de Clima Laboral, las expectativas que se genero en los colaboradores, la necesidad de llevar a cabo los planes de acción, etc.

Adecuación de encuesta del clima laboral: Como su nombre lo dice en este paso se hizo la adecuación de la encuesta de Clima Laboral, para lo cual fue necesario tomar un modelo de encuesta de este tipo y que abordo los principales aspectos a evaluar como son remuneraciones, ambiente de trabajo, carga laboral, relación con los jefes, compañeros, etc. En base a este modelo de encuesta, el equipo de la organización debió adecuar las preguntas de acuerdo a las particularidades de la organización y sobre todo se aseguro que estuvieran incluidos todos los aspectos de los que con mayor frecuencia se realizaron las quejas en el pasado. Dos preguntas clave que se incluyeron son: ¿cómo calificaría su nivel de satisfacción por pertenecer a la organización? y ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con el trabajo que realiza en la organización?, en base a estas dos preguntas se evaluó de manera integral la satisfacción con la organización.

Aplicación de la encuesta del clima laboral: La aplicación de la encuesta de clima laboral a todo el personal, para ello se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La encuesta debió ser anónima para asegurar la confiabilidad de los resultados, para ello se requiere de un mecanismo para asegurar tal anonimato, por ejemplo la elaboración de ánforas para depositar las encuestas.
- Se debió contar con un ambiente agradable y tranquilo para la realización de la encuesta.
- Debió realizarse en una fecha en la que no hubiera alguna variable que pudiera intervenir en los resultados, por ejemplo si se realizo la encuesta después de alguna fiesta realizada por la organización o luego de un recorte de personal, ya que los resultados se verían sesgados por estos eventos.

Resultados: Para el procesamiento de las encuestas fue recomendable hacerlo con la técnica de referenciamiento a un valor mayor. De esta manera se lograron resultados representativos a nivel de toda la institución y por región así como por cada criterio de evaluación.

Priorización: Para establecer y priorizar planes de acción no basto con los resultados de la encuesta de clima laboral, puesto que la encuesta no definió los aspectos que el personal considero más relevante, por lo que, luego de la encuesta y antes de realizar los planes de acción se debió profundizar respecto a ello.

Entonces se procedió a identificar cuales serían los aspectos sobre los que se realizo los planes de acción mediante tres tipos de metodología: i) entrevistas, ii) reuniones de grupos focales, y iii) por medio de una encuesta de salida (solo al personal que se retira voluntariamente). En dichas entrevistas o encuesta se les solicito que contaran problemas reales, quejas frecuentemente escuchadas, etc. En base a la información relevada se procedió a contabilizar la frecuencia de cada uno de los aspectos y de ésta manera priorizar sobre que aspectos se realizo el(los) plan(es) de acción.

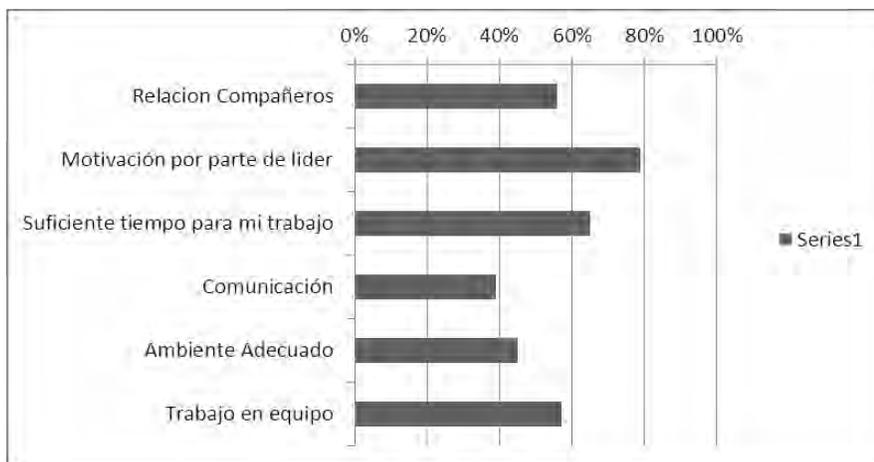
Es importante recordar que las encuestas de clima laboral solo miden el grado de satisfacción en cada aspecto, más no el grado de importancia de uno u otro aspecto.

Modelo de encuesta del clima laboral:

Nissan Torres Corzo Fresnillo, como compañía preocupada de forma permanente por el desarrollo y satisfacción de sus empleados, desea ofrecerle la posibilidad de expresar su opinión respecto a las condiciones en las que usted desempeña su trabajo. Por esta razón le agradeceríamos si pudiera invertir un minuto de su tiempo en rellenar esta encuesta. Todas las respuestas a esta encuesta son anónimas.

<p>1. En relación a las condiciones físicas de su puesto de trabajo (iluminación, temperatura, ventilación, espacio, volumen de ruidos, etc.) usted considera que éste es:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy confortable.</p> <p><input type="checkbox"/> Confortable.</p> <p><input type="checkbox"/> Soportable</p> <p><input type="checkbox"/> Incomodo</p> <p><input type="checkbox"/> Muy incomodo</p>	<p>2. Usted tiene el suficiente tiempo para realizar su trabajo habitual:</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p>
<p>3. ¿Esta usted de acuerdo en como esta gestionado el departamento en el que trabaja respecto a las metas que este tiene encomendadas?</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p>	<p>4. ¿Considera que recibe una justa retribución económica por las labores desempeñadas?</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p>
<p>5. ¿Considera que su remuneración esta por encima de la media en su entorno social, fuera de la empresa?</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p>	<p>6. Su jefe inmediato, ¿tiene una actitud abierta respecto a sus puntos de vista y escucha sus opiniones de como llevara a cabos sus funciones?</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces</p> <p><input type="checkbox"/> Casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca</p>
<p>7. ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción por trabajar en la organización?</p> <p><input type="checkbox"/> Muy alto</p> <p><input type="checkbox"/> Alto</p> <p><input type="checkbox"/> Regular</p> <p><input type="checkbox"/> Bajo</p> <p><input type="checkbox"/> Muy bajo</p>	

Resultados de la encuesta del clima laboral



VARIABLES	PORCENTAJE OBTENIDO
Trabajo en equipo	57%
Ambiente Adecuado	45%
Comunicación	39%
Suficiente tiempo para el trabajo	65%
Motivación por parte del líder	79%
Relación compañeros	56%

Tabla 1. Identificación de variables de resultados con el Porcentaje obtenido



Imagen 1. Empleados realizando la encuesta del clima laboral

Una encuesta de clima es muy sensible al momento en el que se aplica. Cuidar que ese momento no esté influido por algún acontecimiento particular que pueda cambiar la percepción de una manera muy rápida o de una manera muy radical. Por ejemplo: no pasar la encuesta: después de la fiesta de confraternidad, ni luego de ocurridos despidos masivos de personal, o luego de aumentos o recortes de sueldos.

Formulación

Derivado a los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, se desarrolla un plan de acción con estrategias que ayuden a la mejora del clima laboral.

Ejecución

El plan de acción se ajustara de acuerdo a las necesidades que se adecuen al problema identificado, sugiriendo la mejora del clima organizacional.

Comentarios finales

Resumen de resultados

En esta investigación se analizo los factores por los cuales hay un clima laboral hostil en la organización, el cual afecta el objetivo de ventas.

Se analizo las encuestas aplicadas a 30 empleados de la organización. Entre los encuestados se encontraban 10 asesores profesionales de ventas, 8 administrativos, 2 gerentes, 7 técnicos de servicio y 3 secretarias de ventas.

En la grafica se puede observar como 57% de los empleados realizan trabajo en equipo, el 45% considera que hay un ambiente adecuado, el 39% considera que hay buena comunicación, siendo este el rubro mas bajo se intenta aumentar con el plan de acción, al igual que la relación con los compañeros. El 65% de los trabajadores manifiesta tener suficiente tiempo para su trabajo, mientras que hay un 79% que hay buena motivación por parte del líder.

Se presenta el siguiente plan de acción:

PROBLEMA	SOLUCIÓN	RESPONSABLE
Comunicación	Tener identificado los procesos de trabajo, programar juntas y/o platicas informales	Jefe inmediato con el apoyo de Recursos Humanos
Cursos de capacitación	Cursos con enfoque a la excelencia y beneficios de la comunicación, integración y trabajo en equipo	Encargado de capacitación con supervisión de recursos humanos
Integración	Retiros, desayunos, convivencias, cursos motivacionales con enfoque de integración	Encargado de Recursos Humanos

Referencias

A.Gallegos, M. (2008). Motivacion y satisfaccion de los trabajadores y su influencia en la creacion de valor economico en la empresa. Revista de Admionistracion publica.
 Contreras, J. (4 de Noviembre de 2009). www.josecontreras.net. Recuperado el 14 de Marzo de 2011, de www.josecontreras.net.
 Corona, F. g. (24 de Febrero de 2007). www.eumed.net. Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de www.eumed.net.

Chica, (2008). Cultura organizacional recuperado 04 de Junio 2011. Recuperado en http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_organizacional
Etkin y Schvarstein (1992). Cultura organizacional recuperado 04 de Junio 2011. Recuperado en http://es.wikipedia.org/wiki/Cultura_organizacional
Frederic Martrat Sanfeliu. (2 de febrero de 2006). equipoytalento.com. Recuperado el 8 de Marzo de 2011, de equipoytalento.com.
Guerra, I. R. (28 de Febrero de 2004). www.uned.ac.cr. Recuperado el 13 de Marzo de 2011, de www.uned.ac.cr.
Hernandez, C. (1999). Investigacion en Administracion America Latina. En C. Hernandez, Investigacion en Administracion America Latina (pág. 183).
Koonz. (1988). Koons. En Koons. Mexico. Martinez, M. d. (s.f.). la gestion empresarial:equilibrando objetivos y valores.
Martinez, M. d. la gestion empresarial:equilibrando objetivos y valores (págs. 42-60). Mexico: Diaz de Santos ediciones.
Mendez, C. E. (2005). Clima organizacional en Colombia. En C. E. Mendez, Clima organizacional en Colombia (págs. 30-100). Bogotá: Ed.Norma.
Ruben, E. N. (2007). Clima y compromiso organizacional. En E. N. Ruben, Clima y compromiso organizacional (pág. 18).
Sanchez, P. F. El compromiso de los empleados y el desempeño organizacional: ¿cómo saber si sus empleados están comprometidos? (15 de Abril de 2010).

Notas biográficas

Cynthia Lorena Neri Perea es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F. estudiante investigador, ponente internacional

Jessica Lizbeth Cruz Rojas es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F. estudiante investigador, ponente internacional

Abigail López Guerrero es alumna de Ingeniería en Gestión Empresarial del I.T.S.F. estudiante investigador, ponente internacional

Lic. Psic. José De Jesús Reyes Sánchez Es docente asociado "A" del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Profesor Investigador del ITSF en Fresnillo, Profesor del proyecto DELFIN. Tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, Secretario del área de económico-administrativo ciencias básicas, Asesor de proyectos de residencia dentro de la carrera de ingeniería en gestión empresarial.

Maestro Felipe Carlos Vásquez, Es docente asociado "A", Es Estudiante del Doctorado en Ciencia de Materiales en el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que forma parte del PNPC del CONACYT. Es desde el 2006 docente-investigador y tutor del Instituto Tecnológico Superior De Fresnillo, ha asesorado alumnos en proyecto DELFIN en 2013, ha participado en 4 congresos Internacionales, 2 en modalidad de presentación Oral y 2 como poster.

CAPACIDAD TECNOLÓGICA COMO VENTAJA COMPETITIVA EN EL SECTOR METALMECÁNICO: ESTUDIO DE CASO “IZA DESIGN & MANUFACTURING, S.A. DE C.V.”

Leopoldo Nevárez Bustillos¹, Jesus Fernando Nava Quintana²

RESUMEN

Abstracto. Desde principios de los 80's organizaciones internacionales han querido proponer diferentes metodologías para medir la capacidad tecnológica de las Naciones con el fin de proponer políticas públicas. Estas metodologías miden variables cuantificables sobre elementos de la estructura. Jaime del Rey, Jaime Laviña (2008). En las empresas manufactureras, las presiones competitivas actuales exigen mayores desempeños en múltiples factores, y esto hace necesario desarrollar una estrategia de manufactura coherente con la estrategia empresarial. Este artículo expone un procedimiento general para evaluar la coherencia estructural de los aspectos competitivos del sector metalmeccánico. Su aplicación a la empresa Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V. revela algunas brechas estructurales, lo que es especialmente preocupante si se pretende atender mercados de gran exigencia, y sugiere acciones futuras al tiempo que se emprenden proyectos de fortalecimiento de la capacidad competitiva de esta empresa.

Palabras clave: estrategia de manufactura, industria metalmeccánica, capacidad tecnológica, competitividad.

INTRODUCCIÓN

Las pequeñas y medianas empresas, Pymes, tienen particular importancia para las economías nacionales, no solo por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, sino también por la flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y gran potencial de generación de empleos. Representan un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza.

Hoy en día, los gobiernos de países en desarrollo reconocen la importancia de las Pymes por su contribución al crecimiento económico, a la generación de empleo, así como al desarrollo regional y local. (COEPES, 2014)

En México existen aproximadamente 4 millones 15 mil unidades empresariales, de las cuales 99.8% son Pymes que generan 52% del Producto Interno Bruto (PIB) y 72% del empleo en el país. Lo anterior es una clara señal que debemos poner atención en este tipo de empresas y verlas como lo que en realidad son: la base de la economía mexicana. (Pedro Lara, 2014).

Los empresarios deben de entender, y reconocer, de qué manera los cambios del mercado mundial, pudieran representar oportunidades para la actividad de las MIPYMES, tal es el caso de Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., empresa del sector metalmeccánico, con experiencia en el ramo de más de cinco años, una micro empresa que cuenta con ocho colaboradores, con operación local.

Las recomendaciones para Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., es en relación a su estructura organizacional; ya que en la función comercial y logística, hay algunos puntos, que hay que tomar en cuenta, para mejorar el servicio al cliente buscar que este sea eficiente, estableciendo el programa de calidad. Además, buscar en las instituciones bancarias, y en las cámaras de comercio, el apoyo para invertir en nuevos equipos y en investigación y desarrollo. Las líneas de investigación que quedan abiertas, en este proyecto de investigación, son las que permitan evaluar a Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., desde el punto de vista de la productividad, así como las que sirvan, para dar seguimiento a la aplicación de las recomendaciones emitidas, por otro lado, las

^{1,2}Maestría en Administración, Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc, Ave. Tecnológico s/n, Ciudad Cuauhtémoc, Chih. CP. 31500

¹leo_neva@hotmail.com

²fernavaitec@yahoo.com.mx

formas en que Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V. pueda financiar una maquina CNC para lograr ser más competitivo.

En base a lo anterior, la presente investigación pretende realizar un análisis sobre la competitividad de las MIPYMES del sector metal-mecánico del Corredor Comercial de Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua, el estudio se realiza a través de la metodología del Índice Global de Competitividad (IGC), para posteriormente, identificar el grado de competitividad de la empresa Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., para que pueda conocer las oportunidades y alternativas viables de sistematización, que le permitan, ser más competitiva, en un sector por demás dinámico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el mundo actual, la competencia que existe en los mercados y el nivel de crisis económica que vive el país, hace que las empresas se vean en la necesidad de mejorar continuamente la calidad de sus productos y servicios, y tienen como objetivo fundamental satisfacer las necesidades y exigencia de los clientes, de la manera más eficiente, lo que origina un mejoramiento continuo de los procesos, con la finalidad de aprovechar eficientemente los recursos físicos y humanos en la producción de bienes y servicios.

Antecedentes

La actividad económica mundial ha estado inmersa en constantes cambios, y el constante crecimiento y fortalecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), se convierte en la columna vertebral del desarrollo económico en países tales como Brasil, Estados Unidos, México, Tailandia y China entre otros, constituyéndose posteriormente, en su mayoría, en grandes empresas, logrando mantener un crecimiento y desarrollo sostenido de sus economías, a pesar de las crisis económicas en que se encuentra sumergida la mayor parte del mundo.

En tal sentido, las micro, pequeñas y medianas empresas nacionales y transnacionales, no han escapado de un origen doméstico, y dentro de ellas, están las industrias manufactureras de servicios, las cuales juegan un papel central en la creación de riqueza, generación de empleo y crecimiento sostenido de la economía de un país, y es por esa razón, que se hace imprescindible la existencia de un apoyo económico, a través de políticas crediticias por parte del estado, y los entes privados a estas iniciativas empresariales.

Objetivos

Analizar la capacidad tecnológica del sector metalmecánico, de la ciudad de Cuauhtémoc, Chihuahua, para conocer el grado de competitividad de Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V.

Objetivos específicos

- Analizar por las particularidades de elementos (Hardware, Software, etc.) y los componentes de la capacidad tecnológica como ventaja competitiva en la empresa Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V. y el sector.
- Buscar un variado número de indicadores que cubran el comportamiento de todos los niveles esperados en el contexto de la empresa y formular los rangos incluyendo nivel mínimo y máximo.
- Realizar un análisis estadístico para la generación de factores que corroboren una información indicada de la empresa.
- Basado en la valoración se plantean condiciones derivadas de la estrategia operacional.

Hipótesis de Trabajo

En el municipio de Cuauhtémoc, Chihuahua y la región, la industria metal mecánica, está presentando un crecimiento acelerado, lo cual, hace necesario que las empresas de este ramo, se vean obligadas a llevar sus procesos más ágiles y sistematizados, todo ello, para lograr mayor calidad en sus productos, ya que estos, no son precisamente para el uso propio, o para su comercialización, solo en el estado o bien, de consumo nacional, los

productos que en la actualidad se producen en dichas industrias han logrado cruzar fronteras, que en el pasado para México, era algo inalcanzable.

Justificación de la Investigación

En el ambiente de la industria metal-mecánica, existe un déficit de productos de calidad, debido a la falta de desarrollo y crecimiento de las empresas de este ramo, tal es el caso de la empresa denominada Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., quien a seis años de ser establecida, en este sector industrial; su producción presenta deficiencias que limitan su competitividad, en la fabricación de maquinados automatizados. Un diseño competitivo para poder aumentar la capacidad y responder de manera oportuna. Los clientes se benefician al percibir factores competitivos en sus proveedores.

Limitaciones y supuestos

La presente investigación es un trabajo orientado a identificar el caso de la empresa denominada Iza Design & Manufacturing, S.A. en la región de Cuauhtémoc, Chihuahua, destacando por su trayectoria una competencia progresiva en el mercado local, sin embargo, los avances tecnológicos han permitido la puesta en marcha de nuevos canales de distribución que están reduciendo la importancia relativa de la distancia física. Dicha empresa establecida en la región de estudio, tienen sus cimientos en la cultura tradicional y su adaptación requiere de agentes externos con una visión globalizada.

MARCO TEÓRICO

El Sector Metalmeccánico está compuesto de un diverso conjunto de actividades manufactureras que utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia, aceros, aluminios, cobres y bronces y/o aleaciones y derivados, realizando sobre los productos iniciales de materia prima como barras y láminas, algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas, que ha permitido el desarrollo cinegético entre otros sectores en los últimos años con el avance de la tecnología. Julio Cesar Turbay, (2010).

Importancia de las Pymes en México

A causa del rápido crecimiento del fenómeno de la globalización, y con ello, la presión a la que se ven expuestas, muchas empresas tienden a expandirse de forma rápida y eficiente, ya sea mediante la competencia de empresa provenientes de Asia o de Estados Unidos de América, aquella compañía que no se expanda, se verá de forma garantizada, a ser arrinconada rumbo al fracaso, por competidores extranjeros. Por desgracia, esto ocurrirá sin excepción, independientemente del sector del que provengan.

En este marco de globalización, México no se puede quedar atrás, las Pymes deben ser consideradas organizaciones pequeñas, con rasgos sociales, o de una naturaleza familiar, que tiene como objetivo económico, sostenerse en el mercado, con el fin social de mantener y dar prosperidad a la familia (Rentería, 1998). Las empresas de la zona norte del país, no son la excepción de mantenerse en el mercado.

Importancia de las Pymes en el Estado de Chihuahua

Chihuahua se localiza al norte de México y tiene una superficie de 250 673 km², siendo el estado más extenso de México. El estado limita al norte con los estados de Nuevo México y Texas (Estados Unidos); al oeste con los estados de Sonora y Sinaloa, al sur con Durango y al este con Coahuila. El estado de Chihuahua se divide en 67 municipios. Su capital lleva el mismo nombre, Chihuahua. La población del estado de Chihuahua es de 3 406 465 habitantes, el 3.0% del total del país. (INEGI, 2010). De acuerdo con la figura 1, Chihuahua ocupa el lugar 11 a nivel nacional por su participación estatal en el Producto Interno Bruto (INEGI, 2009)

La base Industrial de Chihuahua se sustenta tanto en industrias tradicionales como de mediana y alta tecnología. De hecho las MIPYMES, ascienden a 44 mil 260 Unidades Económicas del Sector Comercio y 34 mil 842 del Sector Servicios dispersas en el territorio estatal, constituyen el 99.45 por ciento de las 87 mil 300

Unidades Económicas registradas en el censo económico realizado en el año 2008, contribuyendo a generar el 51.81 por ciento de un total de 718 mil 768 empleos registrados en el año 2008 (INEGI, 2010).

El municipio de Cuauhtémoc, Chihuahua, participa en gran medida a la contribución económica del estado, y por ende al de México. Cuauhtémoc es el municipio número tres en el estado en población, con 154,829 habitantes, cuenta con 5,147 fuentes económicas, en el que emplean 24,464 personas. En el área industrial cuenta con 426 fuentes económicas con una ocupación de 6,187 empleados (INEGI, perspectiva estadística Chihuahua, 2011).

Industria Metal-Mecánica

La Industria Metal-Mecánica comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que, en mayor o menor medida, utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas, que han cobrado un dinamismo singular en los últimos años con el avance de la tecnología.

En la ciudad de Cuauhtémoc Chihuahua, el sector Metal-Mecánico ha tomado una importancia determinante en el ámbito económico de la región, debido a que se ha establecido una relación directa entre la Ciudad de Cuauhtémoc y el corredor comercial, ubicado en el tramo carretero Cuauhtémoc-Álvaro Obregón, en dicha ubicación se encuentran la mayoría de las industrias menonitas de este ramo, la comunidad de los menonitas establecidos en esta región desde finales del año 1922.

METODOLOGÍA

La investigación es descriptiva, por lo que se evalúa y describe el estado de los procesos de innovación y su influencia en el desempeño de los aspectos competitivos de las empresas del sector metalmeccánico en la empresa denominada Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., que se encuentra establecida en la ciudad de Cuauhtémoc, Chihuahua. Es de corte transversal porque se recolectan los datos en un tiempo único y su propósito es describir las variables al analizar la incidencia en un momento dado.

Proceso de Investigación

El proceso de investigación incluye las siguientes etapas: primero, el planteamiento del problema integrado por los antecedentes, la situación actual, las preguntas de investigación, la definición de los objetivos, justificación, hipótesis del trabajo, limitaciones y supuestos. Segundo la revisión de distintas fuentes de información, que se sienten las bases para realizar el estudio y permitan interpretar de forma precisa los datos recabados en el transcurso de la investigación. Se analiza la situación en América latina, la importancia de las Pymes en México, la importancia de las Pymes en el Estado de Chihuahua, la Industria Metal-Mecánica. Tercero, el diseño de la investigación, que abarca el impacto que tiene la industria Metal-Mecánica en ciudad Cuauhtémoc, Chihuahua, se identificaran las deficiencias que limitan su competitividad y las estrategias para mejorar la calidad. Finalmente, la cuarta etapa comprende la recolección de datos a través de entrevistas y encuestas, en esta etapa también se realiza el análisis de los datos obtenidos, lo que permite concluir la investigación con la presentación de los resultados y conclusiones.

Recolección de la Información

Teniendo en cuenta el problema de investigación y el marco de referencia, se procedió a diseñar el cuestionario que permitió recolectar los datos pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación. Para la realización del cuestionario, se tuvieron en cuenta los objetivos a desarrollar. Las preguntas del cuestionario permitieron identificar el estado de la innovación de la empresa.

Características de la encuesta

Se diseñó un instrumento-encuesta-, la cual fue aplicada personalmente a cada uno de los dueños, gerentes o encargados y empleados de la empresa. La primera parte de la encuesta busca determinar el perfil innovador respecto a los aspectos competitivos de la empresa y su modo de adopción, en la segunda sección las preguntas están

asociadas a las actividades que enmarcan los aspectos competitivos como su perfil, grado de ejecución y la formalidad de las actividades innovadoras. La tercera sección indaga el objeto, efecto y el tipo de innovación utilizado por la empresa para fortalecer sus los aspectos competitivos. La cuarta busca determinar los efectos de los aspectos competitivos desde los diferentes comportamientos de la empresa y por último se desarrollan algunas preguntas con el fin de determinar los obstáculos más comunes de la empresa a la hora de desarrollar innovaciones para aplicar los aspectos competitivos.

RESULTADOS

Como se estableció en el capítulo de metodología, existen cuatro fases en el proceso de investigación, la primera fase pretendió establecer los factores importantes de las ventajas competitivas, para poder ser analizados en el contexto de la empresa y del sector.

En los resultados de esta fase, se presenta el análisis en tres pasos, el paso 1 hace referencia a la estrategia empresarial frente al sector, es necesario establecer un análisis de las prioridades competitivas del sector y la empresa. El paso 2 identificó las etapas del proceso de valor añadido desarrollado por la empresa, analizando el interés ante nuevos clientes y tecnologías. Y finalmente el paso 3 identifica la capacidad tecnológica para realizar las etapas de valor.

Para obtener estos resultados e información, se procedió a realizar una encuesta con preguntas estratégicas, que no fuesen complicadas de leer, ni entender, dando una respuesta fácil y clara de únicamente dos posibles respuestas: Sí y No. Con esto se conoció específicamente los intereses establecidos.

La muestra consistió en hacer la encuesta a empleados y directivos de la empresa, obteniendo un total de 25 encuestas realizadas, de las cuales se observaron los siguientes resultados.

En la figura 5.1 se presenta gráficamente el conteo de respuestas del paso 1 en la primera fase, donde se analiza si la empresa cuenta con un modelo de negocio que explique claramente como compite la empresa y como se diferencia del resto, si existe personal de fuera del equipo directivo en el proceso de creación y definición estratégica, si se dedica un tiempo específico al diseño de planes a largo plazo, y si el personal tiene un conocimiento acerca de la mayor ventaja competitiva de la empresa.

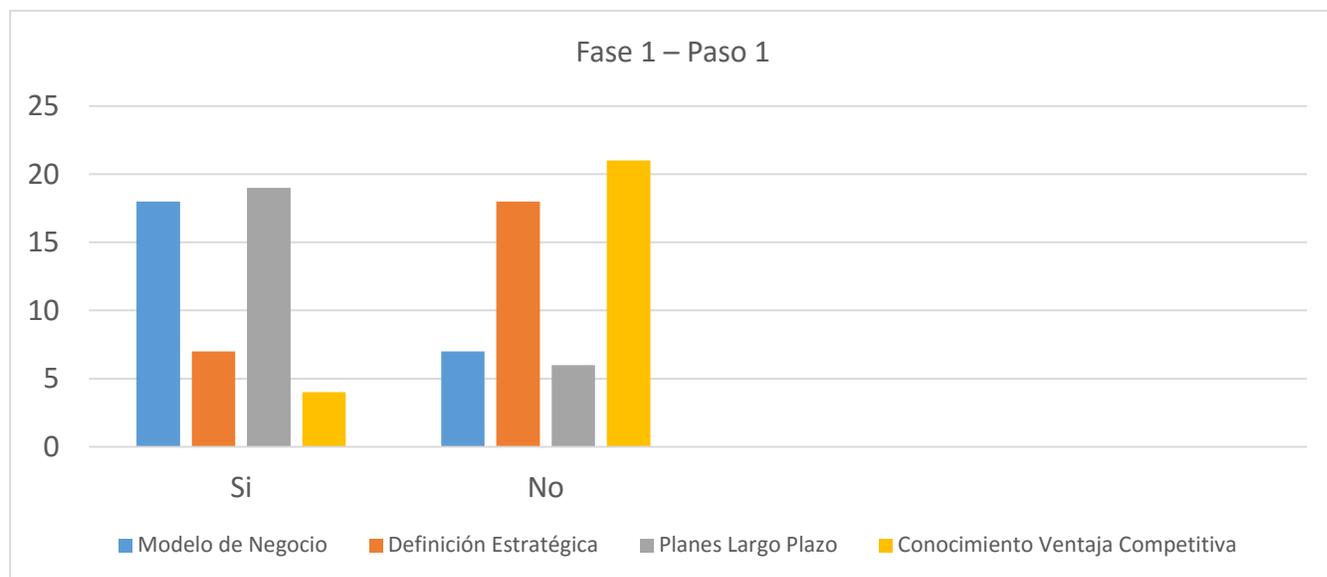


Figura 5.1. Primer parte del cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

En la entrevistas con los directivos y empleados acerca de sus respuestas, es posible considerar que hay una cierta discrepancia en la información obtenida, lo cual indica descontrol al momento de establecer objetivos e información en la empresa. Sin embargo a juzgar por la mayoría, la empresa efectivamente cuenta con un modelo que explique cómo compite la empresa y como se diferencia del resto. Debido a las respuestas también es posible

darse cuenta de que no hay un grado de interés a la opinión de los empleados de la empresa, en cuanto a la definición estratégica, ya que la mayoría responde que solo el personal del directivo tiene control de esos asuntos. Algo importante es ver que se dedica tiempo a los planes a largo plazo que la empresa desea efectuar. Y finalmente, llegando a lo que se temía, la empresa no tiene un perfecto conocimiento de cuál es su mayor ventaja competitiva frente a otras empresas del sector.

En el siguiente paso de esta primera fase, se presenta la figura 5.2 con el conteo de respuestas a las preguntas acerca de la importancia que la empresa da a clientes y competidores. Para hacer un énfasis a si la empresa conoce y analiza las necesidades y motivaciones de sus clientes, si tienen identificados a los competidores por tipo de servicio, si conocen la cuota de mercado y la evolución anual de la misma, si tienen conocimiento de los que no están haciendo los competidores y si han identificado a los clientes potenciales, es decir, los que aun NO son clientes, pero podrían serlo.

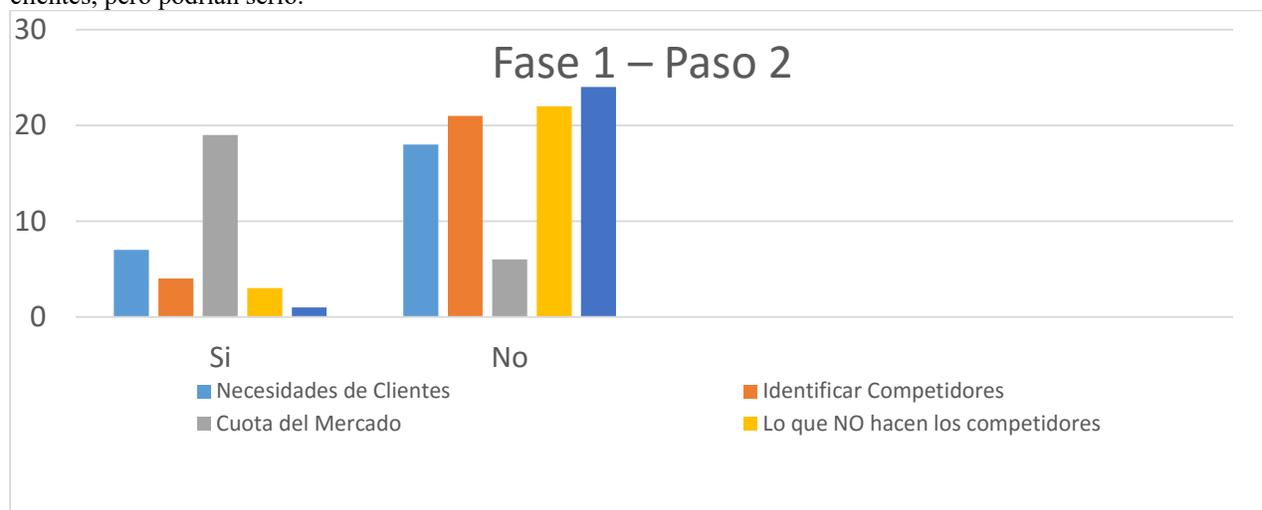


Figura 5.2. Segunda parte del cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

Al ver los resultados obtenidos, nuevamente encontramos discrepancia, en preguntas tan sencillas, que ni siquiera establecen una sección de múltiples respuestas, sino que simplemente, hay que responder positiva o negativamente a las mismas. Esto nos lleva a comprender que en la empresa no todos llevan puesta la camiseta, hay quienes simplemente van a desempeñar las tareas específicas de su trabajo, sin preocuparse por nada más. Pero atendiendo claramente a las respuestas, se observa como hay un cierto descuido en esta área.

Se desconocen las necesidades y motivaciones de los clientes, lo cual nos lleva a comprender que no existe un plan de seguimiento, un buzón de sugerencias o una buena atención al cliente. Tampoco existe una clara identificación de los competidores por el tipo de servicio, sin embargo tienen en claro la cuota del mercado, por que sugieren que esto es extremadamente básico e importante, sin embargo no están al pendiente de lo que no hacen sus competidores, o cual sería un ventaja competitiva que superar de ellos. Y debido a las respuestas de la última pregunta de esta parte tampoco existe un plan de identificación de nuevos clientes, sino que la empresa espera a que los clientes simplemente los busquen.

Otro giro a esta segunda parte de la primer fase, es conocer el buen papel que la empresa tiene de coordinación de procesos, en la figura 5.3 se presentan los resultados a las preguntas de si cada persona en la empresa conoce como su trabajo contribuye al logro de resultados, si están coordinados todos los procesos, y personas entre sí, para potenciar el cumplimiento de objetivos, saber si la empresa detecta los errores e incumplimientos antes de que sea demasiado tarde para actuar.

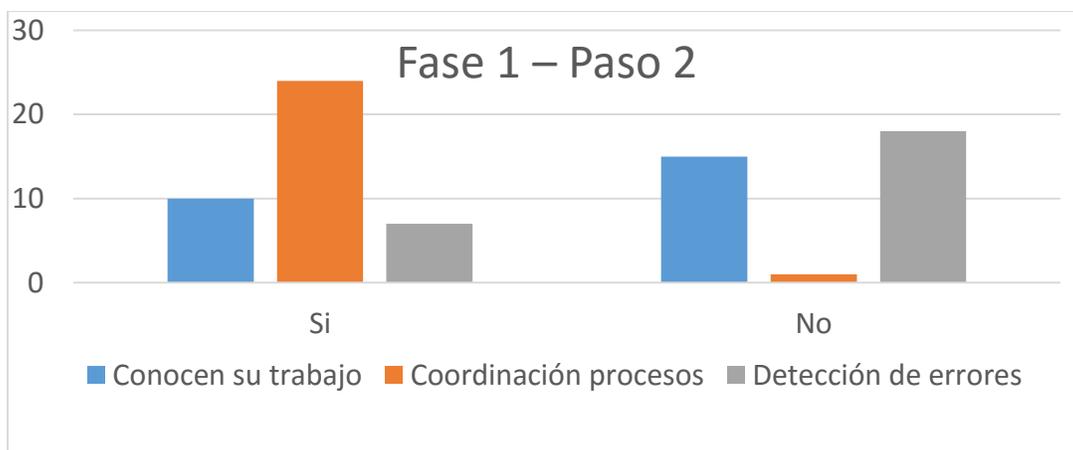


Figura 5.3. Tercera parte del cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

No todos en la empresa saben cómo su trabajo contribuye al logro de resultados, sino que simplemente como ya se analizó, van a cumplir con un protocolo y una función específica. Lo que sí es de admirar de la empresa, es que aunque no todos sepan cómo contribuye su trabajo, pero todos hacen lo que les corresponde, y los directivos se han encargado de que todos los procesos estén perfectamente coordinados con las personas indicadas, y potenciar así el cumplimiento de los objetivos.

Pero nuevamente baja drásticamente al preguntar si los errores e incumplimientos son detectados a tiempo, sin embargo, debido a la polémica de esta pregunta entre el personal entrevistado, se procedió a un estudio más a fondo de la pregunta, y es donde se encuentra que existe un nivel muy bajo de errores graves en la compañía, debido a que cada quien trata de cumplir con su tarea de la mejor manera posible.

Para concluir con la primera fase, recurrimos al paso 3 de este objetivo, presentando en el cuestionario preguntas que llevarán a detectar el interés tecnológico de la empresa. En la figura 5.4 se observan las respuestas dadas por los entrevistados, a las cuestiones acerca de si los indicadores estratégicos están totalmente integrados con los sistemas de evaluación de desempeño, si la empresa cuenta con una página web y el servicio de comercio electrónico, y finalmente si dentro de la empresa utilizan la tecnología en el proceso para que se establezcan mejoras.

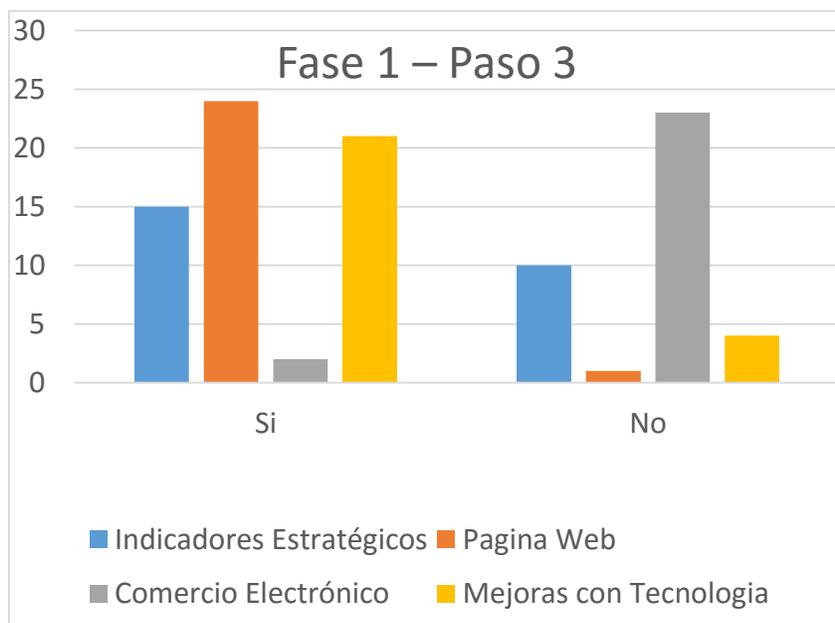


Figura 5.4. Cuarta parte del cuestionario.

Fuente: Elaboración propia.

Y para finalizar esta etapa, se analizan los resultados de la cuarta parte del cuestionario, y aunque no es completamente factible el comercio exterior según los directivos, en las demás preguntas se observa que en cuestión de tecnología, si hay un interés de parte de la empresa.

En la figura 5.5 se observa un análisis comparativo de las respuestas positivas en la encuesta, esto en la fase 1 de la investigación.

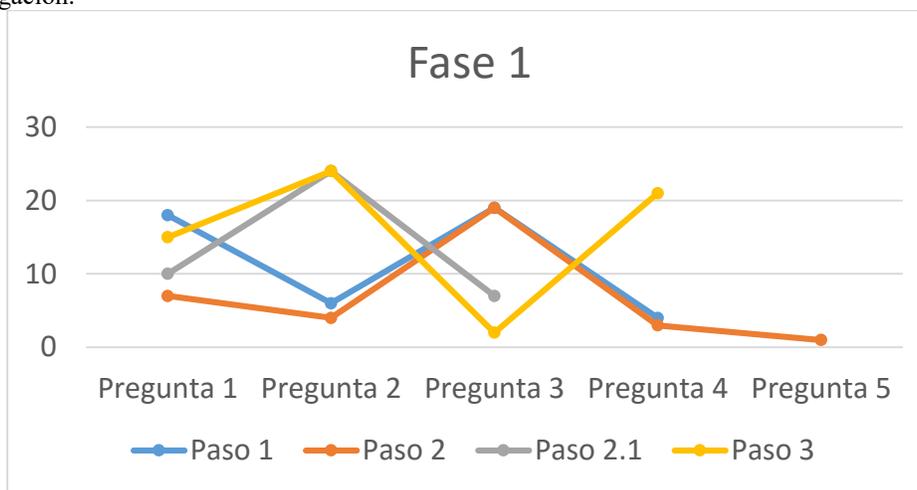


Figura 5.5. Análisis comparativo de respuestas positivas en Fase 1.

Fuente: Elaboración propia.

Y de la misma forma en la figura 5.6 se hace un análisis de las respuestas negativas en la fase 1 del cuestionario.

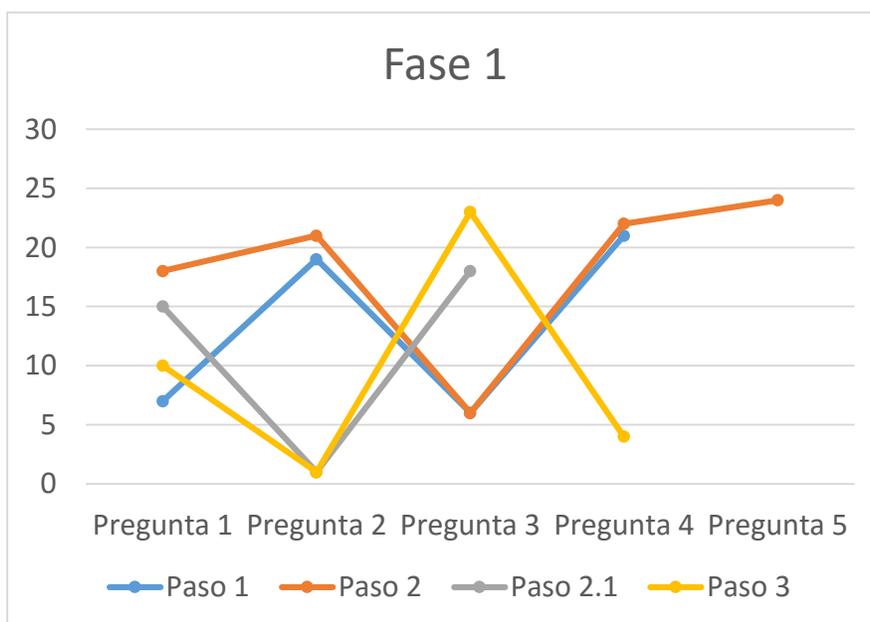


Figura 5.6. Análisis comparativo de respuestas negativas en Fase 1.

Fuente: Elaboración propia.

Además, en la figura 5.7 se hace un análisis comparativo del porcentaje final de respuestas positivas en la primera fase del cuestionario y de esta investigación.

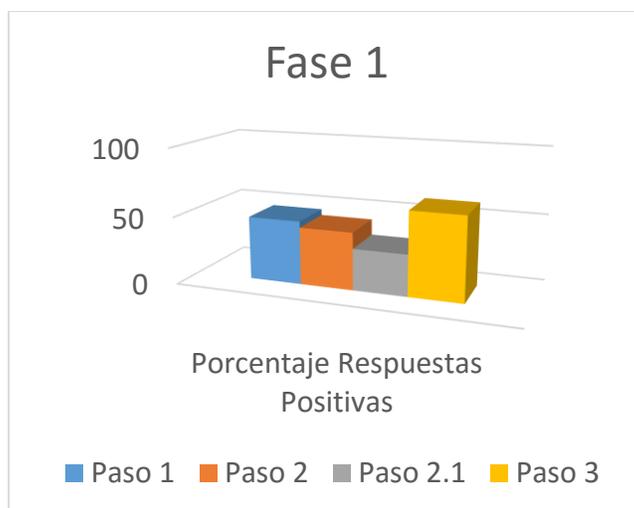


Figura 5.7. Porcentaje final de respuestas positivas, fase 1.

Fuente: Elaboración propia.

Con esta figura que presenta gráficamente el porcentaje final se concluye la primera fase de esta investigación. Se puede observar las respuestas positivas de directivos y empleados de la empresa, y como empieza a decaer pero en el último paso suben el número de respuestas positivas. Indicando como la empresa tiene interés en esta estrategia empresarial, sin embargo, aún falta un gran camino por recorrer.

En la siguiente parte del cuestionario se procede a analizar la segunda fase de la investigación, atendiendo a preguntas de estrategia empresarial, que indaguen la capacidad tecnológica de la empresa, buscando indicadores objetivos y subjetivos que puedan ser utilizados para la evaluación comparativa de los elementos de las ventajas competitivas.

Y en segundo paso, entender que en un mundo de creciente interrelación global, una empresa no funciona de manera aislada. Es por eso, que esta evaluación no estaría completa a menos que se conozca la posición relativa de la empresa frente a otras, o frente al sector. Las preguntas buscan conocer una serie de indicadores que nos permita llegar a conclusiones útiles sobre la fortaleza y debilidad de la empresa.

En la figura 5.8 se presenta de manera gráfica el primer paso de esta segunda fase, dando respuesta a preguntas acerca de si los directivos se reúnen periódicamente para revisar el avance del plan estratégico, si existen indicadores que evalúen la tecnología utilizada, si la empresa cuenta con un sistema de capacitación constante para empleados, si existen directivos encargados de monitorear los avances tecnológicos en el sector, si se ha asistido a cursos o conferencias, si hay personal encargado de interactuar con el cliente acerca de nuevas necesidades o intereses y finalmente si se presentan nuevas tecnologías o propuestas a los clientes.

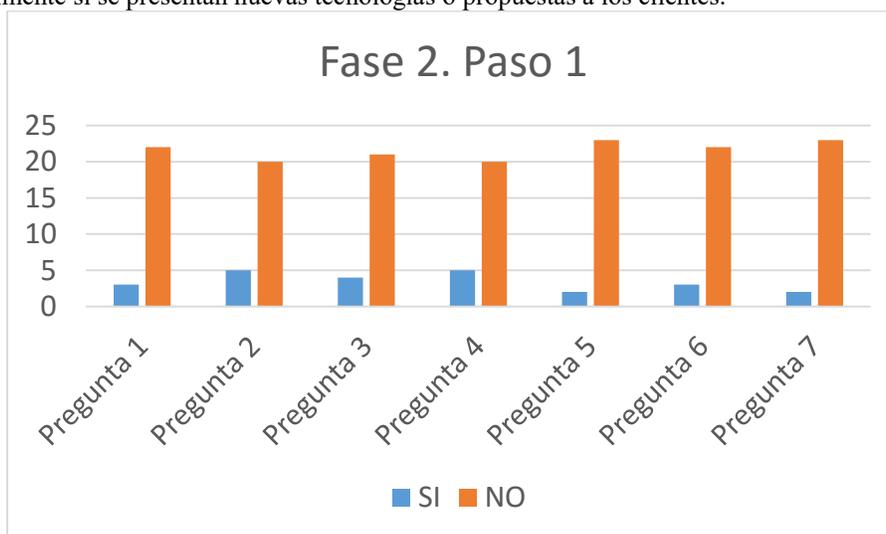


Figura 5.8. Segunda fase, primer paso.

Fuente: Elaboración propia.

En las estadísticas podemos ver como hay un descuido inminente en este punto de la investigación, la mayoría de las respuestas se van al lado negativo.

En la figura 5.9 se observa gráficamente las respuestas de los integrantes de la empresa a la última parte del cuestionario.

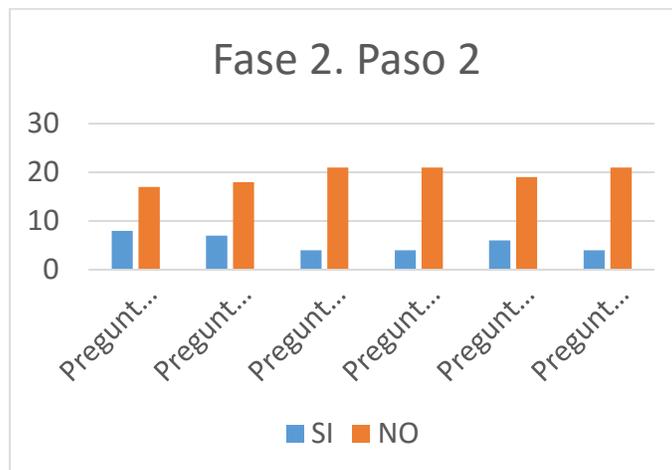


Figura 5.9. Segunda fase, segundo paso.

Fuente: Elaboración propia.

Por último, esta parte final del cuestionario permite observar con claridad la necesidad de poner más interés en esta segunda fase. La figura 5.10 permite ver un análisis comparativo del porcentaje final de respuestas positivas en la segunda fase del cuestionario y de esta investigación.

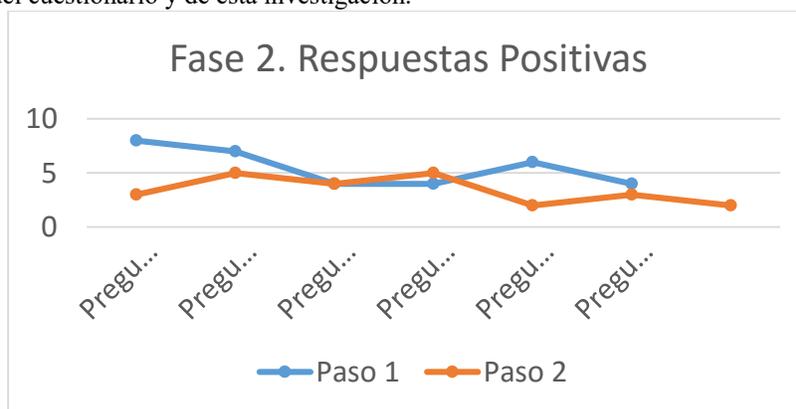


Figura 5.10. Fase 2 Respuestas positivas

Fuente: Elaboración propia.

Con este gráfico concluimos el capítulo de resultados, en la fase 3 y 4 se hace el análisis de conclusión para poder tener recomendaciones a la empresa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las prácticas de implementación en aspectos competitivos del sector metalmecánico de la empresa Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V., establecida hace seis años en el corredor comercial Cuauhtémoc-Álvaro Obregón, en la ciudad de Cuauhtémoc, Chihuahua, desde la perspectiva observada, evidencian que en la mayoría de las ocasiones la adaptabilidad a los cambios no está asociada directamente a la generación de valor agregado de los productos y procesos, a pesar de encontrarse que el 66.6% de los resultados, la empresa afirma tener una alta adaptabilidad a los cambios, solo una tercera parte está destinando sus esfuerzos por innovar para desarrollar nuevas aspectos competitivos, esto puede verse reflejado en que las innovaciones son funcionales sólo en el 46.7% de las ocasiones.

Analizando este contexto, también puede decirse que es más representativo el nivel de adaptación a los cambios presentados en el entorno que la realización de productos y procesos novedosos propios para la implementación de los aspectos competitivos. Para Iza Design & Manufacturing, S.A. de C.V. existe la necesidad de

una mayor producción, manteniendo la calidad, que distingue a sus productos, y minimizando pérdidas en el excedente de la materia prima.

Otro factor de alta relevancia es la inexistencia de un departamento de investigación y desarrollo. En el caso estudiado no existe una dependencia formal que se encarguen del manejo de las actividades innovadoras y la investigación para aspectos competitivos y como se mencionó anteriormente, tampoco existen planes estratégicos claramente definidos ni presupuestos asignados para tales fines, esto provocado por la carencia de estudios de factibilidad de inversión en tecnología e innovación. Puede afirmarse que en la empresa el manejo, ejecución y acceso a la innovación tiene un carácter informal a pesar de ser una empresa que ha evidenciado de alguna manera haber generado experiencias en el desarrollo de la misma. La empresa requiere de implementación de planes y estrategias establecidas, patrones de seguimiento para estar en completa actualización e investigación de aspectos competitivos para la empresa.

REFERENCIAS

1. Acela Castill N, Acela Castillón, Victor N u O, Victor Nuño, Rigoberto Zamora (2012). Automatización en la industria metalmecánica de Baja California: Propuesta de un modelo de automatización basado en una red de comunicación industrial CAN-BUS. EAE, 2012.
2. Arturo Torres Vargas. (2012). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas, J. Technol. Manag. Innov. 2006, Volume 1, Issue 5
3. Carlos Cleri. (2007). El Libro de Las Pymes. Ediciones Granica S.A., May 1, 2007
4. CEPAL, (2012). Financiamiento para el desarrollo. http://www.eclac.cl/pses34/noticias/documentosdetrabajo/6/47636/2012-393-SES-34-5-Proyecto_de_programa_de_trabajo_2014-2015_WEB.pdf
5. Chaquer Dajlala Ricarte, (2013). Chihuahua (Mexico:State) Comisión Estatal de Derechos Humanos. Adaptación a Informe 2013
6. COEPES (2014). Importancia de las Pymes en México. Equipo de trabajo Comunicación. COEPES Guanajuato <http://www.noticiascoepesgto.mx/articulos/255-pymesroque>
7. Datos Censo Económico, (2014). <http://www.periodismolibre.com.mx/news/el-95-de-los-negocios-en-mexico-son-pequenos/>
8. ELSTER, Jon, (2009). Tuercas y tornillos. Una introducción a los conceptos básicos de las ciencias sociales, Gedisa, Barcelona.
9. Felix Delgado Silva, (2012). El Proceso de transformación de la rama metalmecánica. Edición IV. Ciencias Sociales.
10. Grabinsky, (2010). El perfil del pequeño empresario. Editorial Edicol. Adaptación a la edición de 1987.
11. Harry D. Moore, Donald R. Kibbey, (2012). Materiales y procesos de fabricación: industria metalmecánica y de plásticos. Ingeniería Industrial. Edición IV. Limusa.
12. Hilda Lucia Jiménez, (2013). Modelos de gestión en la Mipyme metalmecánica. Editorial Académica. 144 paginas.
13. INEGI, "Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos", Censos Económicos 2009, México, 2011, 2012.
14. INEGI, (2011). Perspectiva estadística Chihuahua. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
15. Jaime del Rey, Jaime Laviña, (2008). Criterios e indicadores de la excelencia en la innovación empresarial. EOI Esc.Organiz.Industrial, 2008
16. Jane-Dale Lloyd, (2013). El proceso de modernización capitalista en el noroeste de Chihuahua. Segunda Edición. Illustrated 2013.
17. Julio Cesar Turbay Ayala, (2010). Metalmecánica y siderúrgica. Volumen 4. Digitalizado en 2010. Secretaria de la Información y Prensa de la Presidencia de la Republica.
18. María Ángeles López Cabarcos, Antonio Grandío Dopico, (2014). Capital humano como fuente de ventajas competitivas. Netbiblo Edición III 2014.
19. Márquez Alexandra y Laura Pérez, (2007). Estudio de los factores intervinientes en el proceso innovativo de las Pyme metalmecánicas, Espacios vol.28 no.2 Caracas Aug.
20. Moreno, (2009). Metalmecánica: guía sectorial para empresarios.
21. Panda y Ramanathan, CEPAL, (2013). Readaptación de las capacidades tecnológicas y caída de la productividad, Acumulación y diversificación de capacidades tecnológicas: políticas e incentivos.
22. Pedro Lara, (2014). Director de empresas. Profesor UP. Conferencia internacional en temas de Planeación Estratégica, Gobierno Corporativo y Ética Empresarial.

PROPUESTA DE SOFTWARE PARA LA DETECCIÓN DE MALEZAS EN LOS CULTIVOS DE CAÑA DE AZÚCAR EN EL NORTE DEL ESTADO DE VERACRUZ

Julio César Nieto Cervantes¹, Dr. Salvador Ibarra Martínez²,
M.C. José Antonio Castan Rocha³ y Dr. Julio Laria Menchaca⁴

Resumen—Se propone un software para la detección de malezas en los cultivos de caña de azúcar. Este sistema obtendrá imágenes aéreas del terreno por medio de un dron (Bebop de segunda generación). Las imágenes serán filtradas para la fácil detección de malezas y por medio de fórmulas matemáticas el sistema propondrá al usuario un tratamiento óptimo para atacar el problema. Se pretende que así reduzca el uso de herbicidas y con esto el daño al medio ambiente sea menor. Para finalizar, presentan algunas conclusiones enfatizando las bondades y ventajas de esta propuesta, así como proponer algunas líneas de trabajos futuros.

Palabras clave—Software, Dron, Malezas, Herbicidas, Filtración de imágenes.

Introducción

Desde hace muchos años la agricultura moderna se ha basado en el uso de agroquímicos, como son los fungicidas, insecticidas, acaricidas, herbicidas. El uso desmedido de estos productos químicos está generando altos niveles de contaminación afectando la salud de los consumidores (Cano et al., 2004). En la agricultura tradicional el control seguro y efectivo de las plagas que afectan los cultivos requiere tecnología específica, avanzada y de bajo costo para los productores. El uso de drones equipados con sistemas de detección de malezas, sistemas inteligentes para tomas de decisiones y herramientas que permiten aplicar con precisión los tratamientos de control de plagas, reducen ampliamente los costos de inversión, así como los potenciales daños al medio ambiente y el riesgo para los agricultores que pueden entrar en contacto con estos químicos tóxicos. En concreto, en este trabajo se propone el desarrollo de un sistema para apoyar a la agricultura con la detección de malezas en los cultivos de caña, que permita indicarle al productor en qué áreas del terreno es necesario aplicar insecticidas, herbicidas, acaricidas y también fertilizantes y determinar las cantidades de tal producto.

Todo esto es posible gracias a los drones que hacen las tomas de los cultivos desde el aire. RHEA propuesto en España (Riveiro et al. 2015) abordó las aplicaciones mediante una flota de vehículos aéreos no tripulados (UAV) y los vehículos terrestres no tripulados (UGV), equipados con sistemas avanzados de percepción, implementos inteligentes y algoritmos de toma de decisiones. En RHEA se consideran dos tipos de misiones: 1) de *inspección/monitorización* realizadas por los UAV (en inglés unmanned aerial vehicles) de la flota, cuyo objetivo es la captura de un número suficiente de imágenes aéreas que permita la construcción posterior del mapa de distribución de malas hierbas y 2) de *aplicaciones* llevadas a cabo por los UGV (en inglés unmanned ground vehicles) de la flota y cuyo objetivo es la realización de un tratamiento preciso basado en los mapas previos de infestación de malas hierbas obtenidos con los UAVs (percepción remota) o en la información suministrada en tiempo real por el equipo de percepción a bordo de los UGVs. El enfoque es generalista abordando tres tipos de escenarios: la pulverización de precisión de malas hierbas en cultivos de cereal, el control térmico y mecánico de las malas hierbas en cultivos de maíz y la pulverización de árboles, en particular de olivos.

La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y las técnicas de Percepción Remota (PR) han sido ampliamente investigadas como método para identificar y evaluar el cultivo de caña de azúcar. Los resultados mostraron un NDVI en el rango de -0.3 a 0.3, que ejemplifica un estado de vigor del cultivo de caña de pobre a moderado debido al estrés. Solamente el 7.98% del total se considera en niveles aceptables. El Índice Normalizado de Vegetación fue un método útil en la identificación y evaluación del cultivo de caña. La agroindustria de la caña

¹ Ing. Julio Cesar Nieto Cervantes es Estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas. a2093330289@alumnos.uat.edu.mx

² El Dr. Salvador Ibarra Martínez es Líder del Cuerpo Académico Consolidado de Tecnología Computacional de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. sibarram@docentes.uat.edu.mx

³ El M. C. José Antonio Castán Rocha es Integrante del Cuerpo Académico Consolidado de Tecnología Computacional de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. jacastan@docentes.uat.edu.mx

⁴ El Dr. Julio Laria Menchaca es Integrante del Cuerpo Académico Consolidado de Tecnología Computacional de la Facultad de Ingeniería (Arturo Narro Siller) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. jlaria@docentes.uat.edu.mx

de azúcar de la Huasteca puede incrementar su productividad en el futuro mediante el uso de nuevos sistemas de manejo del cultivo y el ambiente para optimizar recursos e incrementar ganancias. El primer paso en la estimación, optimización de la producción, el transporte y el uso de los recursos de la biomasa cañera es la comprensión del potencial de las tierras agrícolas para producir caña de azúcar. Sin embargo, las mediciones sobre el terreno no se pueden hacer con detalle suficiente para la distribución espacial, prefiriéndose realizar estimados de producción mediante análisis estadístico (Elmorea et al., 2008; Krishna Rao, 2002; Fortes, 2003). No obstante, en las regiones cañeras de México se utilizan metodologías con criterios inconsistentes, lo que dificulta la comparación e integración entre bases de datos existentes. Tucker (1979) fue de los primeros autores en reportar el uso de índices de vegetación como el NDVI (Normalizad Difference Vegetation Index), que fue desarrollado originalmente para pastos por Rouse *et al.* (1973) (The Remote Sensing Centre of Texas A&M University), para estimar el contenido de humedad de las hojas y otras variables fisiológicas. Los índices de vegetación son básicos en percepción remota, por la relación entre la alta reflectancia de la banda del infrarrojo cercano, entre 700 y 1,300 nm; y la alta absorción del visible, entre 400 y 700 nm (con un aumento en la reflectancia en el verde, alrededor de 550 nm) sobre todo en el rojo debido, fundamentalmente, a la clorofila de las hojas que absorben las longitudes de onda del rojo y azul —visible— (Chuvienco, 1996). Por eso, en vegetación no vigorosa la clorofila no absorbe significativamente y la hoja se torna un color amarillento (verde + rojo), es decir, según Tucker (1979) las combinaciones rojo-IR tienden a ser más importantes que las combinaciones verde-rojo y es más sensibles a la cantidad de vegetación fotosintéticamente activa; esto es, como un indicador de la biomasa de hojas verdes.

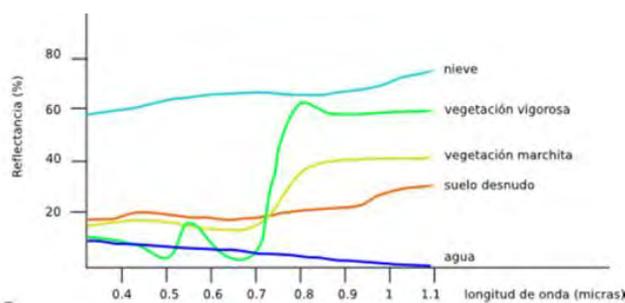


Figura 1. Curvas de Respuesta Espectral típicas de algunas coberturas terrestres (Fuente: Olaya, V.)

En el presente artículo propone el desarrollo de un software con el que se pretende reducir el uso excesivo de agroquímicos. Para esto se consideran dos tipos de misiones: 1) monitorizar los cultivos que será realizado a través del drone, con el objetivo de capturar un número suficiente de imágenes aéreas que permita la construcción posterior del mapa de distribución de malas hierbas y 2) el procesamiento de imágenes mediante diferentes filtros para la fácil detección de las zonas de riesgo. Con esto el sistema puede indicarle al productor que zonas del cultivo tienen más riesgo de pérdidas.

Descripción del Método

Metodología Propuesta

La metodología propuesta en este artículo, está compuesta por las etapas que se describen a continuación:

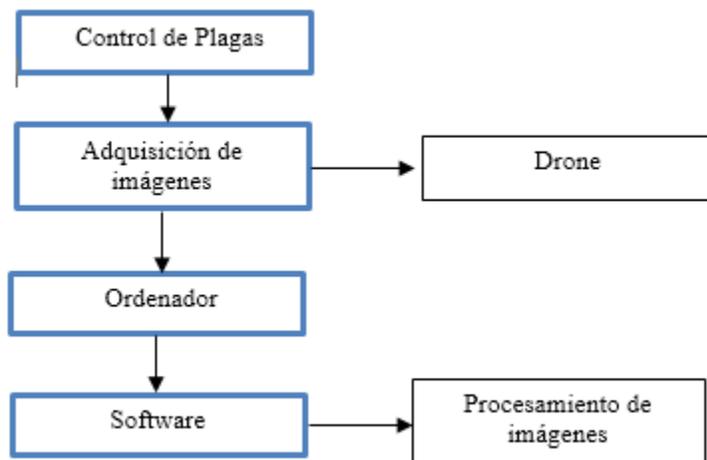


Figura 2. Esquema de la metodología propuesta

Adquisición de Imágenes

En esta etapa es necesario mencionar que para la adquisición de las imágenes se utilizó un drone bebop segunda generación. Este drone es ultra ligero ya que pesa 500g, tiene una autonomía de 25 minutos aproximadamente cuenta con un sistema de control de estabilidad y está equipado con GPS (Global Positioning System) o sistema de posicionamiento global y una cámara que permite filmar en calidad Full HD de 1080p. Su lente gran angular de 14 megapíxeles tiene un ángulo de captura de 180° horizontal y verticalmente. Con este drone se pudieron obtener imágenes aéreas ya que son una herramienta para la planificación de la agricultura de precisión, tienen un alcance de 120m de altura y 2000m de longitud, resiste vientos de hasta 60km/h y tiene una velocidad máxima de 60km/h. Así puede recorrer el campo en muy poco tiempo, ideal para que el escaneo de las zonas de alto riesgo. Su conectividad es por medio de red Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, con antena MIMO de banda dual con 2 antenas dipolo dual 2.4 y 5 Ghz.⁵



Figura 3. Drone Parrot Bebop 2

Ordenador

Para el desarrollo del sistema se requirió tener un ordenador con características especiales, ya que el flujo de datos que transmite el drone lo amerita. Por esto se adquirió una computadora con estas características:

⁵ Bebop 2 “*Información para el usuario sobre el Drone Bebop 2*”
<https://www.parrot.com/es/drones/parrot-bebop-2#parrot-bebop-2->

Procesador	Intel® Core™ i7-6700HQ (6MB Caché, hasta 3.50 GHz)
Sistema Operativo	Windows 10 Pro, 64-bit
RAM	16GB de Memoria DDR4 a 2133MHz SDRAM, sin paridad
Disco Duro	1TB 5400 RPM de 2.5"
Tarjeta de Video	AMD FirePro™ W5130M con 2GB GDDR5
Pantalla	Pantalla LED iluminada de 15.6" con amplio ángulo de visión (tecnología IPS) de alta definición completa (FHD) (1920 x 1080) (72% de color gamut) con capa antirreflejo, capacidad WWAN
Puertos	USB 3.0, HDMI, VGA, Conector de red RJ-45
Conexiones Inalámbricas	Tarjeta Inalámbrica Intel® 8260 802.11ac doble banda Wi-Fi + Bluetooth 4.1
Batería principal	Ión de Litio de 4-Celdas, 62 Watt

Tabla 1. Características del ordenador

Software

Esta es la etapa más importante de la metodología, ya que es el sistema que se encarga del procesamiento de las imágenes para que así le sea más fácil mostrar al usuario las zonas con más riesgo de pérdidas de producción y poder brindarle la mejor sugerencia para tratar la plaga que se está atacando. El sistema se desarrolló utilizando el entorno de desarrollo integrado (IDE) Visual Studio 2015, trabajando con el lenguaje Visual Basic.



Figura 4. Imagen de la interfaz del sistema propuesto

En base a las imágenes obtenidas y procesadas, el sistema compara las imágenes con otras ya obtenidas y determinara el estado de salud del cultivo. Ya hecho lo anterior por medio de CBR (Case Based Reasoning) o razonamiento basado en casos, ya que es un enfoque que aborda nuevos problemas tomando como referencia problemas similares resueltos en el pasado. De modo que problemas similares tienen soluciones similares, y la similitud juega un rol esencial (López. 2005). Los procesos implicados en el CBR se pueden representar por medio de un diagrama conceptual. El cuál describe al CBR típicamente como un proceso cíclico que abarcaba las cuatro etapas: RECUPERAR el caso más similar; REUTILIZAR el caso para procurar solucionar el problema; REVISAR la solución propuesta en caso de necesidad, y RETENER la nueva solución como parte de un nuevo caso. Un nuevo

problema se compara contra casos en la librería de casos y se recuperan unos o más casos similares. Una solución sugerida por los casos que tiene gran similitud con el nuevo problema, es posteriormente reutilizada y se prueba para obtener el éxito de la solución. A menos que el caso recuperado sea un caso muy similar, la solución tendrá probablemente que ser revisada produciendo un nuevo caso que puede ser conservado.

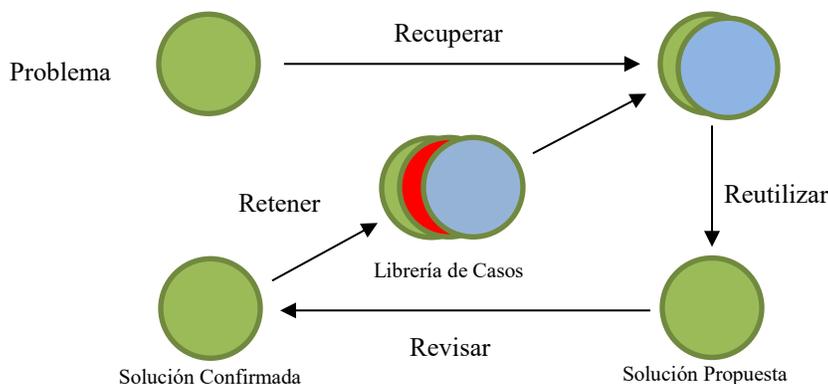


Figura 5. El Ciclo básico del CBR (adaptado del propuesto por Aamodt & Plaza, 1994)

En este sentido, se propone que CBR es una técnica que resulta muy útil a la hora de resolver los problemas planteados en este artículo.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de aplicar tecnología en el área de la agricultura para el manejo de los cultivos, ya que el no hacerlo conduce a prácticas relacionadas con la aplicación excesiva de agroquímicos y esto conlleva al aumento en la contaminación del medio ambiente, además de aumento de costos de producción. Con esto se demuestra que el uso de drones es una opción viable para el control y el monitoreo de los cultivos de caña.

Referencias

- Bongiovanni, R.; Lowenberg-DeBoer, J. (2004). "Precision Agriculture and Sustainability." *Precision Agriculture*, 5, p. 359-387.
- Nonami, K.; Kendoul, F.; Suzuki, S.; Wang, W.; Nakazawa, N. (2010). *Autonomous Flying Robots: Unmanned Aerial Vehicles and Micro Aerial Vehicles*. Springer. Tokyo. 329 p.
- Aamodt & E. Plaza (1994). *Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches*. *AI Communications*, 7(i): pp 39-59
- Fernández L.G. y Chacón-Murguía, M. Adquisición y registro de imágenes aéreas multispectrales para generación de imágenes NDVI. (2014). *Electro*, p.7-102.
- Nicholls M.A. (2010). *Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas*. Universidad de California, Berkeley USA, p 1-15.
- Verdin J., Pedreros D., Eillerts G. Índice diferencial de vegetación normalizado (NDVI), FEWS - Red de alerta temprana contra la inseguridad alimentaria, Centroamérica. (2003). *USGS/EROS Data Center*, p.1-12.
- Conesa-Muñoz J., Ribeiro A, Andujar D, Fernandez-Quintanilla C & Dorado J (2012) Multi-path planning based on a NSGA-II for a on Evolutionary Computation, CEC 2012 n. 6256629.
- Abdel-Rahman, E. M. y Ahmed, F. B. 2008. The application of remote sensing techniques to sugarcane (*Saccharum spp. hybrid*) production: a review of the literature. *International Journal of Remote Sensing*, 29(13):3753-3767.
- Amaral, S. C.; Costa, B. y Rennó, C. D. 2007. *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) improving species distribution models: an example with the neotropical genus Coccocypselum (Rubiaceae)*. <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.14.30/doc/2275-2282.pdf> (Consultada el 20 de octubre de 2009).

Notas Biográficas

El **Ing. Julio César Nieto Cervantes** obtuvo el grado de licenciatura como Ingeniero en Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Tamaulipas campus Tampico en la facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”. Actualmente estudiando la Maestría en Ciencias de la Computación en la División de Estudios de Posgrados e Investigación Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”. Sus intereses de investigación incluyen los métodos de inteligencia artificial y agricultura de precisión.

El **Dr. Salvador Ibarra Martínez** obtuvo el grado de Doctor en Tecnologías de la Computación orientado a Robótica Cooperativa en la Universidad de Girona, España. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Sus intereses de investigación incluyen los sistemas de agentes inteligentes, mecanismos de coordinación para robots autónomos móviles para su aplicación tanto en simulación como en plataformas reales, particularmente en el fútbol robótico y los sistemas inteligentes de transporte.

El **M.C. José Antonio Castán Rocha** recibió el grado de Maestro en Ciencias en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente es estudiante en el programa Doctoral de Ciencias de la Computación en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Es profesor de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Sus intereses de investigación están relacionados con los Sistemas Inteligentes de Transportes, Modelos para el flujo de Vialidades y su implementación con los Agentes Inteligentes.

El **Dr. Julio Laria Menchaca** obtuvo el grado de Doctor en Tecnología Avanzada en el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente es profesor de la Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller” de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Sus intereses de investigación incluyen el diseño electrónico, el control inteligente y la automatización de procesos.

Comparación de técnicas estadísticas mediante simulación

Ing. Leticia Nieto Maldonado¹, M.C. Moisés Tapia Esquivias²,
M.C. Manuel Darío Hernández Ripalda³, Dr. Armando Javier Ríos Lara⁴ y Dr. José Alfredo Jiménez García⁵

Resumen— Para tomar buenas decisiones dentro de un negocio o en un experimento se debe determinar si el cambio de alguna variable, dentro de un proceso, es favorable o no, para esto se pueden usar pruebas de hipótesis que permitirán determinar si un conjunto de datos apoyan una decisión o la otra. En este artículo se presenta la comparación de las técnicas estadísticas, prueba t y prueba b vs c de Tukey, empleadas para evaluar si dos grupos de variables difieren entre sí de manera significativa respecto a su media, esto mediante la verificación de una hipótesis nula; no hay diferencia entre medias, y una alternativa; hay diferencia entre medias, utilizando simulación Montecarlo.

Palabras clave— Técnicas estadísticas, prueba t, prueba b vs c de Tukey, simulación Montecarlo.

Introducción

En numerosas ocasiones, un investigador se encuentra ante situaciones de incertidumbre, esto siempre depende de la aleatoriedad de los resultados experimentales, lo que supone la necesidad de recurrir a técnicas estadísticas (Vargas Sabadías 1995). Dichas técnicas son usadas frecuentemente para determinar si los resultados experimentales son ciertos en general, es decir, si los resultados obtenidos a partir de una muestra experimental se pueden generalizar a la población de estudio (Lieber 1990).

Cuando la distribución de los datos es simétrica o se aproxima a la normal, es correcto aplicar la estadística clásica. Sin embargo en muchos problemas reales, hay datos insuficientes para determinar si la distribución es normal o no. Vargas (1995), señala que mientras los métodos clásicos tratan de ajustar los datos a un modelo previamente fijado, en los nuevos métodos de análisis de datos se diseña el modelo adecuado a cada serie estadística a partir de la estructura que presentan los propios datos.

Estadística descriptiva e inferencial

La estadística descriptiva es un método para describir numéricamente conjuntos numerosos de datos, y la estadística inferencial utiliza técnicas especiales para conocer los elementos de un conjunto a partir de los datos de un subconjunto del mismo (Vargas Sabadías 1995).

En la realización de un experimento aleatorio, siempre hay una primera fase de observación y recopilación de datos, con la finalidad de darles una interpretación adecuada. En esta primera fase interviene la estadística descriptiva cuyo objetivo es describir numéricamente un conjunto de datos para facilitar su interpretación. Sin embargo, en algunos casos la imposibilidad de realizar el estudio de todos los individuos de la población, obliga al investigador a realizar inferencias acerca de las características de los individuos de la población, de un número relativamente pequeño de datos, a partir de las características de una misma muestra (Vargas Sabadías 1995).

Al efectuar una comparación de medias se deben tener en cuenta la aleatoriedad e independencia de las muestras, la normalidad y la homogeneidad de las poblaciones, es decir, que éstas sigan o no una distribución normal con varianzas iguales para ambas poblaciones (Vargas Sabadías 1995).

Hay dos estrategias para lidiar con la determinación de normalidad o no en los datos, la primera es aplicar las herramientas basadas en normalidad, cuando la distribución es desconocida, solo aplicando herramientas no paramétricas cuando se tenga evidencias de que no existe normalidad, la segunda es aplicar las herramientas no paramétricas cuando la distribución es desconocida, solo aplicando herramientas basadas en normalidad cuando hay evidencia de normalidad (Sleeper 2006).

La estadística inferencial es la parte de la estadística que, en base a una muestra, estima una o varias características de la población de donde proviene. Dado que el tamaño de las poblaciones, habitualmente son

¹ La Ing. Leticia Nieto Maldonado es alumna de la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México. ibq_letynm@outlook.com (autor corresponsal)

² M. C. Moisés Tapia Esquivias. es Profesor del Posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México. moises.tapia@itcelaya.edu.mx

³ El M. C. Manuel Darío Hernández Ripalda es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México. dario.hernandez@itcelaya.edu.mx

⁴ El Dr. Armando Javier Ríos Lira es Profesor del Posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México, armando.rios@itcelaya.edu.mx

⁵ El Dr. José Alfredo Jiménez García es Profesor del Posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México, armando.rios@itcelaya.edu.mx

demasiado amplias, no suele ser posible recoger la información de todos sus elementos incluso si las poblaciones son menos numerosas no siempre es fácil, algunas veces por costos. Ante estas situaciones, el investigador opta por seleccionar un subconjunto de elementos de la población o muestra, y sin embargo, las conclusiones que obtiene deben ser válidas para toda la población (Vargas Sabadías 1995). Los problemas que contempla se dividen en problemas de estimación y pruebas de hipótesis, en el primero se determina el valor de un parámetro en base a un grupo de opciones, mientras que la prueba de hipótesis decide si aceptar o rechazar un conjunto de valores específicos de los parámetros evaluados (Rojas Dávila 2003).

Prueba t

La prueba t es una prueba de significancia basada en la distribución t, donde la población de estudio debe cumplir el supuesto de una distribución normal, lo cual es una de las características más importantes que se deben cumplir para aplicar dicha prueba y así realizar el contraste de hipótesis acerca de la media de la población de estudio (Vargas Sabadías 1995) (Montgomery y Runger 2013).

Montgomery y Runger (2013) señala que las pruebas t, comúnmente usadas, son en cuanto al contraste de hipótesis acerca de: la media de una distribución normal con varianza desconocida, de las medias de dos distribuciones normales, y de coeficientes individuales de regresión.

Sleeper (2006) señala que el propósito de la prueba t es probar si las medias de dos poblaciones son diferentes entre sí, y describe que tiene dos variantes, en primera depende de lo que el experimentador este buscando, si un cambio en alguna dirección o una diferencia entre dos procesos.

Prueba b vs c de Tukey

John Tukey (1959) propuso una técnica, con gran simplicidad, rápida y compacta, para la comparación de dos muestras. Describe que si una de las muestras contiene el valor mayor y la otra muestra contiene el menor valor de las dos muestras combinadas, el total de los dos conteos es tomado como el estadístico. Dichos conteos son: el número de individuos en la muestra por encima de todos los individuos de la otra y el número de individuos de la otra muestra por debajo de todos los individuos de la primera.

Es decir, dados 2 grupos de mediciones, tomadas bajo ciertas condiciones, si un grupo contiene el valor más alto y el otro el más bajo, entonces se puede elegir contar los valores en el grupo que exceden a todos los valores del otro y a su vez contar el número de valores en el otro grupo por debajo de todos los del primer grupo y para sumar ambas se requiere que no sean ceros. A demás explica que se pueden obtener con facilidad resultados aproximados para dos muestras muy grandes y con un poco más de esfuerzo, resultados exactos para dos muestras “pequeñas” (Tukey 1959).

Contraste de hipótesis

En la investigación científica se presentan frecuentemente problemas donde se tiene que decidir, a partir de los datos recopilados de un experimento, sobre la validez o no de un planteamiento previamente establecido. El contraste de hipótesis es una herramienta poderosa y fundamental para inferir, a partir de la información proporcionada por una muestra, los resultados de sus experiencias a la población. Suponiendo una hipótesis alternativa y una hipótesis nula, que es rechazada únicamente cuando su veracidad implica unos resultados improbables (Vargas Sabadías 1995).

La prueba de hipótesis estadísticas es una de las técnicas más útiles en la estadística inferencial. Sin embargo, trabaja solamente en una dirección, y es que comienza con la declaración que se asume es cierta, la hipótesis nula H_0 , e intenta desaprobar esto a favor de una hipótesis alternativa H_1 . La declaración más fuerte acerca de la hipótesis alternativa es hecha al ser rechazada la hipótesis nula (Montgomery y Runger 2013).

Simulación

Es una técnica de muestreo controlada que es usada en conjunto con un modelo de cierto sistema, para predecir el comportamiento del mismo. El objetivo de simular datos aleatorios es extraer conclusiones sobre el sistema de estudio sin necesidad de experimentar directamente con el mismo (Salmerón 1998).

Científicos e ingenieros continuamente prestan gran atención en la comparación de 2 condiciones diferentes (ya sea en el análisis de algún cambio en un proceso o un experimento) para determinar si cualquiera de las condiciones produce un efecto significativo en la respuesta observada. Por lo cual se realizó la comparación de dos técnicas para analizar si las medias de dos poblaciones son diferentes entre sí.

Metodología

Se realizó la comparación de la prueba t y la prueba b vs c de Tukey mediante simulación Montecarlo. Se realizaron 10 000 corridas para las dos muestras, de tamaño 5, 10, 15, 30, 50, 100 y 200, con una desviación estándar de 1,2 y 3 para cada tamaño de muestra, con un nivel de significancia de $\alpha=0.05$, y se llevó el registro del número de veces que cada resultado fue considerado como significativo.

Se evaluó la relación entre el tamaño de muestra y la desviación estándar entre las dos pruebas, tomando en cuenta el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

o

$$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$$

Siendo H_0 la hipótesis nula y H_A la hipótesis alternativa y bajo los supuestos de que ambas poblaciones son aleatorias e independientes, tienen una distribución normal y varianzas conocidas e iguales.

Resultados

En la tabla 1 aparecen las medias, las proporciones de veces que se declaró significativo el resultado obtenido en cada prueba, de cada prueba para los tamaños de muestras de 5 a 30 con una desviación estándar de 2, así para la prueba t con un tamaño de muestra de 15 se lee 0.5905 o 59.05%, mientras que para la prueba Tukey se lee 0.1571 o 15.71%, es decir el 59.05% y el 15.71% de las veces se obtuvo que las medias de ambas muestras resultaban ser diferentes, dicho de otra manera que se rechazó la hipótesis nula a favor de la alternativa.

$\sigma=2$	n=5		n=10		n=15		n=30	
	Prueba t	Prueba Tukey						
10000	1	1	1	0	1	0	1	0
Media	1	0.5806	0.9388	0.3093	0.5905	0.1571	0.4882	0.0171

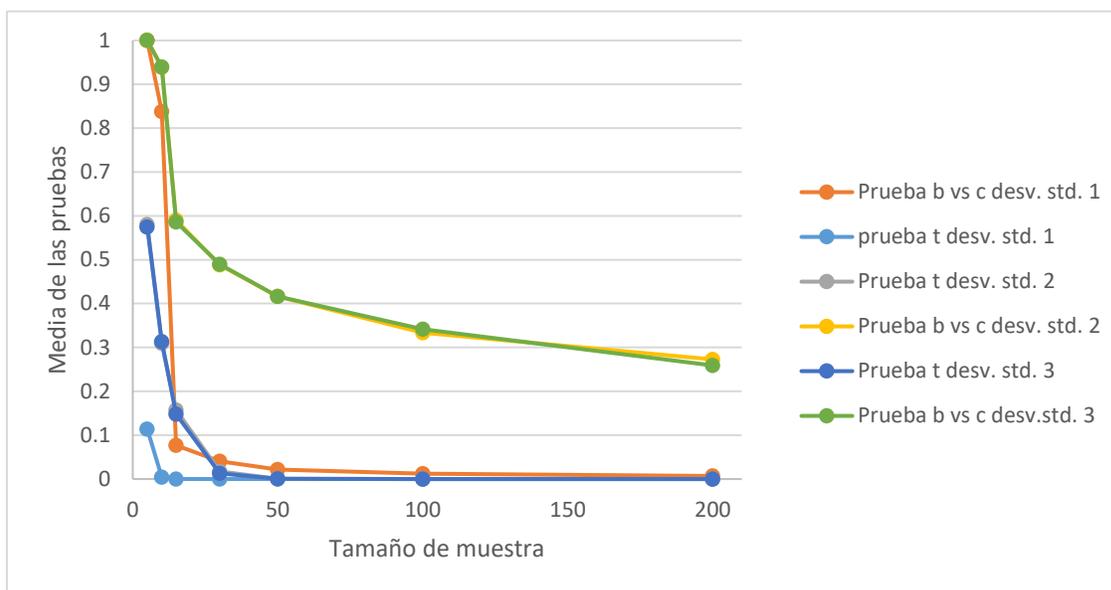
Tabla 1 Resultado de la simulación Montecarlo para una desviación estándar de 2

En la gráfica 1 se puede observar un efecto significativo, sobre ambas pruebas, en función del aumento en el tamaño de muestra y las diferentes desviaciones estándar.

Se observa que la detección de cambios entre medias en el caso de la prueba t no se ve afectado por el cambio en el tamaño de la muestra, sin embargo para tamaños de muestra pequeños la prueba detecta con menor facilidad las diferencias, mientras que en la prueba de Tukey la detección de cambios mejoro conforme aumento el tamaño de muestra.

Por otro lado, en el caso de realizar la prueba con desviación estándar de 1 se detectaron más fácilmente las diferencias entre medias. Así mismo se observa que las dos pruebas tienden a detectar las diferencias entre medias a tamaños de muestra de 15 en adelante. Para el caso donde la desviación estándar fue de 2 y 3, se observa que ambas pruebas detectaron los cambios de medias en aproximadamente la misma proporción.

Gráfica 1 Comparación de medias de ambas pruebas, con desviaciones estándar distintas



Fuente: Elaborada con datos propios

Comentarios Finales

Conclusiones

Se logró determinar que ambas pruebas pueden ser empleadas en la detección de diferencias entre medias de dos muestras, se puede concluir que la prueba t resulta ser más eficiente para identificar dichas diferencias mediante el contraste de hipótesis, teniendo estas una distribución normal. Fue quizás esperado el haber encontrado que al aumentar el tamaño de muestra ambas pruebas se volvían mejores en la detección de cambios en el contraste de hipótesis sin embargo, la prueba t tiene cierta ventaja contra la prueba de Tukey, ya que los datos están distribuidos normalmente y la prueba t está diseñada para emplearse cuando se presenta este tipo de distribución. Mientras que la prueba b vs c de Tukey, por ser una prueba no paramétrica no siempre será apropiada para muestras con distribución normal. Puede ser útil para situaciones en las cuales hasta una transformación de datos no produzca una distribución razonablemente cercana a la normal.

Recomendaciones

Dado que la comparación de estas técnicas fue por medio de datos simulados con distribución normal y desviaciones estándar iguales, se esperaría que con datos donde es probable que se viole el supuesto de normalidad, no se obtengan los mismos resultados. Sería deseable extender el análisis con datos simulados considerando escenarios distintos como donde la distribución de las poblaciones no sea normal, las varianzas sean distintas o en el caso donde el tamaño de muestra de ambos grupos no sean iguales.

Referencias

- Lieber, Richard. «Statistical significance and statistical power in hypothesis testing.» *Journal of Orthopaedic Research*, 1990: 304-309.
- Montgomery, Douglas, y George Runger. *Applied statistics and probability for engineers*. Sexta edición. Wiley, 2013.
- Rojas Dávila, Muman. «TESIS.» *Técnicas estadísticas paramétricas y no paramétricas equivalentes: Resultados comparativos por simulación*. Guayaquil, Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2003.
- Salmerón, Antonio. *Algoritmos de propagación II. Métodos de Montecarlo*. Cuarta edición. España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 1998.
- Sleeper, Andrew. *Design for six sigma statistics*. Mc Graw Hill, 2006.
- Tukey, John W. «A quick, compact, two-sample test to Duckworth's specifications.» *Technometrics* 1, nº 1 (1959): 31-48.
- Vargas Sabadías, Antonio. *Estadística descriptiva e inferencial*. Segunda edición. Servicio de publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 1995.

Notas Biográficas

La **Ing. Leticia Nieto Maldonado** es Ingeniera Bioquímica egresada del Instituto Tecnológico de Celaya, actualmente es estudiante de Maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya. Su tesis y área de interés están enfocadas en la estadística aplicada. (Autor corresponsal)

El M.C. **Moisés Tapia Esquivias** es profesor en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, su maestría la realizó en Sistemas y Calidad en el ITESM, miembro del cuerpo académico “optimización de procesos de manufactura y servicios”, cuenta con perfil deseable PROMEP, ha sido asesor de Seis Sigma y Estadística en varias industrias.

El M.C. **Manuel Darío Hernández Ripalda** es profesor en el Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, su maestría la realizó en Investigación de Operaciones, trabaja en la Línea de Investigación de Estadística y Calidad, ha sido asesor de Seis Sigma y Estadística Aplicada en varias industrias

El Dr. **Armando Javier Ríos Lira** es Profesor del Posgrado de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, plantel del Tecnológico Nacional de México, miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) con nivel de Candidato, acreditado como Profesor con Perfil Deseable del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP).

Diseño y Modelado de la Base de Datos para el Sistema Integral SIITSAO

MSC. Ana Laura Nieto Rosales¹, MSC. Julio Cesar Rojas Nando², ISC. Sigfredo Leal Ramírez³.

Resumen.

Se presenta el diseño y desarrollo de la Base de datos del sistema Integral de los procesos básicos del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio (ITSAO), esto con el fin de brindar un mejor servicio y control en los procesos académicos y administrativos de la organización. En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la fase 2 de construcción del sistema SIITSAO, la cual consiste en el modelado y diseño de la Base de Datos para el Sistema Integral, el cual permite tener la estructura base para que futuros sistemas que la integran y participan en los procesos básicos, puedan compartir información de forma íntegra y poder brindar un mejor servicio al alumnado.

Palabras clave— Sistema Integral, Modelado de Negocio, Base de Datos, Sistema Gestor de BD, Diagrama E-R.

Introducción

El Sistema Integral y Administración de Control Escolar, es una aplicación diseñada para automatizar los procesos básicos, Académico y administrativos del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, dentro de los beneficios que se obtienen al implementar este tipo de tecnologías, es el aumento en la eficiencia de los procesos de cada una de las áreas que operan de forma interna en una institución, así como en la disminución de costos y optimización de recursos.

Un problema relacionado con el manejo de múltiples sistemas de información, es que cada uno de ellos maneje su propia fuente de información (Base de Datos), dando origen al aislamiento de datos. Al estar dispersos en varios ficheros, utilizados probablemente por usuarios diferentes, los datos son difíciles de conseguir. Es posible que un usuario desconozca que una información que necesita, está disponible en alguno de los repositorios informatizados de la organización. En nuestro caso, suele suceder que un área administrativa de la institución, necesita en un momento dado contactar urgentemente a un alumno, y desconozca que el área académica o escolar dispone de sus datos en su expediente como estudiante o alumno.

La solución al aislamiento de datos podría pasar por centralizar la información, y por poner de acuerdo a todos los integrantes de una organización para determinar aquellos datos necesarios y la estructura de la información que deberían mantener. Aún así, persistirían otros problemas; por ejemplo, problemas de dificultad de acceso. Los programas de aplicación están diseñados para proporcionar una funcionalidad específica. ¿Qué sucede si de repente surge una necesidad nueva, específica, puntual, de información? Se hace necesario corregir y reescribir los programas de aplicación para satisfacerla, algo que no necesariamente va a ser trivial, y que posiblemente requeriría de personal especializado.

Un buen y correcto diseño de la base de datos de cualquier sistema de información, permite obtener acceso a datos exactos y actualizados, puesto que un diseño correcto es esencial para lograr la razón de ser de un contenedor de datos, es importante invertir el tiempo necesario en aplicar los principios para un buen diseño, ya que en muchas ocasiones, es probable que la base de datos termine adaptándose a más necesidades y futuras creaciones y ésta, tenga que la necesidad de modificarse; dichos cambios y/o actualizaciones deben ser fáciles de aplicar para los administradores de los datos, ya que la estructura base de todo sistema, te debe proporcionar los principios para administrar cualquier tipo de cambios.

En este artículo se proponen algunos aspectos importantes para preparar el diseño de una base de datos para un sistema integral, permitiendo identificar qué información realmente es necesaria, seleccionar y estructurar la información en las tablas, columnas y a relacionar las tablas entre sí.

Una de las características de estructurar y modelar una base de datos es el asegurar la fiabilidad, confidencialidad,

¹ La MSC. Ana Laura Nieto Rosales, es docente de la carrera de Ingeniería Informática en el Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla. analaura.nieto.r@gmail.com

integridad y seguridad de los datos que en ella se almacena, ya que son aspecto muy importante al momento de elegir un Sistema Gestor de Base de Datos o (DBMS) por sus siglas en inglés.

Descripción del Método

Para el proceso de modelado y diseño de una base de datos se rige por principios. Uno de ellos, es que se debe evitar la información duplicada o redundancia en los datos, ya que se ocupa espacio y se produce la probabilidad de que se generen errores e incoherencias en la información. Otro principio es asegurar que la información que se proporciona sea la correcta, ya que si la base de datos contiene datos incorrectos o redundantes, los reportes que se generan con información de la base de datos, son erróneos.

Por lo tanto, es importante diseñar una base de datos que nos permita estructurar la información tomando como base la categorización de sus datos, con el fin de evitar redundancia en los mismos, así como identificar las necesidades básicas y secundarias de la información, con el fin de garantizar el procesamiento de datos y poder generar reportes confiables.

Para el proceso de diseño de la base de datos para el sistema integral, los pasos que se siguieron para la construcción son los siguientes:

Se determinó la finalidad de la base de datos, con el objeto de ayudar a identificar la estructura de la misma, el segundo paso es buscar y organizar la información necesaria por cada una de las áreas y departamentos de la organización, con el fin de reunir todos los tipos de información que desee registrar en la base de datos, así como los datos que van a generar sus procesos. Lo siguiente es dividir y estructurar la información en tablas, es decir, dividir los elementos de información en entidades o temas principales, como alumnos, materias, etc., cada tema representará a una tabla, posterior mente se convierten los elementos de información en columnas, es decir, se selecciona qué información se desea almacenar en qué tabla, donde cada elemento se convertirá en un campo y se mostrará como una columna en la tabla. Por ejemplo, en la tabla Datos_Alumno se incluye el campo como Apellido y Fecha de nacimiento. El siguiente paso, es especificar claves principales, en este proceso, se elige la clave principal de cada tabla; la clave principal es una columna que se utiliza para identificar inequívocamente cada fila, como un identificador del registro, por ejemplo el número de control de un alumno. Posterior mente, se definen las relaciones entre las tablas, se decide cómo se relacionan los datos de una tabla con las demás tablas, se agregan los campos a las tablas o se crean nuevas tablas para clarificar las relaciones según los procesos básicos de la organización. Posterior mente se ajustan el diseño, analizando la estructura básica para detectar errores, creando las tablas y agregando algunos registros con datos como ejemplo, se comprueba si se puede obtener los resultados previstos de las tablas, en caso contrario se realiza los ajustes necesarios en el diseño. Finalmente, se aplican las reglas de normalización, para comprobar si las tablas están estructuradas correctamente, en caso contrario, realice los ajustes necesarios en las tablas.

Modelo conceptual de la base de datos

Una base de Datos está compuesta por elementos y objetos los cuales la construyen y modelan, algunos de los elementos y objetos básicos de toda Base de Datos son: Tablas, Campos, Registros, llaves primarias, llaves secundarias, Procedimientos almacenados, desencadenadores.

A continuación se describen la importancia y el papel de cada uno de ellos:

Una tabla, es un conjunto de registros idénticos en cuanto a su formato, es una colección de datos sobre un tema específico, como Alumnos o materias, una de las principales características de construir una tabla, es usar una tabla independiente para cada tema, es decir, categorizar los datos, para que los datos se almacenen sólo una vez, esto tiene como resultado una base de datos más eficaz y con menos errores de redundancia en los datos.

Una tabla almacena los datos en filas y columnas, las filas representan los registros, las columnas representan los

campos. Para los registros, son un conjunto de campos, cada registro está formado por los mismos campos, en la misma disposición, sólo cambia el contenido. Un campo, es la pieza más pequeña de información de la que se compone una base de datos, es una parte indivisible y contiene un único dato, se especifica el tipo de datos almacenado en ese campo y el tamaño del mismo, por ejemplo algunos de los campos almacenados en esta base de datos, son: Nombre_Alumno, tipo cadena de caracteres, tamaño 50 caracteres.

La relación de datos, es cuando se relacionan las tablas, se vinculan datos de una tabla con datos de otra tabla, por ejemplo, podríamos crear un informe con las direcciones de los clientes a quienes se desea dar una bonificación de acuerdo a las ventas. Las consultas, son preguntas acerca de los datos, por ejemplo, ¿cuáles son los alumnos inscritos en el ciclo 2015-2016?, se obtienen los datos de una o más tablas (relacionadas) con el fin de ver los datos, editarlos o bien utilizarlos en informes o formularios, las consultas, permiten buscar y recuperar exactamente aquellos datos que cumplen una condición.

Especificación de Reglas del Negocio

De acuerdo con la regla de negocios y el análisis de funciones en cada una de las áreas que integran a la institución, en la figura 1. Se muestra el mapa de procesos de dicha institución.

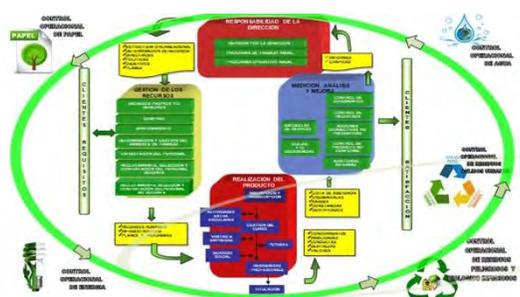


Figura 1. Mapa de procesos ITSAO.

En la tabla 1, se mencionan los procesos básicos del ITSAO.

ETAPA	PROCESO	RESPONSABLE
ENTRADA	INSCRIPCIÓN Y/O REINSCRIPCIÓN	Director/a General Subdirector/a Académico Divisiones de Carrera Jefe/a del Departamento de Servicios Escolares
P R O C E S O	PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CURSO	Subdirector/a Académico y Jefes/as de División de Carreras, Docente
	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DEL CURSO	Subdirector/a Académico y Jefes/as de División de las Carreras
	EVALUACIÓN DURANTE EL PROCESO DEL CURSO	Subdirector/a Académico y Jefes/as de División de las Carreras Docente
	CALIFICACIÓN FINAL	Subdirector/a Académico y Jefes/as de División de las Carreras Docente
	VISITAS A EMPRESAS	Director/a General, Jefe/a del Departamento de Vinculación Subdirector/a Académico Docente
	ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES	Jefe/a del Departamento de Difusión y Extensión
	SERVICIO SOCIAL RESIDENCIAS PROFESIONALES	Jefe/a del Departamento de Vinculación Jefes/as de División de las Carreras, Personal Docente, Jefe/a del Departamento de Vinculación
	TERMINACIÓN DE ESTUDIOS	Director/a General y Jefe/a del Depto. de Servicios Escolares
SALIDA	TITULACIÓN	Director/a General y Jefe/a del Depto. de Servicios Escolares y Jefaturas de Carreras

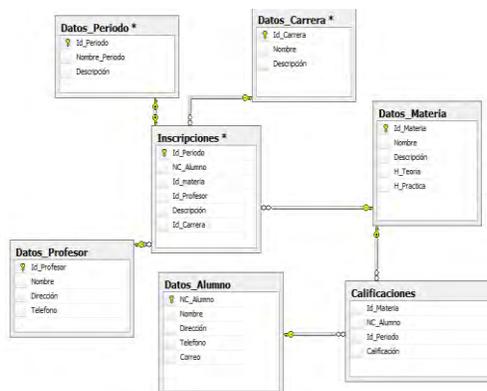
Tabla 1. Procesos Básicos del ITSAO.

Comentarios Finales

Un factor importante para el diseño y modelado de cualquier base de datos, es identificar la información entrada, los procesos que se realizan con ella y los datos que se generan (datos de salida), pero sobretodo, es importante identificar ¿qué información es utilizada?, ¿por quién es utilizada? y ¿para qué es utilizada?

Otro aspecto es identificar los procesos básicos del negocio, así como tener claro, la información útil y ¿con qué frecuencia la utilizan las áreas y/o departamentos? Y ¿Cuál es el destino final de la información generada?

Un ejemplo del análisis y estructura de la base de datos se muestra a continuación.



Referencias.

- Silberschatz, Abraham; Korth, Henry F. y Sudarshan, S. Fundamentos de Bases de Datos. 5ª ed. Ed. McGraw Hill.
- De Miguel, Santa María Adoración y Piattini, Mario. Fundamentos y modelos de Base de datos. 2ª. Ed. Alfaomega & Ra-ma.
- Kroenke, David M. Procesamiento de Base de Datos –Fundamentos, diseño e implementación-. 8ª. Ed. Pearson Prentice-Hall.
- Mannino, Michael V. Administración de Base de Datos –Diseño y desarrollo de aplicaciones-. 3ª Ed. McGraw Hill.
- De Miguel, Santa María Adoración et al. Diseño de Base de datos –Problemas resueltos-. Ed. Alfaomega & Ra-ma.
- De Miguel, Santa María Adoración y Piattini, Mario. Concepción y Diseño de Base de datos –Del modelo E-R al modelo relacional. Ed. Addison Wesley Iberoamericana, Ra-ma.
- R. Elmasri y S. Navathe. Fundamentos de los Sistemas de Bases de Datos (3ª edición). Addison-Wesley, 2002.
- Silberschatz, H. F. Korth y S. Sudarshan. Fundamentos de Bases de Datos (4ª edición). McGraw Hill, 2002

Notas Biográficas

La **MSC. Ana Laura Nieto Rosales**, este autor es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla, México. Terminó sus estudios de postgrado en sistemas computacionales en Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México, concluyó sus estudios en el año 2010.

El **MSC Julio Cesar Rojas Nando**, este autor es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla, México. Terminó sus estudios de postgrado en sistemas computacionales en Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. Concluyó sus estudios en el año 2011.

El **ISC. Sigfredo Leal Ramírez**, este autor es profesor del Instituto Tecnológico Superior de Acatlán de Osorio, Puebla, México. Terminó sus estudios de licenciatura en la Universidad del Valle de Cuernavaca, concluyó sus estudios en el año 2007.

ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN UNA EMPRESA PERTENECIENTE A LA INDUSTRIA GRÁFICA

M.H.D. Jorge Noriega Zenteno¹, M.T.P.S Zulma Sánchez Estrada²,
Dr. Noé López Perrusquia³ y Dr. Marco Antonio Doñú Ruíz⁴

La empresa en cuestión es una organización con capital 100% mexicano, y pertenece a la industria manufacturera dentro del Sector de la Industria “Grafica”

En la empresa no existe la evaluación a proveedores y no se tiene una base de datos para los proveedores autorizados.

Cabe mencionar que se observa que el área de Producción interviene gravemente en esta problemática, debido al que el personal no cumple con los procedimientos establecidos en el Manual de Organización, ya que no notifican al área de Compras cuando se requiere el material para trabajar.

Este problema provoca que el departamento de Compras no cumpla con su función de surtir la Materia Prima en tiempo y forma necesaria para el proceso de Producción.

Un caso similar sucedió en otra empresa del mismo giro, en donde ocurrían problemas de aprovisionamiento y gestión de materiales. Debido a esto, se causaban diversas pérdidas de clientes y por lo tanto, monetarias.

La solución propuesta en este caso fue implementar una reingeniería de procesos.

En este caso se redefinió todo el proceso logístico desde el aprovisionamiento de materiales hasta la entrega del producto terminado.

Tras la implantación del proyecto, algunos de los resultados fueron:

- Agilización del surtido de materiales en el almacén.
- Eliminación de mermas en producción.

Entre otras mejoras.

Con la información de referencia anterior como base para la investigación, se planteó la opción de realizar una reingeniería únicamente en las áreas mencionadas para eliminar vicios y mejorar el desempeño del personal y la calidad del producto.

Al realizar esta investigación, y al implementar la solución propuesta, la empresa tendrá resultados visibles que le permitirán la mejora de su producción y la satisfacción de sus clientes con la finalidad de obtener más ganancias.

Cabe mencionar que la aplicación de esta solución y las constantes capacitaciones a su personal, tendrá mejores resultados a largo plazo.

A continuación se presenta una tabla que concentra la información sobre las áreas de oportunidad de la empresa.

¹M.H.D. Jorge Noriega Zenteno es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México. jorge_sup@hotmail.com (autor correspondiente)

² La M.T.P.S Zulma Sánchez Estrada es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México. zul_zul_1@hotmail.com

³ El Dr. Dr. Noé López Perrusquia es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México. noeperrusquia@hotmail.com

⁴ El Dr. Marco Antonio Doñú Ruíz es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México. marckdr_69@hotmail.com

Área	Responsable actual	Situación Actual	Propuesta de mejora	Asignación del responsable
Atención al Cliente	No hay responsable	No se cuenta con un departamento de Atención al Cliente	Asignar al depto. de Ventas a que realice encuestas de satisfacción al cliente vía telefónica	Depto. De Ventas
Quejas	No hay responsable	No se encuentra en la empresa un depto. De quejas	Anunciar a los clientes que cualquier queja se hará vía telefónica o vía e-mail.	Depto. De Ventas
Control de Calidad	Director de Operaciones	La evaluación del desempeño del supervisor de calidad y auxiliar de Calidad no indica si el personal es competente con la base a los aspectos de formación.	Reestructurar el perfil de puesto del Manual de Organización.	Director de Operaciones
Control de Calidad	Jefe de área de Control de Calidad	No se tiene las acciones que se tomaran sobre los resultados de su evaluación	Revisar constantemente el desempeño del área de Calidad y hacer evaluación trimestral a ese depto.	Director de Operaciones
Producción	Jefe de área de Producción	No se cuenta con un análisis de los datos del sistema de gestión de calidad, que permita determinar tendencias en resultados.	Medir y hacer un seguimiento de las características de cada proceso para verificar que se cumplan los Requisitos establecidos.	Director de Operaciones
Producción Control de calidad Ventas	Director de Operaciones	No se cuentan con los indicadores al día para verificar los procesos	-Pedir a cada jefe de área que tenga los indicadores al día. -Llevar una retroalimentación y mejora continua en cada proceso. -Tener un estudio de todo lo supervisado y analizar en donde se tienen fallas y corregirlas.	Director de Operaciones
Mantenimiento	Jefe de Mantenimiento	No se cuenta con un programa de mantenimiento anual	Revisar todas las máquinas y calendarizar las fechas para mantenimiento anual.	Jefe de Mantenimiento
Calidad	supervisor de Calidad	Se identifica el producto no conforme pero no se le da el seguimiento adecuado	Mantener al margen los procedimientos específicos de fallas en los productos	supervisor de Calidad
Calidad	Inspector de Calidad	No hay calibración en equipos de medición.	Llevar un control del uso del equipo de medición y capacitar al operador para su uso	Inspector de Calidad
Compras	Encargado de Compras	No existe la evaluación a proveedores y no se tiene una base de datos para los proveedores autorizados.	Definir proveedores específicos y mantener actualizada la base de Datos al menos 1 vez al mes	Encargado de Compras y Almacén

La programación de actividades del proyecto se realizó de la siguiente manera.

Cronograma de actividades durante el período de Mayo a Agosto del 2016.

Semanas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Análisis de la problemática de la empresa	P																
	R																
Selección de nuevos proveedores	P																
	R																
Inspección de documentos de órdenes de Compra	P																
	R																
Revisión de las existencias del almacén de Materia Prima	P																
	R																
Capacitación al personal de producción.	P																
	R																

P = Tiempo programado para realizar la actividad

R = Tiempo real empleado para realizar la actividad

Para poder obtener buenos resultados, se diseñaron las siguientes fases del programa de mejora continua en la empresa:

Análisis de la problemática de la empresa

En este punto se utilizó la observación hacia el trabajo realizado por los trabajadores. Partiendo de ahí se centró la atención en donde se detectó el problema que requiere más atención. El resultado fue que el área de Compras es en donde se reportó mayor necesidad de mejora.

Además de eso se recurrió a la documentación de las no conformidades de los clientes en los últimos meses que se tiene registrada en la empresa.

Selección de nuevos proveedores

Se realizó un estudio de los proveedores actuales, donde se evaluaron los costos que ofrecen y su forma de trabajo, en cuanto a tiempo, formalidad y cantidad. Con base en esta información y tomando en cuenta las necesidades de la empresa con sus clientes, se realizó una búsqueda de nuevos proveedores, con mejor calidad y servicio, esto con la finalidad de tener los suficientes proveedores que suministren la materia prima a la empresa para que no existan retrasos debido a falta de material y/o herramientas e insumos y así poder cumplir a tiempo a los clientes.

Inspección de documentos de órdenes de Compra

Se decidió revisar las Órdenes de Compra de la empresa de los últimos seis meses con el objetivo de comprobar si se está realizando el trabajo conforme a los procedimientos y de esta forma saber en dónde se encuentra el principal problema, localizando éste entre los encargados de Compras y los encargados del área de Producción.

Revisión de las existencias del almacén de Materia Prima

El encargado de producción realizó la planeación de su producción que tendrá durante el mes restante, por lo tanto se dio a la tarea de revisar las existencias de materia prima en el almacén, tomando en cuenta un stock de reserva en caso de pedidos urgentes. Con esta información el encargado realizó una nueva orden de compra para completar la materia prima necesaria. De esta forma se mantiene un mayor control de existencias en almacén.

Capacitación al personal de producción

Debido a que la mayor parte de los problemas de falta de órdenes de compra son ocasionados por el área de producción, se tomó la decisión de dar una capacitación al personal de producción sobre cómo deben elaborar las requisiciones de compra y en qué momento para no quedarse sin existencia en almacén, de esta forma se le dará más tiempo al Departamento de Compras para realizar los pedidos a tiempo de tal forma que no se quedará mal con el cliente.

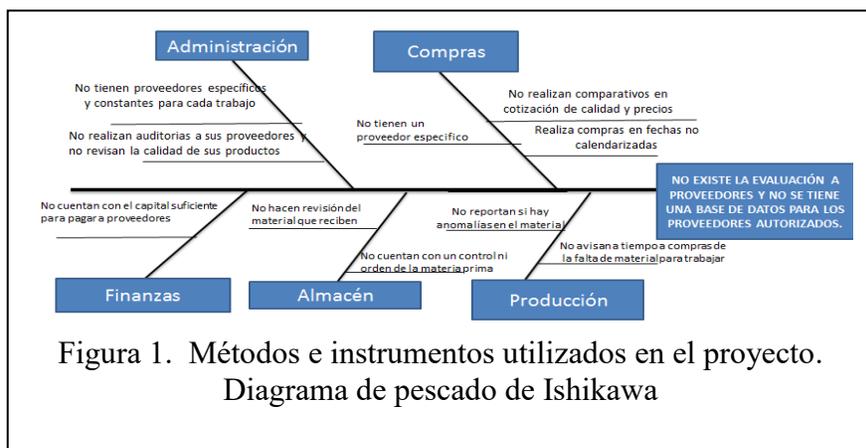


Figura 1. Métodos e instrumentos utilizados en el proyecto.
 Diagrama de pescado de Ishikawa

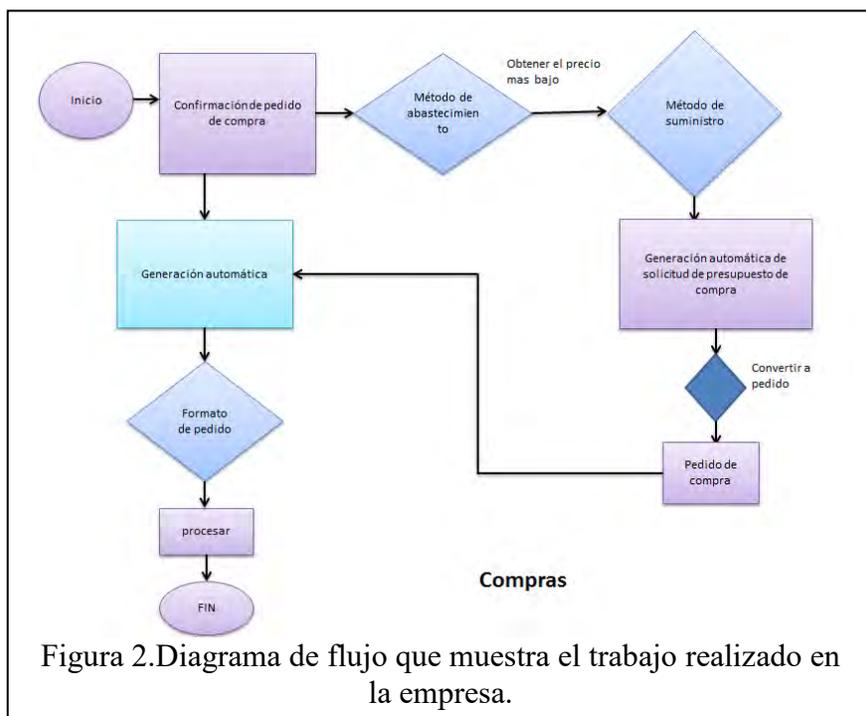


Figura 2. Diagrama de flujo que muestra el trabajo realizado en la empresa.

Comentarios Finales

En el avance logrado hasta el momento de realizar el presente artículo, se identificó el problema principal por el que la empresa ha tenido pérdida de clientes y confiabilidad, además de disminución de ganancias, por lo que se considera que es importante actuar y aplicar soluciones en el menor tiempo posible.

Se piensa que lo más conveniente para los departamentos involucrados en el problema es la aplicación de un proyecto de mejora continua de procesos, ya que de este modo se pueden monitorear, localizar y atacar las áreas de oportunidad que tiene la empresa.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se detectaron las áreas de oportunidad de la empresa, lo cual permitió proponer soluciones que realmente no requirieran de gran inversión económica, sino más bien de tiempo y recursos con los que ya cuenta la empresa.

Conclusiones

Conseguir calidad en cualquier producto o proceso requiere trabajo arduo por parte de todos los integrantes de la empresa, sin embargo, para que cualquier proyecto de mejora pueda llevarse a cabo exitosamente, se requiere de la aceptación de quienes forman parte de la organización, principalmente de las cabezas de esta, lo cual sólo será posible si están convencidos de la necesidad apremiante de tener empresas de calidad.

El compromiso es, entonces, para quienes tienen el poder de cambiar los malos hábitos por buenos, y de las personas que asesoran a estas entidades proponiéndoles soluciones que realmente llevarán al buen logro de los objetivos de todas las organizaciones, los cuales son, resumiendo, obtener ganancias de los clientes mediante ofrecerles productos y/o servicios de calidad.

Recomendaciones

Se sugiere dar seguimiento al trabajo realizado para conservar los resultados obtenidos, esto se puede lograr mediante la revisión de los inventarios de materia prima, así como las órdenes de compra que se generan cada día, esto sin olvidar realizar las capacitaciones necesarias para los empleados de las áreas involucradas.

Finalmente, se recomienda realizar auditorías operativas periódicas para verificar la continuidad de los procesos productivos, además de observar las buenas prácticas de calidad en cada área de la empresa, no únicamente las áreas analizadas en este trabajo, ya que las demás áreas podrán beneficiarse del buen trabajo realizado por el área de Compras y de Producción, haciendo de la mejora continua una herramienta aplicada en toda la empresa.

Referencias

Barker, Joel A.: Paradigmas. Mc. Graw Hill. Colombia. 1995.

Covey, Stephen: Primero lo primero. Paidós Empresa 32. España. 1995.

Duarte, M. Evaluación, TQM y bibliotecas: La calidad como objetivo estratégico de la gestión bibliotecaria. IV Jornadas Españolas de Documentación Automatizada, 1994, p. 279-286

Gates, Bill: Camino al Futuro. Mc Graw Hill. Colombia. 1995.

Pinto, M. Gestión de calidad en Documentación. Anales de Documentación, 1998, v.1, p. 171-183

Salgueiro, A. Como mejorar los procesos y la productividad. Madrid :AENOR, D.L.1999

EL PERFIL DE INGRESO DEL ESTUDIANTE COMO UN ELEMENTO PREDICTOR DE LA DESERCIÓN EN EL NIVEL UNIVERSITARIO

Lilia Esperanza Nucamendi Pulido¹
María Estela Casas Hernández²
Adriana Porras García³

RESUMEN

La intención de esta investigación es mostrar que el perfil de ingreso del estudiante puede constituir un elemento predictor de la deserción y, en consecuencia, de la baja eficiencia terminal. Además, exponer los factores que se requieren investigar para obtener la información que le otorgue ese carácter predictivo. Primeramente, se aborda el concepto de deserción y los tipos de meta educativa del estudiante que permiten definirla como un comportamiento de abandono por predeterminación, modificación de las propias metas o incapacidad de adaptación al ambiente universitario. Después, se informa sobre la insuficiencia del personal que participa en los programas de tutoría y asesoría académica y se plantean la relevancia de contar con el perfil de ingreso, así como los factores a considerar para la elaboración de un instrumento que capte los datos. Finalmente, se desagregan los factores en tres categorías y sus correspondientes variables y se exponen las conclusiones a las que se llegó, con el análisis de estas categorías.

PALABRAS CLAVE

Deserción, tutoría, antecedentes familiares, atributos personales, escolaridad previa

INTRODUCCIÓN

La deserción y la baja eficiencia terminal en la educación superior son fenómenos que día con día se incrementan no solo en el nivel local, sino en el ámbito mundial. Su presencia incide en los esfuerzos que cada país realiza por elevar los niveles de formación y competitividad de la población a fin de favorecer su ingreso pleno a la sociedad del conocimiento. De igual manera, ambas manifestaciones impactan negativamente a quienes toman decisiones sobre la asignación de presupuestos y recursos para la educación superior, dado que los indicadores de permanencia estudiantil y óptimo desempeño del estudiante son parte fundamental en la evaluación académica. Los pobres resultados, limitan las oportunidades de financiamiento.

Por lo anterior, existe una constante preocupación de las instancias gubernamentales y las propias instituciones de educación superior, con sus directivas y cuerpos académicos, por aminorar los efectos y de ser posible evitar que estos fenómenos se presenten. Esta investigación analiza y presenta información sobre la deserción y su correspondencia con la meta educativa del estudiante, la insuficiencia del personal que ofrece tutoría y asesoría en las instituciones de nivel superior, así como los factores, categorías y variables que deben considerarse para obtener el perfil de ingreso del estudiante. Todo ello con el propósito de mostrar que este perfil puede ser un elemento predictor de la deserción, y ofrecer datos relevantes para la definición de estrategias que orienten las tareas institucionales destinadas a evitar los comportamientos de abandono, sobre todo en los casos en los que los intereses del estudiante y la Institución coincidan.

LA DESERCIÓN Y LA META EDUCATIVA DEL ESTUDIANTE

Desertar significa abandonar las obligaciones o los ideales, según una de sus acepciones en el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. De acuerdo con Vincent Tinto, galardonado teórico norteamericano de la educación superior, desertar significa “Desde el punto de vista individual, ...el fracaso para completar un determinado curso de acción o alcanzar una meta, en pos de la cual el sujeto ingresó a una particular institución de educación superior”.¹ Sin embargo, como una meta es el “Fin al que se dirigen las acciones o deseos de alguien.”², un estudiante puede desear o no finalizar sus estudios en la institución de nivel superior a la que ingresó y, por ello, su comportamiento de abandono puede ser o no una deserción.

¹ Lilia Esperanza Nucamendi Pulido es Licenciada en Ciencias Políticas y Administración Pública y Docente-Investigadora Titular C en la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, lilinuc@yahoo.com

² María Estela Casas Hernández, es Maestra en Auditoría y Docente-Investigadora Titular C en la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, estelach2@hotmail.com

³ Adriana Porras García es Maestra en Educación y Docente-Investigadora Titular A en la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, adrianaporrasg@yahoo.com.mx

En las instituciones de educación superior, siempre habrá estudiantes con metas más limitadas o más amplias que las de la institución y es posible que ambos tipos de estudiante no se interesen en completar el programa de estudios. Otros estudiantes, al vivir la experiencia universitaria y adquirir mayor madurez, modifican sus metas y en el proceso abandonan definitivamente los estudios o cambian de escuela. Pero también están los estudiantes cuyas metas educacionales si son compatibles con las de la institución y sin embargo desertan. En este último caso, los intereses del estudiante y la institución son recíprocos y el abandono realmente constituye un fracaso para ambos.

La intervención con programas institucionales destinados a alentar la permanencia, como la tutoría y la asesoría académica, resulta provechosa, toda vez que las deserciones son de carácter voluntario o provienen de un despido derivado del bajo desempeño académico. Al respecto, Tinto asegura "... el abandono escolar se origina en la insuficiente integración personal del estudiante con los ambientes intelectual y social de la comunidad institucional".³ De ahí, que los estímulos generados de la interacción con tutores, profesores, estudiantes y administradores constituyan un componente fundamental del proceso mediante el que los sujetos deciden permanecer en la Institución y alcanzar sus metas educativas.

LA INSUFICIENCIA DE LA TUTORÍA Y LA ASESORÍA ACADÉMICA

El trabajo de un tutor y de un asesor académico, requiere de preparación y compromiso. Generalmente quienes se dedican a estas tareas son los profesores de carrera, que tienen el tiempo suficiente para atender a los estudiantes con problemas de integración social o académica. Los profesores de asignatura, en la mayoría de los casos son personas que ejercen la profesión de tiempo completo y en ello radica su valía. También por esta razón, su tiempo en la escuela es limitado, ya que asisten únicamente a impartir su cátedra. Esta combinación de personal docente ha resultado, por lo general, enriquecedora para los programas académicos del nivel superior pero conlleva una reducida adscripción de profesores de carrera.

Lo anterior, hace patente la necesidad de lograr la eficiencia en la tutoría y la asesoría académica como una medida para garantizar el apoyo a todo estudiante cuya meta educativa sea la conclusión de sus estudios en la institución de educación superior de que se trate. Para ello, primeramente, se requiere caracterizar a los estudiantes de nuevo ingreso. En esta tarea, de acuerdo con Tinto, no solo es importante conocer "... las características generales de los individuos (como la condición social, las experiencias de la escuela secundaria, la comunidad de residencia, etc., y los atributos individuales como el sexo, la capacidad, la raza y etnicidad), sino también las expectativas y los atributos de la motivación de los individuos (como los que se miden por carrera y las expectativas educativas y niveles de motivación para el logro académico)."⁴

FACTORES Y CATEGORÍAS PARA OBTENER EL PERFIL DE INGRESO DEL ESTUDIANTE

La expectativa, entendida como el compromiso o meta educativa del estudiante, es una variable significativa en todo modelo de deserción. Permite identificar las orientaciones psicológicas que el estudiante trae consigo a la universidad lo que, a vez, ayuda a predecir las formas en que interactuará en el entorno universitario. En estudiantes, con un nivel de expectativa similar, podría esperarse una mayor probabilidad de concluir la universidad en aquéllos más comprometidos con la meta. En este contexto, el perfil de ingreso del estudiante como un elemento predictor de la deserción en el nivel universitario, cobra relevancia. Los factores, que Tinto enuncia, para ordenar la información correspondiente son: los antecedentes familiares, las características individuales y las experiencias educativas que el estudiante ha tenido en el pasado.⁵

A efecto de desarrollar el instrumento que permita obtener tal información, se ha profundizado en la desagregación de los temas específicos que enuncia Tinto. Primeramente, se trata de captar datos sobre la meta educativa del estudiante, su nivel de apoyo familiar y sus patrones de conducta escolar. En segundo lugar, también se espera conocer su compromiso con la institución y su grado de motivación con el objetivo de concluir sus estudios. Esta información posibilitará la construcción de un marco de actuación realista y eficiente para orientar las tareas de los tutores y asesores académicos. Las categorías que se proponen para agrupar la información son las siguientes: Categoría I. Antecedentes familiares, Categoría II. Atributos personales y Categoría III. Escolaridad previa.

Categoría I. Antecedentes familiares. Psicólogos, pedagogos e investigadores de la educación han reconocido desde hace tiempo un fuerte vínculo entre la participación de la familia y el rendimiento escolar del estudiante. En los últimos treinta años, destaca la aportación realizada por las investigadoras Christenson, Round y Gorney, quienes identificaron cinco factores familiares que impactan el rendimiento académico del estudiante y se refieren

básicamente a la calidad de las relaciones intrafamiliares. Estos factores son: las expectativas y atribuciones de los padres sobre el resultado académico, la estructura para el aprendizaje que existe en el hogar, el ambiente afectivo en la familia, la disciplina que se fomenta en el hogar y la participación de los padres en el proceso educativo del estudiante.⁶

En un estudio sobre el rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios, realizado en México por las autoras Torres y Rodríguez, los encuestados percibieron que sus familiares deseaban que "... obtuvieran un buen empleo y recursos económicos (48.33%), que ejercieran la carrera que estudiaron (19%) y que no se casaran pronto, sobre todo en el caso de las mujeres; 11.57% desconocía las expectativas de sus familias. Las expectativas de los alumnos coincidieron con las expectativas familiares: básicamente se centraron en conseguir un buen trabajo, relacionado con la carrera que estudiaron, tener recursos económicos, independizarse y valerse por sí mismos."⁷

De esta forma, si en alguna proporción los cinco factores mencionados se cumplen, la percepción del estudiante sobre la valoración de su familia hacia él será positiva. Además, si cuenta con una red de apoyo familiar, si se le respeta mientras realiza las tareas, si hay comunicación con sus familiares y la percepción de que se preocupan por él, será muy probable que sea una persona con una saludable autoestima, un adecuado comportamiento y asista con regularidad a la escuela. Según Tinto, los "... universitarios persistentes tienden a provenir de familias donde los padres procuran relaciones abiertas, democráticas, solidarias, y tienen un mínimo de conflictos con sus hijos.... Para resumir..., los universitarios más persistentes provienen de familias cuyos padres cuentan con mayor grado educativo."⁸

El nivel socioeconómico de la familia es otro elemento que debe ser considerado en el perfil de ingreso del estudiante. Con base en distintas investigaciones realizadas en el año 2000 por Delgado, De Oliveria y Salles y Tuirán, las autoras Torres y Rodríguez le otorgan gran relevancia al factor socioeconómico y citan lo siguiente: "... al no ser cubiertas las necesidades primarias..., la educación o las tareas escolares son devaluadas y se da prioridad al trabajo remunerado; por lo tanto, la familia exige al estudiante que ayude económicamente para resolver dichas necesidades y que "no pierda el tiempo" estudiando. Asimismo, hay estudiantes con hijos, por lo que sus obligaciones prioritarias son otras, o estudiantes que aunque no trabajan fuera de casa, se encargan de todas las labores domésticas, y en ocasiones de la crianza de sus hermanos más pequeños inclusive, sobre todo las mujeres".⁹

En este mismo sentido Tinto, considerando los resultados de diversas investigaciones, señala "... los jóvenes de familias de bajo status presentan mayores tasas de deserción que los que provienen de familias de mayor status, incluso cuando la inteligencia ha sido tomada en cuenta...Dicho en términos generales, el nivel socioeconómico de la familia parece estar inversamente relacionada con la deserción"¹⁰. Por lo anterior, las variables establecidas para esta categoría son las siguientes:

1. Nivel socioeconómico de la familia. El cual no es conveniente preguntar directamente, ya que muchas veces el estudiante mismo desconoce esta información. Sin embargo es posible deducirlo con relativa facilidad del dato que corresponde al domicilio familiar o del estudiante si es el caso que viva solo o con compañeros de la escuela.
2. Escolaridad de los padres y la actividad productiva a la que se dedican.
3. Ambiente familiar propicio para el estudio.
4. Red de apoyo para el estudiante.

Categoría II. Atributos personales. Si bien, la familia es importante a la hora de determinar el rendimiento académico del estudiante, en el nivel universitario es bastante claro que la propia capacidad del sujeto puede ser aún más importante. Por ejemplo: Sewell y Shah, citados por Tinto, encontraron que, al medir la capacidad del estudiante, el resultado fue casi dos veces más importante en la explicación de la deserción escolar, que el status social de la familia.¹¹ La medición de la capacidad del estudiante puede realizarse mediante un test de inteligencia estandarizado con preguntas relacionadas con la inteligencia espacial, el razonamiento lógico, la inteligencia verbal y las matemáticas.

Tal capacidad, también, se puede medir tomando en cuenta el promedio obtenido por el estudiante en la escuela de procedencia. Según el glosario del libro Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES. Propuesta metodológica para su estudio., el rendimiento académico "Alude al promedio de calificación obtenido por el alumno

en las asignaturas en las cuales ha presentado examen consideradas extraordinarias, independientemente del tipo de examen. Su indicador es la suma total de calificaciones obtenidas, divididas entre el número de calificaciones...”¹².

No obstante, el coeficiente intelectual y el promedio de calificación no son equiparables con un concepto de rendimiento escolar que incluye la actitud del estudiante como un elemento fundamental para su logro. Así, Requena, afirma que “...el rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo del estudiante, de las horas de estudio, de la competencia y el entrenamiento para la concentración”¹³. Este es el concepto de rendimiento académico que se retoma para el perfil de ingreso. Constituye un elemento básico de información ya que, de acuerdo con Tinto, el rendimiento escolar es “... el que demuestra los diferentes aspectos de la competencia individual, por tanto este parámetro tiende a ser el mejor predictor de éxito en la universidad, aunque sólo sea porque se ajusta más a la capacidad de logro del individuo...”¹⁴.

Al involucrar mediciones de actitud y motivación, es necesario referirse a las creencias motivacionales en el aprendizaje. De acuerdo con Pintrich, un modelo sobre el valor de la expectativa, tiene tres componentes: a) las creencias respecto a la capacidad o habilidad personal para llevar a cabo la tarea; b) las creencias acerca del valor y la importancia de la tarea; y, c) las reacciones emocionales de carácter personal hacia la tarea. Dentro de este modelo, la actitud positiva de un estudiante de nuevo ingreso depende, principalmente, de sus creencias de autosuficiencia: “En un contexto de logro este enfoque incluye la confianza del estudiante en sus habilidades cognitivas para llevar a cabo una tarea académica”.¹⁵

Las creencias sobre el valor y la importancia de la tarea se correlacionan con la motivación del estudiante. El valor se mide según lo útil o importante que el estudiante considere que es el objetivo de finalizar sus estudios y de acuerdo el peso que dé a sus metas intrínsecas como obtener maestría, cumplir el reto, el aprendizaje y satisfacer la curiosidad y con base en el compromiso con que asuma sus propósitos extrínsecos como son: las calificaciones, las recompensas y la aprobación¹⁶. En un estudio realizado a estudiantes universitarios del interior del país, Laborín Álvarez validó la escala de orientación al logro propuesta por Reyes-Lagunes, y agrupó los temas atingentes de la siguiente forma: Trabajo: evalúa los aspectos instrumentales del sujeto por lograrlo. Competitividad: indica la meta de rendimiento, se enfoca a competir y ganar. Maestría: se relaciona con la meta de dominio y nos indica hacer las cosas bien hechas, ser cuidadosos y perfeccionistas¹⁷. Considerando lo expuesto, se definieron las variables de carácter personal necesarias para el perfil de ingreso del estudiante:

1. La capacidad del estudiante
2. La autopercepción de sus habilidades
3. La orientación al logro y su motivación
4. La elección de carrera, esta variable se incluye debido a que, por la saturación de algunas carreras, se solicita al estudiante que desea ingresar, la selección de otras opciones de carrera.

Categoría III. Escolaridad previa. Aun cuando la escolaridad previa no ha sido considerada como un factor directamente relacionado con el abandono de la educación superior, para Tinto es evidente que “... medido ya sea por promedio de puntos o rango en la clase, ha demostrado ser un predictor importante del futuro desempeño en la universidad.”¹⁸. Asimismo, la escuela de procedencia es un indicador requerido en el Instrumento de Autoevaluación para la Acreditación de un Programa Académico¹⁹. Por tanto se deduce que el comportamiento y los resultados obtenidos por el estudiante en la escuela de procedencia también afectarían su rendimiento y persistencia en el nivel superior de la educación.

Es importante conocer las características del estudiante en la escuela de procedencia porque impactan, directa e indirectamente, sus aspiraciones, expectativas y motivaciones en el nivel superior. Tinto sugiere que “... el grado de habilidad de los estudiantes y la composición de la condición social de la escuela [de procedencia]... influyen no sólo en la percepción individual de sus propias capacidades, sino también en sus expectativas sobre la educación universitaria en el futuro; en este sentido, afectan su compromiso con el objetivo de finalizar los estudios universitarios.”²⁰ Las variables relativas a las experiencias escolares del pasado, se exponen a continuación:

1. Escuela de Procedencia
2. Promedio
3. Tiempo de conclusión de los estudios previos
4. Número de materias aprobadas

CONCLUSIONES

La deserción no solo se relaciona con la intención individual del estudiante, donde el éxito está en función de su energía, motivación y habilidad personales. La deserción escolar también depende de los procesos sociales e intelectuales mediante los que este mismo estudiante elabora la meta deseada en una escuela de nivel superior y asigna significados a su comportamiento de abandono. Por ello, es posible concluir que los compromisos personales del estudiante son en sí mismos el producto de un proceso multidimensional de las interacciones entre él, su familia, y sus experiencias previas en la escolarización. Más aún, el impacto de estos factores de fondo sobre la persistencia en la universidad, especialmente el de la familia, determina en gran parte el desarrollo de los compromisos educativos e institucionales de la persona. Cuando se ha logrado, con los elementos expuestos, conocer el perfil de ingreso de los estudiantes, las expectativas y apoyos familiares del estudiante, son importantes predictores de la deserción.

Asimismo, los resultados obtenidos con las variables de orientación al logro y la motivación permitirán predecir los comportamientos de abandono escolar. Al analizar el grado del compromiso que cada estudiante haya manifestado con relación al objetivo de finalizar sus estudios, se podrán distinguir grupos de estudiantes entre aquellos que serán persistentes, pedirán transferencia o retiro voluntario y los que quizá sean despedidos por su bajo rendimiento académico. Por tanto, la selección de los estudiantes que deben llevar un seguimiento tutorial y de asesoría académica, será una tarea más sencilla y desde luego eficaz y eficiente, ya que estos servicios que de por sí son limitados estarán orientando a quienes verdaderamente desean permanecer en la Institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Tinto, V., "Definir la deserción: una cuestión de perspectiva", Revista de la Educación Superior Vol. 18, No. 71, 1989, 33-51.
- 2 Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española <http://dle.rae.es/?id=P47c7nH> consulta 10/sep/2016
- 3 Tinto, V., "Definir la deserción: una cuestión de perspectiva", Revista de la Educación Superior Vol. 18, No. 71, 1989, 33-51.
- 4 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 5 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 6 Christenson, S.L., Rounds, T. y Gorney, D. "Family factors and student achievement: An avenue to increase student's success", School Psychology Quarterly, 7, 1992, 178-206.
- 7 Torres V. L. y Rodríguez S. N. "Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios", Enseñanza e Investigación en Psicología, julio-diciembre, 2006, 255-270.
- 8 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 9 Torres V. L. y Rodríguez S. N. "Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios", Enseñanza e Investigación en Psicología, julio-diciembre, 2006, 255-270.
- 10 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 11 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 12 ANUIES, "Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal. Propuesta metodológica para su estudio", <http://www.anui.es.mx/> consulta 14/sep/2016.
- 13 Jasper, C, Rendimiento académico escolar, <http://www.strategias264.blogspot.mx/2010/07/rendimiento-academico-escolar.html>. consulta 11/sep/2016.
- 14 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 15 Pintrich, P. R. "El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado", Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI, Porrúa, México, 1998, pp. 229-262.
- 16 Pintrich, P. R. "El papel de la motivación en el aprendizaje académico autorregulado", Evaluación y fomento del desarrollo intelectual en la enseñanza de ciencias, artes y técnicas. Perspectiva internacional en el umbral del siglo XXI, Porrúa, México, 1998, pp. 229-262.
- 17 Laborín, A. J. "Orientación al logro, una escala para Sonora", tesis de maestría sin publicar, UNAM, 2003.
- 18 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.
- 19 CACECA "Instrumento armonizado de autoevaluación para la acreditación de programas académicos" www.caceca.org consulta 17/sep/2016.
- 20 Tinto, V., "Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research" Review of Educational Research Vol.U5, No. 1, 1975, 89-125.