

PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN USO Y APROPIACIÓN DE HERRAMIENTAS TIC ORIENTADAS A PERSONAS CON DEFICIENCIA VISUAL

Ing. Luis Felipe Ortiz-Clavijo¹, PhD. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez²

Resumen— El presente artículo, presenta una revisión acerca de programas de capacitación en uso y apropiación de herramientas TIC orientadas a personas con deficiencia visual. Se realiza un rastreo documental de programas de capacitación, considerando tres categorías de origen: (1) privado (2) gubernamental, y (3) civil. Como resultado, se tiene que la mayor cantidad de programas de este tipo se encuentran en EE.UU. con el 36.4% del total de programas analizados, seguido de Alemania con una participación de 13.6%; a su vez, los hallazgos sugieren que el origen privado de los programas representa el 80% del total, mientras que el 20% restante corresponde a orígenes civiles o gubernamentales. Los resultados, permiten la consolidación de antecedentes como fundamento para la evaluación de la implementación de un programa gubernamental de capacitación en uso de TIC orientado a deficientes visuales en Colombia, ofreciendo un análisis desde el campo de estudios CTS.

Palabras clave—Capacitación, TIC, deficiencia visual, CTS.

Introducción

En primer lugar, es preciso definir el colectivo de personas con deficiencia visual como un grupo poblacional que se compone a su vez, por personas con dos grados de afectación de visibilidad; el primero corresponde a las personas con baja visión, y el segundo corresponde a personas con ceguera total, en concordancia con lo expresado por el instituto nacional para ciegos de Colombia INCI, citado por Ortiz, Aristizabal, y Caraballo (2016, p.345), donde además, se define la discapacidad o limitación visual como: “La pérdida total o parcial de la visión de ambos ojos, como consecuencia de un accidente, de una enfermedad congénita (Adquirida en el vientre de la madre o al nacer) o de una enfermedad que se presenta en el transcurso de la vida”. Ahora bien, en el contexto mundial, de acuerdo con Aristizabal López y Ortiz-Clavijo (2015), la organización mundial de salud OMS en un informe publicado en 2012 puso en evidencia que en el mundo al año 2010 se contaban aproximadamente 285.389 millones de personas con discapacidad visual, como se muestra en el cuadro 1.

Edad	Población	Ceguera total	Baja Visión	Deficiencia Visual
0-14	1848.50	1.421	17.518	18.939
15-49	3548.2	5.784	74.463	80.248
50 o mas	1340.80	32.16	154.043	186.203
Total	6737.50	39.365	246.024	285.389

Cuadro 1. Prevalencia de tipo de ceguera a nivel mundial en 2010 (cifras en millones de personas). Fuente: elaboración propia a partir de

El citado informe, estima que el total de personas con deficiencia visual para el año 2010 alcanzaba la cifra de más de 285 millones de personas a nivel mundial. Por su parte, en los estudios más recientes (Bourne et al. 2017), se estima que para el año 2015 la cifra supera los 435 millones de personas a nivel mundial, sin embargo esta cifra puede ser mucho más alta, toda vez, que los autores coinciden que hacer una estimación exacta es una tarea poco probable, pues está sujeto a la información de carácter oficial, la cual en algunos países es insuficiente e inexistente.

Del uso de las TIC y su intermediación en el campo laboral

Sobre las TIC, es preciso manifestar que estas se han consolidado como una herramienta poderosa en el trabajo; ya lo visionaba Castells (1995) cuando en su momento, menciona que la sociedad se encontraba inmersa en una

¹ El Ing. Luis Felipe Ortiz-Clavijo actualmente maestrando en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+i en el Instituto Tecnológico Metropolitano Medellín, Colombia. luisortiz250357@correo.itm.edu.co

² El Dr. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez es Profesor Asociado de Tiempo Completo en el Instituto Tecnológico Metropolitano Medellín, Colombia. franciscogiraldo@itm.edu.co

revolución tecnológica de proporciones históricas, señalaba entonces, esto derivaría en la transformación en las dimensiones fundamentales de la vida humana, para Castells los nuevos descubrimientos científicos y las innovaciones industriales estaban ampliando la capacidad productiva de las horas de trabajo. Finalmente, hoy por hoy, se pone en evidencia como hoy por hoy, el uso de herramientas tecnológicas ha facilitado la gestión de las operaciones en los diferentes sectores productivos; sin embargo, aún persisten ausencias importantes en cuanto a la concepción de las TIC como un posible habilitador laboral de personas con deficiencia visual.

Ahora bien, las TIC por si solas, pueden no ser una herramienta que posibilite el acceso al mercado laboral, siendo necesaria la existencia de un apropiación de las mismas, de acuerdo con los trabajos de Carroll (2001), (2002) y (2004) citados por Carabaza González (2012) quien señala que en estos se concibe un modelo que trata de explicar la apropiación de las tecnologías, donde se afirma que la apropiación implica una adaptación mutua, donde los usuarios reconfiguran las características de la TIC, para de esta manera poder usarlos con fines no previstos.

La idea de conceputar sobre reconfiguración de las características de las TIC, ofrece un panorama en el que la relación entre las TIC y el acceso al mercado laboral, es amplio, al respecto se encuentran estudios relevantes, donde: Villa Fernández y Nuria (2003), exponen la situación laboral de las personas con discapacidad en España, a través de un análisis que toma datos estadísticos sobre el empleo, dichos datos consideran variables como edad, sexo, tipo de actividad y nivel de estudios; finalmente los autores ofrecen una visión sobre los diversos factores que inciden en la incorporación de las personas en situación de discapacidad en el mercado laboral. Es de resaltar, que la inserción de las personas en la sociedad puede presentar itinerarios muy diversos que se mueven entre la inclusión y la exclusión: en el polo de la inclusión se incrementan la calidad de vida y el sentimiento de realización personal y profesional; en el polo de la exclusión se acentúan la precariedad económica y los sentimientos de fracaso y marginación social. En las biografías individuales, la inserción se produce diferencialmente en las sucesivas etapas de la vida, dependiendo de las circunstancias específicas que presenta cada historia particular (Pereda, Ángel De Prada, y Actis, 2003, p.79).

En el caso Colombiano, se evidencian algunos aportes que cobran relevancia, (Puin, 2002) aborda la discapacidad desde una perspectiva de calidad de vida que se relaciona con varias causas, entre ellas la dificultad que dichas personas encuentran para acceder al campo laboral. Asimismo, en (Palliser Díaz y Rius Bonjoch, 2007) exponen un estudio que busca valorar la importancia del trabajo en los procesos de participación social y de calidad de vida de personas con discapacidad, para ello establecen una relación entre la dimensión laboral y la interacción social, posibilitando entender la incidencia de la inserción laboral en diferentes dimensiones de la vida de los trabajadores con discapacidad, encontrando que existe una relación entre la experiencia de la inserción en la vida laboral con cambios positivos en niveles como: expectativas personales, potenciación del proyecto de vida, mejora de competencias entre otros.

Descripción del Método

Se define un estudio de tipo descriptivo, sobre el cual Hernández Sampieri, Fernández Collado, y Baptista Lucio (2010) manifiestan que: “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.80). Es decir, en este caso, se busca ampliar detalles sobre los programas de capacitación en uso de herramientas TIC orientados a personas con deficiencia visual. Para tal fin, el presente estudio define como criterios de búsqueda y análisis de información:

(a) fuentes gubernamentales, civiles y privadas

(b) revisión y categorización de los programas existentes mediante la identificación de la procedencia geográfica, tipo de organización, así como la estimación de la participación en la oferta de programas.

Resultados: programas de capacitación en uso de herramientas TIC

El rastreo de programas de capacitación en uso de TIC (ver cuadro 2) para deficientes visuales a nivel mundial, como principales hallazgos, se tiene que; las iniciativas son escasas, de las identificadas, la mayor concentración corresponde a EE. UU seguido de Alemania; por otro lado, al analizar el tipo de organización, el origen privado es mayoritario con respecto a los orígenes público y gubernamental.

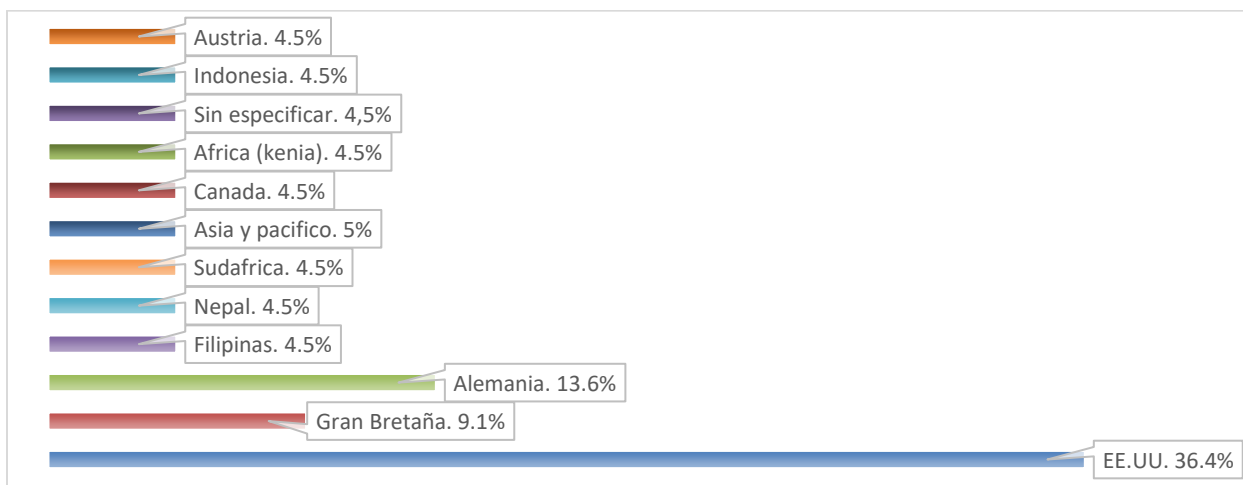
Organización	Tipo organización	Países
CAVI	Privada	EE.UU. y Canadá
INABLE, Kenyetta University, Access Kenya LTD	Público - Privada	EE.UU. y África (Kenia)
Georgia tech, Edx	Privada	EE.UU.
AFB	Privada	EE.UU.
California school for the blind	Público – Privada	EE.UU.
Visa center for the blind	Privada	EE.UU.
NFB (National federation of the blind) con el IBTC (International Braille and technology for the blind)	Privada	EE.UU.
AER	Privada	EE.UU.
AFB y JIVB	Privada	EE.UU.
Abilitynet	Privada	EE.UU.
RNIB (British Computer Association of the Blind)	Privada	Gran Bretaña
Blind Geek zone	Privada	NA
BCAB	Privada	Gran Bretaña
Teruko Ikeda ICT Group	Privada	Malasia (Asia y el pacífico)
LOFOB (League of Friends of the Blind)	Privada	Sudáfrica
ATRIEV	Privada	Filipinas
HEAD Nepal	Privada	Nepal
Mitra netra	Privada	Indonesia
Redhadat	Público - Privada	Alemania
Nikolauspflge (Fundacion)	Privada	Alemania
Feelif	Privada	Alemania
BSVÖ	Gubernamental	Austria

Cuadro 2. Organizaciones oferentes de programas. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, existen programas de origen mixto, donde se complementan las acciones llevadas a cabo con recursos gubernamentales, esta característica permite poner a disposición iniciativas con mayor grado de impacto social, ya que el público que puede acceder a estas es mayor, con ocasiones del incentivo gubernamental. Entre las organizaciones se destaca el caso de la “Blind Geek zone”, la cual aparece sin una filiación específica a un país, es entonces, un caso en el que la iniciativa trasciende las fronteras geográficas, para incorporarse en el marco de las iniciativas de corte open source³, en este sentido, se habla de una democratización de la tecnología, entendiendo esta como la acción realizada por el individuo, buscando mejorar sus condiciones de acceso al mercado laboral, en concordancia con lo manifestado por Martín, López Cerezo, y Gómez González (2008) cuando manifiestan que la utilización de recursos tecnológicos por parte de las personas con discapacidad está muy a menudo ligada al mantenimiento de su propia calidad de vida y a sus posibilidades de inclusión y participación en la sociedad.

³ Es el software cuyo código fuente y otros derechos que normalmente son exclusivos para quienes poseen los derechos de autor, son publicados bajo una licencia de código abierto o forman parte del dominio público.

En relación con los porcentajes de participación en la consolidación y oferta de programas de capacitación a nivel de países (ver grafica 1), se destaca el liderazgo de EE.UU. (36,4%), donde, además, sobre sale la participación de Gran Bretaña y Alemania con un 9,1% y 13,6% respectivamente. Por su parte países como Kenia (4,5%) emergen como referentes importantes de programas que se consolidan a nivel internacional por su impacto social, la relación con el 4,5% sin especificar, este obedece precisamente, a la mencionada iniciativa “Blind Geek zone”, que en el marco de los movimientos open source.



Grafica 1. Participación por países en la oferta de programas. Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, conviene mencionar que, en el marco de la consolidación de programas de capacitación, emergen iniciativas ligadas al uso de software específico, por ejemplo, el lector de pantalla JAWS⁴ gracias a su integración con Microsoft Windows ha permitido extender su uso a nivel global, este mismo hecho, hace que sea menester la capacitación en uso de herramientas de este tipo; es el caso del programa Colombiano ConVerTIC orientado a la capacitación en uso y apropiación de herramientas TIC por parte de ciudadanos con discapacidad visual, este, promueve la inclusión y autonomía de 1.2 millones de personas con discapacidad visual. Por medio de este proyecto se ofrece a nivel nacional la descarga gratuita del lector de pantalla JAWS y el magnificador MAGIC⁵ (MinTIC, 2017).

Conclusiones

En este trabajo investigativo se indago la existencia de programas de capacitación en uso de TIC orientados a personas con deficiencia visual, al respecto los resultados muestran que, si bien existen iniciativas de este tipo a nivel internacional, estas no son suficientes para abastecer la demanda, si tenemos en cuenta la población con algún grado de discapacidad visual estimada en los referidos estudios de (Aristizabal López y Ortiz-Clavijo 2015; Bourne et al. 2017).

Cobra especial importancia, mencionar que en muchas ocasiones las personas con deficiencia visual, no cuentan con una formación previa en cuanto a la noción del uso de aparatos electrónicos, en este sentido, se configura un obstáculo adicional en los programas de capacitación, toda vez, que, en algunos de los casos, como criterio excluyente se determina el conocimiento previo en uso de herramientas tecnológicas, en este caso del computador, como base operativa para los aplicativos JAWS y MAGIC, en el citado caso colombiano ConVerTIC. Ahora bien, en lo anterior también tiene influencia la velocidad de desarrollo de la tecnología, lo que finalmente se convierte en un desafío para el usuario en cuanto a su capacidad de adaptación, lo que para autores como Castells, puede repercutir como un factor excluyente; señala Castells (2007) que nos encontramos en un denominado «un proceso de

⁴ JAWS es un software lector de pantalla para ciegos o personas con visión reducida. Es un producto desarrollado por Blind and Low Vision Group de la compañía Freedom Scientific con sede en Florida, Estados Unidos.

⁵ MAGIC es un software que amplía hasta 16 veces el tamaño de las letras en pantalla y permite variar color y contraste, beneficiando a personas con baja visión o que estén empezando a experimentar problemas visuales por cuestiones de edad.

transformación multidimensional que es a la vez incluyente y excluyente en función de los valores e intereses dominantes en cada proceso, en cada país y en cada organización social».

Como reflexión final, es preciso concebir los hallazgos acá relacionados, como una contribución que se incorporan al marco de los estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS, en tanto que se busca entender entender los aspectos sociales del fenómeno científico-tecnológico, en este caso, en lo que respecta a los condicionantes sociales en el tema de discapacidad e inclusión, como en lo que atañe a las consecuencias sociales en el marco del uso y apropiación de las tecnologías de la información TIC.

Referencias

- Ortiz, L., Aristizabal, A. & Caraballo, F. "Software de diagramado de UML: Definición de criterios de accesibilidad necesarios para la construcción de diagramas por usuarios con limitación visual," *Actas Ing*, 2, 2016, 334–351.
- Aristizabal López, A. & Ortiz-Clavijo, F. "Uso y apropiación de las TICs en el ámbito de la educación superior orientadas al apoyo de estudiantes con discapacidad visual," *Congreso Internacional EDUTEC*, 2015.
- Bourne, R. R. A. et al. "Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and meta-analysis," *Lancet Glob. Heal* 5, 2017, e888–e897.
- Castells, M. *La ciudad informacional: tecnologías de la información, reestructuración económica y el proceso urbano-regional*. Alianza, 1995.
- Carroll, J., Howard, S., Vetere, F., Peck, J. & Murphy, J. *Identity, Power And Fragmentation in Cyberspace: Technology Appropriation by Young People*. ACIS 2001 Proc. 2001.
- Carroll, J., Howard, S., Vetere, F., Peck, J. & Murphy, J. Just what do the youth of today want? Technology appropriation by young people. in *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences* 9. 2002.
- Carroll, J. *Completing Design in Use: Closing the Appropriation Cycle*. ECIS 2004 Proc. 2004.
- Carabaza González, J. I. "Apropiación de las tecnologías de la información y comunicación: apuntes para su operacionalización. *Primas Soc.*" *Rev. Investig. Soc.*, 2012, 352–390.
- Villa Fernández, N. & Nuria. *Situación laboral de las personas con discapacidad en España*. 2003.
- Pereda, C., Ángel De Prada, M. & Actis, W. *La inserción laboral de las personas con discapacidades*. 2003,193.
- Puin, D. C. "Actitudes frente a la vinculación laboral de personas con discapacidad," *Rev. la Fac. Med.*, Vol. 50, 2002, 196–199.
- Palliser Díaz, M. & Rius Bonjoch, M. "¿Y después del trabajo, ¿qué? Más allá de la integración laboral de las personas con discapacidad," *Rev. Educ.*, Vol. 342, 2007, 329–348.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill, 2010.
- Martín, M. T., López Cerezo, J. A. & Gómez González, F. J. *Cultura científica y participación de las personas con discapacidad en materia de ciencia y tecnología*. *Bibl. Nueva – OEI*. Madrid, 2008, 237–252.
- MinTIC. ConVerTic. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2017). Consultada por Internet el 10 de octubre del 2017. Dirección de internet: <http://www.convertic.gov.co/641/w3-propertyvalue-15308.html>.
- Castells, M. Entrevista a Manuel Castells en educ.ar. OIE (2007). Dirección de internet: http://www.oei.es/historico/noticias/spip.php?article228&debut_5ultimasOEI=50.
- Jiménez Pizarro, C. & Toboso Martín, M. *Ciencia, tecnología y diversidad: una perspectiva acerca de la educación inclusiva*. 2016.

Notas Biográficas

Luis Felipe Ortiz-Clavijo actualmente maestrando en estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación CTS+i. Es Ingeniero Industrial y Tecnólogo en análisis y desarrollo de sistemas de información. Miembro de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia - ACAC. Director del grupo de investigación Vestigium con ámbito de trabajo en: Cultura de la paz, Desarrollo, emprendimiento y sociedad y Educación y pedagogía. Director de proyectos y cooperación de la Corporación Ekklesías en la ciudad de Medellín, Colombia. Su trabajo de investigación y académico se centra en los ámbitos ya mencionados, además, del trabajo en las líneas de

investigación en desarrollo industrial, desarrollo tecnológico, Ingeniería y Tecnología, así mismo, en temas de Ciencia, Tecnología, Sociedad, Innovación, Gobierno abierto y Política.

Francisco Luis Giraldo Gutiérrez es Docente de Tiempo Completo del Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colombia. Adscrito a la Facultad de Artes y Humanidades de dicha Institución. Docente investigador en la Maestría CTS+i y el grupo de investigación CTS+i que soporta dicha Maestría. Ha sido Coordinador Académico de la Maestría CTS+i. Se desempeñó como Vicerrector de Investigación y Extensión de Académica del ITM. Representante legal de la Asociación de Docentes del ITM – ASODITEM- 2015-2019. Coordinador Académico de la Red Diálogos en Mercosur y Co-director de la Revista Electrónica Diálogos en Mercosur, además de pertenecer al Comité Editorial de varias revistas en América Latina y el Caribe. Su trabajo de investigación y académico se centra en la teoría del Conocimiento, de manera específica en la construcción Social del Conocimiento, la ética, filosofía política y la teoría Política Liberal, así mismo, en temas de filosofía de la Ciencia, la Técnica y la Tecnología. La Racionalidad Tecnológica en el uso y consumo de tecnología.

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN CENTRO DE ACOPIO Y RECICLAJE DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD EN EL MUNICIPIO DE VILLA GUERRERO

M.E.S.R. y M. Arq. Claudia Ortiz Jaime¹, Luis Ariel Alcalá Pedroza²

Resumen—Villa Guerrero es uno de los 125 municipios que conforman al estado de México, donde la principal actividad económica es la Floricultura, en el censo del INEGI del 2010 se dio a conocer que en dicho municipio existen 59 991 habitantes de los cuales el 70% representan los productores de flor, en donde la producción se está saliendo de control y sin en cambio no cuenta con centro de reciclaje, sus desechos son arrojados a la intemperie, en el caso de los invernaderos el nylon es arrojado en cualquier lugar, por lo que no solo genera contaminación, sino también un mal aspecto para el municipio. Dando una pauta al impacto social que ha generado espacio insalubres, dando pauta a la parte de que gracias a la hoy en día hay enfermedades patológicas por la insalubridad, lograr la recolección de desechos plásticos mediante la inclusión de un centro de reciclaje aceptado por la sociedad disminuye el impacto ambiental.

Palabras Clave— *Sustentabilidad, Reciclaje y Autoconsumo*

Introducción

El estado de México es uno de los lugares donde podremos encontrar grandes zonas de producción agrícolas, donde se trabajan grandes producciones de materia prima, viendo la necesidad de que la grandes producciones y demandas más productividad agrícola dando la pauta de que los pobladores demanden más compara de material altamente contaminante, llegando a tal grado de que las características de prevención se han quedado insuficientes tanto en función y espacios, por los que se ve la necesidad en desarrollo y la falta de equipamiento con las características principales para poder manejar estos desechos, llegando a la pauta de poder dar la solución más viable con la propuesta de diseño de un centro de reciclaje de polietileno de baja densidad, en uno de los municipios que actualmente tiene un índice de contaminación alto, al ser un municipio que sus economía se basa en la floricultura, el municipio de Villa Guerrero. Villa Guerrero es uno de los 125 municipios que conforman al Estado de México, donde la principal actividad económica es la floricultura, en el censo del INEGI del 2010 se dio a conocer que en dicho municipio existen 59 991 habitantes de los cuales el 70% representan los productores de flor. (MarcadorDePosición2) La demanda en producción florícola es demasiada, en comparación con lo que la tierra les puede producir de manera natural, sin la necesidad de utilizar ningún tipo de agroquímico, gracias a esto, los productores florícolas han optado por buscar soluciones para afrontar esta situación, una de ellas parte de la industria química, que consiste en la creación de agroquímicos que propician el desarrollo y la productividad de sus productos sin tomar en cuenta que pueden afectar nuestro medio ambiente; al utilizar esos agroquímicos desmedidamente afectamos la salud de las personas cercanas a estos agroquímicos, afectamos el subsuelo con el riesgo de que el químico pueda llegar a trasminarse al subsuelo, contaminando los mantos acuíferos, afectamos a nuestro medio ambiente al desear desnaturalizadamente los embaces al intemperie ya que son desechos considerados altamente peligrosos y su cuidado debe ser especializado gracias a su contenido, dicha situación, dando la pauta a notar el gran deterioro y agotamiento de nutrientes en la misma, propiciada por la explotación descontrolada de la floricultura, también existen plagas en los cultivos que desmejoran la calidad de la flor provocando enfermedades y la disminución de la producción, por estos dos principales problemas es que la industria química fue entrando al desarrollo de la demanda excesiva del uso de productos químicos, Ilustración 1 para mejorar la calidad de las flores y el exterminio de plagas, es ahí donde la problemática comienza a dar grandes consecuencias, notándoles tanto la falta de espacios y la falta de conocimientos por parte de la población para tratar estos desechos, incluso se ha marcado más la falta de una educación ambiental correcta, ya que dichos desechos dichos químicos, conocidos generalmente como agroquímicos son distribuidos en botellas de plástico que después de su uso, y al haber terminado el producto que contiene, debieran ser desechadas o llevadas a un centro de acopio de dichos embaces, lo cual no se hace, e incluso se dejan los embaces en el mismo lugar donde

¹ Claudia Ortiz Jaime, Maestra en Estudios Sustentables, Regionales y Metropolitanos es Profesora de Arquitectura en el Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Estado de México, arquitectura_ortiz@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² Luis Ariel Alcalá Pedroza es estudiantes de la carrera de Arquitectura en el Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Estado de México, ody_13ari@hotmail.com

fueron usados, como se muestra en la ilustración 2 lo correcto que se le debe hacer, es un triple lavado y un perforado para no volver a ser usadas para almacenar otro tipo de sustancia, a pesar de ello las personas posteriormente después de su uso solo las desechan. en algunos casos al entorno natural, Ilustración 3 sin prever de las consecuencias que esto podría acarrear, existen centro de recolección de envases vacíos de plaguicidas (CREVP) donde los consumidores de estos productos debiesen llevar los desechos de envases, sin embargo, no se le da importancia al cuidado de estos desechos, pasa en similitud con la basura, muy pocas personas son las que clasifican y reciclan haciendo esto un apoyo a la disminución de contaminación, en este caso, las personas no le dan importancia a estos desechos de que caso contrario a la basura, el impacto ambiental que estos desechos pueden generar es mucho más peligroso que la basura.



Ilustración 2. Embace de agroquímico desechado dentro del mismo invernadero



Ilustración 3. Basura producto de la floricultura desechada inapropiadamente



Ilustración 1. Tipos de Agroquímicos

Actualmente las cifras de contaminación son alarmantes para nuestro país. De cada 100 Kg. de basura sólo el 70% se recolecta, más de 30 mil toneladas diarias llegan a barrancos, ríos y terrenos baldíos convirtiéndose en agentes contaminantes y fuentes de infección. La mayor parte de los desechos son reutilizables y reciclables, el problema está en que al mezclarlos se convierten en basura. En promedio una familia genera mensualmente basura constituida por papel, cartón, vidrio, metal, plásticos y desechos de control sanitario.

Descripción del Método

En el municipio de Villa Guerrero se encuentra en la parte sur - oriente del estado de México, cerca de los límites de la entidad con el estado de Guerrero. El municipio es uno de los principales productores de flor de la región, cuenta con un clima templado el cual es indispensable para el desarrollo de dicha actividad, la económica se basa principalmente en desarrollar esta actividad, dentro de las principales variedades de flor podemos encontrar: la rosa, clavellina, crisantemo, polar, gerbera, Acapulco, casa blanca. Entre otras muchas más variedades, dando pauta de que las personas con el fin de obtener alguna ganancia y gastar menos en la producción tienen a dejar atrás los ámbitos del cuidado personal y realizan los trabajos sin algún tipo de protección o simplemente porque no cuentan con el equipo necesario, un claro ejemplo es al momento de fumigar con agroquímicos las plantas, dentro de los túneles, donde las condiciones no son las adecuadas, donde para ellos la protección que ellos requieren es solo cubrir la parte de los pies con un pedazo de plástico amarrado a su cintura, dándonos cuenta que es decadente las condiciones de trabajo y los agroquímicos que utilizan son bastante peligrosos, dando partida que al dejar al descubierto la boca, los ojos y la nariz, los trabajadores están percibiendo una gran cantidad de tóxicos como se muestra en la ilustración 4, lo que es muy perjudicial para la salud de los trabajadores.



Ilustración 4 Trabajadores fumigando

La segunda característica más desafortunada es que no solo se queda en el lugar de trabajo, se ve más allá de esas áreas, a lado de la casa habitación de los usuarios, de la zona urbana, donde para ellos es algo normal y cotidiano ver todas estas botellas de feticidas y agroquímicos, como el polietileno que usan para poder producir más y de mejor calidad, como parte normal de su vida, dando parte de la falta de conocimiento del reciclaje que para ellos no existe, ya que desgraciadamente estos embaces no se pueden reutilizar, dando pauta a que la actividad sea más difícil de llevar acabo, mostrarles a la población que se puede crear una actividad que a través de la cual se le vuelve a dar utilidad a la materia ya utilizada en diversos productos mediante procesos de los cuales se obtiene materia prima pero trasformada mismo producto que se procesó, los plásticos son una materia que se utiliza a gran escala para el almacén de productos varios, pero así también se le considera como una gran amenaza para nuestro ambiente por la tardanza del deterioro hasta los 180 años, lo cual significa un serio riesgo para el entorno natural, de la población de Villa Guerrero, el acceso de contenedores de agroquímicos en las diferentes áreas se está marcando constantemente y saliendo de control, por la población, la recolección de los embaces, el polietileno pasa por varias fases, desde la recolección, los trabajos de limpieza para poder llevarlos al proceso de obtención de pellets, los pellets se les considera como materia prima, lista para volver se a usar en la producción de más productos que su materia prima lo permita, pero sin olvidad que al tener ya un químico, no se puede reutilizar para poder hacer cualquier producto, tendríamos que usarlo para un material que se requiere en la misma fuente de trabajo, pero de tal manera que se lograr reducir este porcentaje de contaminación, que en la actualidad en el estado de México hay poco interés por el reciclaje de estos embaces, sin en cambio aún hay empresas que se preocupan por el reciclado de su basura en las calles como lo es una marca reconocida de refresco la cual es precursora de la primera planta más grande en recolección de botellas de polietileno tereftalato (PET) esta planta se encuentra en Toluca y los procesos que intervienen en el procesado de PET son los siguientes; Recepción y acopio, limpieza y separado, fundición y obtención de pellets, triturado, control de calidad y obtención de nuevas botellas.

Sin en cambio su recolección es especifica de botellas que solo fueron utilizados por productos comestibles, dejando aún lado todas esas botellas de los agroquímicos, que están casa ves más invadiendo el territorio y las áreas verdes.



Ilustración 5 Áreas de recolección

Uno de las preocupaciones más importantes es también el desconocimiento de las normalización del buen uso y reciclado de los botes de los agroquímicos y polietileno de los invernadero, ya que todos estos productos están en las normas generales del manejo de residuos peligrosos considerados en este caso como los envases de los feticidas dando partida a que los usuarios no podrían llevar un manejo adecuado en su trabajo, o en su casa habitación, siendo esto, parte esencias para poder llegar a que el municipio requiere ya algo más adecuado para poder preservar de mejor manera la calidad de vida de los habitante y de los trabajadores, de tal manera que les pueda permitir mantener su

fuentes de empleo sin ningún peligro de pérdida tanto económica y de espacios dentro de sus terrenos, la creación de un proyecto de un centro de acopio general que cumpla con la normatividad, lugar donde se trabaje de manera adecuada el tratamiento de estos materiales y prevenir las afectaciones que podrían perjudicar al medio ambiente.



Ilustración 6 Áreas contaminadas

Al realizar dicha actividad nos dicen que los envases que sean utilizados para el almacén de pesticidas, herbicidas, fungicidas, insecticidas, surfactantes, ovicidas, como es el caso no pueden ser utilizados como materia de recicle para otras materias primas de calidad alimentaria, la recolección de residuos peligrosos surgidos de dichos envases serán almacenados solamente por 5 meses, para prevenir la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, el posible arrastre del aire o por efecto de la lluvia, lo que actualmente no se está llevando a cabo dando pie a la constante d aumentar el área contaminada y aumento de los afectados indirectamente por la utilización de estos, después se llevaran a una planta de residuos peligrosos para ser tratados, los envases a procesar y recolectar no solo tendrán un valor económico remunerable al reprocesarlos, sino también, disminuir el impacto ambiental que producen al ser desechados irresponsablemente.

La educación ambiental que se tiene referente al desecho de estos embaces es careciente, ya que el grado de contaminación y el gran impacto ambiental que provoca el desecho de las mismas botellas es ignorado ante la mayoría de los consumidores, frente a esto, se debe tener una gran preocupación ya que el municipio tiene un alto grado de contaminación y eso perjudica la calidad de vida de los habitantes de todo el municipio.

Comentarios Finales

La falta de conocimiento e información por parte de los ciudadanos de Villa Guerrero está afectando su entorno natural, así como de salud al no tener un control de manejo de sus residuos peligrosos por lo cual la factibilidad de proponer in centro de reciclado base en el municipio es bastante viable para mejorar la calidad de vida de la población, el aumento de la educación ambiental que se tiene, se pudo percibir que no se existe una conciencia total sobre el alto grado de contaminación que tenemos, ni mucho menos la gravedad que se tiene al dejar los desechos producto de la explotada floricultura al aire libre, es por ello que gracias al desechar inadecuadamente esos productos, se tiene un índice alto en cuanto a contaminación se refiere, Sin embargo, las personas tienen en consideración que es un municipio con un alto margen de contaminación a lo que ven favorable la propuesta de diseño de un centro de reciclaje lo cual ayudara a disminuir el índice de contaminación y por lo tanto a obtener una calidad de vida.

Resumen de resultados

Es un municipio con un alto margen de contaminación por lo que es favorable la propuesta de diseño de un centro de reciclaje lo cual ayudara a disminuir el índice de contaminación y por lo tanto a obtener una calidad de vida, para la población de Villa Guerrero.

Conclusiones

La población necesita que se haga frente a la contaminación de estos desechos, es preocupante que a pesar de que la demanda es progresiva no se tenga planeado un fin para esos desechos, no solamente un centro temporal donde llevar

los embaces, sino, un centro que realmente ayude a disminuir la cantidad de desechos, procesándolos para volver a ser útiles en el sector florícola y así disminuir la exportación de algún otro polímero que pueda ser sustituido por este ya procesado.

Recomendaciones

La realización del proyecto podrá mejorar la calidad de vida, siempre y cuando toda la población contribuya con la recolección y entrega de su material en la planta de reciclado.

Talleres de concientización para darles más detalladamente cuales son los efectos que están causando sus malos hábitos.

Referencias

- Aridjis, P. (17 de Octubre de 2008). Enfermedad detras de cada flor. *El Universal.mx*.
- Fernández Lopéz, A. D., Gómez Moncada, F. E., Jiménez Contreras, Y., & Sanchez Corzo , M. E. (2013). ¿Beneficios o perjuicios para la producción de flores en Villa Guerrero? *Primer congreso estudiantil de investigacion del sistema incorporado 2013*. Tlalnepantlan de Baz: Instituto Thomas Jeferson. Recuperado el Febrero de 2017, de <http://vinculacion.dgire.unam.mx/Memoria-Congreso-2013/trabajos-ciencias-biologicas/medio-ambiente/1.pdf>
- Garcia Gutiérrez, C., & Rodriguez Meza, G. D. (2012). Problematica y riengo ambiental por el uso de plaguicidas en sinaloa. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*.
- Hidalgo, C. (27 de Enero de 2001). Uso indiscriminado de Agroquimicos. *El Universal.mx*.
- Inocenti, M. C. (2014). *Plasticultura y Medio ambiente Reciclado y Valorización de Residuos Plásticos Agrícolas*. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Centro de I&D Tecnológico para la industria plastica. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_inocenti_-_cisb_2014.pdf
- Torres, D., & Capote, T. (2004). Agroquímicos un problema ambiental global: uso del análisis químico como herramienta para el monitoreo ambiental. *Revista Científica y tecnica de ecologia y medio ambiente*. Obtenido de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=50>

Notas Biográficas

Claudia Ortiz Jaime, Maestra en Estudios Sustentables, Regionales y Metropolitanos es Profesora de Arquitectura en el Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Estado de México.

Luis Ariel Alcalá Pedroza es estudiantes de la carrera de Arquitectura en el Tecnológico de Estudios Superiores de Villa Guerrero, Estado de México.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Qué opina sobre la contaminación en Villa Guerrero?
2. ¿Usted considera que el municipio tiene un alto grado de contaminación?
3. ¿Cuál es su punto de vista sobre el manejo de los desechos producto de la floricultura?
4. ¿Considera necesario reciclar ese tipo de desechos?
5. ¿Cuál cree que serían los beneficios si todos esos desechos fueran reciclados?
6. ¿Qué opina sobre el uso de productos químicos se utilicen en la producción de flor?
7. ¿Considera riesgoso dejar los embaces de agroquímicos al aire libre?
8. ¿Sabe dónde van a parar todos esos desechos?
9. ¿Conoce el centro de acopio temporal de embaces de agroquímicos que se encuentra en el municipio?

10. ¿Considera adecuada la ubicación?
11. ¿Considera factible la recolección de estos embaces como fuente de trabajo?
12. ¿Sería Buena opción hacer un equipamiento para infraestructura un centro de acopio y procesado de ese material?

FUNNIES BOTANAS A BASE DE FRUTAS Y HORTALIZAS: UNA NUEVA OPCIÓN DE ALIMENTACIÓN EN TULANCINGO, HIDALGO

M.P.P. Mary Cruz Ortiz Ríos¹, M.D.O Juana Montserrat Jonguitud Álvarez², M.A.M Irma Cárdenas García³, M.D.C Santa Adalí Vázquez Pimentel⁴ C. Muñoz López Samira Guadalupe⁵

Resumen – Actualmente la alimentación en niños de entre 6 y 15 años, no es la mejor. Gracias al bombardeo televisivo que transmiten cada hora 11.25 comerciales de comida chatarra durante su programación infantil, implica que un niño está expuesto a 12 mil anuncios de cereales, dulces, botanas, refrescos y pastelitos por año. Las cifras colocan a México en el primer lugar entre las naciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos que mayor cantidad de anuncios de comida chatarra difunde entre la población infantil, incluso por encima de Estados Unidos, cuyo promedio es de 11 anuncios por hora. Cabe señalar que 40 por ciento de la población nacional menor de 18 años, ya presenta daños en su metabolismo por el consumo excesivo de harinas, grasas, azúcares y sales que contienen los alimentos industrializados. Por lo tanto se propone consumir un nuevo snack elaborado a base de frutas y hortalizas (betabel, zanahoria, camote, jícama) deshidratadas y con saborizante natural, que permitirá disminuir la obesidad y mala alimentación influenciada por alimentos con alta densidad calórica, además de contener agentes antioxidante, los cuales contribuyen a reducir el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares y degenerativas.

Palabras clave.- botanas naturales, alimentación saludable, niños, obesidad, disminución de enfermedades.

Introducción

La niñez es una etapa clave en el crecimiento y desarrollo físico e intelectual del niño por lo que es esencial tener en cuenta la importancia de mantener una alimentación sana, equilibrada y completa. Como padres de familia en ocasiones es complicado lograr que los niños consuman frutas y verduras y lo cierto es que las frituras, dulces, harinas y cereales son su mejor aliado en alimentación.

Las frituras de maíz y de trigo son botanas de consumo frecuente. Sin embargo, pueden resultar altamente dañinas para tu salud, diversos estudios han demostrado que los productos que actualmente ofrece el mercado poseen nulas propiedades alimenticias, además de tener un alto contenido de calorías, debido, en gran medida, a la presencia de los carbohidratos que aportan los cereales y las grasas absorbidas durante su elaboración.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que no se debe ingerir más de seis gramos de sal al día, es decir, 2,400 miligramos de sodio, debido a que es un alimento considerado como alto en sodio cuando en 100 gramos supera los 500 miligramos de este mineral. El alto consumo de sal está asociado a enfermedades como hipertensión arterial.

La mejor recomendación que han dado los expertos como opción saludable es picar verdura fresca como jícama, zanahoria o pepino y agregarle limón y chile piquín, por lo tanto se buscó y trabajó en un forma divertida para que los niños la puedan consumir, de ahí surge la idea de la nueva botana Funnies.

Marco Teórico

En la actualidad existen botanas de todo tipo, dulces, saladas, agridulces, picantes, etc. Sin embargo muchas de estas no están elaboradas para ofrecer a los consumidores un beneficio a su salud, estas sólo se encargan de dar un sabor agradable al sentido del gusto y que sea accesible a la economía de quien lo consume. Funnies es una botana elaborada a base de frutas y hortalizas deshidratadas y saborizadas naturalmente, contando con dos variables de presentación. La primera contiene plátano y manzana endulzada; y la segunda contienen rebanadas enchiladas de betabel, zanahoria, jícama y camote. Es un producto completamente natural y saludable para los

¹ M.P.P. Mary Cruz Ortiz Ríos es Profesora de Tiempo Completo de la carrera Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, México mary.cruz@utec-tgo.edu.mx

² M.D.O. Juana Montserrat Jonguitud Álvarez Profesora de Tiempo Completo de la carrera Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, México montserrat.jonguitud@utec-tgo.edu.mx

³ M.A.M. Irma Cárdenas García Profesora de Tiempo Completo de la carrera Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, México irmacg@uteculancingo.edu.mx

⁴ M.D.C. Santa Adalí Vázquez Pimentel Profesora de Tiempo Completo de la carrera Contaduría en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, México adali.vazquez@utec-tgo.edu.mx

⁵ Muñoz Lopez Samira Guadalupe Alumna de 5to cuatrimestre de la carrera Desarrollo de Negocios en la Universidad Tecnológica de Tulancingo, México 1716110100@utec-tgo.edu.mx

consumidores, la materia prima con la que son elaborados es de excelente calidad, y los ingredientes utilizados son totalmente naturales y libres de conservadores, colorantes y saborizantes artificiales. El proceso de elaboración en su mayor parte es artesanal y finalmente es horneada a bajas temperaturas para perder humedad y lograr una deliciosa textura crujiente.

El producto está dirigido principalmente a personas de 6 a 15 años de clase media (C-, D+), que llevan un estilo de vida acelerado, pero se encuentran interesadas por el cuidado de la salud, y además desean disminuir el consumo de grasas saturadas, evitando las comidas chatarras.

Es por demás entendido que las verduras y frutas no son agradables para los niños, pero forman parte importante para llevar una buena alimentación. Por lo que crear un concepto "Divertido" busca llamar la atención del público objetivo al generar la idea que puede haber formas agradables de consumir vegetales y frutas, en este caso en forma de botanas crujientes.

Por lo anterior que se busca lograr una apariencia atractiva del empaque del producto, realizando una presentación con dos bolsitas individuales de chips de hortalizas y frutas dentro de una cajita redondeada que simula una sonrisa de colores brillantes. Este mismo empaque de cartón couche tiene la finalidad de ser reutilizado por los usuarios, permitiendo contribuir con la disminución de residuos contaminantes.

Funnies se encuentra constituida como una Sociedad de Acciones Simplificadas; además considerada dentro de la categoría de microempresa, conforme al acuerdo que establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas, debido a que esta tiene la capacidad de ser conformada por una plantilla de 7 trabajadores, esperando generar empleos a través de la creciente demanda para coadyuvar así al incremento económico del país mediante la generación de empleos.

Con base en la encuesta realizada acerca de las chips de frutas y hortalizas Funnies y su lanzamiento al mercado, se obtuvieron resultados positivos en relación a la aceptación del producto por parte del público de Tulancingo de Bravo, Hidalgo.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La investigación de mercados se realizó y analizó durante 4 meses, en primera instancia era importante conocer el número apropiado de encuestas a realizar, para determinar si la aceptación de las chips saludables sería favorable o no para su lanzamiento en el mercado. Para encontrar el número aproximado de la muestra se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \left[\frac{Z^2 pq}{e^2 (N-1) + Z^2 pq} \right]}{1}$$

Los datos a utilizar son:

Z = Coeficiente de confianza el 95%, pero en la fórmula se ocupó el 1.96.

N = Universo o población

p = Probabilidad de confianza 50% en la fórmula se ocupó el 0.50

q = Probabilidad en contra 50% en la fórmula se ocupó el 0.50

e = Error de estimación del 5% aplicado en la fórmula es el 0.05

Población Finita

$$n = \frac{(1.96)^2 (23032) (0.50) (0.50)}{(0.05)^2 (23032-1) + (1.96)^2 (0.50) (0.50)}$$

$$n = \frac{(3.8416) (23032) (0.50) (0.50)}{(0.0025) (23031) + (3.8416) (0.50) (0.50)}$$

$$n = 22119/58.53$$

$$n = 377.8$$

Como resultado se obtuvo que el tamaño de la muestra a ocupar será de 378 encuestas.

Referencias bibliográficas

De acuerdo a la metodología de investigación se utilizó el método cuantitativo .Siguiendo a Polit y Hungler (2000) quien menciona cinco pasos principales planear y llevar a cabo una investigación, partiendo desde la selección de un tema hasta la presentación y difusión de los resultados. Se hace con el propósito de obtener una visión global del proceso de investigación cuantitativa en sus fases.

(Áncona, 1999) Define la encuesta como “la aplicación o puesta en práctica de un procedimiento estandarizado para recabar información (oral o escrita) de una muestra amplia de sujetos. La muestra ha de ser representativa de la población de interés y la información recogida se limita por las preguntas que componen el cuestionario, diseñado al efecto”. La información se adquiere mediante transcripción directa.

- El contenido de esa información puede referirse tanto a aspectos objetivos (hechos) como subjetivos (opiniones o valoraciones).
- Dicha información se recoge de forma estructurada, con el objetivo de poder manipularla y contrastarla mediante técnicas analíticas estadísticas.
- La importancia y alcance de las conclusiones dependerá del control ejercido sobre todo el proceso: técnica de muestreo efectuada para seleccionar a los encuestados, diseño del cuestionario, recogida de datos o trabajo de campo y tratamiento de los datos.

Según Pulido (1971), y una vez planteados convenientemente los momentos previos al diseño y recogida de datos en toda investigación (problema, hipótesis, etc), para realizar una encuesta hay que seguir los siguientes pasos:

- 1.-Determinación de la población.
- 2.-Selección y tamaño de la muestra.
- 3.- Diseño del material para realizar la encuesta.
- 4.-Organización y puesta en práctica del trabajo de campo.
- 5.-Tratamiento estadístico de los datos recogidos.
- 6.-Discusión de los resultados.

Es importante señalar que en el momento de realizar una encuesta, la valoración de colocar preguntas abiertas y/o cerradas, llevan una gran influencia en nuestros resultados de investigación, por lo tanto en la tabla 1 se muestran las ventajas y desventajas de las mismas.

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
RESPUESTA CERRADA	<ul style="list-style-type: none"> • Comodidad para el registro de las respuestas. • Estimula la difusión ampliando el campo. • Estandarización de resultados. • Otorga inmediatez y comparación de los resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce las opciones de respuesta. • Requiere mayor precisión en la elaboración del cuestionario.
RESPUESTA ABIERTA	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de formular. • Respeto la libertad del encuestado. • Estimula la implicación del encuestado en la respuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad para la expresión de las respuestas. • Variabilidad en las respuestas. • Dificultad en la recolección de datos.

Tabla 1 Ventajas y desventajas de respuestas cerradas y abiertas. Elaboración Propia

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La principal técnica de investigación de mercado es la encuesta, por ello se decidió realizar un cuestionario, para conocer la opinión de nuestros posibles futuros clientes y adaptar nuestro negocio a sus necesidades. Según encuestas realizadas en la Universidad Tecnológica de Tulancingo (UTE) arrojaron que un 70% de los encuestados prefieren el sabor picoso. Un 29% prefieren un sabor dulce y un 26% prefieren el sabor salado.

El 65% no conocen algún tipo de botana saludable. Y un 55% está dispuesto a probar el sustituto de botanas elaboradas de hortalizas y frutas.

Dando como resultado podemos afirmar que la mayoría de la personas consideran principalmente la calidad y cantidad del producto a la hora de comprar.

Más de la mitad de la población encuestada no conoce ningún tipo de botana saludable, lo cual beneficia al ingresar como un producto innovador, de la misma forma la mitad de encuestados están interesados en probar un sustituto de botanas saludables; lo cual permite identificar que se tienen posibilidades de aceptación en el mercado.

A las 378 personas encuestadas determinadas por el diseño de la muestra, se les aplicó 7 preguntas, referentes al precio, plaza y promoción.

En cuanto al resultado obtenido de acuerdo al precio, el mayor porcentaje de los encuestados (73%) solo estarían dispuestos a pagar el precio más económico de \$24-26, se descarta la opción de elevar su precio, ya que un 19% está dispuesto a pagar \$27-28 y tan sólo el 8% pagaría el más elevado de \$28-30.

Referente a la plaza se observó que la gráfica arrojaba porcentajes iguales para las 4 opciones (tiendas de abarrotes, farmacias, centros comerciales y mini súper), el conocer éste dato ayuda para identificar el porcentaje de estos lugares más recurridos para comprar botanas en Tulancingo y buscar hacer una alianza con cada uno de ellos y así poder comercializar las botanas de frutas y hortalizas.

Por último en la promoción se observó que actualmente se utilizan más las redes sociales para mantenerse comunicado e informado, y es por ello que mayor porcentaje de los encuestados optó por recibir información de las botanas de frutas y hortalizas, a través de éstas, específicamente en Facebook. Además de que brindar información del producto a través de ésta red social, reduciría gastos en la parte de publicidad, ya que no tiene costo alguno.

En esta misma parte los encuestados están interesados en encontrar muchas promociones como 2x1, descuentos, cupones y producto gratis, para motivarse a adquirir el producto.

Conclusiones

Funnies en el mercado de las botanas saludables, se concluye que se tienen altas posibilidades de ser aceptado por el público al que se pretende dirigir, ya que a diferencia de otros productos Funnies se preocupa por la importancia que tiene el alimentarse adecuadamente, ofreciendo snacks a base de frutas y hortalizas (zanahoria, camote, betabel, jícama, manzana y plátano) horneados y sin ningún tipo de conservador, a diferencia de las botanas convencionales.

Tanto la competencia directa como indirecta que tiene mayor similitud al snack de hortalizas y frutas, varía en su presentación de cantidad contenida del producto y precio. Lo que presenta una oportunidad de negocios para generar ventas, lograr que el producto tenga un crecimiento, informar sobre los beneficios y enaltecer los atributos con los que Funnies captará la atención de su público objetivo (niños y jóvenes entre 6 a 15 años).

Referencias

Philip, K., & Gary Armstrong. (2008). Fundamentos de marketing. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Áncona, C. D. (1999). Metodología cuantitativa. Obtenido de Estrategias y técnicas de investigación social:
<http://brayeban.aprenderapensar.net/files/2010/10/TECNICAS-DE-INVEST.pdf>

Polit D, Hungler B. Investigación científica en Ciencias de la Salud. 6a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2000.

Producto, R. (2006). Fieras del Consumo. Recuperado el 12 de octubre de 2017, de En lo crujiente está el gusto:
<http://www.revistaproducto.com/temas/crujiente/gusto>

Diario Oficial de la Federación. (30 de Junio de 2009). Estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Recuperado el 12 de Octubre de 2017, de DOF: www.dof.gob.mx/nota_detalle

APENDICE

Encuesta

1. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una botana hecha de frutas y hortalizas que ofrece beneficios saludables (42g)-r?
 - a. \$24-26
 - b. \$27-28
 - c. \$28-30

2. ¿Qué promociones te gustaría más para adquirir botanas de frutas y hortalizas? (numéralas del 1 al 4)
 - a. __2x1
 - b. __Cupones
 - c. __Producto gratis
 - d. __Descuentos

3. ¿Cuántas unidades de producto estarías dispuesto a comprar con un 30% de descuento
 - a. 1 a 3
 - b. 4 a 6
 - c. 7 a 9
 - d. Ninguna.

4. ¿Dónde te es más fácil comprar botanas? (Considera 4 como mayor y 1 como menor)
 - a. __Tiendas de abarrotes
 - b. __Farmacias
 - c. __Centros comerciales.
 - d. __Mini súper.

5. ¿A través de qué medios te gustaría recibir información acerca den las botanas de frutas y hortalizas?
 - a. __Televisión
 - b. __Redes sociales
 - c. __Revistas
 - d. __Radio
 - e. __Correo electrónico

6. ¿ A través de que redes sociales te gustaría recibir información acerca de las botanas de frutas y hortalizas ? (Considera 4 como mayor y 1 como menor)
 - a. __Facebook
 - b. __Twitter
 - c. __YouTube

- d. __Instagram
7. ¿Te gustaría recibir degustaciones del producto?
- a. Me gustaría mucho
 - b. Me gustaría
 - c. Me gustaría poco
 - d. No me gustaría

VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA Y NIVEL DE ESCOLARIDAD DE ADULTOS MAYORES MEXICANOS

Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez¹, Mtra. Fernanda Gabriela Martínez Flores², Dr. Ulises Delgado Sánchez³,
Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre⁴, Dra. Laura Padilla Castro⁵, Arely Flores Harrison⁶, y Dr. Antonio Villa⁷

Resumen—Las medidas antropométricas permiten identificar el estado nutricional de las personas y su estado de Salud. En México el 90% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 se atribuyen al sobrepeso y la obesidad. El objetivo de la investigación fue describir los índices antropométricos y el nivel de escolaridad de los adultos mayores derechohabientes de ISSSTE. Participaron 516 adultos ≥ 65 años. Se realizó una valoración antropométrica y un cuestionario sociodemográficos. Los hombres tienen más sobrepeso (52%) que las mujeres (48%), y valores más altos en circunferencia de cintura, índice de cintura cadera y nivel de escolaridad. Las mujeres tienen más obesidad (31%) que los hombres (25%). La obesidad implica varios tipos de alteraciones graves para el adulto mayor, como la hipertensión arterial, la cardiopatía isquémica, y la diabetes mellitus.

Palabras clave—adultos mayores, antropometría, obesidad, escolaridad

Introducción

Durante el envejecimiento se presentan cambios en muchas funciones corporales, entre ellos los cambios en la composición corporal, caracterizados por pérdida de la masa magra e incremento relativo de la masa grasa, situación que ubica al adulto mayor en riesgo de malnutrición, producida tanto por una ingesta insuficiente de macronutrientes y micronutrientes, así como una ingesta en exceso, que puede provocar el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. En México, según la ENSANUT 2012 el 42,4% de la población de adultos mayores (AM) sufren de sobrepeso y el 28,3% de obesidad.

La obesidad es una enfermedad crónica considerada como la epidemia del siglo XXI por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las causas de esta epidemia están relacionadas fundamentalmente con un cambio en los hábitos de vida en los últimos años, lo que conlleva a una tendencia creciente a la obesidad en la edad adulta, así como un amplio espectro de alteraciones hormonales, metabólicas, ortopédicas e incluso psicológicas. En cuanto a la evidencia existente, esta nos sugiere que tal epidemia ha afectado más a ciertos grupos sociales que a otros. En particular, una mejor educación parece estar asociada con una menor probabilidad de tener obesidad, especialmente entre mujeres. Su etiología es multifactorial y puede ser el resultado de una o más variables de índole social, funcional, patológica o psicológica y en este contexto se subraya la importancia que tiene la educación nutricional durante la senectud.

Diversos estudios indican que la autopercepción de la salud está relacionada positivamente con una buena nutrición, una mayor educación y un estilo de vida activo. En el caso de la educación y la salud, dicha correlación ha sido explicada de diferentes maneras: gente educada toma mejores decisiones o tiene mejor información acerca de su salud, personas con salud deficiente suelen tener bajo nivel educativo. En este sentido Lleras-Muney (2005) encuentra un efecto causal que va de la educación hacia la salud e identifica que es mayor al sugerido por la literatura; según su

¹ Dra. María Araceli Ortiz Rodríguez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Nutrición, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) araceli.ortiz@uaem.mx

² Mtra. Fernanda Gabriela Martínez Flores es Profesora de la Facultad de Comunicación Humana de la UAEM maga.mtzf@gmail.com

³ Dr. Ulises Delgado Sánchez es Profesor Investigador de Tiempo Completo del Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología, UAEM ulises.delgado@uaem.mx

⁴ Dra. Alma Janeth Moreno Aguirre es Profesora Investigadora de Tiempo Completo de la Facultad de Comunicación Humana, UAEM alma.moreno@uaem.mx

⁵ Dra. Laura Padilla Castro es Directora de la Facultad de Comunicación Humana, UAEM laurapadil_2@hotmail.com

⁶ Arely Flores Harrison es estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Nutrición, de la UAEM are.flores.harrison@gmail.com

⁷ Dr. Antonio Villa es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México arvillamx@yahoo.com

trabajo, un año adicional de educación disminuye la probabilidad de morir en los próximos diez años en al menos 3,6 puntos porcentuales.³ (Todd Jewell et al., 2007). Actualmente, la mayor parte de la población de adultos mayores posee estudios primarios, lo que coincide con un aumento del número de mexicanos con sobrepeso y obesidad.

Descripción del Método

Diseño del estudio. El estudio es una encuesta nacional de salud y nutrición de los trabajadores y pensionados del estado (ENSADER) de sección transversal de base poblacional realizado en México. El tamaño de la muestra fue de 516 adultos mayores (≥ 65 años). Las entrevistas, mediciones antropométricas, toma de presión arterial (PA) y las muestras de sangre se llevaron a cabo en las delegaciones hospitalarias del ISSSTE por personal bien entrenado.

Medidas Antropométricas. La talla se midió con un estadiómetro móvil (Seca 213, Alemania), con una precisión de 0,5 cm, con la cabeza del sujeto en el plano de Frankfurt. El peso corporal se determinó a los 100 g más cercano utilizando una balanza digital (Seca 354, Alemania). Los sujetos se encontraban en posición vertical, con los pies descalzos, en ayuno y con ropa liviana, que se contabilizan restando 300 g en el peso promedio. La talla y el peso se midieron por duplicado y el promedio de cada variable se utilizó para los cálculos y análisis. El Índice de masa corporal (IMC) se calcula como el peso corporal (kg) dividido por la altura al cuadrado (m). Se utilizaron las categorías de la OMS, normal ($18.5 \leq 25$), sobrepeso ($25 \leq 30$) y obesidad (≥ 30). El espesor de los pliegues cutáneos (bíceps, tríceps, subescapular, y suprailíaco) se midió por triplicado con un plicómetro (Harpender 120, Reino Unido), con aproximación a milímetros, y con la media de las cuatro mediciones se estimó el porcentaje de grasa corporal según la ecuación de Siri (Durnin & Womersley, 1974). Circunferencia de la cintura (CCi) y circunferencias de cadera (CCa) se midieron con una cinta métrica de fibra de vidrio (Seca 120, Alemania). Se pidió a los sujetos que permanecieran de pie sobre una superficie plana en una posición relajada, con los pies juntos. CCi se midió como la circunferencia horizontal más pequeña entre los márgenes costales y las crestas ilíacas en la respiración mínimo. Las mediciones se realizaron con una precisión de 0,1 cm. CCa fue tomada como la mayor circunferencia a nivel del trocánter mayor (la porción más ancha de la cadera) en ambos lados. Las mediciones se realizaron con una precisión de 0,1 cm. Se hicieron dos mediciones de CCa y CCi, y la media de las dos lecturas se tomó como el valor final. El índice de cintura cadera (ICC) se calcula como la circunferencia de cintura (cm) dividida por circunferencias de cadera (cm).

Cuestionario general. Los cuestionarios incluían información sobre la cobertura de atención médica de los participantes. El nivel educativo se utilizaron las siguientes categorías: Primaria (6 años de educación), Secundaria ($6 \leq 9$ años de educación), Preparatoria ($9 < 12$ años de educación), y Licenciatura, Maestría y Doctorado (≥ 12 años de educación). El consumo de tabaco fue auto-reportado y categorizado como “actual” para aquellos sujetos que habían fumado al menos 100 cigarrillos durante su vida y que fumaban actualmente, “exfumador” para aquellos que habían fumado al menos 100 cigarrillos durante su vida y que ya no fumaban; y “nunca”. Otras variables incluidas en este análisis fueron “sexo” y “edad” estratificada como 65-69, 70-74, 75-79 y mayores de 80 años. La variable “Región” se estratificó de acuerdo a norte (Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sinaloa, Sonora y Tamaulipas) centro occidente (Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala), centro (Aguascalientes, Colima, Durango, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas) y sur (Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán).

El análisis estadístico. Los análisis se realizaron con SPSS 20.0. Todas las pruebas fueron estratificadas por sexo. Las diferencias significativas en las prevalencias se calcularon mediante χ^2 . Las diferencias entre las medias de los grupos se analizaron mediante ANOVA.

Ética. Todos los participantes fueron informados del propósito y los métodos de este estudio, y firmaron el consentimiento informado antes de la inscripción. El protocolo de estudio fue de conformidad con la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Investigación en Ética del Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México.

Resultados

La Tabla 1 muestra las características de los participantes. Los adultos mayores estudiados fueron homogéneos en cuanto a edad. No hubo diferencias significativas en los grupos de IMC, nivel de escolaridad, y región de residencia. El hábito de fumar y nivel de escolaridad (Licenciatura y posgrado) fueron mayores en los hombres que en las mujeres.

En la Tabla 2 se reportan diferencias significativas según el nivel de escolaridad de los AM, en las variables de edad, talla, circunferencia de cintura, pliegues bicipital, tricípital, subescapular, suprailíaco, % de grasa corporal y el consumo de proteínas por día.

Discusión

En nuestra población de estudio encontramos que la prevalencia de sobrepeso y obesidad fueron del 47.4% y 29.6%, respectivamente. Estas prevalencias fueron superiores a las reportadas en la ENSANUT 2012, en donde reportan que las prevalencias de sobrepeso y obesidad fueron de 42.4% y 28.3% en sujetos de 60 a 69 años. La prevalencia de sobrepeso fue mayor en los hombres (52%) que en las mujeres (48%), sin embargo, la obesidad fue mayor en mujeres (31%) que en hombres (25%). Esta situación puede deberse en cierta medida a la alimentación, ya que la ingesta elevada de energía, carbohidratos, proteínas y grasas está relacionada con el sobrepeso y obesidad. Estos resultados mostraron un gran problema de salud pública en los adultos mayores mexicanos, ya que la obesidad puede llegar a convertirse en una patología que propicie otras múltiples alteraciones, estudios demuestran que la obesidad puede acelerar el envejecimiento e incluso puede acelerar la mortalidad en este grupo poblacional.

Si estudiamos la prevalencia de la obesidad según el nivel de escolaridad, la categoría en la que hay un mayor número de individuos obesos es el de escolaridad primaria, sin embargo, aquellos adultos mayores que han alcanzado un mayor grado educativo (Lic+Máster+PhD) presentan un porcentaje alto de sobrepeso, 52%. También observamos una asociación entre el sobrepeso y el nivel educativo, donde conforme aumenta el grado de educación de los adultos mayores aumenta el porcentaje de sobrepeso.

Ahora bien, si relacionamos la obesidad con el nivel de escolaridad, nuestros resultados indican que los adultos mayores con un mayor nivel educativo (Lic+Máster+PhD) presentan menor porcentaje de obesidad. Esta situación no indica causalidad sino que un mayor nivel de escolaridad se puede asociar con una menor probabilidad de tener obesidad. Algunos autores han señalado que la educación tiene un impacto positivo en la salud y el bienestar del individuo, ya que le proporciona los conocimientos necesarios para desarrollar conductas y estilos de vida más saludables (Márquez Díaz, 2016; Cutler & Lleras-Muney, 2006; Grossman & Kaestner, 2006). Este hecho sugiere que a mayor nivel de escolaridad, existe menor porcentaje de obesidad en la población de adultos mayores. En este sentido, diversas investigaciones sugieren que la educación tiene un impacto positivo en la salud y el bienestar, son escasos los estudios que existen sobre la asociación entre nivel educativo y obesidad en comparación con otras que relacionan la enfermedad con el aspecto socioeconómico o la longevidad.

Del mismo modo, algunos autores encontraron que los que tienen más años de escolaridad son menos propensos a fumar, beber mucho o a tener sobrepeso u obesidad. Del mismo modo, los que tienen un nivel educativo medio o superior son más propensos a hacer ejercicio y realizar medidas preventivas como la administración de vacunas, la exploración mamaria, etc. (Grossman & Kaestner en 2006; Cutler & Lleras-Muney, 2006). En 2006, Yoon también afirmaba que las personas con mayor nivel educativo tienen los conocimientos para desarrollar estilos de vida saludables y tener más conciencia de los riesgos de salud asociados con ser obeso. Cuanto mayor nivel de formación tenga un individuo, más propenso es a elegir estilos de vida saludables; sin embargo, se ha demostrado que el que tiene un nivel alto de educación elige comportamientos más saludables que las personas que son altamente conocedoras de las consecuencias de esas conductas. Como se señala en la literatura, la ampliación educativa y las mejoras nutricionales en las etapas iniciales de la vida han hecho más por el incremento en la longevidad que la medicina clínica (Fogel 2004).

Conclusión

La prevalencia de sobrepeso y obesidad de esta población de estudio es más alta que lo reportado en encuestas nacionales. La población de adultos mayores derechohabientes del ISSSTE tiene un nivel de escolaridad más alto que la población en general. La obesidad es un problema de salud pública que requiere detección de individuos en riesgo, diagnóstico temprano y un abordaje transdisciplinar integral del problema, con el fin de mejorar la calidad de vida de los adultos mayores.

Nota de los autores. MA Ortiz-Rodríguez y A Flores Harrison fueron financiadas por el proyecto PRODEP 511-6/17-7762 PTC-400. U Delgado Sánchez, AJ Moreno Aguirre, L Padilla Castro y MA Ortiz-Rodríguez, participan en el Cuerpo Académico UAEMOR-CA-142.

Referencias bibliográficas

- Arendt JN. Does Education Cause Better Health? A Panel Data Analysis Using School Reforms for Identification. *Economics of Education Review*. 2004; 24(2): 149-60.
- Caracuel A, Ramírez Moraleda A, Cerrillo M^oP. Resultados de la intervención dietético-educativa en pacientes con obesidad. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2005; 25(4): 143-49.
- Cutler D, Lleras-Muney A. Education and Health: Evaluating Theories and Evidence. NBER Working Paper [revista en Internet] 2006 [consultado el 08 May 2018]; (12352). Disponible en: <http://www.nber.org/papers/w12352>.
- Durnin JVGA, Womersley J. Body Fat Assessed from Total Body Density and its Estimation from Skinfold Thickness: Measurements on 481 Men and Women Aged 16 to 72 Years. *Br J Nutr* 1974; 32: 77-97.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Derechohabiente del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ENSADER) 2007. México, D.F.: ISSSTE, 2007.
- Fogel, R. W. (2004) "Changes in the disparities in chronic disease during the course of the twentieth century", Working Papers, n. 10311, National Bureau of Economic Research.
- García-Mendizábal MJ, Carrasco JM, Pérez-Gómez B, Aragonés N, Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F, et al. Role of educational level in the relationship between Body Mass Index (BMI) and health-related quality of life (HRQL) among rural Spanish women. *BMC Public Health* [Internet]. 2009 [consultado 2 dic 2015] 9: [120]. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/9/120>.
- Grossman M, Kaestner R. Effects of Education on Health. En Behrman JR and Stacey N (eds). *The Social Benefits of Education*. 1^a ed. Ann Arbor: University of Michigan Press; 2006. 69-123.
- Lleras-Muney, A. (2005) "The relationship between education and adult mortality in the United States", *Review of Economic Studies*, 72(1): 189-221.
- Márquez Díaz, Rita Rocío. Obesidad: prevalencia y relación con el nivel educativo en España. *Nutr. Clín. diet. Hosp*. 2016; 36 (3):181-188
- Osuna-Padilla IA; Verdugo-Hernández S; Leal-Escobar J e Osuna-Ramírez I. Estado nutricional en adultos mayores mexicanos: estudio comparativo entre grupos con distinta asistencia social. *Nut. Hum. Diet vol.19 no.1 Pamplona mar.2015*.
- Todd Jewell, R, Rossi, Máximo, & Triunfo, Patricia. (2007). EL ESTADO DE SALUD DEL ADULTO MAYOR EN AMÉRICA LATINA. *Cuadernos de Economía*, 26(46), 147-167. Retrieved May 08, 2018, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-47722007000100006&lng=en&tlng=es.
- Velázquez Alva MC. Desnutrición en los adultos mayores: La importancia de su evaluación y apoyo nutricional. Departamento de atención a la salud, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. (Ciudad de México). vol 12 no. 2. Abril-junio 2011.
- Yoon YS, Oh SW, Park HS. Socio-Economic Status in Relation to Obesity and Abdominal Obesity in Korean Adults: A Focus on Sex Differences. *Obesity* (Silver Spring). 2006; 14 (5): 909-19.

Tabla 1 Características de los participantes

	Hombres (n=239)	Mujeres (n=277)	Total (n=516)
Edad (años)	71.4 ± 6.0	71.0 ± 6.0	71.1 ± 6.0
Talla (cm)	163.0 ± 7.0	155.0 ± 7.4	157.0 ± 9.1***
Peso (kg)	74.0 ± 12.0	65.4 ± 12.0	69.2 ± 13.0***
IMC (kg/m ²)	28.0 ± 4.0	28.4 ± 4.1	28.1 ± 4.0
Estado de IMC (%)			
Peso Normal	23.4	21.0	23.0
Sobrepeso	52.0	48.0	47.4
Obesidad	25.1	31.4	29.6
CCi (cm)	99.0 ± 11.0	98.0 ± 11.0	97.0 ± 14.0**
CCa (cm)	101.4 ± 9.2	105.0 ± 10.3	103.4 ± 10.0***
ICC	0.94 ± 0.1	0.93 ± 0.1	0.93 ± 0.09***
PCT (mm)	19.3 ± 9.0	19.0 ± 8.0	20.0 ± 8.3***
PCB (mm)	14.4 ± 9.0	14.0 ± 7.0	15.0 ± 8.0***
PCSE(mm)	22.2 ± 8.3	22.1 ± 8.0	23.0 ± 8.1*
PCSI (mm)	23.2 ± 10.0	23.0 ± 9.0	24.0 ± 9.3***
Grasa Corporal total (%)	31.0 ± 7.3	31.0 ± 7.0	32.0 ± 7.2***
Energía	2329 ± 738	1923 ± 667	2106 ± 728***
Carbohidratos	331 ± 107	283 ± 101	305.2 ± 106.0***
Proteínas	80 ± 28	71 ± 29	75.1 ± 29.1***
Grasas	72 ± 29	61 ± 29	66.1 ± 29.3***
Sistólica	139 ± 20	136 ± 20	137.4 ± 20.0
Diastólica	82 ± 11	81 ± 11	81.4 ± 12.0
Nivel de escolaridad (%)			
Primaria	37.0	35.0	36.0
Secundaria	18.0	20.2	19.2
Preparatoria	11.0	14.4	13.0
Lic + Máster + PhD	35.0	31.0	33.0
Hábito de fumar (%)			
Fumador	10.0	3.2	6.2***
Exfumador	39.3	13.0	25.0***
Nunca ha fumado	51.0	84.1	69.0***
Región de residencia (%)			
Centro-Occidente	29.0	39.0	34.3**
Centro	21.0	24.2	23.0**
Norte	24.3	21.0	22.3**
Sur-Sureste	26.4	16.2	21.0**

Abreviaturas: IMC, índice de masa corporal; CCi, circunferencia de la cintura; CCa, circunferencia de la cadera; ICC, relación cintura-cadera; PCT, pliegue cutáneo tricípital; PCB, pliegue cutáneo bicipital; PCSE, pliegue cutáneo subescapular; PCSI, pliegue cutáneo suprailíaco. Diferencias significativas entre hombres y mujeres por ANOVA: *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001.

Tabla 2 Valores antropométricos según el nivel de escolaridad de los adultos mayores

	Nivel de escolaridad				Total (n=516)	p
	Primaria (n=184)	Secundaria (n=99)	Preparatoria (n=65)	Lic + Máster + PhD (n=168)		
Grupos de edad (%)						
65-69 años	46.2	64.0	60.0	63.0	57.0	0.015
70-74 años	25.0	19.2	25.0	21.0	23.0	
75-79 años	12.5	6.1	6.2	11.0	10.0	
>80 años	16.3	11.1	9.2	6.0	11.0	
Estado de IMC (%)						
Peso Normal	19.0	21.2	26.2	24.4	22.1	0.001
Sobrepeso	46.0	51.0	51.0	52.4	49.4	
Obesidad	35.3	28.3	23.1	23.2	29.0	
Edad	73.0 ± 6.0	70.2 ± 6.0	71.0 ± 5.3	71.0 ± 5.0	71.1 ± 6.0	0.001
Peso	69.5 ± 13.0	69.2 ± 12.0	68.0 ± 12.1	70.0 ± 12.3	69.2 ± 12.4	0.700
Talla	156.0 ± 11.0	156.3 ± 8.2	156.0 ± 8.2	158.1 ± 8.0	157.0 ± 9.1	0.077
IMC (kg/m2)	29.0 ± 4.2	28.3 ± 3.5	28.0 ± 4.0	28.0 ± 4.0	28.1 ± 4.0	0.185
CCi	100.0±18.0	96.0±10.0	94.4±12.0	96.0±11.0	97.0±14.0	0.019
CCa	103.2 ± 10.2	104.0 ± 9.2	102.3 ± 10.0	104.0±10.3	103.4±10.0	0.760
ICC	0.94±0.1	0.92±0.1	0.95±0.1	0.93±0.1	0.92±0.1	0.122
PCB	14.1±8.0	15.3±7.3	12.4±7.1	14.0±8.0	15.0±8.0	0.002
PCT	19.4±9.0	20.0±8.1	17.2±7.0	19.0±8.3	22.1±8.4	0.000
PCSE	22.1±8.4	24.0±8.1	21.0±8.0	22.0±7.1	23.0±8.1	0.001
PCSI	24.0±10.0	25.0±11.0	22.0±8.0	22.1±8.3	24.0±9.3	0.003
%GC	31.1±7.3	33.0±7.0	29.0±7.1	31.0±7.0	32.0±7.2	0.000
Energía (Kcal/día)	2005±681	2206±738	2059±804	2168±732	2015±728	0.114
Carbohidratos (g/día)	292.0±96.4	322.4±119.2	304.0±105.0	310.0±105.0	305.2±106.0	0.165
Proteínas (g/día)	71.0±27.0	77.3±29.0	72.1±27.0	80.0±32.0	75.0±29.2	0.039
Grasas (g/día)	62.4±25.4	68.1±27.0	65.4±35.4	69.0±32.0	66.0±29.3	0.218
FC	71.3±9.0	73.0±8.0	73.0±10.0	71.0±9.0	71.2±9.0	0.216
FR	20.1±3.0	20.4±3.0	20.0±3.0	20.0±3.0	20.0±3.0	0.439
Sistólica	138.1±21.0	136.0±20.0	138.0±19.3	138.0±20.0	137.4±20.0	0.820
Diastólica	82.4±12.0	82.0±11.2	80.4±11.0	81.0±12.0	81.4±12.0	0.426

Diferencias significativas por ANOVA: $p \leq 0.05$ fue considerado significativo

Software de Reconocimiento del Habla para la Elaboración de Recetas Médicas en el Hospital del ISSSTE de Acapulco de Juárez Guerrero, México

M.C. Eleazar Pacheco Salazar¹, M.E. Carolina Astudillo Hernández², M.A. Ricardo Flores Oliveros³, Dr. Juan José Bedolla Solano⁴, C. Humberto Carballido López⁵, C. Elida Carlos molina⁶.

Resumen

El presente proyecto consiste en realizar un Software de Reconocimiento del Habla para la Elaboración de Recetas Médicas para el hospital del ISSSTE, mediante el uso de un dispositivo S530 Mini Ultra-Small Wireless Bluetooth para agilizar el proceso de elaboración de recetas a través de esta herramienta informática.

El software de reconocimiento del habla se realizó en la plataforma de Java, ya que con ella se puede realizar una interfaz gráfica facilitando el uso de la misma hacia los usuarios.

Con la implementación del software se agilizarán los tiempos de atención a los pacientes, con lo cual se podrá atender a una mayor cantidad que lo requiera, además de que es una aplicación interactiva y fácil de utilizar por los doctores.

Para ello se creó una ventana de inicio de sesión para los doctores de tal forma que al entrar se desplegaba la receta para ser llenada y a través del dispositivo Bluetooth, la receta reconoce la voz en el campo de medicamentos, pulsando el botón "Iniciar".

En el sector salud la reducción del tiempo de atención es vital, ya que hay derechohabientes que pueden ir críticos de salud y con el software se agilizará la atención de los mismos.

Palabras clave.- Reconocimiento del Habla, Software, Bluetooth, plataforma de Java, interfaz gráfica.

Introducción

Los sistemas automatizados apoyan a las instituciones o empresas a facilitar su trabajo o actividades que permiten disminuir los tiempos o recursos, impactando en la atención de los derechohabientes.

El presente proyecto consiste en realizar un Software de Reconocimiento del Habla para la Elaboración de Recetas Médicas para el hospital del ISSSTE.

En este documento, se encontrará la descripción de la empresa u organización y el área en donde se llevó a cabo el proyecto, también se describe el problema a resolver, así como los objetivos, tanto el general como los específicos. Otros puntos a tratar son la justificación del tema, el marco teórico, las actividades realizadas. También se encuentran las conclusiones del proyecto, las competencias desarrolladas y las fuentes de información.

El software de reconocimiento del habla será realizado en la plataforma de Java, ya que con ella se puede realizar una interfaz gráfica facilitando el uso de la misma hacia los usuarios.

Con la implementación del software se agilizarán los tiempos de atención a los pacientes, con lo cual se podrá atender a una mayor cantidad que lo requiera.

En el sector salud la reducción del tiempo de atención es vital, ya que hay derechohabientes que pueden ir críticos de salud y con el software se agilizará la atención de los mismos.

El Proyecto consta de:

- Software programado en java
- Uso de un dispositivo bluetooth

¹ La M.C. Eleazar Pacheco Salazar, es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. abi_pa65@hotmail.com

² La M.C. Carolina Astudillo Hernández, es profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. patyastudillo@yahoo.com.mx

³ El M.C. Ricardo Flores Oliveros, es profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. ricardo0403@hotmail.com

⁴ El Dr. Juan José Bedolla Solano, es profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México. jjosebedolla@hotmail.com

^{5y6} Humberto Carballido López y Elida Carlos molina son alumnos de 10° semestre de la carrera de I.S.C del Instituto Tecnológico de Acapulco; Guerrero, México.

Problemas a resolver, priorizándolos.

El problema general a resolver es que el hospital no cuenta con un sistema digital para realizar las recetas, por lo que se pensó en digitalizarlas, pero usando un sistema de reconocimiento de voz para realizarlas y con ello minimizar el tiempo que tarda el medico en hacerla, así como también agilizar el tiempo de atención al paciente.

Objetivo general:

Desarrollar un software del reconocimiento del habla para la elaboración de recetas médicas, mediante el uso de un dispositivo bluetooth y así poder atender a más personas que lo necesiten.

Objetivos específicos:

- Agilizar el proceso de elaboración de recetas para facilitar al personal médico y atender la mayor cantidad de pacientes.
- Ofrecer una herramienta informática a los médicos.

Justificación

La creación del software de reconocimiento del habla para la elaboración de recetas médicas permitirá a los doctores del Hospital del ISSSTE mejorar y agilizar el proceso de atención a los derechohabientes que acuden a diario a sus instalaciones.

Con esto se sustituirá el proceso tradicional del llenado de las plantillas de recetas médicas que se elaboraban manualmente, así mismo se reducirá el tiempo que se requería para realizar dicho proceso.

Los beneficios que se obtendrán al implementar el software, son la simplicidad, rapidez y eficiencia en el proceso de captura de datos, para así poder atender a más derechohabientes.

Alcances

El presente proyecto innovará la realización de las recetas médicas, para que los médicos especialistas en sus áreas puedan atender a un mayor número de derechohabientes.

El proyecto abarcará únicamente al hospital regional del ISSSTE Acapulco.

Limitaciones

1. Banco de datos incompletos y no actualizados, del hospital por políticas de seguridad.
2. La capacidad de almacenaje de la librería utilizada.
3. El periodo de tiempo de pruebas y evaluación

Desarrollo

Análisis de la problemática a resolver

Se desarrollaron encuestas a los pacientes del hospital, tomando una muestra de 100 personas, encuestándolas en las diversas áreas con las que cuenta el hospital, esto con la finalidad de conocer el tiempo que dura un derechohabiente dentro del hospital, así como también saber si el proyecto sería factible para el mismo. Durante estas encuestas se descubrió que varias de las personas en alguna ocasión no entendían la letra de los médicos, el 66% de nuestro 100% tuvo algún problema, también nos dimos cuenta que el tiempo de espera es mucho, tanto en esperar a pasar con el médico, como al momento de hacer fila para obtener el medicamento de la farmacia.

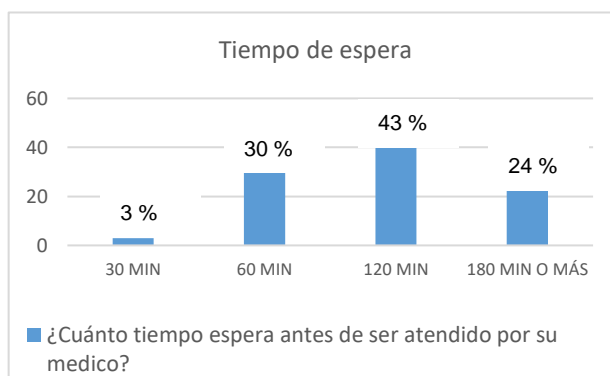
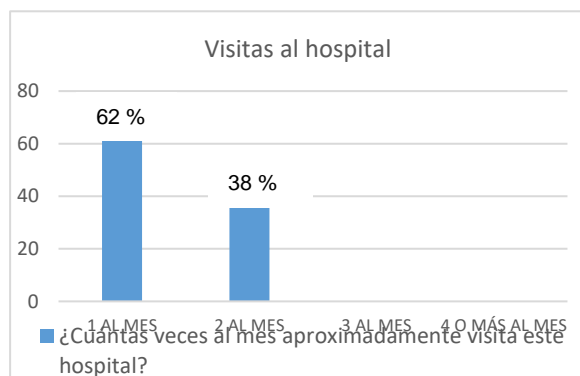
Además de realizar encuestas a los pacientes, se realizaron encuestas a los médicos, tomando una muestra de 16 doctores de 8 áreas del hospital.

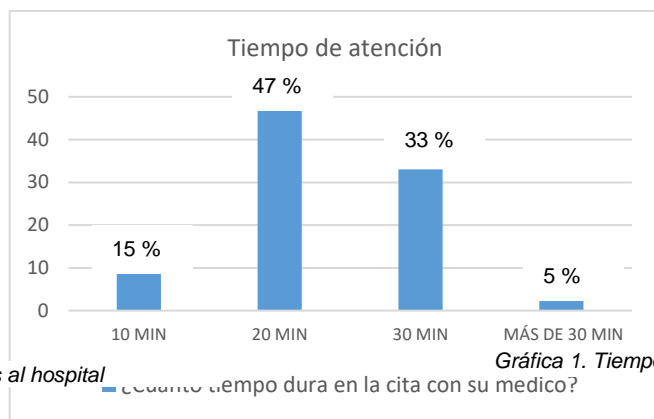
La encuesta trató sobre los tiempos de atención con respecto a calidad-tiempo, también si están cómodos con la manera de realizar la receta de forma convencional, otro punto a tratar fue preguntarles si estarían de acuerdo en realizar la receta por medio del reconocimiento de voz, y así poder hacerlas de manera mucho más rápida y con esto ayudar a los pacientes a agilizar el tiempo el tiempo de espera, y también les ayudaría a ellos a atender a más pacientes.

Doce médicos no estaban de acuerdo en la manera que se realizan las recetas, ya que tardan en redactarlas, y se les preguntó si les gustaría que la manera de hacer las recetas se digitalizara, esto por medio de la voz, y a todos les pareció buena idea.

A continuación, se muestran las gráficas de la 1 a la 5 de las encuestas realizadas a los pacientes.

Encuestas realizadas a los pacientes



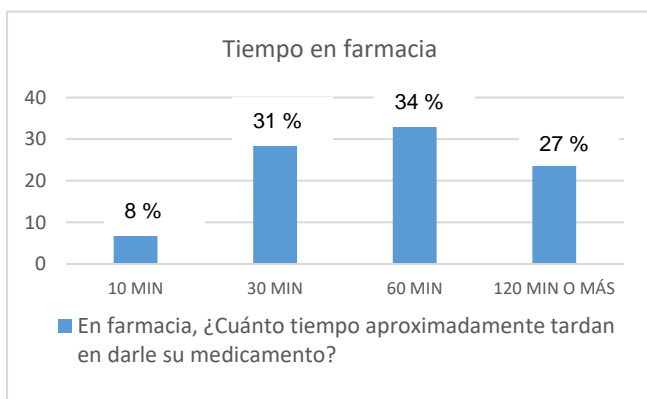


Gráfica 1. Tiempo de espera

Gráfica 2. Visitas al hospital

¿Cuánto tiempo dura en la cita con su medico?

Gráfica 3. Tiempo de atención



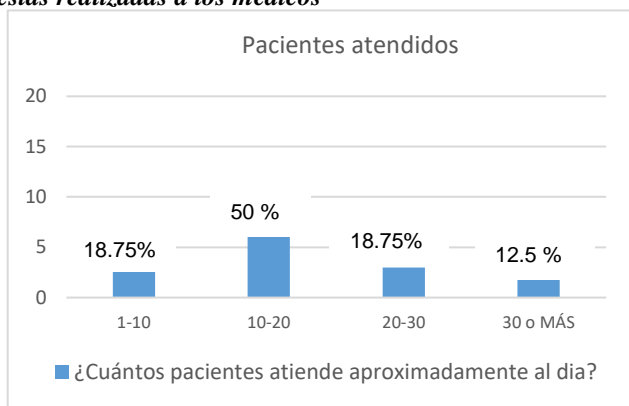
Gráfica 5. Tiempo en farmacia



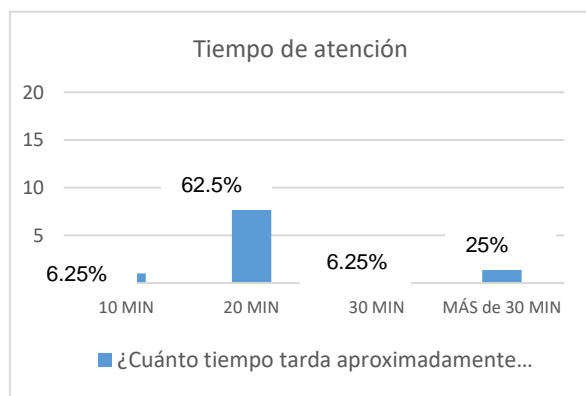
Gráfica 4. Problemas con la legibilidad de la receta

A continuación, se muestran las gráficas de la 6 a la 8 de las encuestas realizadas a los médicos.

Encuestas realizadas a los médicos



Gráfica 6. Pacientes atendidos



ID	Nombre	Gráfica 7. Comodidad de trabajo
RCP001	Consulta de los datos	Se detectó que los pacientes del Hospital General ISSSTE Acapulco han tenido problemas con la receta, la cual es ocasionada por la legibilidad de la misma ya que no se
RCP002	Altas de datos	
RCP003	Los datos de los medicamentos se almacenan en Microsoft Excel.	
RCP004	Los datos de los médicos se almacenan en Microsoft Excel.	
RCP005	Los datos de los usuarios se almacenan en SQL Server.	
RCP006	Gestionar los datos acerca de los médicos (nombre, apellidos, cedula profesional y especialidad)	
RRS001	El SGBD para el servidor será SQL Server 2012	
RRS002	Se tendrá un administrador para la base de datos	
RRS003	Los usuarios no tendrán permiso para modificar los datos.	

cuenta con un sistema digital para realizarlas y se continua con el método tradicional (A mano), así como que la mayoría de los pacientes son adultos mayores lo cual les ocasiona perder más tiempo en el Hospital.

Análisis de requerimientos

Requisitos hardware

- Computadora con Microsoft Windows 7 o superior.
- Servidores de base de datos.

Requisitos del software

- Microsoft Windows 7 o superior
- SQL Server 2012
- NetBeans IDE 8.2 o superior

Requisitos de usuario y de sistema

La columna ID se refiere al identificador del requisitos. El formato a seguir es el siguiente: R<tipo><números>. El campo tipo se corresponde con caracteres del nombre de tipo de requisitos (las cuales se definen en la tabla 1 para los requisitos de usuario y la tabla 2 para los requisitos de sistema) y <números>son números enteros consecutivos incrementados en una unidad. (Laura, 2010)

Tipo de requisito	Acrónimo
Capacidad	CP
Restricción	RS

Tabla 1. Definición de identificadores de tipos de requisitos de usuario

Tipo de requisitos	Acrónimo
Funcional	FN
Rendimiento	RD
Interfaz	IN
Operación	OP
Recursos	RC
Comprobación	CM
Documentación	DC
Seguridad	SG

Tabla 2. Definición de identificadores de tipos de requisitos de sistema

Requisitos de usuario

A continuación se muestra en la tabla 3 los requisitos de usuario.

Tabla 3 Requisitos de usuario

Requisitos de sistema

A continuación se muestra en la tabla 4 los requisitos del sistema:

ID	Nombre
RFN001	Consulta de datos
RFN002	Altas de datos
RFN003	Los datos de los medicamentos se almacenan en Microsoft Excel.
RFN004	Los datos de los médicos se almacenan en Microsoft Excel.
RFN005	Los datos de los usuarios se almacenan en SQL Server.

Tabla 4. Requisitos del sistema

Diseño de la interfaz del sistema

Se les pidió a los médicos que nos mostraran la receta que realizan de forma manual día con día, esto para poder realizar el prototipo de interfaz, ver ilustración 1.

Se realizó el prototipo de la interfaz del sistema en visual c#, usando la librería System.Speech.Recognition de visual basic, para el reconocimiento del habla.

El primer prototipo se muestra en la ilustración 2.

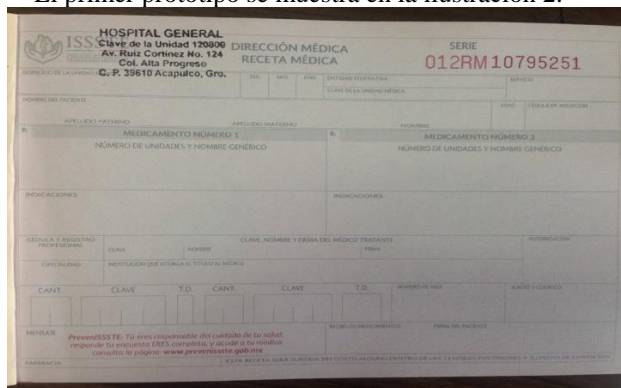


Ilustración 1. Receta médica

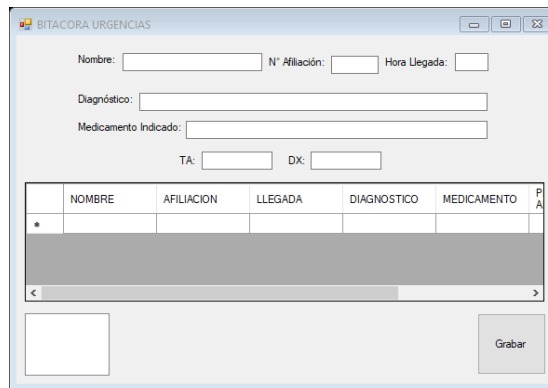


Ilustración 2 Prototipo de la receta digitalizada

Desarrollo del software

Durante este lapso de tiempo se realizó el diseño más a fondo de la interfaz del sistema, así como también se creó un inicio de sesión para los médicos, se nos proporcionó la base de datos de ellos en Excel, no nos la pudieron proporcionar de manera completa por motivos de seguridad del hospital.

Se decidió cambiar el diseño de la receta y el lenguaje de programación a java, ya que se adapta mejor a nuestras necesidades y requerimientos, por lo que el nuevo diseño de la receta quedo como la ilustración 3.

En el lenguaje de programación java, se utilizará la librería cgjsapi.jar para el reconocimiento de voz.

En esta etapa se hicieron dos tipos de conexiones, una de manera remota y otra de manera local. Se creó una base de datos llama “curso” como ejemplo, la cual se utilizó para la realización de la conexión del software con el gestor de base de datos.

Conexión de Java con SQL Server 2012

Haciendo uso del conector sqljdbc4.jar se realizó la clase de conexión en java para hacer la conexión al gestor de base de datos SQL Server localmente.

Se realizó la clase de conexión en java para hacer la conexión al gestor de base de datos SQL Server en red institucional del ISSSTE.

Se creó una sesión de usuario para que puedan acceder los médicos, como se muestra en la ilustración 4.

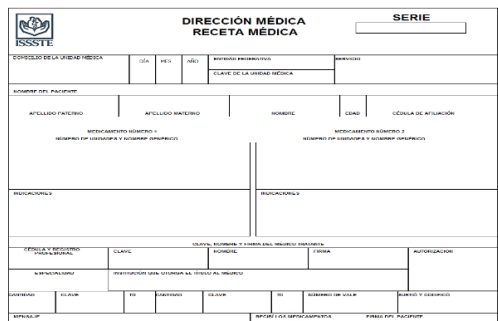


Ilustración 3. Receta médica



Ilustración 4. Inicio de sesión



Ilustración 5. Dispositivo bluetooth s530

Se buscó un dispositivo bluetooth como el de la ilustración 5 acorde a las necesidades del sistema, se eligió el dispositivo S530 Mini Ultra-Small Wireless Bluetooth ya que es cómodo y fácil de usar. Para la configuración del dispositivo se tuvieron que desactivar los parlantes y el micrófono, para que se tuviera un funcionamiento correcto.

Por seguridad se buscaron en la web los medicamentos más usuales o utilizados en los hospitales.

Con respecto a la información de los médicos, se realizó una base de datos llamada “Médicos”, haciendo el uso del ETL, la cual sirvió para guardar los usuarios y las contraseñas de los médicos que la usarán.

Se continuó con la programación del software, con el uso de la librería “cgjsapi.jar” se comenzó la programación del reconocimiento de voz el cual hace uso de una gramática la cual lee un archivo externo “.txt”.

Se crearon varios paquetes en el programa y una clase dedicada únicamente al reconocimiento de voz, así como también a la conexión.

Pruebas preliminares

Se crearon usuarios y passwords para los médicos como se muestra en la ilustración 6.



Ilustración 6. Ventana de inicio de sesión

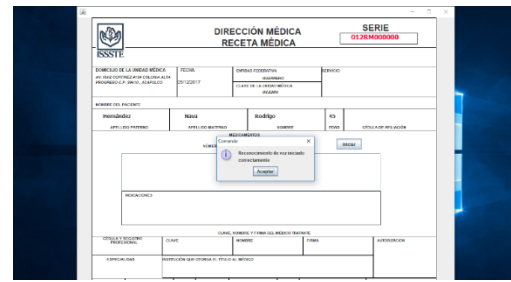


Ilustración 7. Formato de receta para ser llenada

Una vez que entraron con su password, se despliega la receta para que pueda ser llenada, la receta reconoce la voz en el campo de medicamentos, al iniciarlos con el botón “Iniciar”, ver ilustración 7.

Las indicaciones se realizan de manera manual, lo único que reconoce el programa es el campo “Medicamentos”, ya que por cuestiones de tiempo y capacidad de la librería utilizada solo se pudieron guardar los datos de los medicamentos en la gramática.

Evaluación del software

Se realizaron pruebas a los doctores para que revisaran el funcionamiento y nos dieran su opinión respecto de la aplicación.

Resultados

Los resultados son el login de acceso y la receta terminada como las de las ilustraciones 6 y 7.

Conclusiones

Al momento de elaborar el software se tenía contemplado que la información fuera verídica, sin embargo, por normas de seguridad la información de los medicamentos no pudo ser proporcionada y solo la información de algunos médicos fue proporcionada por el ingeniero encargado. A nivel nacional no existe ningún software de biometría para realizar recetas médicas lo cual sería una gran ayuda para la disminución de tiempos de atención y evitaría problemas con la legibilidad del medicamento en farmacia. El software hace uso de una librería “cgjsapi.jar” para el manejo de una gramática sin embargo no se contempló que tenía una limitante de datos, lo cual no permitió el uso de más de 250 datos. El dispositivo bluetooth es muy sensible al percibir sonidos, así que su uso deber ser bajo un ambiente poco ruidoso ya que al captar una señal la interpreta.

Bibliografía

- Bennet M. Ian, R. B. (14 de octubre de 2003). <https://www.google.com/patents/US6633846>. Iles Patricio, R. G. (s.f.). HUMMINGBIRD.
Larios, A. (1999). Diccionario español/inglés para el aprendizaje de vocabulario utilizando una interfaz de voz. Puebla, Mexico.
Laura, M. M. (2010). *Diseño y Construcción de Bases de datos distribuidas Heterogéneas sobre Oracle y SQL server*. Madrid.
Leon P, S. K. (s.f.). *AVANCES EN TÉCNICAS BIOMÉTRICAS Y SUS APLICACIONES EN SEGURIDAD*. Venezuela.
Tolosa Borja Cesar, G. B. (s.f.). *Sistemas Biometricos*.

EMPRENDEDURISMO EN LA CREACIÓN DE EMPRESAS ASESORAS EN LA SELECCIÓN DE PERSONAL PARA EMPRESAS AGRÍCOLAS

Diana Lizeth Padilla Cervantes¹, Dr. Luis Alberto Morales Zamorano² M.A. Alma Lourdes Camacho García³
y Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela⁴

Resumen— Es ampliamente reconocido que la base para el éxito de las empresas inicia con el reclutamiento y selección de su personal. Ofrecer un servicio efectivo y de calidad en torno a la contratación del personal en las empresas es crucial. El objetivo de este trabajo consiste en demostrar la factibilidad de mercado para la creación de una empresa de asesores en selección del personal en empresas agrícolas. Para ello se realizó una encuesta a representantes de 30 empresas agrícolas del Valle de San Quintín BC. El instrumento consistió de 49 preguntas (con respuestas usando escala tipo Likert) que caracterizaban la demanda y oferta de los mejores empleados requeridos por las empresas. Los resultados muestran un nivel aceptable por la contratación de servicios profesionales de selección de personal. Se concluye que la demanda es tan alta que es factible la creación de este tipo de empresas en esta región.

Palabras clave — Emprendedurismo, Consultoría, Selección de personal, Empresas agrícolas.

Introducción

Hoy en día, aun con los avances tecnológicos e implementación de sistemas de información para las empresas, la principal mano de obra para los ranchos agrícolas de la región de Baja California es el personal, quienes ocupan un lugar importante en este sector. Por lo que es de gran valor contar con un capital humano bien preparado para el correcto desempeño de las labores y el cumplimiento de los objetivos de las empresas (Hernández, 2015; Restrepo Escobar y Arias Vargas, 2015).

Con la necesidad tan grande que se presenta en el Valle de San Quintín por la demanda de trabajo y contratación, se han originado problemas de personal por ser reclutado al azar y mal capacitado, pues no se tiene la formación o costumbre de aplicar un análisis de las cualidades o habilidades requeridas, así como los anuncios de la vacante. Es por ello que surge este proyecto, para coadyuvar en el desarrollo de la agricultura e implementar modelos empresariales para fomentar esta búsqueda del capital humano de una forma eficiente y confiable.

Otro motivo por la cual surge la idea de una empresa consultora de capital humano, es para fomentar más empleo para las personas de la región, así como también para los egresados de las universidades, ya que se cuentan con carreras de Administración de Empresas, Agronomía, Contabilidad y Derecho, las cuales tienen el perfil y área para desarrollarse ampliamente en este proyecto. Siendo estos, la base fundamental para ofrecer los servicios que respectivamente solicitan las empresas a la consultora.

Al hacer realidad este proyecto se ofrecerán servicios tales como: convocatorias en lugares estratégicos, reclutamiento y selección de personal, entrevistas, análisis y perfil de puestos y salarios, aplicación de exámenes y test, coordinación de capacitaciones y seguimiento, entre otros programas de interés para las empresas como seguridad e higiene y prevención de accidentes.

Al recibir las solicitudes de empresas regionales y/o foráneas, se podrá implementar la especialización y necesidades del capital humano favoreciendo a las empresas, a los clientes y al sector económico del Valle de San Quintín. La consultoría ayudará a los empresarios a ahorrar costos innecesario por la rotación de personal y a cambio tendrán un excelente capital humano.

¹ Diana Lizeth Padilla Cervantes, es estudiante de Licenciatura en Administración de Empresas en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), padillad51@uabc.edu.mx

² Dr. Luis Alberto Morales Zamorano, es Profesor de la FINSQ en la Universidad Autónoma de Baja California lmorales@uabc.edu.mx

³ M.A. Alma Lourdes Camacho García, es Profesora de la FINSQ en la Universidad Autónoma de Baja California alma.camacho@uabc.edu.mx

⁴ Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela, es Profesora de la FINSQ en la Universidad Autónoma de Baja California ceci@uabc.edu.mx

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Para saber ¿Qué consultoras están proporcionando a las empresas de distintos sectores el mejor asesoramiento?, Álvarez (2016) publicó las diez mejores firmas de consultoría y Ramos Romero (2015) de manera paralela publicó una lista de las mejores consultoras en recursos humanos. Por otra parte, autores como Carámbula et al. (2013) han realizado estudios de diferentes modalidades de contratación de trabajadores agrícolas suministrados por empresas de servicios. Entre sus aportes tratan de dar solución a las necesidades de empresas agrícolas por capital laboral calificado. La contratación externa para seleccionar capital laboral calificado es un tipo de “tercerización” que más comúnmente se le conoce con el nombre de “outsourcing”. A pesar de que existen críticas o dudas acerca del funcionamiento de este concepto, el cual ha sido considerado como una tendencia, una moda o una opción más (Yáñez, 2016), López Castillo, (2009) menciona en su tesis la importancia que le deben dar los agronegocios a la realización documentada de este proceso estratégico de búsqueda, selección y contratación de personal calificado. Este autor menciona que esta transferencia de funciones internas a especialistas externos permite fortalecer los objetivos de la empresa en materia de productividad y desarrollar ventajas competitivas que le ayuden a posicionarse en el mercado. Méndez Osorio (2017) menciona 5 ventajas por usar técnicas de “reclutamiento 2.0” o reclutamiento social, con el uso de sitios electrónicos como *LinkedIn* o “portales” de empleo: Reducen costos, Se puede conectar con el candidato tanto a nivel profesional como personal, permita una mayor difusión de las vacantes lo que permite un mayor acceso a candidatos y la credibilidad de la empresa se promueve sola.

Dependiendo de las características de las empresas agrícolas es posible identificar diferentes efectos en la administración de sus recursos humanos. Tal es el caso de lo publicado por Vargas, Paillacar y Foster (2002), quienes al analizar 4 empresas agrícolas diferentes reconocen la existencia de grandes cambios tecnológicos y del mismo mercado laboral lo que crea la necesidad de contar con una metodología como la que ellos proponen para analizar los efectos de variables externas sobre el reclutamiento de su talento humano.

Metodología

Esta investigación del proyecto se llevó a cabo por medio de una investigación de mercado, en el cual se elaboró un cuestionario donde las preguntas fueron selectivas para proporcionar datos concisos sobre la demanda y oferta que existe en la región. Consta de 50 preguntas, 25 correspondientes a la demanda del mercado para el cual se ofrece el servicio de consultoría de capital humano, y 25 preguntas restante están relacionadas a la oferta, en ellas se cuestionan los servicios que se pretenden ofrecer a las empresas regionales. Adicionalmente existen otras tres preguntas donde su principal objetivo es conocer el giro, la antigüedad y el número de empleados con el que cuenta la empresa. Se utiliza la herramienta de medición tipo Likert la cual es una escala psicométrica utilizada principalmente en la investigación de mercados para la comprensión de las opiniones y actitudes de un consumidor hacia una marca o mercado meta.

La población entrevistada, fue previamente escogida gracias al Teorema de Límite Central, el cual es uno de los principios más utilizados en la docencia para el cálculo del tamaño mínimo de muestra. Por ello se seleccionaron 30 empresas ya que son el mínimo estadístico significativo para una población relativamente pequeña de empresas que se ubican en el Valle de San Quintín, rondando aproximadamente un total de 200 empresas, siendo encuestadas transaccionalmente y realizando una investigación de tipo descriptivo, por la disponibilidad que ofrecieron.

Los resultados del cuestionario se vaciaron y calcularon en el software Excel, en el cual se agruparon las preguntas de demanda y oferta del lado derecho ubicándolas en las columnas. Los informantes fueron colocados en los renglones y las respuestas fueron colocadas en las columnas, enlistando a las 30 empresas encuestadas. Antes de agrupar las preguntas de oferta y demanda se encontraban las tres primeras que diferenciaban a las empresas encuestadas por el giro, la antigüedad y el número de empleados, por lo que gracias a estos datos se identificó de mejor manera el mercado meta del proyecto.

Resultados

A continuación se presentan los datos de la oferta y demanda. Como se puede apreciar en la figura, la media de la demanda fue de 3.86 y representa el 96.50% del total, mientras que la media de la oferta fue de 3.62 y representa el 93.78% del total. (Figura 1).

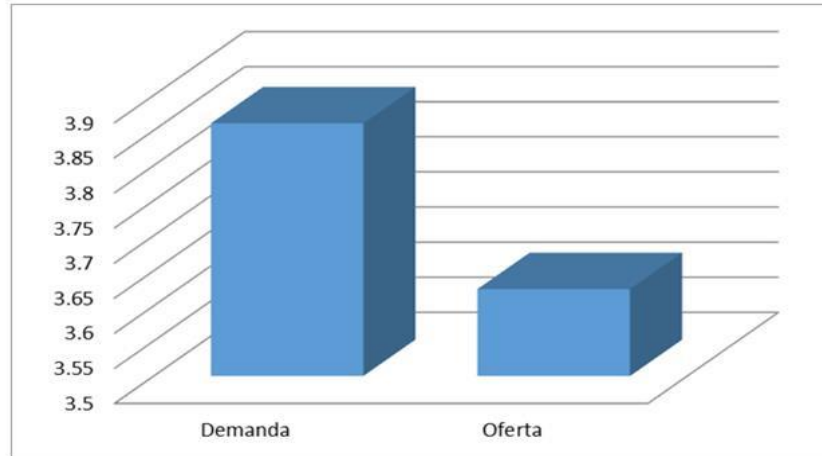


Figura1. Representación de la oferta y la demanda con respecto a la magnitud de preferencia del mercado por el proyecto propuesto.

Los resultados obtenidos, con base a los 5 tipos de giros seleccionados, se muestra la siguiente figura. En la gráfica se observa que la media del giro comercial fue de 3.70; para el giro de servicios fue de 3.61; para el giro agrícola fue de 3.80 y para instituciones de gobierno fue de 3.68 (Figura 2).

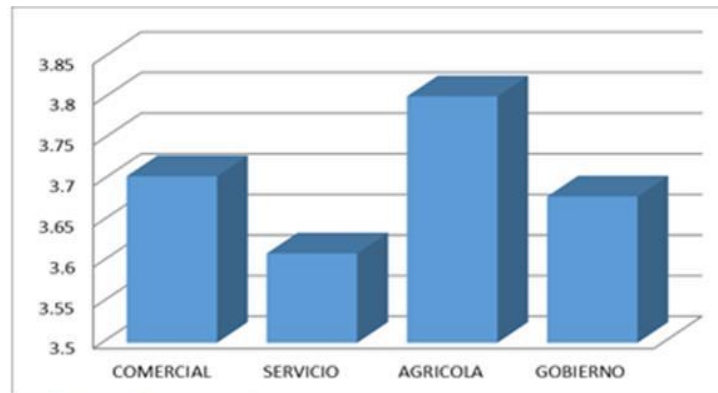


Figura 2. Representación de los giros empresariales con respecto a la magnitud de preferencia del proyecto propuesto.

Los resultados obtenidos, con base a los 5 intervalos de antigüedad seleccionados, se muestran en la siguiente figura (Figura 3). En esta gráfica se observa que el promedio de aceptación por el proyecto de las empresas más jóvenes (1 a 10 años) es de 3.68; para el intervalo siguiente de antigüedad (11 a 20 años) es de 3.65; para el siguiente intervalo de antigüedad (21 a 30) es de 3.82; para el siguiente intervalo de antigüedad (31 a 40 años) es de 3.72; y para el último intervalo de antigüedad (41 o más años) es de 3.79.

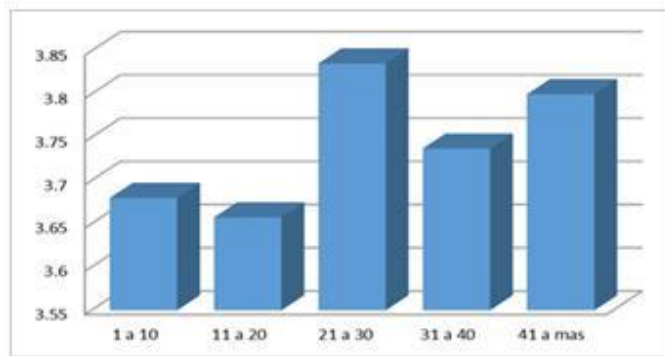


Figura 3. Antigüedad de las empresas con respecto a la magnitud de preferencia del proyecto propuesto.

Los resultados obtenidos con base a los 5 tamaños de empresas (número de empleados) seleccionados se muestra en la siguiente figura (Figura 4). En esta gráfica se observa la media de los intervalos del rango de 50 a 100 trabajadores fue de 3.62; la media de los intervalos 101 a 150 trabajadores fue de 3.80; la media de los intervalos 151 a 200 trabajadores fue de 3.82; para el intervalo de trabajadores de entre 201 a 250 fue de 3.73; y finalmente para el intervalo de trabajadores de 251 o más, fue de 3.74.

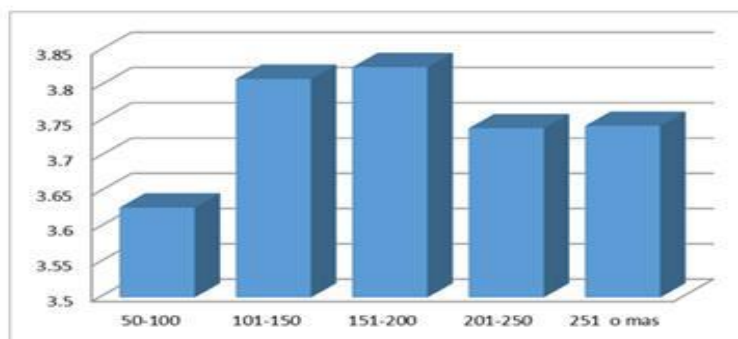


Figura 4. Tamaño de la empresa (numero de empleados) con respecto ala magnitud de preferencia del proyecto propuesto.

Discusiones.

Los resultados obtenidos, nos dieron cifras aceptables con respecto a la factibilidad del proyecto propuesto. Eso significa que se puede confirmar la aceptación del proyecto en el mercado que se pretende abarcar e implementar. Las diferentes empresas cuestionadas nos aclararon que es alta la demanda de las propuestas que se pretenden satisfacer con la creación de una empresa consultora, ya que es baja la oferta de estas empresas de servicios de contratación de personal en la región y sobre todo abarcando en general el área de capital humano.

El cuestionario se le aplicó a 4 diferentes giros empresariales de los cuales el que mayor aceptación le tomó al proyecto fue el sector agrícola ya que es el que mayor rotación de empleados presenta por la necesidades laborales que requiere cubrir.

Las empresas del sector comercial también tuvieron una buena aceptación ante el proyecto, sus razones son simples y claras: la rotación de personal que presentan al igual que el sector agrícola así como la falta de capacitaciones en sus empleados, ya que no son muy recurrentes.

Las empresas menos interesadas en la creación de este proyecto son las de servicio ya que estas empresas cuentan con sus propias entrevistas formulados por ellos mismos que les ayudan a seleccionar de mejor manera su personal.

La antigüedad de las empresas fue un factor importante en la aceptación del proyecto ya que son las empresas de un intervalo aproximado de 21 a 30 años las de más aceptación ante el proyecto. Una de las razones más lógicas por la

cual surgió este resultado es porque son empresas con mayor demanda de trabajo que requieren de mayores estándares de calidad en su selección de personal pero que por falta de tiempo y la acumulación de trabajo no lo pueden desarrollar de la mejor manera. Las empresas más jóvenes ubicadas en un intervalo de 1 a 10 años aproximadamente fueron las de menor interés, es lógico este resultado ya que no cuentan con presión en el área que se pretende asesorar por medio de la empresa consultora.

El número de empleados también fue parte fundamental de la aceptación del proyecto ya que las empresas con un rango de empleados de entre 150 a 250 fueron de las que más aceptaron el proyecto, la razón por la magnitud de sus empleados.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la factibilidad de mercado de una empresa de selección y reclutamiento de personal en empresas, particularmente del giro agrícola. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de 30 representantes de empresas en el Valle de San Quintín.

Conclusiones

Los resultados demuestran que la empresa prestadora de servicios de selección y reclutamiento de personal propuesta presenta muy alta demanda en esta región agrícola por lo cual se hace evidente su factibilidad de mercado. La introducción de estos servicios prestados a las empresas agrícolas puede representar una oportunidad para que dicho tipo de empresas pueda identificar, de mejor manera, sus ventajas competitivas y poder con ello incursionar de manera más amplia en el mercado internacional. También es importante concluir que el mercado meta de este tipo de empresa de servicios podrá estar dirigido con más probabilidad de éxito a empresas agrícolas con una antigüedad entre 21 y 30 años y con un tamaño de empresa que fluctúe entre 100 y 200 empleados.

Recomendaciones

Estudios futuros muestran la necesidad de realizar esta investigación en una mayor cantidad de empresas agrícolas en donde se especifique la profundidad de los estudios del personal y una demostración de costos beneficios del proceso de reclutamiento. También es posible sugerir que la estadística empleada conduzca a modelos de usos más prácticos, muy particularmente para el reclutamiento de jornaleros en estos campos agrícolas.

Referencias

- Álvarez, I. (2016). Las diez mejores firmas de consultoría. *Forbes*, 1-5.
- Carambula, M., Figueredo, S y Bianco, M. (2013). *Resolviendo las necesidades del capital del intermediario laboral a la empresa de servicios agrícolas*. Dirección de Información y Estadísticas Agropecuarias. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. 1-13.
- Hernández, M (Noviembre de 2015). Causas del éxito o fracaso del personal dentro de las organizaciones. *Consultoría. Clima laboral*. 33, 34-36.
- López Castillo, V. (2009). *La técnica de la consultoría externa (outsourcing) en la administración de los agronegocios*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Tesis 1- 43.
- Méndez Osorio, E. (2017). Las ventajas del Social Recruiting en la selección de personal. *Consultoría. Reclutamiento* 48, 38 - 39.
- Ramos Romero, H. (Noviembre de 2015). Las mejores consultoras en recursos humanos. *Consultoría. Suplemento especial*. 33, 22 – 26.
- Restrepo Escobar, F y Arias Vargas, F. (2015). Las prácticas de gestión del talento humano en empresas agropecuarias del sector bananero en Colombia. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 4, 2, 1-13.
- Vargas, G., Paillacar, R. y Foster, W. (2002). Efecto de las características de la empresa en la administración de recursos humanos: cuatro estudios de casos de empresas agrícolas grandes chilenas. *Cien. Inv. Agr.*, 29, 1, 13 – 28.
- Yáñez, M. (2016). ¿Tendencia, necesidad o una opción más?. *Consultoría. Outsourcing* 53, 46-49.

Notas Biográficas

Diana Lizeth Padilla Cervantes, es estudiante del sexto semestre de la Licenciatura en Administración de Empresas en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Dr. Luis Alberto Morales Zamorano. Profesor investigador definitivo de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín de la UABC. Doctorado en Ciencias Administrativas por el Instituto Politécnico Nacional (2001-2006). Con más de 30 cursos impartidos en licenciatura y 11 diferentes cursos en posgrado tiene una producción de 17 artículos en revistas indizadas, 6 capítulos de libro y 50 artículos en extenso en congresos Nacionales e Internacionales. Perfil PRODEP en Administración desde el 2007, hasta el 2018, miembro del Cuerpo Académico Agronegocios. Su línea de investigación es sobre Agroturismo y Competitividad de Empresas Agrícolas.

M.A. Alma Lourdes Camacho García. Profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con una antigüedad 13 años. Maestría en Administración por el Instituto de Estudios Universitarios (IEU) de Puebla. Con más de 20 cursos impartidos en licenciatura. Con una producción de 5 artículos en revistas indizadas, un capítulo de libro y 10 artículos en extenso en congresos Nacionales e Internacionales. Profesor Investigador con perfil PRODEP y certificación por ANFECA vigentes. Miembro del Cuerpo Académico "Agronegocios" con línea de investigación en Competitividad y Agronegocios.

Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela. Profesor investigador de tiempo completo, en la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín de la UABC. Doctorado en Ciencias Administrativas por la UABC. Con ponencias en congresos Nacionales e Internacionales. Perfil PRODEP y certificación ANFECA vigentes. Miembro del Cuerpo Académico "Agronegocios" con línea de investigación en Competitividad y Agronegocios.

Un modelo de simulación virtual para explorar los conocimientos en logística dentro de una cadena de valor industrial

Dr. Jesus Gonzalo Palacios Valerio¹, M.C. Enrique Barron Lopez²

Resumen— Para los cambios en mejora de los procesos educativos al nivel de la enseñanza superior, demandan herramientas que permitan la interacción entre los estudiantes, docentes y el desarrollo académico en los tópicos que forman parte de la administración en la cadena de valor de un negocio industrial, los cuales solicitan el conocimiento en los ambientes financieros, compras, operaciones, cadena de suministros y ventas. En la actualidad con la interacción de los ambientes virtuales en la enseñanza permite utilizar programas definidos a los tópicos requeridos para el conocer, saber y experimentar las actividades relacionadas en logística, distribución, procesos productivos y planeación; todas estas están incluidas en un simulador que tiende a desarrollar tareas que deben ser consideradas para el proceso de toma de decisión que solicita la mayoría de las empresas, dentro de las cuales el recurso humano participa estrechamente y es por este motivo que la educación superior, en la actualidad debe de usar aquellas formalidades disponibles en las cuales experimente el estudiante, las acciones orientadas a la mejor propuesta de decisión.

Palabras clave— Logística, operaciones, ventas, compras, planeación, simulación y Cadena de Valor.

Introducción

Contemporáneamente la educación superior demanda que la compartición del conocimiento por parte del docente contenga un grado de confianza relacionada con la realidad de los mercados laborales, para lograr la retención de la información proporcionada en las aulas, la docencia debe encontrar formato apropiados que exploten el interés de los participantes, para el caso de pregrado en las ingenierías se han desarrollado materiales de apoyo para generar el interés, es aquí donde la simulación como técnica que representa una información artificial para reproducir un modelo que considere una buena cantidad de condiciones, las cuales deben similares a las que intervienen en un proceso de toma de decisión (APICS, 2010). Dentro de las actualidades en la formación de individuos está muy presente la administración de la cadena de suministros, especialidad que considera la integración de una red global para entregar productos y servicios, la cual incluye a sus materias primas y productos finales, considerando el flujo de información de la ingeniería, la distribución física y los aspectos financieros (APICS, 2010). Para el desarrollo de los temas mencionados, ha surgido una formalidad de simulación, basada en las características que logística, procesos de producción, planeación y distribución requieren que se efectúe un estudio analítico de estas operaciones para determinar los escenarios más eficaces para las decisiones en estos tipos de negocios, The Fresh Connection genera una experiencia de aprendizaje para la cadena de valor, integrando una propuesta de entrenamiento cruzado entre los participantes, motivándolos a desarrollar la parte teórica con las practicas que se desarrollan en la vida real de los negocios industriales (TFC, 2017).

Descripción del Método

Identificación del problema

Cuando el docente se encuentra en el dilema de como efectuar la mejor ilustración de los temas relacionados con un curso, específicamente con la administración del inventario, la relación con la planeación en las ventas y la requisición de materiales, sobre todo con los efectos en los ambientes financieros que son insumos para que se produzcan las decisiones; es por esta muestra de especificaciones que decidimos en buscar alguna formalidad que nos lleve a correlacionar la sesión de clases académicas con una sesión practica que modele las problemáticas más frecuentes en las cuales se interesan la mayoría de los ambientes físicos de negocios.

¹ Dr. Jesus Gonzalo Palacios Valerio es Consultor, faculty advisor en el capítulo profesional APICS EL PASO/JUAREZ, PTC en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. jepalacio@uacj.mx (autor correspondiente).

² M.C. Enrique Barron Lopez es Profesor-Investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez ebarron@uacj.mx

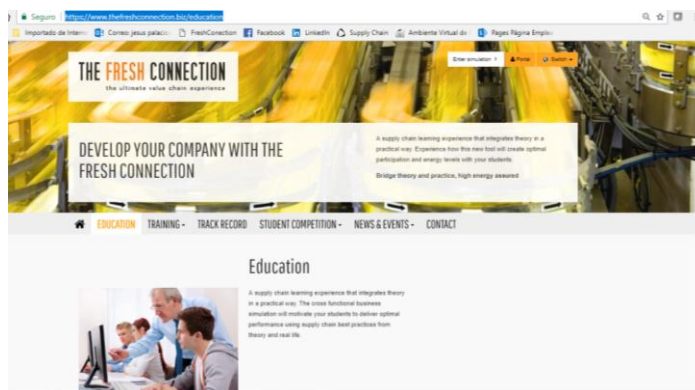


Figura 1. Presentación de la web page del simulador.

Otro de los insumos por el cual se requería un formato de interés para los estudiantes, fue nuestra debilidad en el porcentaje de terminación de un curso que concentra la aplicación de los conocimientos adquiridos durante su estancia universitaria, asignatura en la cual deben de desarrollar un proyecto relacionado con los conceptos que son desglosados semestralmente por su mapa curricular.

Grupos Mtro. Enrique Barron			Grupos Dr. Jesus G. Palacios	
SEMESTRE	Inscritos	Titulados	Inscritos	Titulados
Ago-Dic 2017	8	6	9	9
Ene-Mayo 2017	5	3	0	0
Ago-Dic 2016	6	2	0	0
Ene-Mayo 2016	9	6	0	0
Ago-Dic 2015	6	3	8	5
Ene-Mayo-2015	10	6	7	4
Ago-Dic 2014	7	4	5	3
Ene-Mayo 2014	9	5	10	7
Ago-Dic 2013	8	4	11	6
Ene-Mayo 2013	10	5	11	8
Ago-Dic 2012	22	16	9	5
Ene-Mayo 2012	10	9	10	7
Ago-Dic 2011	12	9	12	8
Ene-Mayo 2011	9	8	14	10
Ago-Dic 2010	9	5	17	9
TOTALES	140	91	123	81
PROMEDIO DE TITULADOS		65%		66%

Figura 2. Reporte por semestres de la cantidad de estudiantes que terminan su proyecto.

Basándonos en el comportamiento de la información mencionada anteriormente, generé que desarrolláramos otras propuestas de redacción de proyectos de investigación para el cumplimiento del requisito de la obtención del grado de los participantes, por el motivo de que muchos de la especialidad de ingenierías tienen la dificultad de redactar sus temas, implicando que por naturaleza esta especialidad está más orientada a la aplicación directa del conocimiento en las áreas de operaciones, demeritando esto su análisis del proceso de toma de decisiones, orientadas a la conjugación del éxito o fracaso de los negocios industriales, ambientes donde deben de fortalecerse los insumos académicos para lograr la mejor propuesta de las alternativas que se le presenten, explorar conjuntamente los conocimientos técnicos con los administrativos y financieros. Para el caso de estudio basado en el simulador es enfocado al concepto del retorno de la inversión (ROI) (TFC, 2017), donde se considera que es una *medida relativa del rendimiento financiero de las inversiones, relacionando las diversas inversiones con las utilidades o ganancias en un periodo específico. En el caso de The Fresh Connection, es el beneficio operativo como un porcentaje de la Inversión durante la última mitad de año.*

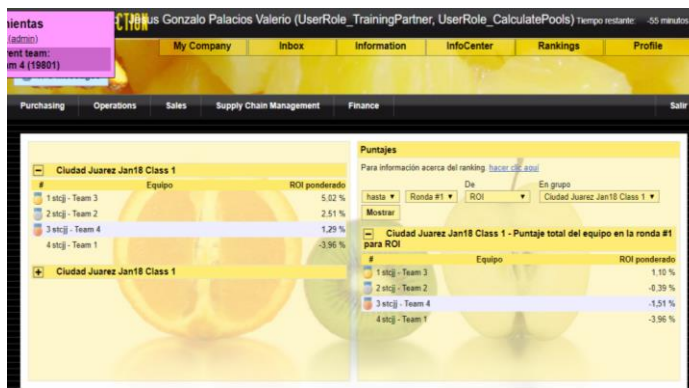


Figura 3. Datos iniciales en el simulador del parámetro de medición ROI

La problemática correlacionada entre el simulador y la sección académica, esta referenciada en la exploración de los conocimientos adquiridos por los participantes durante su estancia universitaria, el dato KPI (Barranco, 2013) que define el éxito o fracaso de los eventos simulados es el ROI. Al participante se le entrega una compañía con un estado financiero de perdidas, ROI= -3.96%; a partir de esta información el participante debe efectuar modificaciones fundamentadas para mejora esas condiciones actuales.

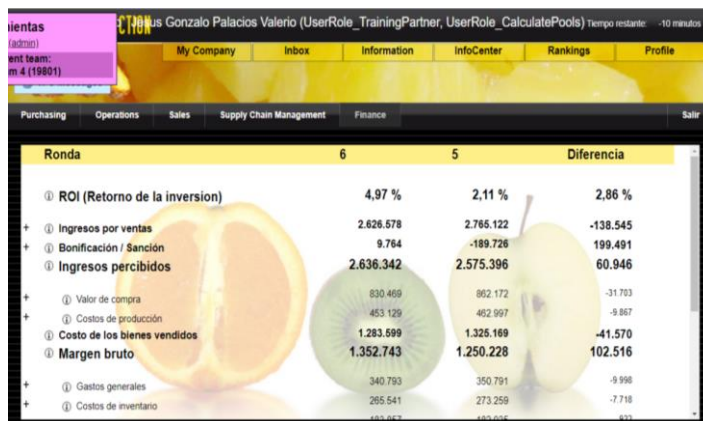


Figura 4. Muestra de parámetro básico de medición ROI.

Estudio de campo.

A continuación, mencionamos el proceso que requiere se efectuó conjuntamente los participantes con el programa, aquí mencionamos instrucciones básicas que se deben de cumplir durante el proceso, el cual consta de seis rondas de trabajo, en cada una de ellas se agregan y modifican detalles que solicitan al participante investigue para efectuó la mejor solución al concepto en cual se está desarrollando.

Curso de la simulación en el programa.

1°. Proceso basado en Rondas.

The Fresh Connection será jugado en un número de rondas, la primera ronda es la más difícil, porque hay que acostumbrarse al juego y a su interfaz.

2°. Definición de Puntajes.

El objetivo del juego es que *usted y su equipo* logren el mejor retorno sobre inversión (ROI), el objetivo no es simplemente tener la mayor ganancia posible, mantener las inversiones controladas, también cuenta. Al lado del puntaje grupal se encuentra el puntaje individual, estos puntajes individuales no suman al puntaje grupal, pero siempre es agradable para una persona estar en la cima!

Id	Firstname	Lastname	Email	Username	Role	Teamname
59821	YAN	SALOMON	etsyan13@gmail.com	stcjaug1	Purchasing	stcjaug - Team 1
59822	Sinal de Jesus	Miguel Martinez	ai120725@alumnos.uacj.mx	stcjaug2	Operations	stcjaug - Team 1
59823	Jose Antonio	Ruiz Cervera	ai98152@alumnos.uacj.mx	stcjaug3	Sales	stcjaug - Team 1
59824	Irma Edith	Dávila	ai120618@alumnos.uacj.mx	stcjaug4	SupplyChain	stcjaug - Team 1
59825				stcjaug5	None	stcjaug - Team 1
59826	Ivonne	Gutierrez	ai127136@alumnos.uacj.mx	stcjaug6	Operations	stcjaug - Team 2
59827	Diego	Morales	ai132377@alumnos.uacj.mx	stcjaug7	SupplyChain, Sales	stcjaug - Team 2
59828	Omar	Gerardo	AI98614@alumnos.uacj.mx	stcjaug8	Purchasing	stcjaug - Team 2
59829				stcjaug9	None	stcjaug - Team 2
59830				stcjaug10	None	stcjaug - Team 2
81387	Gabriela	Urrutia	chuck@theguruofbiz.com	stcjj1	Purchasing	stcjj - Team 1
81388	Sandra	Ramirez	chuck@theguruofbiz.com	stcjj2	Operations	stcjj - Team 1
81389	Alan	Villado	chuck@theguruofbiz.com	stcjj3	SupplyChain	stcjj - Team 1

Figura 5. Control de participantes y rol asignado en la compañía.

3°. Decisiones requeridas.

Se deben tomar muchas decisiones durante proceso, una decisión no tiene solo efectos positivos sino también tiene negativos. El truco es examinar estas consecuencias y equilibrarlas entre sí, no tomar decisiones durante una ronda dada, las decisiones tomadas en la ronda previa serán reutilizadas.

4°. Tácticas y Estrategia.

Es un juego táctico y estratégico, será evaluado por los efectos a largo plazo de sus decisiones, significa que debería orientar su empresa hacia objetivos a largo plazo (considerando que las decisiones tendrán efecto por muchos años). Dado que mediremos los resultados por sus efectos a largo plazo, nunca sufrirá las consecuencias de decisiones pobres tomadas en rondas recientes en su ronda actual. Lo positivo de esto es que puede organizar su empresa nuevamente en cada ronda, sin la necesidad de considerar las decisiones y los resultados de las rondas previas. Pero los resultados de rondas previas son, por supuesto, importantes para poder mejorar.

Módulos del programa.

La compañía está diseñada por cuatro departamentos, compras, operaciones, cadena de suministros y ventas, en conjunto todas ellas están relacionadas con el estado financieros donde el KPI de éxito es el ROI. Cada departamento debe de efectuar actividades, pero la tendencia es que las efectúen en forma grupal para identifiquen los efectos en cada uno de ellos y no efectúen el trabajo en forma individual (SILO's) (Berenguer, 2017).

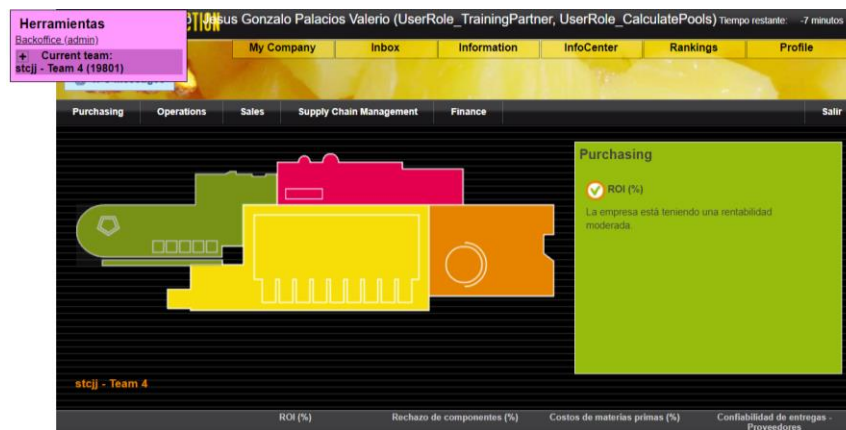


Figura 6. Grafico por bloques de la distribución de planta de la compañía.

Cada módulo incluye una buena cantidad de KPI's, en general mostramos los conceptos que demandan se efectúe una investigación teórica para lograr una aplicación factible de la misma y visualizar en pantalla o con la obtención de reportes generados por el programa para que se le dé el seguimiento, con esto adaptamos el desarrollo del curso a un evento de mejora continua por cada ronda presente.

Tabla 1. Parámetros de medición por área dentro del simulador.

Departamento	KPI's	Informes	Decisiones
Purchasing	Costos de materias primas (%) Confiabilidad de entrega-proveedores	Proveedor Componente Finanzas Análisis	Acuerdos Mercado de proveedores Registro
Operations	ROI (%) Utilización del espacio-bodega de materias primas Utilización del espacio-bodega de productos terminados Cumplimiento del plan de producción	Bodegas de almacenamiento Mezclado y embotellado Finanzas Análisis	Recepción Mezclado Embotellado Despacho Registro
Sales	ROI (%) Margen bruto-cliente Productos obsoletos (%) Nivel de servicio-líneas de pedido	Cliente Producto Cliente producto Finanzas Análisis	Acuerdos Admón. de pedidos Gestión categorías Registro
Supply Chain Mgt	ROI (%) Disponibilidad de componentes (%) Inventario de componentes (semanas) Inventario de producto terminado (semanas)	Componente Producto Finanzas Análisis	Componente Producción Producto Registro

Comentarios Finales

La simulación del negocio esta referenciada a los procesos industriales de producir líquidos envasados para el consumo humano, la compañía demanda la aplicación de los conceptos de ingeniería como listados de materiales (BOM), planeación de los requerimientos de materiales (MRP), la distribución de productos considerando las técnicas de investigación de operaciones, la selección de proveedores, control de inventarios, sistemas de producción, técnicas de la manufactura esbelta, sistemas de calidad, evaluación de proyectos y la contabilidad administrativa.

Tabla 2. Listado de materiales de los productos.

Producto final	Pack de 1 Litro	PET de 333 ml.	unidad =mililitros		
			Naranja	Mango	Vitamina C
Fressie Naranja 1 litro	1		0,200		
Fressie Naranja/Mango 1 litro	1		0,150	0,050	
Fressie Naranja/C-Power 1 litro	1		0,190		0,010
Fressie Naranja PET		1	0,060		
Fressie Naranja/Mango PET		1	0,045	0,015	
Fressie Naranja/C-Power PET		1	0,057		0,003

Tabla 3. Datos para la planeación de la demanda.

Producto final	Vida útil en semanas	Cantidad por caja	Cantidad por camada de pallet	Cantidad per pallet	Litros por pack	Precio de venta
Fressie Naranja 1 litro	20	10	120	600	1,00	0,45
Fressie Naranja/Mango 1 litro	20	10	120	600	1,00	0,48
Fressie Naranja/C-Power 1 litro	20	10	120	600	1,00	0,55
Fressie Naranja PET	20	24	288	1440	0,30	0,22
Fressie Naranja/Mango PET	20	24	288	1440	0,30	0,25
Fressie Naranja/C-Power PET	20	24	288	1440	0,30	0,32

Tabla 4. Datos para la planeación de materiales.

Componentes	Vida útil en semanas	Contenido de la camada del pallet	Contenido del pallet	Precio de base
Pack de 1 Litro	-	-	17.28	0,030
PET	-	216	1.08	0,030
iPET	-	216	1.08	0,035
Naranja	52	-	-	0,400
Mango	52	-	-	0,900
Vitamina C	52	-	-	0,150

Conclusiones

El desarrollo efectuado por la formalización de equipos, cuatro integrantes, de los cuales se asigna uno por cada departamento, requiriendo desarrollar el trabajo en equipo que llevan a cabo el trabajo de vicepresidentes y en conjunto se evalúa el comportamiento del mismo en cada ronda. Aplicando sus conocimientos los participantes deben de obtener un dato positivo del ROI, ya que se les entrega la compañía con un valor del -3.96%. motiva a los participantes a producir un documento que es considera como una tesina, con la cual cumplen con su requisito para titularse y finalmente obtenemos una participación y eficiencia terminal del curso del 100%.

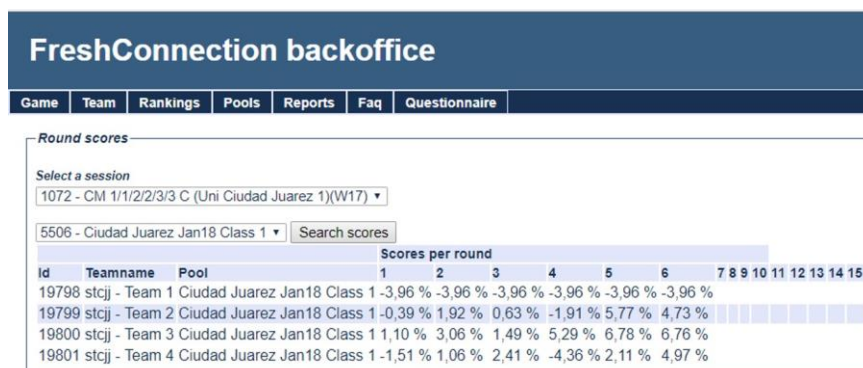


Figura 7. Resultados finales después de las seis rondas de simulación.

Referencias

- APICS. (2010). *APICS Dictionary* (Thirteenth ed.). (J. H. Blackstone, Ed.) Chicago, Illinois, USA: University of Goergia.
- Baca Urbina, G. (2001). *Evaluacion de proyectos*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Barranco, C. (31 de 05 de 2013). *Con tu negocio*. Obtenido de <https://www.contunegocio.es/marketing/7-caracteristicas-debe-tener-todo-kpi/>
- Berenguer, J. M. (08 de noviembre de 2017). *Escuela de organizacion industrial EOI*. Obtenido de http://www.eoi.es/blogs/mtelcon/files/2014/03/SILOS_Y_TRIBALISMO-1.pdf
- Gitman, L. (2003). *Principios de la adminstracion financiera*. Mexico: Pearson.
- Ley Borrás, R. (2009). *Analisis de decisiones integral*. Mexico: consultoria en decisiones.
- Müller, D., & Schmidt, J. (1992). *Ingenieria industrial e investigacion de operaciones*. Mexico: Limusa.
- TFC. (2017). *The Fresh Connection*. Obtenido de <https://www.thefreshconnection.biz/education>

Notas Biográficas

El **Dr. Jesús Gonzalo Palacios Valerio** es miembro profesional en las sociedades de APICS, IIE. Pertenece a la mesa directiva de APICS EL PASO/JUAREZ actualmente es el director de programas, propietario de JGPV OPERATIONS MANAGEMENT CONSULTING en USA. Consejero técnico fundador del CENEVAL para el EGEL en la IIS. Es profesor de la Facultad de IIT en la UACJ en el departamento de Ingeniería y Tecnología. Participación en AcademiaJournals desde 2010. Experiencia en la industria maquiladora por 17 años.

El **M.C. Enrique Barrón Lopez** es profesor de tiempo completo en el departamento de Ingeniería Industrial y manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Miembro de APICS, y con la certificación CPIM. COORDINADOR DE LA ACADEMIA DE Ingeniería Industrial en la UACJ. Más de treinta años de experiencia en la industria maquiladora.

AUTONOMÍA DEL APRENDIZAJE EN LOS PROCESOS DE CERTIFICACIÓN DE LENGUA INGLESA DENTRO DE LA FACULTAD DE IDIOMAS DE LA UV

Dr. Carlos Palestina Mahé, Mtro. Andres Zamora Contreras
Mtra. Ana Livia Martínez Martínez y Estela del Carmen Rolón Clara

Resumen—La Universidad Veracruzana (UV) cuenta con materiales útiles para la certificación del idioma inglés, además de espacios donde se puede hacer uso de TICs para acceder a una gama de contenidos actualizados y útiles que se pueden emplear de forma autónoma. El usuario debe contar con un conjunto de habilidades, destrezas y hábitos que le permitan comprender el funcionamiento de recursos disponibles en el Centro de Auto-Acceso de la Facultad de Idiomas (CAAFI) de la UV. La finalidad de estos espacios y recursos es que el estudiante logre la apropiación y retención de los conocimientos, propiciando así el estudio autónomo y las buenas prácticas autodidácticas. Con la finalidad de detectar si los usuarios del CAAFI cubren con el perfil antes señalado, en la presente investigación se analizan las estrategias de aprendizaje, el conocimiento sobre certificaciones de lengua inglesa y las prácticas autónomas que los estudiantes/usuarios del CAAFI poseen.

Palabras clave—educación superior, autonomía, certificación, lengua inglesa, aprendizaje, auto-acceso, competencias, TIC.

Introducción

Resulta trascendente para los profesores que laboran en el CAAFI de la UV que sus estudiantes cuenten con un conjunto de competencias acordes con su estilo de aprendizaje autónomo que fomenten su desarrollo autodidacta. Igualmente se espera que implementen estrategias, hábitos y habilidades que generen resultados positivos en las evaluaciones a las que se presenten posteriormente como parte de su carga académica y/o en los procesos de certificación del dominio de la lengua. En este contexto, y como parte de un conjunto de principios psicopedagógicos dentro del autoaprendizaje, los espacios educativos dedicados a esta tarea deben contar con los elementos necesarios que permitan una interrelación entre la forma en la que el alumno adquiere el conocimiento y los materiales educativos ofrecidos como respuesta a esta demanda. En la actualidad, los espacios de auto-acceso, auto-aprendizaje, centros de cómputo o bibliotecas orientadas al estudio autónomo han evolucionado para ampliar la gama de recursos que ofrecen a sus usuarios. Este proceso se ha visto permeado por la incursión generalizada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la llegada de recursos educativos digitales disponibles en internet. Ahora, para llevar a cabo sus actividades, los estudiantes requieren de un conjunto de competencias básicas en el área de las TIC para realizar búsquedas, navegación, recolección de la información y otras tareas relacionadas con el manejo de los sistemas disponibles en los portales educativos institucionales que operan como medio de apoyo a los procesos de certificación de los idiomas.

Otro aspecto trascendente dentro de los procesos de autonomía en el aprendizaje es la participación activa del docente en la mejora y fomento de las habilidades, estrategias y hábitos con las que el alumno realiza su reforzamiento y asimilación de los contenidos educativos. Esta tarea deber ser orientada y regulada por un conjunto de directrices previamente acordadas por la institución educativa, academias y cuerpos colegiados con la finalidad de que el alumno tenga una perspectiva clara y definida que le permita hacer uso adecuado del equipo tecnológico, manejar de forma apropiada el material educativo, portar una conducta apropiada dentro de los espacios educativos presenciales y virtuales, generar evidencias de sus actividades y, de forma general, entender el funcionamiento de las instalaciones. En todos estos rubros antes mencionados, el CAAFI ha generado una estrategia que permite a sus estudiantes/usuarios comprender y realizar el conjunto de sus actividades de forma ordenada y productiva. Sin embargo, es obligación de los profesores, asesores y directivos de esta institución detectar y entender la forma en la que los estudiantes adquieren y mejoran sus destrezas relacionadas con el autoaprendizaje; de igual forma, es su deber generar nuevas herramientas académicas que permita determinar si es necesario realizar cambios en los elementos integradores y operativos de estos espacios educativos.

Dentro de los planteles educativos de la Universidad Veracruzana —en general, en la educación superior en México— y los procesos de certificación tanto de las carreras, cursos, diplomados y oferta académica de idiomas se ha tenido una transformación integral que responde a las necesidades actuales del mercado laboral internacional y, recientemente, en los mercados locales. En el caso particular de la lengua inglesa, existe un conjunto de

certificaciones internacionales que validan el dominio a diferentes niveles y necesidades de sus aprendientes. En el caso particular de la Universidad Veracruzana, se cuenta con un examen llamado EXAVER, el cual es ofrecido a estudiantes y público en general. El objetivo es que puedan demostrar sus conocimientos y habilidades de la lengua para obtener una certificación con validez a nivel nacional. Este examen se agrega a otras certificaciones como las que ofrecen instituciones internacionales ampliamente conocidas como las de Cambridge, IELTS o TOEFL, que han generado interés entre la comunidad académica de la UV. Esto es particularmente cierto para los estudiantes de la licenciatura en lengua inglesa, lo cual ha permitido que su centro de auto-acceso cuente con material didáctico enfocado a este fin y que periódicamente se implementen tutorías o cursos relacionados a este proceso en apoyo al alumnado y usuarios del CAAFI.

Fundamentos teóricos y metodológicos

Para entender el papel de los centros de autoacceso es necesario comprender dos conceptos que se incorporaron a la enseñanza de lenguas desde finales del siglo XX: autonomía y competencias. En el caso del primero, la definición que mayor resonancia ha tenido es la provista por Holec (1981) en el sentido de que autonomía se entiende como la capacidad que tiene un individuo de hacerse cargo de su propio aprendizaje. Otros autores como Linard (2003) —para quien la autonomía representa independencia del ambiente— y Blin (1998) —para quien la autonomía significa medir distancia del profesor— han partido en sus definiciones de esta primera propuesta de Holec. Actualmente, la autonomía ha sido incorporada completamente dentro del Marco Común Europeo para las lenguas.

En lo referente a las competencias, Dewey y Freinet fueron precursores de lo que más adelante evolucionaría en el aprendizaje con este término (Dorantes, 2007). De acuerdo con Zabala y Arnau (2007), el fomento de las competencias debe tener como meta brindar las herramientas necesarias para que la comunidad estudiantil pueda adaptarse de manera progresiva al constante y evolutivo contexto educativo, aspecto que (destacamos) se encuentra altamente relacionado con la percepción y perfil esperado del estudiante autónomo. Podemos entonces concordar que lo que comúnmente se conoce como competencias dentro de la educación es expresado de mejor forma por Perrenoud (2001), quien comenta: “Competencia es la aptitud para enfrentar eficazmente una familia de situaciones análogas, movilizandole a conciencia y de manera a la vez rápida, pertinente y creativa, múltiples recursos cognitivos: saberes, capacidades, micro competencias, informaciones, valores, actitudes, esquemas de percepción, de evaluación y de razonamiento”. Concluimos, entonces, que desde la perspectiva educativa las competencias se refieren a todo un conjunto de saberes interrelacionados que permiten al alumno comprender y funcionar de manera adecuada en un entorno educativo y mejorar su rendimiento académico.

Descripción del Método

Marco contextual de la investigación

Los objetivos planteados para la presente investigación fueron definidos de la siguiente manera:

1. Concretar una definición de los aspectos didácticos que intervienen en los procesos de auto-aprendizaje orientados al estudio de una certificación en lengua inglesa.
2. Desarrollar una “tipología” del material didáctico, medios y recursos comúnmente empleados en el CAAFI con la finalidad de evaluar su funcionamiento y uso por parte de los estudiantes/usuarios.
3. Evaluar una propuesta de “marco de competencias del aprendizaje autónomo” fundamentada en estrategias/hábitos/habilidades de utilidad en los procesos educativos de la lengua inglesa.

Herramienta de investigación:

Para esta investigación se aplicó una encuesta compuesta de 13 preguntas y 43 reactivos evaluables mediante el uso de escalas de Likert. Se utilizó un conjunto de preguntas abiertas y preguntas de opción múltiple que contuvieron de 3 a 5 posibles respuestas, con la finalidad de obtener información en los siguientes rubros:

- Perfil del académico del estudiante.
- Conocimiento e interés sobre las certificaciones más trascendentes dentro de la Universidad Veracruzana.
- Detección en el uso de estrategias/hábitos/habilidades durante el aprendizaje autónomo.
- Evaluación del uso y manejo de herramientas y medios disponibles en el CAAFI para el aprendizaje autónomo.

- Desarrollo de un “perfil académico de buenas prácticas en el aprendizaje autónomo” del alumnado de la licenciatura en lengua inglesa dentro de la Universidad Veracruzana.

La aplicación de dicha encuesta se realizó en línea mediante la plataforma Google-forms, que de forma gratuita ofrece una serie de herramientas para realizar encuestas de este tipo. El periodo de aplicación fue durante el mes de febrero de 2018.

Muestra

Para esta investigación se seleccionaron 40 estudiantes con matrícula activa inscritos en algún semestre de la licenciatura en lengua inglesa. Los participantes fueron encuestados mientras cursaban su experiencia educativa *Tecnología para la enseñanza aprendizaje de lengua extranjera*, la cual se imparte en las instalaciones del CAAFI en el área de cómputo. Previa autorización para aplicar la herramienta de investigación, se dio una breve explicación sobre la finalidad de este proyecto al alumnado.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados estadísticos y el desglose de información obtenida mediante la encuesta aplicada a los estudiantes de la EE *Tecnología para la enseñanza aprendizaje de lengua extranjera*.

Escala	EF SET	Cambridge	IELTS	TOEFL	EXAVER	Conteo	%
Nulo	10	0	8	0	2	20	10,0%
Poco	12	1	7	1	2	23	11,5%
Regular	10	9	9	2	12	42	21,0%
Considerable	7	10	8	10	14	49	24,5%
Mucho	1	20	8	27	10	66	33,0%
Total	40	40	40	40	40	200	100,0%
Interés	3,56	8,06	5,06	8,94	6,75	6,475	
* Cálculo de la Calificación	Nulo Valor 0	Poco Valor .25	Regular Valor .5	Considerable Valor .75	Mucho Valor 1		

Cuadro 1. Cálculo del interés que tienen los estudiantes hacia las 5 certificaciones de mayor relevancia

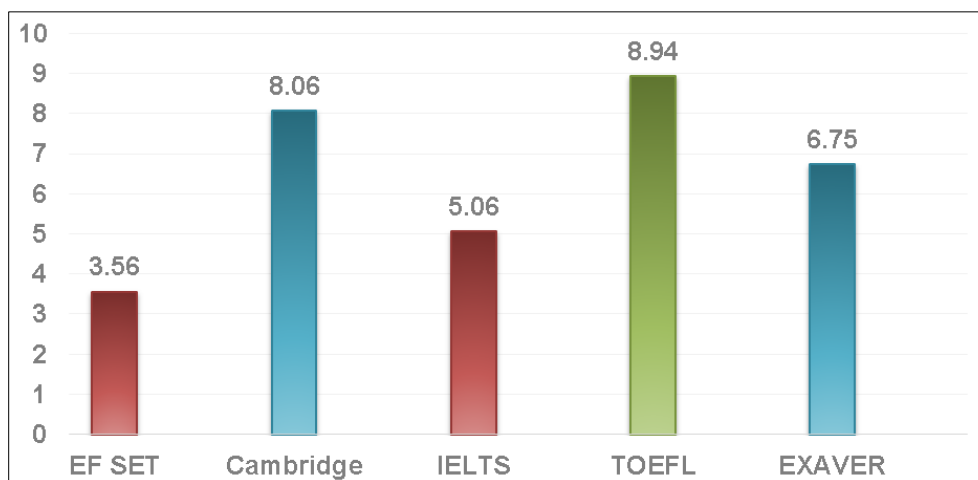


Figura 1. Pregunta ¿Qué tanto interés tiene usted por las siguientes certificaciones? (Interés en las certificaciones de lengua inglesa)

En la figura 1 se presentan los resultados obtenidos y calculados de la pregunta que hace referencia al interés de los estudiantes encuestados con respecto a las 5 certificaciones presentadas. Dichos resultados nos muestran que en este rubro de interés, la certificación de TOEFL muestra un alto interés con una calificación obtenida de 8.94/10 puntos con respecto a la escala y cálculo propuesto en la parte inferior de la tabla 1. Esta calificación es la más alta con respecto de las otras 4 certificaciones, de las cuales también podemos comentar que las certificaciones EF SET y IELTS obtienen calificaciones de 3.56/10 puntos y 5.06/10 puntos, respectivamente, por lo que son inferiores a la barrera de los 6 puntos. Con estos dos datos se conforma un bloque inferior. Como resultado general podemos concluir que el interés global generado por las 5 certificaciones es de 6.47/10.

Escala	Consulta material online		Consulta material auténtico		Asisto a Cursos / Talleres		Práctico con compañeros		Solicito asesorías con profesores		Exámenes piloto		Auto Aprendizaje	
	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	T#	Calif %
Siempre	21	21	17	17	7	7	9	9	3	3	20	20	77	77
Ocasionalmente	17	8,5	20	10	13	6,5	22	11	23	11,5	18	9	113	56,5
Nunca	2	0	3	0	20	0	9	0	14	0	2	0	50	0
Total	40	29,5	40	27	40	13,5	40	20	40	14,5	40	29	240	133,5
Calificación	7,38		6,75		3,38		5,00		3,63		7,25		5,56	
* Cálculo de la Calificación	Siempre 1		Ocasionalmente .5		Nunca 0									

Cuadro 2. Cálculo de la frecuencia en el uso de estrategias y hábitos para el aprovechamiento dentro del aprendizaje autónomo

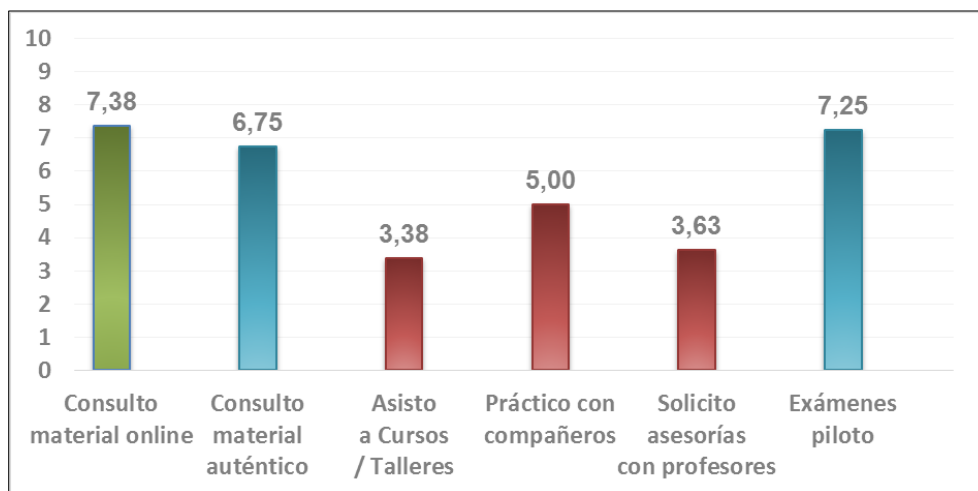


Figura 2. Pregunta ¿De qué forma se prepara usted para las certificaciones? (Estrategias y hábitos para el aprovechamiento en el aprendizaje)

En la figura 2 podemos apreciar de forma clara los resultados obtenidos por una serie de seis preguntas orientadas a conocer las estrategias y hábitos utilizados en el aprovechamiento en el aprendizaje de idiomas de forma autónoma. En dichas preguntas se les dio la opción a los estudiantes de indicar la frecuencia con la que realizaban algunas de estas estrategias y/o hábitos de estudio presentados como se puede apreciar tanto en la tabla 2 como en la figura 2. Los resultados nos muestran que una de las estrategias que comúnmente es implementada por parte de los estudiantes encuestados es la consulta de material en línea, que obtuvo una calificación de 7.38/10 puntos. Esta estrategia de estudio fue la más seleccionada con respecto a la escala presentada en la tabla 2. De igual manera, la figura 2 presenta los resultados de otras tres estrategias que no alcanzaron a sobrepasar la barrera de los 6 puntos. La asistencia a cursos /talleres, prácticas grupales y las asesorías con profesores obtuvieron 3.38/10 puntos, 5/10 puntos y 3.65/10 puntos, respectivamente, conformado el conjunto de calificaciones inferiores que, sumado al resto de los resultados, permite vislumbrar que la frecuencia con la que los estudiantes realizan cualquiera de las estrategias presentadas obtiene un total global de 5.56/10 puntos.

Escala	Textos		Videos		Audios		Inmersión		Portales de Internet		Aplicaciones móviles		Programas de computadora		Medios y estrategias útiles en la	
	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	#	Calif	T#	Calif
Nunca	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	4	0	9	0
Poco	8	2	3	0,75	6	1,5	17	4,25	3	0,75	5	1,25	11	2,75	53	13,25
Regular	12	6	12	6	14	7	14	7	14	7	16	8	19	9,5	101	50,5
Casi siempre	15	11,25	17	12,75	12	9	7	5,25	13	9,75	11	8,25	4	3	79	59,25
Mucho	5	5	7	7	7	7	0	0	10	10	7	7	2	2	38	38
Total	40	24,25	40	26,5	40	24,5	40	16,5	40	27,5	40	24,5	40	17,25	280	161
Calificación	6,06		6,63		6,13		4,13		6,88		6,13		4,31		5,75	
* Cálculo de la Calificación	Nunca Valor 0		Poco Valor .25		Regular Valor .5		Casi siempre Valor .75		Mucho Valor 1							

Cuadro 3. Cálculo de la frecuencia en el uso de materiales/medios durante la preparación para una certificación en lengua inglesa

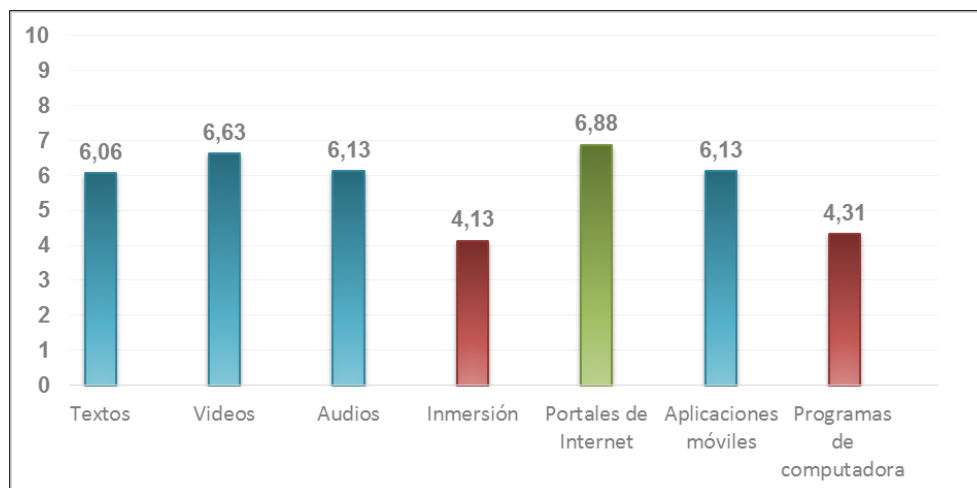


Figura 3. Pregunta ¿Con qué frecuencia recurre a los siguientes materiales/medios en su preparación para una certificación en lengua inglesa?

Una parte trascendente en esta investigación compete a la detección de los materiales didácticos a los que se recurre con mayor frecuencia como medio de apoyo para el estudio y/o preparación para una certificación en lengua inglesa. En la imagen 3 se aprecian los resultados obtenidos respecto a dichos medios/materiales didácticos y su uso. En primer plano podemos mencionar que el medio didáctico propuesto por esta encuesta, y que los estudiantes consideran ser de mayor utilidad, es el uso de portales de internet relacionados con la certificación a la que ellos desean aplicar de manera particular. Se obtuvo un resultado de 6.88/10 puntos. Este medio destaca con respecto a los demás, pero no de manera considerable, ya que elementos similares como textos, videos, audios y aplicaciones móviles obtienen calificaciones similares que oscilan en un puntaje de 6/10 puntos aproximadamente. Se puede visualizar también que los restantes medios/materiales propuestos por esta pregunta, que son la realización o participación en programa de inmersión y los programas de computadora, obtienen una puntuación de 4.13/10 puntos y 4.31/10 puntos, respectivamente, lo cual los lleva a conformar el bloque de medios/materiales que no superan la barrera de los 6 puntos. Como resultado general de esta pregunta, se puede concretar que el puntaje promedio general obtenido por los 7 medios/materiales propuestos es de 5.75/10 puntos, por debajo de la barrera de los 6 puntos.

Conclusiones

En función de los resultados obtenidos por parte de la herramienta de investigación, podemos comentar las siguientes conclusiones con respecto al perfil de competencias y la interacción con sus procesos de aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes del CAAFI-UV. En general, se puede apreciar que los 40 estudiantes encuestados respondieron de manera consistente con respeto al interés y conocimiento que tienen de las certificaciones de mayor trascendencia para la comunidad universitaria. Existe una clara predilección por la certificación que se oferta de manera interna dentro la UV, pero hay interés en las certificaciones con valor internacional. Con respecto a las estrategias y el material que se emplea para el estudio, podemos concretar que los estudiantes consideran que las TIC han tenido una incursión fuerte, tanto por su función como por ser medio de acceso y recurso didáctico. Esta vertiente indica, sin lugar a dudas, una pauta clara que se deberá seguir en el proceso de transformación de las instalaciones, funcionamiento y administración de los espacios académicos de estudio autónomo.

Recomendaciones

A continuación se emiten las siguientes recomendaciones, resultado de la presente investigación:

- El actual funcionamiento de los espacios dedicados al autoaprendizaje se encuentra en proceso de transformación importante, razón por la cual las autoridades educativas deberán considerar realizar inversiones considerables en áreas de infraestructura tecnológica.
- Se debe tener en mente la constante evolución tecnológica y concretar trabajos conjuntos con expertos del área con el fin de generar espacios virtuales, herramientas digitales, sistemas expertos e implementación de TIC de manera efectiva, eficaz y sostenible.

- Se deben realizar acercamientos con las instituciones de certificación en el área de lengua inglesa con el fin de concretar acuerdos que permitan el acceso del alumnado a contenidos y material académico novedoso y actualizado.
- Se deben generar estrategias claras en pro de la mejora de los procesos de aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes usuarios del CAAFI.
- La capacitación de recursos humanos debe ser esencial para el proceso de actualización y mejora constante de los espacios de autoaprendizaje. Además, se deben identificar e integrar los esfuerzos docentes aislados y generar una estrategia conjunta con miras a un plan institucional.
- La colaboración institucional resulta vital para el enriquecimiento de la superación colaborativa. Se deben realizar esfuerzos en conjunto, transferencia de experiencia, espacios de interacción y demás estrategias institucionales orientadas a la creación e integración de una red colaborativa interinstitucional.

Referencias

Blin, F. (1998), "Les enjeux d'une formation autonomisante de l'apprenant en environnement multimédia." In Chanier, T., Pothier, M. (Ed.), "Hypermédia et apprentissage des langues", *Etudes de Linguistique Appliquée*, n°110.

Delors, J. (1996). *Los cuatro pilares de la educación. La educación encierra un tesoro*. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, España: Santillana/UNESCO.

Dorantes, C. y Matus, G. (2007). "La Educación Nueva: la postura de John Dewey". *Odiseo*, Revista Electrónica de Pedagogía, vol. 5, pp. 9. Recuperado de <http://www.odiseo.com.mx/2007/07/dorantes-matus-dewey.html>

Holec, E. (1981). *Autonomy in Foreign Language Learning*. Oxford: Pergamon.

Linard, M. (2003). "Autoformation, éthique et technologies: enjeux et paradoxes de l'autonomie". In B. Albero. *Autoformation et enseignement supérieur* (pp. 241-263). Recuperado de <https://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00000276/document>

Perrenoud (2001). *La formación de los docentes en el siglo XXI*. Recuperado de http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_36.html

Secretaría de Educación Pública. (2017). *Certificación Nacional de Nivel de Idioma CENNI*. Recuperado de <http://www.cenni.sep.gob.mx/>

Universidad Veracruzana. (2017). *Comisión de Evaluación y Seguimiento-EXAVER. Documento de Especificaciones para EXAVER 3*. Xalapa: México: Editorial UV.

Universidad Veracruzana. (2017). *EXAVER*, Recuperado de <http://www.uv.mx/exaver/>

Zabala, A. & Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona, España: Santillana/UNESCO.

Notas Biográficas

El **Dr. Carlos Palestina Mahé** es Profesor de Asignatura B de la Universidad Veracruzana (UV). Egresado de la Licenciatura en Idioma Inglés de la Facultad de Idiomas de la misma universidad. Maestría en Educación por la Universidad Central de Veracruz (UCV). Doctorado en Educación por la Universidad Ives. Seminario en Traducción como apoyo a la titulación de la Licenciatura. Profesor en el Departamento de Lenguas Extranjeras (DELEX). Ha sido profesor en la Licenciatura en Lengua Inglesa y Centro de Idiomas Xalapa; también en la Licenciatura en Antropología, Licenciatura en Letras Españolas en el MEIF de la EE: Taller de Inglés I y II. Miembro del Cuerpo Académico "Autonomía del Aprendizaje". cpalestina@uv.mx.

El **Mtro. Andrés Zamora Contreras** es Licenciado en Informática por la Universidad Veracruzana. Maestro en Tecnología Educativa por la Universidad Filadelfia de México. Ha sido docente de Computación básica, Base de datos y Teleinformática en la Universidad Veracruzana. Es responsable del directorio REAcción de recursos abiertos para la enseñanza de ELE. Actualmente labora como encargado del área de informática en la Escuela para Estudiantes Extranjeros de la misma universidad en México. anzamora@uv.mx.

La **Mtra. Ana Livia Martínez Martínez** es Licenciada en Letras Españolas, con Especialidad en Docencia y Maestra en Literatura Mexicana. Estudiante del Doctorado en Estudios de Lenguaje y Lingüística Aplicada de la Universidad Veracruzana. Jurado en concursos en varios géneros: Ensayo, Poesía, Cuento y Ortografía. Ha publicado reseñas de libros, traducciones del francés al español y Antologías sobre Didáctica del Español (en diversos órganos de la SEV). Actualmente colabora en el Departamento de Difusión Cultural y Extensión Universitaria de la Universidad Pedagógica Veracruzana y se desempeña como docente en el área de lengua materna (español) de la Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana. almartinez@uv.mx.

La **C. Estela del Carmen Rolón Clara** es estudiante de la licenciatura en Lengua Inglesa de la Facultad de Idiomas de la Universidad Veracruzana.

PEDAGOGÍA 3000 : UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LOS NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA

Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes¹; Mtra. Laura Alejandra Esquivel González²;
Mtra. María Leticia Ramos Aguiñaga³; Mtra. Dolores del Carmen Acevedo Rodríguez⁴

Resumen—La intervención educativa de los niños con trastorno del espectro autismo, aún en nuestros días no llega a ser del todo integral y benéfica, pues no hay con certeza metodologías, estrategias didácticas, recursos materiales y profesionales, que den respuesta a las necesidades educativas y barreras a las que se enfrenta un niño con trastorno del espectro autista, en los diferentes contextos de la sociedad. Por ello, su educación e intervención debe tomar en cuenta diversas variables, tales como: la naturaleza del autismo, las características personales del niño, su estado afectivo, su nivel intelectual, su capacidad de comunicación, y de socialización, el análisis de los entornos en los que convive, las necesidades y deseos de la familia y del propio niño.

La pedagogía 3000, surge con un modelo de educación diferente, ante la necesidad consciente de los grandes cambios que están ocurriendo en niños, niñas y jóvenes de hoy en día. Este paradigma ofrece la posibilidad de brindar atención educativa, buscando en primer instancia que los niños con autismo, puedan integrarse socialmente a todos los contextos, utilizando como recursos; la armonía, la libertad, la recompensa intrínseca, el movimiento, el contacto humano, la música, el humor, el canto y el juego.

Palabras clave— Pedagogía 3000, trastorno del espectro autista, intervención educativa, propuesta, inclusión

Introducción

En este artículo se da a conocer, la necesidad de cambiar de paradigma educativo e implementar modelos educativos diferentes, e innovadores que ofrezcan la posibilidad de brindar atención idónea a los niños que presentan trastorno del espectro autista.

Uno de estos modelos es el llamado Pedagogía 3000, el cual fué creado en el año 2001 por Noemi Pymal, junto con un equipo multidisciplinario internacional. Su origen presenta antecedentes de los cambios tan vertiginosos que la sociedad esta sufriendo día con día y con ella los niños, niñas y jóvenes. Ante estas necesidades de cambio, Pedagogía 3000, considera la visión holística en los procesos pedagógicos, proponiéndose como alternativa integral y global para formar seres humanos que puedan vivir responsablemente en las sociedades actuales y venideras.

La visión de los paradigmas educativos holísticos asumen la concepción de la naturaleza, de la inteligencia, el aprendizaje, el conocimiento, la escuela, la comunidad, el estudiante, el profesor, los padres y los nuevos propósitos educativos. Dado que las dificultades que presentan los niños con trastorno del espectro autista, o TEA, comienza a aparecer en una fase muy temprana del desarrollo, cuando empiezan a desarrollarse algunas funciones cerebrales superiores, como la capacidad de comprender a los demás, funciones de comunicación y lenguaje, comprensión de símbolos y flexibilidad cognitiva, es necesario cambiar las formas que se tienen para intervenirlos, ya que no sólo es importante seleccionar un modelo educativo, sino también informar a la familia sobre el apoyo que debe recibir, mantener contacto con los centros de atención temprana y con la escuelas, de preferencia que sean inclusivas, para brindarle al niño todas las posibilidades de desarrollarse en un ambiente lo más normal posible.

¹ Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, auropare@hotmail.com

² Mtra. Laura Alejandra Esquivel González, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, ales_go80@hotmail.com

³ Mtra. María Leticia Ramos Aguiñaga, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, maleticiaagui@yahoo.com.mx

⁴ Mtra. Dolores del Carmen Acevedo Rodríguez, Catedrática de la Escuela Normal Regional de Especialización división Posgrado, lolisacero@hotmail.com

Escuela Normal Regional de Especialización
Teléfonos: (844 4 16 03 49) (844 4 16 03 55)

Cuerpo principal

Pedagogía 3000 es un modelo educativo que permite la integración del ser desde la practica, generando una nueva conciencia pedagógica a la que llamamos del tercer milenio, de ahí su nombre de Pedagogía 3000. Es una pedagogía en expansión que va evolucionando a medida que entramos en este nuevo milenio; es una constante apertura para entender y atender las necesidades de los niños y jóvenes de este tercer milenio, quienes son desde luego bastante diferentes a las generaciones anteriores y que seguirán cambiando rápidamente. En otras palabras Pedagogía 3000 es una actitud que se traduce en un entendimiento- acción en constante.

Al respecto Ramón Gallegos (2012) indica: una nueva cultura pedagógica esta emergiendo en todo el mundo, y esta cocreada para todos y todas, y dará lugar a una nueva sociedad, una durable cultura de paz, una conciencia ecológica y solidaria, cimentada por niños / as, jóvenes, y adultos, productivos y felices.

Pedagogia 3000, pone de manifiesto la importancia de organizar acciones orientadas a establecer un modelo educativo enmarcado en una visión holística, donde debe considerarse la necesidad de atender a los rapidos cambios de todos los niños con y sin discapacidad, que se ven reflejados en el ámbito físico , fisiológico, emocional, cognitivo, conductual, ético y espiritual y por lo tanto se hace urgente y necesario adecuar la educación a las capacidades de los niños especialmente los que presentan trastorno del espectro autista.

Esta acción considera además las necesidades de madres, padres, y docentes de vivir la educación en bienestar, paz y armonía y de mejorar la calidad de vida en el hogar, escuela y sociedad.

Dicho lo anterior parece que los niños , de este tercer milenio nacen con habilidades ya activadas, no latentes como ocurre en los adultos de la generación anterior. Este proceso llama especialmente la atención por cuatro razones:

- El hecho de observar dichos cambios en todo el planeta, en todos los sectores socioeconómicos y culturales.
- El aumento cuantitativo y acelerado del número de niños y niñas con trastrono del espectro autista.
- La rapidez de los cambios cualitativos intrínsecos, especialmente de índole psíquica y existencialista dentro de los niños e incluso adultos.
- Las extarordinarias proyecciones a futuro que esta conlleva como apertura de conciencia a nivel planetario.

Algunos de ellos pueden ser niños o niñas con aptitudes sobresalientes, discapacidad auditiva o espectro autista, donde destacan más en su brillantez y madurez psicológica y trascendental, así como en su alto coeficiente de inteligencia emocional. Daniel Goleman (2009).

La pedagogía 3000 se apoya en la disciplina llamada neuroeducación para aplicar los conocimientos de las neurociencias al proceso de aprendizaje, y tratar de integrar diferentes elementos que se involucren en dicho aprendizaje, no solo por la parte cognitiva, sino también para la operativa, que tiene que ver con el hacer, el movimiento y el crear; todo esto orientado a lograr que el niño con trastorno del espectro autista, tenga calidad de vida. Según: Schalock y Vedugo (2006) definen la calidad de vida como: un concepto multidimensional influenciado por factores personales, ambientales y la interacción entre ambos.

Ante el desafío de la nueva generación de niños, incluídos aquellos que presentan alguna discapacidad, es común observar que tenemos en casa, y en las aulas, estudiantes cuya capacidad sensorial y emocional , es mas sensible, pues ya son capaces de percibir espectros energéticos y cognitivos que a menudo el adulto no percibe.

John White, (2013), miembro de la asociación de antropología americana, plantea que: la nueva humanidad no será homosapiens; sino homo neoticus , hombre de conciencia.

Es así que hoy nos encontramos con niños:

- 1.- Autodidácticas y autodesarrollados, es decir, que presentan un perfil de líder autodidácta.
- 2.- Que muestran alta sensibilidad, tanto física, en sus cinco sentidos y en su metabolismo, como emocional, social, ética, y espiritual.
- 3.- Presentan velocidad de entendimiento, facultad para actuar de inmediato, sensación de certeza y asimilación holística de los conocimientos.
- 4.- Que utilizan mucho más su hemisferio cerebral derecho, lo que provee de : aprendizaje visual, creatividad, imaginación, gusto por las artes, música, sentimientos, afectividad, intuición, sexto sentido, expresión no verbal, el hecho de llevar a cabo varias tareas, independencia, persistencia, entre otras
- 5.- Capaces de aprender de manera diversificada, y utilizar su inteligencia energética e intuitiva.
- 6.- En realidad tienen una sincronización natural de ambos hemisferios cerebrales.

El hemisferio derecho los provee de intuición y creatividad, el hemisferio izquierdo les da claridad y la estructura para llevar a cabo lo que se proponen. La sincronización de ambos hemisferios acompañada de una alta

motivación sin estrés provee un estado natural en ondas alfa, teoría de Flow o fluir, según el psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi.

A continuación se explica como los niños de este tercer milenio utilizan los hemisferios:

Hemisferio cerebral izquierdo

- Racional, cartesiano, conexiones, lógicas
- Analítico y calculador
- Verbal: palabras, discursos
- Lineal, secuencial

Hemisferio cerebral derecho

- Conexiones asociativas y holísticas
- Sede de la creatividad, la imaginación, lo artístico y lo musical
- Sentimientos, afectividad, intuición
- No verbal, imágenes, expresión corporal, tacto energético.
- Holistico, pensamiento lateral multitarea
- Reconoce la autoridad solo si esta consensuada
- Pensamiento rápido, ráfaga o flash
- Desemboca en acción rápida

La Pedagogía 3000 y el niño con trastorno del espectro autista

Leo Kanner en el año de 1943, describió el trastorno del espectro autista, como una disarmonía generalizada en el desarrollo de las funciones cognitivas superiores e independientemente del potencial intelectual. Estos niños presentan dificultades cualitativas, en áreas de lenguaje y comunicación social y un rango de intereses restringidos y repetitivos. Estas dificultades se inician antes de los 30 meses.

El trastorno del espectro autista, presenta dificultades del aprendizaje social y comunicativo, que casi siempre se acompaña de la calidad de comunicación efectiva, debido a causas múltiples, que puede aparecer en cualquier familia y nivel social, el cual se manifiesta a lo largo de toda la vida, y que puede mejorar mucho con la educación y tratamiento adecuado e idóneo.

La causa exacta del trastorno del espectro autista, se desconoce. Pero es muy probable que exista una serie de factores que lleven a que se presente este trastorno. Las investigaciones actuales muestran que los genes pueden participar, ya que el TEA se da en algunas familias. Ciertos medicamentos tomados durante el embarazo también pueden llevar a que el niño presente TEA.

El incremento de niños con el trastorno antes señalado, puede deberse a un mejor diagnóstico y por tales circunstancias a una mejor intervención educativa. Los niños con espectro autista, presentan problemas para: juegos actuados, interacciones sociales, comunicación verbal y no verbal. Dentro de los síntomas presentados por un niño con TEA, pueden ser de moderados a graves y se encuentran los siguientes:

Los problemas en los sentidos son:

- Ser muy sensible en cuanto a la vista, el oído, el tacto, el olfato o el gusto (por ejemplo negarse a vestir ropa que da picazón y molestarse si se le obliga a usarla).
- Disgustarse mucho cuando le cambian las rutinas.
- Repetir movimientos corporales una y otra vez.
- Estar inusualmente apegado a los objetos.

Los problemas de comunicación pueden incluir:

- Ser incapaz de iniciar o mantener una conversación.
- Usar gestos en vez de palabras.
- Desarrollar el lenguaje lentamente o no desarrollarlo en lo absoluto.
- No referirse a sí mismo correctamente, por ejemplo (dice “¿quieres agua?”, cuando en realidad quiere decir, “quiero agua”).

Los problemas en la interacción social son:

- No hace amigos.

- No participa en juegos interactivos.
- Es retraído
- Es posible que no responda al contacto visual o a las sonrisas.
- Prefiere estar solo.

De acuerdo con lo antes señalado, la pedagogía 3000, como modelo de propuesta para la intervención educativa de un niño con TEA, puede contribuir brindando un programa de tratamiento que mejoraría en gran medida el pronóstico de la mayoría de los niños pequeños. El programa consistiría en considerar en primera instancia; el interés del niño para la implementación de todas las actividades. Atendiendo a lo anterior, lo más recomendable por Pedagogía 3000 sería: implementar una educación autodidáctica, guiada en y hasta donde el niño con TEA lo requiera, responsable e independiente, dejar que el niño haga las cosas por sí solo, respetar su modo de ser y de aprender.

Ofrecer un entorno emocionalmente estable, con afecto y donde sea atendido y escuchado, pero sobre todo incluido en todo, descartando totalmente los gritos, las amenazas y los chantajes. Propiciando espacios, en donde este presente la educación activa y productiva, favoreciendo la creatividad y la flexibilidad, así como darle la libertad de inventar cosas y permitirle explorar, invitarlo a conocer y experimentar el arte, los movimientos y las actividades lúdicas.

Enseñarlo y crear ambientes donde haya y se sienta la calma, paz y entendimiento, así como las herramientas bio-mórficas. Organizar actividades ecológicas e intentar el desarrollo de las inteligencias múltiples; de igual manera y muy necesario para los niños con trastorno del espectro autista, enseñarles a comer de forma saludable, beber agua y ejercitarse en la medida de lo posible.

La pedagogía 3000, propone que el niño con TEA, sea enseñado en lo visual y dentro del movimiento, más que en lo verbal, implementando el acompañamiento amoroso, y no en los límites rígidos, ni arbitrados.

Poniendo atención en esta fórmula:

I+D=G = Hemisferio izquierdo más hemisferio derecho = la integración de ambos hemisferios da un genio, pero un genio en sí es limitado e incluso puede ser peligroso, en este caso no es el objetivo.

G+C=H= Genio con más corazón, nos da un ser humanitario

H+E=S= Humanitario más espiritualidad, nos da un ser sabio

Es necesario para Pedagogía 3000 implementar con los niños que presentan TEA, herramientas novedosas, estimulante para los diferentes sentidos (multisensorial), motivadoras (en donde se despierte el deseo de un logro) y creativas, ya que con estas herramientas el cerebro registra bajo stress y poco riesgo y se está estimulando para focalizar la información sensorial. Esto libera neurotransmisores; dopamina, serotonina, endorfina y se construye un circuito de anticipación de recompensa, entonces se genera el neurotransmisor llamado acetilcolina, el cual genera estimulación hacia los lóbulos frontales para estimular el foco atencional que permite entrar en procesos de pensamiento más profundos, gratificantes y de bien común. Cuando todo este proceso logra realizarse, se puede decir que se ha generado el circuito neuronal de retroalimentación positiva para el aprendizaje.

Comentarios Finales

Sin duda la Pedagogía 3000, como alternativa de intervención educativa para los niños con espectro autista, debe considerarse dentro del nuevo modelo educativo que se implementará en educación básica, sobre todo por el tema de inclusión que se encuentra respaldada por la ley general para la inclusión de las personas con discapacidad, publicada en el diario oficial de la federación el 30 de mayo de 2011.

En donde dentro del artículo 1 de dicha ley se menciona: “ la constitución política de los estados unidos mexicanos, establece las condiciones en las que el estado deberá promover, proteger y asegurar, el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad.

Asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades.

El artículo 2. Establece que: “ para los efectos de esta ley se entenderá por: XII. Educación Inclusiva “ a la educación que propicia la inclusión de personas con discapacidad a los planteles de educación regular, mediante la aplicación de métodos, técnicas y materiales específicos”.

Al respecto , la pedagogía 3000, tiene dentro de su propuesta la escuela denominada de los siete pétalos, en donde en cada pétalo, se representa el desarrollo de las inteligencias múltiples y es aquí en donde los niños y jóvenes con trastorno del espectro autista, encajan de manera perfecta; pues en cada área que se trabaja, dentro de esta escuela los niños y jóvenes con TEA, desarrollarían mejor sus habilidades adaptativas, dadas las circunstancias en como se plantea el trabajo y la educación a implementar según este modelo educativo.

Conclusiones

Un vez planteado todo lo referente al modelo de la pedagogía 3000, para implementarse como plan de intervención dirigido a los niños con TEA, se confirma que este modelo sería el más conveniente.

Ya que sus postulados de: Estimulación de manera natural y holística , el auto desarrollo personal, la conexión de armonizaciones, la conexión de los dos hemisferios , las técnicas de relajación, de respiración, así como la estimulación de los cinco sentidos, permitiría totalmente al niño con TEA, aprender de su entorno y entenderlo a su, manera, no en la forma que todos los demás queremos.

Lo anterior, les daría a los niños y jóvenes, la posibilidad de sentirse libres y tomar decisiones de trabajar con materiales que ellos mismos eligieran y exploraran, para comprender la información del medio en el que viven.

Pero sobre todo, tendrían la oportunidad de incluirse ellos mismos, por decisión y elección, y no porque las autoridades educativas y la sociedad lo consideraran, sino porque es un derecho como ser humano , no se trata de que estos niños con TEA, cambien, se trata de que somos nosotros, docentes y sociedad en general cambie y deje a un lado la ignorancia en la que vivimos.

Debemos los docentes sobre todo, escuchar las voces de los niños que presentan TEA. Buscar soluciones y gestionar una mejor educación para ellos, siendo visionarios para abrir desde ahora, los espacios donde jóvenes y niños con TEA , puedan tener una vida de calidad y dentro de lo humano y lo laboral.

Escuchar también sin proponer ningún elemento de valorización sea negativo o positivo. Escuchar de verdad lo que ellos y ellas quieren expresar, aceptando con naturalidad como son y darles cariño incondicional. Es urgente que la multiculturalidad sean una nueva educación en este tercer milenio, pues los cambios son planetarios, no hay ya duda de ello, pero en cada lugar sus aplicaciones dependen del tejido cultural, social, y ecológico.

Demos la bienvenida y reconozcamos la riqueza de cada cultura, de cada niño con discapacidad; aceptemos y respetemos a todos ya que aprendemos constantemente unos de otros. A pesar de que el cambio de conciencia es global, debemos entender que la diversidad es un aporte indispensable y valioso para el crecimiento y el enriquecimiento de la humanidad en su conjunto.

Recomendaciones

Es importante que en relación al tema expuesto, se siga investigando y se implemente la Pedagogía 3000, no solo para niños que presentan trastorno del espectro autista, sino para todos aquellos que manifiestan alguna discapacidad cualquiera que sea esta, y que enfrenten barreras para el aprendizaje. Y que además requieran apoyo constante a sus necesidades educativas especiales.

Muy recomendable es que se tome en cuenta, la propuesta de Pedagogía 3000, la cual va orientada a fortalecer la educación integral, desde una practica sencilla, pero a la vez abarcativa y profunda, incluyendo aspectos físico, cognitivo, social- multicultural, estético , ecológico productivo y de desarrollo personal, áreas que corresponden a cada uno de los pétalos , que propone la escuela de los siete pétalos.

Las actividades propuestas para trabajar en las aulas y dirigidas a los niños que presentan TEA, pueden ser las siguientes:

- Ejercicios de respiración constante
- Ejercicios que apunten a reforzar la autoestima del niño, de los padres y del mismo maestro
- Ejercicios de afirmación o pensamiento positivo
- Ejercicios de balanceo energético
- Yoga para niños
- Ejercicios del cuidado, hacia la ecología
- Ejercicios de danza , música, teatro, y pintura

- Ejercicios para trabajar la inteligencia emocional, dar nombre a los sentimientos, identificarlos, y controlarlos.
- Propiciar espacios donde se practique la paz, como elemento importante para evitar el conflicto
- Fomentar el autoaprendizaje

Referencias

Álvarez, Alcantará (2008). Revista Mexicana de Pediatría , México

Dennison, Paul (2001). Aprendizaje de todo el cerebro

Espinosa, Manso Carlos (2012). La educación de los niños y niñas del nuevo milenio, Madrid, España

Gallegos, Ramón (2008). La educación holista, Guadalajara, Mexico

Paymal, Nohemi (2008). Pedagogía 3000, Guía practica para docentes, padres y uno mismo. Barcelona, España

Regatky, K Gatson (2009). Revista hospitalaria, Buenos Aires, Argentina.

Salamanco, Graciela (2010). Introducción al espectro autista, Los Angeles , Estados Unidos.

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS DE LA ACTIVIDAD LABORAL EN UNA EMPRESA DE ALIMENTOS

Adilene de Jesús Partida López¹, Dr. José Francisco Martínez Licona², MC Macrina Beatriz Silva Cázares³, Dr. Isaac Compean Martínez⁴.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La atención sobre la amenaza a la salud proveniente del trabajo se ha centrado en los riesgos físicos, químicos y ambientales. Los daños directos más inmediatos a la salud suelen provenir de tales factores, causantes en su mayor parte de los accidentes y las enfermedades laborales o relacionadas con el trabajo. (Villalobos, 2004). **OBJETIVO:** Evaluar factores de riesgo propio de la actividad laboral, en una empresa alimenticia. **METODOLOGÍA:** Se aplicaron 96 encuestas de la Norma 035 previo consentimiento informado que corresponde al 53% de la población que labora en la empresa de alimentos **RESULTADO:** Los factores de riesgo propios de la actividad se manifestó en un 60% de la población de estudio. **CONCLUSIÓN:** Es más saludable un ambiente de trabajo que respeta la capacidad individual y la autonomía del trabajador.

Palabras clave: Factores propios de actividad laboral, empresa alimenticia.

INTRODUCCIÓN

Considerando que uno de los principales objetivos de la Secretaría del Trabajo y Prevención Social (STPS), es la prevención de riesgos de trabajo, y en consecuencia la protección de la seguridad y salud de todos los trabajadores, es imprescindible atender la problemática derivada de la presencia de los factores de riesgo psicosocial en los centros de trabajo, ya que según expertos en la materia y publicaciones especializadas señalan el estrecho vínculo entre la prevalencia de este tipo de factores de riesgo y el deterioro de la salud, y en razón de que el primer paso en la solución de este tipo de problemas es la prevención, la Secretaría desarrolló este Proyecto de Norma.

Los factores de riesgo psicosocial que tienen lugar en el mundo, y en particular en nuestro país, exigen un compromiso gubernamental para fortalecer la seguridad y la salud en el trabajo que permitan lograr un trabajo digno o decente, a través de políticas, líneas estratégicas de acción y proyectos con un enfoque preventivo, para que prevalezcan centros de trabajo con condiciones seguras y saludables.

La empresa cuenta con una población de trabajadores de 127 personas, los cuales se encuentran distribuidos de la siguiente manera: área de elaboración de dulces 81 personas, 15 personas en el área de oblea, 8 personas en el área de intendencia, 8 en área de lácteos, 6 personas en el área de cocina, y 9 personas en área de administración.

Se citó a los participantes de manera voluntaria que cumplieran con los criterios de inclusión -que se describen posteriormente- en un área dentro de la empresa de alimentos. Cada participante firmó el consentimiento informado, y completó el instrumento formato III de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-035-STPS-2017, (2017) previo permiso y autorización a las autoridades correspondientes de la empresa.

La identificación de los factores de riesgo psicosocial deberá contemplar lo siguiente:

a) Las condiciones en el ambiente de trabajo,

¹ LE. Adilene de Jesús Partida López. Estudiante de Posgrado. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

²Dr. José Francisco Martínez Licona. Profesor de Tiempo Completo. Facultad de Psicología. UASLP

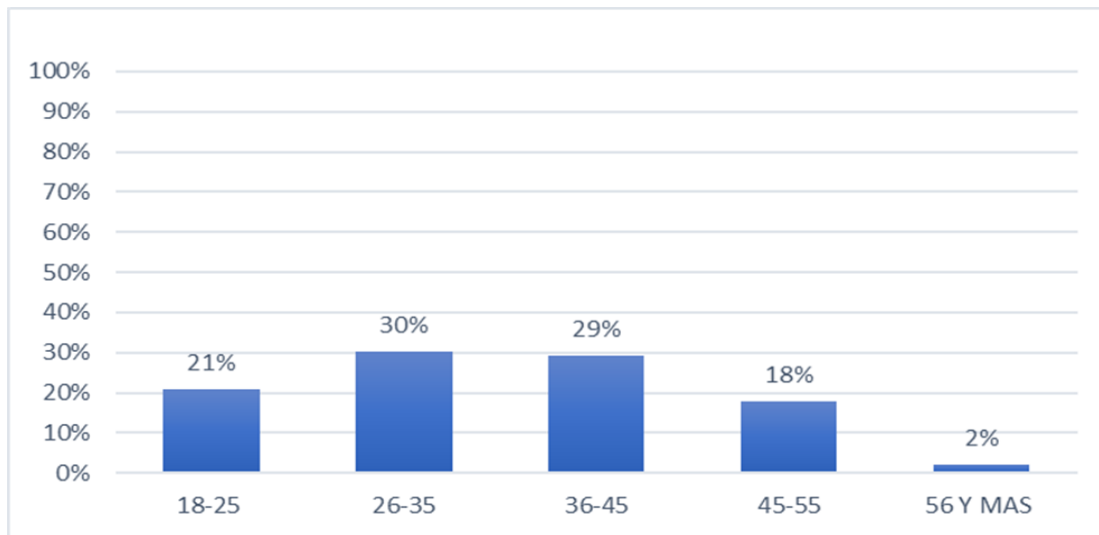
³MC Macrina Beatriz Silva Cázares. Profesora de Tiempo Completo. UASLP macrina.silva@uaslp.mx

⁴Dr. Isaac Compean Martínez. Profesor de Tiempo Completo. UASLP.

- b) Las cargas de trabajo.
- c) La falta de control sobre el trabajo.
- d) Las jornadas de trabajo y rotación de turnos que exceden lo establecido en la Ley Federal del Trabajo, representan una exigencia de tiempo laboral que se hace al trabajador en términos de la duración y el horario de la jornada.
- e) Interferencia en la relación trabajo-familia.
- f) Liderazgo negativo y relaciones negativas en el trabajo.
- g) La violencia laboral.

METODOLOGIA

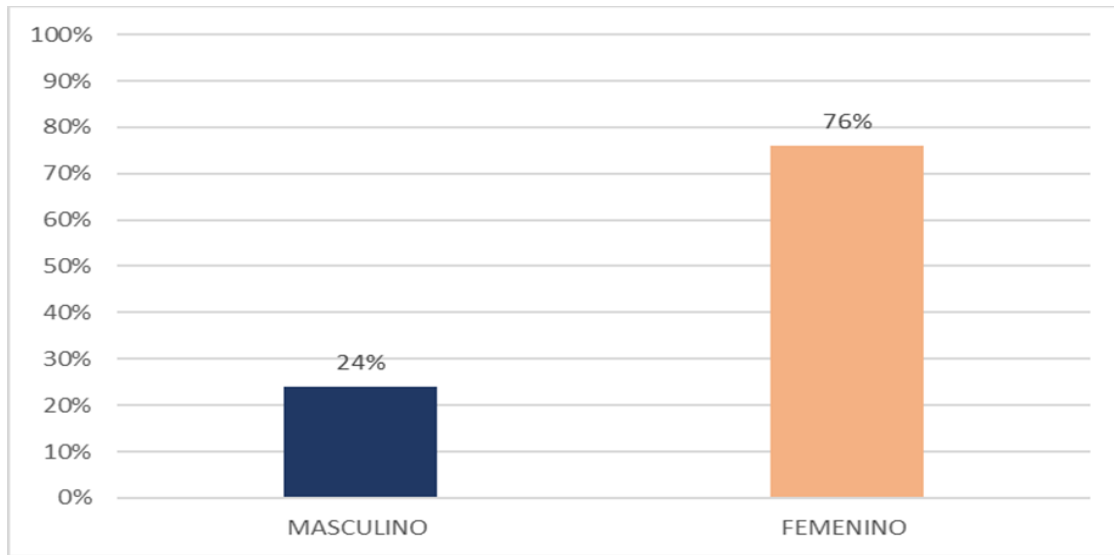
EDAD DEL PERSONAL DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS MATEHUALA SLP



GRAFICA 1. Edad del personal

El porcentaje mayor del personal en edad promedio varía de los 26-45 años de edad. Un equilibrio en las empresas entre experiencia y juventud es un factor que es clave para conservar la competitividad en el mercado, pues tener a personas con varios años de antigüedad dentro de la organización, reducirá el margen de error en tareas fundamentales donde el riesgo financiero para la empresa podría ser alto, mientras que los jóvenes le pueden aportar a las empresas empuje, determinación, fuerza, talento, nuevas ideas, energía renovada, pasión, creatividad, manejo de tecnología, excelente uso de redes sociales.

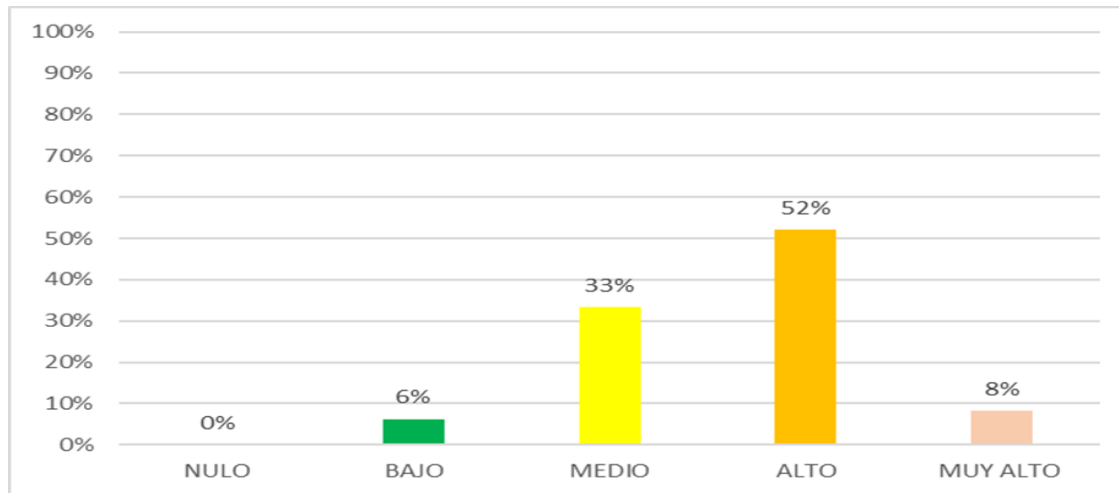
SEXO DEL PERSONAL DE LA EMPRESA DE ALIMENTOS MATEHUALA SLP



GRAFICA 1.1. Sexo

La participación laboral femenina aumentó de 32% a 53% en América Latina y el Caribe. En la actualidad, hay más de 100 millones de mujeres insertas en el mercado laboral de la región, lo que constituye un nivel inédito. El masivo ingreso de las mujeres a la fuerza de trabajo ha tenido efectos importantes en la generación de riqueza de los países, el bienestar de los hogares y la disminución de la pobreza. La feminización de los mercados laborales ha coincidido con una radical transformación en la organización del trabajo y la producción (García, 2007).

CATEGORIA FACTORES PROPIOS DE LA ACTIVIDAD DEL PERSONAL EN EMPRESA DE ALIMENTOS MATEHUALA SLP



GRAFICA 2.1. Factores propios de la actividad

Se observa un alto porcentaje de riesgo en factores propios de la actividad esto puede propiciarse por la falta de información claramente formulada acerca de las tareas, los métodos, o las consecuencias del desempeño de rol. Se produce cuando el trabajador no tiene claro cómo realizar su trabajo o cuando no se facilita la información adecuada sobre cuál es su papel en la organización.

Es decir, cuando se envían expectativas con información insuficiente se produce esta ambigüedad de rol. Se suele manifestar en que dudamos sobre lo que tenemos que hacer, cómo se va a valorar y qué consecuencias tendrá tanto en la evaluación de desempeño como con los compañeros y jefes, no se tiene clara la política de la empresa y no se conocen los derechos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En este trabajo se pone de manifiesto la exploración que se ha hecho de 5 categorías y 10 dominios referidas a las condiciones y medio ambiente laboral que favorecen o no determinado tipo de riesgo, lo que evidencia que una misma categoría puede contemplar dominios con indicadores de alto riesgo laboral y así mismo contemplar dimensiones con indicadores de bajo riesgo laboral, por lo que es importante en esta primera reflexión atender que las categorías no manejan valor absoluto respecto al riesgo sino en cualquier ambiente laboral estas categorías pueden manejar valores relativos en relación con sus propios dominios.

Por otro lado, uno de los hallazgos importantes del estudio se refiere a aquellos aspectos que se consideran factores propios de la actividad laboral y el entorno organizacional específicamente en dominios que hacen referencia a los síntomas de una mala organización de trabajo, cuando se plantean impedimentos, dificultades y obstáculos, por parte de la dirección de la empresa, a la participación de los trabajadores en la planificación de sus tareas, y en la toma de decisiones, cuando existe una clara falta de control sobre la actividad.

Los problemas de salud que ocasionan medidas unilaterales son variados: problemas para dormir, para concentrarse, alteraciones del sueño, del apetito, mareos y dolores de cabeza, sensación de fatiga crónica (sensación de estar siempre cansado y no recuperarse), etc. Un ritmo intenso se puede suavizar con pausas adecuadas. Es más saludable un ambiente de trabajo que respeta la capacidad individual y la autonomía del trabajador. Esta última afirmación confirma por otro lado aspectos que se mostraron en el estudio como de poca preocupación o bien como parte de los aciertos de la propia empresa dado que las condiciones y las relaciones de trabajo, así como la jornada laboral en esta empresa, han propiciado he incrementado favorablemente el sentido de pertenencia de los trabajadores en la institución lo que caracteriza la preocupación de los patrones por disminuir los riesgos laborales a que son sometidos los trabajadores en la propia institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenas-Ortiz, L. &.-G. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Méx*, 4(29), 370-379.
- Balduzzi, M. (2012). Psicología y trabajo. Una relacion posible. *Espacios en blanco, de educacion*, 22, 287-290.
- Charria O, V. P. (2011). Factores de riesgo psicosocial laboral:metodos e instrumentos de evaluacion. *Facultad Nacional de Salud Publica*, 29(4), 380-391.
- Fernandez Loza, N. (2002). El desarrollo profesional de los trabajadores como ventaja competitiva de las empresas. *Cuadernos de gestion*, 2.
- Guillen Fonseca, M. (2006). Ergonomia y la relacion con los factores de riesgo en salud ocupacional. *Cubana de Enfermeria*, 22(4), 0-0.
- Martinez Alcantara, S. S. (2005). Necesidad de estudios y legislacion sobre factores psicosociales en el trabajo. *Cubana d ela salud publica*, 4(31), 0-0. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662005000400012&script=sci_arttext&tlng=pt
- Moreno Jiménez, B. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, . *Medicina y seguridad en el trabajo*, 4-19. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4321/S0465-546X2011000500002>
- Salas Perea Ramon S. (2000). la calidad en el desarrollo profesional avances y desafios. (e. m. superior, Ed.) Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412000000200003&lng=es&tlng=en
- Vernaza Pinson P., S. T. (2005). Dolor músculo-esquelético y su asociación con factores de riesgo ergonómicos, en trabajadores administrativos. *Salud Publica*, 3(7), 317-326. Obtenido de <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v7n3/v7n3a07>

Villalobos, G. (2004). Vigilancia epidemiológica de los factores psicosociales. Aproximación conceptual y valorativa. *Ciencia & Trabajo*, 6(14), 197-201.

Mejora laboral mediante el trabajo en equipo: estudio de un gimnasio ubicado en el estado de Campeche, México

Dr. Roger Manuel Patrón Cortés¹, Dr. Carlos Alberto Pérez Canul²,
M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta³ y Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chquini⁴

Resumen—Esta investigación tiene como objetivo determinar si existe la necesidad de formar equipos de trabajo en un gimnasio ubicado en el estado de Campeche, México; considerando la percepción de los directivos y comparándola con la de los trabajadores operativos con el propósito de establecer una estrategia de mejora laboral. Este estudio es exploratorio, descriptivo y con enfoque cuantitativo. Los resultados indican que existe cierta evidencia de formar equipos de trabajo, pero no una presión inmediata. Se encontró que los principales problemas para formar equipos de trabajo radican en el sistema de evaluación y recompensas y en el compromiso. Se sugiere que el gimnasio implemente un programa de formación de equipos de trabajo que contemple un sistema de evaluación y recompensas del desempeño. Adicionalmente, se propone fomenta la cultura de participación con la finalidad de lograr mayor iniciativa, autonomía y autocontrol en los trabajadores incrementando la confianza, responsabilidad y compromiso.

Palabras clave— Equipos de trabajo, sinergia, participación.

Introducción

Antecedentes

Los estudios de trabajo en equipo se han realizado en grandes corporaciones de Estados Unidos y en los países Europeos. Este tipo de estudios son incipientes en México y en especial en el estado de Campeche. El trabajo en equipo constituye una estrategia administrativa indispensable para que las empresas sigan siendo competitivas ante el entorno cambiante y complejo de la globalización.

Franco, Ayala y Ayala (2011) señalan que en los últimos años se ha venido generalizando el afán del ser humano por hacer deporte debido a los múltiples beneficios que el mismo conlleva relacionados con la salud, tales como control del peso, reducción del estrés, verse y sentirse bien, entre otros. Por tal motivo, se ha incrementado la asistencia de las personas a los centros de actividad física. Pérez, Rueda y Remor (2007) realizaron varios estudios donde comprueban que la actividad física influye como un amortiguador sobre las molestias y el estrés. Sin embargo, Ayala, et. al (2008) indican que con regularidad las personas también desertan de los gimnasios debido a que las acciones desarrolladas en los mismos en ocasiones distan mucho del ideal de salud que desean los usuarios. En otras palabras, los gimnasios pueden ser un medio para la permanencia o ausencia de elementos que satisfagan al sujeto. Existen diversas estrategias administrativas que deben analizar los gimnasios para mantenerse a la vanguardia y seguir siendo competitivos, tales como: la mejora continua, emponderamiento, calidad en el servicio, reorganización, entre otras. En este sentido, el trabajo en equipo se hace necesario ya que la interdependencia de sus miembros permite alcanzar los objetivos empresariales. Montes y Moreno (2007) manifiestan la importancia de formar equipos de trabajo en todas las empresas, pues nadie puede tener todas las habilidades o conocimientos para aplicarlas a las diferentes situaciones laborales y aun teniéndolas una persona sola no puede realizar todo el trabajo.

¹ El Dr. Roger Manuel Patrón Cortés es Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. roger_patron_cortes@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² El Dr. Carlos Alberto Pérez Canul es Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. cperezxx@msn.com

³ La M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta es Profesora Investigadora de la Escuela Preparatoria “Víctor Nazario Montejó Godoy” de Universidad Autónoma de Campeche. nmayxx@hotmail.com

⁴ La Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini es Profesora Investigadora de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. chmlane@uacam.mx

Guízar (2013) indica que es muy importante la sinergia de un equipo de trabajo para incrementar la productividad. Este autor propone detectar la necesidad de formar equipos de trabajo basado en las siguientes categorías:

- Sistema de evaluación y recompensas: Los directivos, evalúan y recompensan a los trabajadores por sus logros individuales. Además, toman en cuenta las evaluaciones que refuerzan y recompensan el desempeño y el compromiso del equipo de trabajo, tales como: plan de ganancias compartidas, incentivos en pequeños grupos, y reparto de utilidades, entre otros.
- Compromiso: Los miembros del equipo de trabajo discuten, dan forma y coinciden en un objetivo que les pertenece tanto de manera individual como colectiva.
- Establecimiento de metas: Los equipos de trabajo de éxito extienden su propósito común en metas específicas de desempeño, cuantificables y realistas. Las metas facilitan la comunicación clara y ayudan a los equipos a mantener su enfoque en la obtención de resultados.
- Asignación de roles: Los diferentes roles del equipo de trabajo son cubiertos por las personas que cuentan con las habilidades requeridas y con los estilos preferidos de cada miembro.
- Confianza: El equipo de trabajo tiene la esperanza positiva de que otra persona no se conducirá de forma oportunista, por medio de palabras, obras o decisiones. Cuando la confianza se pierde, puede tener consecuencias graves en el desempeño de un equipo.
- Liderazgo: Los miembros del equipo de trabajo acuerdan quién hará qué cosa y se aseguran de que todos los integrantes contribuyan de manera equitativa al compartir la carga de trabajo. Además, el equipo determina cómo se establecen los programas, qué habilidades deben desarrollar, como el grupo resuelve sus problemas y cómo se toman y modifican las decisiones.
- Habilidades de los miembros: Las habilidades de los integrantes del equipo de trabajo son complementarias para lograr sinergia positiva. Se requiere de habilidades diversas tales como: resolución de problemas y

Planteamiento del estudio, objetivo y justificación.

Esta investigación se realizó en un gimnasio que inició sus actividades en el año de 2012 en la ciudad de San Francisco de Campeche con la iniciativa de una maestra de ballet. Inició con diez trabajadores: cuatro administrativos, tres entrenadores, dos personas de mantenimiento y la directora. Al principio sólo se contaba con el área de fitness y cardio con muy pocas clases y exclusivo para mujeres. Con el paso del tiempo se convirtió en un gimnasio mixto. Actualmente se han sumado seis empleados y tres áreas de entrenamiento: FTX, TRX y Fullboxing.

La empresa tiene como visión “ser una empresa innovadora e integradora , formada por un equipo de profesionales del entrenamiento cualificado y altamente competitivo que presten un servicio orientado a las necesidades y expectativas de los clientes, contando con modernas instalaciones que contribuyan al desarrollo de hábitos deportivos saludables”. Asimismo, tiene como misión “impulsar la práctica deportiva con la finalidad de promover y concientizar a la población por el hábito de actividad física, para contribuir a mejorar la calidad y el bienestar de las personas, con compromiso de gestión orientado a la mejora continua y la obtención de buenos resultados”

Este gimnasio cuenta con seis años de operación y a pesar de la incertidumbre económica mundial se ha mantenido a la vanguardia de los tiempos modernos. Sin embargo, la mejora de la empresa requiere reconocer y superar no sólo los obstáculos económicos y técnicos, sino también, aquellos relacionados con el trabajo en equipo, pues su visión contempla un equipo de trabajo altamente competitivo, pero no se han realizado estudios al respecto, motivo por el cual se decidió realizar la presente investigación, teniendo como objetivo determinar si en el gimnasio

existe la necesidad de formar equipos de trabajo. Los estudios de trabajo en equipo son especialmente importantes para la planeación estratégica de las empresas, pues permite tomar decisiones para la mejora de sus resultados.

Descripción del Método

Tipo y diseño del estudio

Este estudio es exploratorio y descriptivo, con enfoque cuantitativo. El diseño es no experimental y transversal, ya que no se tiene injerencia en los resultados (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El método empleado es el de función de distribución de probabilidad (FDP) normal, por considerar que es el más utilizado en estadística (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Participantes

Participan 15 trabajadores: siete entrenadores, cinco administrativos, tres personas de mantenimiento y la directora del gimnasio

Instrumento

Para la recolección de los datos se utiliza el “Cuestionario para diagnosticar la necesidad de formar equipos” propuesto por Guízar (2013). Este instrumento se sometió a la prueba alfa de Cronbach obteniendo un coeficiente de confiabilidad de .75.

El “Cuestionario para diagnosticar la necesidad de formar equipos” contiene 14 ítems y utiliza cinco categorías de respuesta:

1. no hay evidencia,
2. poca evidencia,
3. ni mucha ni poca evidencia,
4. es evidente
5. muy evidente.

Para determinar la necesidad de formar equipos de trabajo se utilizan los siguientes valores:

- a) de 14 a 28 existe poca evidencia de que se necesite formar equipos,
- b) de 29 a 42 existe cierta evidencia de formar equipos, pero no una presión inmediata,
- c) de 43 a 56 se debe aplicar un programa de formación de equipos, y
- d) de 57 en adelante la formación de equipos debe ser un tema de alta prioridad.

Procedimiento

El análisis de los datos se realizó por medio del siguiente proceso:

- a) Se solicitó la autorización de los dueños del gimnasio para realizar el estudio con su personal. Además, se contó con la ayuda de estudiantes de una universidad pública ubicada en el sureste de México.
- b) Los cuestionarios se administraron en las empresas previa cita.
- c) Se requirieron de tres sesiones para completar la recolección de datos de todo el personal.
- d) Con la información obtenida se creó una base de datos y se capturaron los mismos utilizando el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS (Statistic Package for Social Science) versión 17.0 para Windows.
- e) Se analizaron los datos obtenidos utilizando estadística descriptiva, tomando como medida de tendencia central la media y como medida de dispersión la desviación estándar.

Resultados

En la suma general de las percepciones del personal del gimnasio se obtuvieron un total de 34 puntos. De acuerdo a los valores para determinar la necesidad de formar equipos de trabajo existe cierta evidencia de formar equipos de trabajo, pero no una presión inmediata. En la Tabla 1 se detalla el grado de problemas laborales y que influyen en la necesidad de formar equipos de trabajo.

Tabla 1.
Identificación de evidencia de problemas en el área de trabajo

Dimensiones	N	Media	Desviación Estándar
Sistema de evaluación y recompensas	16	2.9	.19
Compromiso	16	2.8	.16
Establecimiento de metas específicas	16	2.4	.09
Asignación de papeles	16	2.3	.41
Confianza mutua	16	2.0	.17
Liderazgo	16	2.0	.01
Habilidades de miembros	16	2.3	.04
General	16	2.4	.86

Fuente: Elaborado a partir de datos recolectados en la investigación.

En la Tabla 1 se advierte que a mayor puntaje mayor evidencia de formar equipos de trabajo. Los empleados perciben que en ocasiones el trabajo bien desempeñado no es evaluado ni recompensado como debiera, por lo que no existe un sistema adecuado de evaluación y recompensas (2.9). Además, existe un término medio de evidencias – ni mucha, ni poca- de que se tenga compromiso (2.8). Asimismo, hay poca evidencia de que el establecimiento de metas específica (2.4), la asignación de papeles (2.3), la confianza mutua (2.0), el liderazgo (2.0) y la habilidades de los miembros (2.3) estén influyendo en la necesidad de formar equipos de trabajo.

En cuanto al promedio general (2.4) indica que existe poca evidencia en la necesidad de formar equipos de trabajo. Sin embargo, hay áreas que requieren atención especial para la mejora laboral y que se encuentran relacionadas con la formación de equipos de trabajo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Tomando como referencia la media, los principales problemas para formar equipos de trabajo se encuentran en el sistema de evaluación y recompensas y en el compromiso. Asimismo, los que presentan poca evidencia de que existan problemas para formar equipos de trabajo son el liderazgo y la confianza.

Conclusiones

Los resultados indican que existe cierta evidencia de formar equipos de trabajo, pero no una presión inmediata. Por lo tanto, se sugiere que el gimnasio elabore e implemente en el momento que considere apropiado un programa de formación de equipos de trabajo. Se propone que dicho programa contemple la creación de un sistema de evaluación y recompensas del desempeño que sea justo, pues este tipo de sistemas ha probado su eficacia al incrementar el compromiso y la productividad en las empresas donde se han implementado. Es importante que este sistema, además de evaluar y recompensar a los empleados por sus contribuciones individuales, considere las evaluaciones de grupo.

Adicionalmente, se propone que el gimnasio fomente la cultura de participación, con la finalidad de dar mayor iniciativa, autonomía y control a los trabajadores en el desempeño de sus funciones, incrementando el compromiso. Esto es congruente con Robbins y Judge (2013) quienes señalan que cuando los empleados participan e incrementan su autonomía y control sobre sus actividades laborales, los empleados estarán más motivados y comprometidos, serán más productivos y sentirán más satisfacción con su trabajo.

Un aspecto favorable para el gimnasio es el adecuado liderazgo con el que conducen la empresa, lo que esta influyendo en la confianza de los trabajadores y en consecuencia con la satisfacción laboral. Esto es consistente con diversos estudios encontrados en la literatura de investigación que señalan una relación positiva directa entre el liderazgo y la confianza del personal.

Recomendaciones

Debido a que este estudio es exploratorio, descriptivo y de corte cuantitativo se sugiere realizar mayor investigación sobre el tema, de tal manera que puedan encontrarse resultados más sólidos en este tipo de empresas,

pues actualmente son muy escasos en México. Otros estudios podrían establecer la relación del trabajo en equipo con otras variables tales como el compromiso y la satisfacción laboral entre otros.

Referencias

- Ayala, J. E. et al. Motivos de adherencia y deserción de los usuarios de los centros de ejercicio físico (gimnasios) de la ciudad de Manizales. *Tesis*. Manizales: Universidad de Caldas.
- Franco, A., Ayala, J., y Ayala, C. (2011). La salud en los gimnasios: una mirada desde la satisfacción personal. *Hacia la Promoción de la Salud*. (16) 1, 186-199. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n1/v16n1a13.pdf>
- Guízar, R. (2013). *Desarrollo Organizacional. Principios y aplicaciones* (4ª. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México: McGraw Hill.
- Montes, J. y Moreno, F. (2007). Modelo de técnicas de trabajo en equipo. *Conciencia Tecnológica*. No. 33 pp. 26-30. México: Instituto Tecnológico de Aguascalientes.
- Pérez, L., Rueda, M., Remor, E. (2007). La relación entre niveles de la actividad física y la experiencia de estrés y de síntomas de malestar físico. *Revista Iberoamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology* (41) 313-322. Recuperado de: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=28441306>
- Robbins, S. y Judge, T. (2013). *Comportamiento organizacional* (15a. ed.). México: Pearson Educación.

Notas Biográficas

Roger Manuel Patrón Cortés es Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Anáhuac Mayab, profesor investigador de tiempo completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, México. Su interés investigativo se centra en la conducta organizacional. Ha presentado resultados de sus estudios en congresos nacionales e internacionales. También ha publicado diversos artículos y capítulos de libro arbitrados. Roger_patron_cortes@hotmail.com

Carlos Alberto Pérez Canul es Doctor en Ciencias de la Administración, Maestro en Administración por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM). Entre sus reconocimientos obtenidos se encuentran: Mención Honorífica en el Examen Profesional para obtener el título de Contador Público (1996), primer lugar a nivel nacional en el Examen General de Calidad de la Carrera de Contador Público (1996), Acreditación por parte de la SESIC del Perfil PROMEP (2012), Certificación por parte de la Asociación Nacional de Facultades y escuelas de Contaduría y Administración (ANFECA) como "Maestro Certificado en Contaduría (2012), Microsoft Office 2010 Master (2012). Ha recibido diversos premios por la presentación de ponencias en congresos nacionales e internacionales por parte de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA), la Universidad Veracruzana (2010, 2011), y el EGADE del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey (2010). Correo electrónico: cperezxx@msn.com

Nadia Kassandra May Acosta es Licenciada en Turismo egresada del Instituto Campechano; con Maestría en Ciencias de la Educación por el Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Campeche, México. Profesor investigador de tiempo completo, adscrito a la Escuela Preparatoria "Nazario Víctor Montejó Godoy" de la Universidad Autónoma de Campeche. Profesor certificado en Competencias docentes para la educación media superior (CERTIDEMS) por la Secretaría de Educación Pública y certificada en la enseñanza del idioma inglés (ICELT) por la University of Cambridge. Ha participado en Congresos nacionales e internacionales como ponente. Correo electrónico: nmayxx@hotmail.com

Charlotte Monserrat Llanes Chiquini es Doctora en Ciencias de la Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Maestra en Psicología de la Educación por la Universidad Autónoma de Campeche. Profesora investigadora de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche. Ha publicado diversas ponencias para Congresos nacionales e internacionales, asimismo; es autora del libro *Maestro hoy, ¿Analfanauta digital mañana?* chmllane@uacam.mx

CONOCIMIENTO Y HABILIDADES DE GESTIÓN ESCOLAR VINCULADAS A LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORA ESCOLAR

Mtra. Claudia Margarita Paz Reboloso¹, Mtra. Ruth Montes Martínez²,
Mtro. Arnoldo Flores García³ y Mtra. Gloria Leticia Cepeda Estrada⁴

Resumen— Se presentan los resultados de una investigación cuantitativa de alcance correlacional que tuvo como objetivo identificar las variables de gestión y vinculación con la comunidad que se relacionan con el desarrollo de proyectos de mejora escolar. Para la investigación se establecieron siete variables complejas: organización y funcionamiento de la escuela, diagnóstico escolar, habilidades y actitudes docentes, cuidado de los espacios escolares, consejo técnico y ruta de mejora, relación entorno (instituciones), colaboración y diálogo con la familia. Se recurrió a una muestra de 30 estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria, que realizan sus prácticas en escuelas primarias. Para obtener información se aplicó un instrumento de escala centesimal, constituido por 62 indicadores. En términos generales, los resultados muestran que a mayor conocimiento y habilidades de gestión escolar por parte de los alumnos, mayor facilidad en la implementación de proyectos de mejora en el centro educativo en donde realizan su práctica.

Palabras clave—Gestión escolar, vinculación, comunidad, proyectos de mejora, docentes.

Introducción

En este documento se plasma el proceso y resultados de una investigación efectuada con alumnos de una escuela normal formadora de docentes ubicada en el norte de México. El objetivo fue: identificar las variables de gestión escolar y vinculación con la comunidad que tienen estrecha relación con el desarrollo de proyectos de mejora en las escuelas primarias donde los estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria realizan sus prácticas profesionales. El interés por realizar esta investigación surge a partir de los resultados obtenidos por los egresados de la Benemérita Escuela Normal de Coahuila en los últimos exámenes de ingreso al servicio profesional docente (SPD), donde el 91.94% de los sustentantes obtuvo un resultado Idóneo, con un nivel III en el examen de conocimientos y habilidades para la práctica docente sin embargo únicamente cerca del 50% alcanzó este nivel en el examen de habilidades intelectuales y responsabilidades ético profesionales, lo que indica que en las áreas de aspectos curriculares e intervención didáctica la mayoría de los egresados muestra un dominio suficiente y organizado de los conocimientos y habilidades que se juzgan indispensables para un adecuado desempeño docente y además saben aplicarlos en diferentes situaciones didácticas; a diferencia de las áreas relacionadas con el compromiso ético, mejora profesional, gestión escolar y vinculación con la comunidad, en las cuales los resultados muestran que un 49.12% de los egresados del último ciclo obtuvo un nivel idóneo pero ubicándose en el nivel II, es decir, mostraron un dominio suficiente y organizado de los conocimientos para estas áreas pero se hace necesario que puedan aplicarlos en diferentes situaciones o contextos.

Con base en lo anterior, surge este proyecto de investigación que se efectúa en tres fases: 1) Identificar las variables de gestión escolar y vinculación con la comunidad que se relacionan con el desarrollo efectivo de proyectos de mejora en las escuelas primarias, 2) Implementar proyectos de mejora escolar en los cuales los estudiantes desarrollen habilidades de gestión escolar y vinculación con la comunidad, 3) Determinar a partir de un proceso de investigación, el impacto de la implementación de proyectos de mejora escolar en el desarrollo de habilidades de gestión escolar y vinculación con la comunidad. En el presente documento se exponen los resultados de la primera fase de esta investigación.

Descripción del Método

La investigación general se centra en el enfoque mixto con diseño inmerso. En esta primera fase se recurre a la investigación cuantitativa de alcance correlacional, teniendo como objetivo identificar las variables de gestión escolar y vinculación con la comunidad que tienen mayor relación con el desarrollo de proyectos escolares. La

¹ Claudia Margarita Paz Reboloso es Docente de la Licenciatura en Educación Primaria (LEP) en la Benemérita Escuela Normal de Coahuila (BENC), Saltillo, Coahuila. roris672008@gmail.com

² La Mtra. Ruth Montes Martínez es Docente de la LEP en la BENC, Saltillo, Coahuila. (**Autor corresponsal**)
rmontes7676@gmail.com

³ El Mtro. Arnoldo Flores García es Docente de la LEP en la BENC, Saltillo, Coahuila. aldossaltillo66@gmail.com

⁴ La Mtra. Gloria Leticia Cepeda Estrada es Docente de la LEP en la BENC, Saltillo, Coahuila. ce_lego24@hotmail.com

población participante se constituyó por alumnos de séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la Benemérita Escuela Normal de Coahuila, la muestra fue de 30 estudiantes a quienes se aplicó un instrumento constituido por 62 indicadores que surgen de las siguientes variables complejas: organización y funcionamiento de la escuela, diagnóstico, habilidades y actitudes docentes, cuidado de los espacios escolares, consejo técnico y ruta de mejora, entorno (instituciones), colaboración y diálogo con la familia.

Fundamentación teórica

La revisión bibliográfica de diferentes fuentes ha permitido dar sustento a esta investigación, profundizando para tal fin en conceptos importantes tales como: gestión escolar, diagnóstico, consejo técnico escolar, ruta de mejora, colaboración y diálogo con las familias, habilidades y actitudes del docente entre otros; conocimientos fundamentales que ha de poseer el docente de educación primaria si tiene la intención de implementar en su escuela o en la comunidad algún proyecto escolar o socioeducativo.

Gestión Escolar

El diccionario de la Academia Real Española (2014) da como definición de Gestión que proviene del latín *gestio*, -ōnis. Acción y efecto de gestionar, al igual la definición de Vinculación palabra proveniente del latín tardío *vinculatio*, -ōnis 'acción de atar', 'atadura'. Acción y efecto de vincular.

En el ámbito educativo, según Antúnez (2005) la educación escolar es una tarea colectiva la cual se presenta con mayor frecuencia entre los profesores de los centros escolares. Por tal motivo, cuando se trata de analizar y mejorar la organización y funcionamiento se adquiere gran importancia conceptos como: objetivos comunes, trabajo colaborativo, coordinación, división del trabajo, al igual que los de desajuste de intereses, conflicto o negociación. Y a la vez obliga a superar hipótesis o perspectivas de análisis de las escuelas como instituciones donde de manera independiente concibe como si fuesen organismos vivos, culturas o escenarios donde se desarrollan. Esto ocurre en los centros escolares como resultado de un conjunto de acciones individuales.

Por otra parte, la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2000) menciona que la Gestión Escolar “es una de las instancias de toma de decisiones acerca de las políticas educativas del país, realiza las políticas educacionales en cada unidad educativa adecuándolas a su contexto y particularidades y a las necesidades de su comunidad educativa” es decir, el docente debe establecer relaciones de colaboración con los demás maestros y la misma comunidad escolar con un solo fin de mejorar el proceso de aprendizaje formativo de los estudiantes. A la vez el maestro trasciende el ámbito del aula y la institución educativa, manteniendo una mutua influencia también en el contexto sociocultural en donde se ubica la escuela primaria.

Si se trata de mejorar el funcionamiento de una organización, en todos sus procesos, es importante que el docente tenga el conocimiento de qué es y cómo realizar un diagnóstico escolar, pues a partir de ello tendrá la información necesaria para tomar decisiones efectivas.

Diagnóstico Escolar

El diagnóstico escolar según Córdoba (2008 citando a Guisan, 2000) es el resultado de la integración simultánea de múltiples datos procedentes de diversas fuentes informativas (sujetos, contexto, acciones y resultados) y recogido con diferentes técnicas. Todas las personas implicadas en el contexto educativo (alumnado, profesorado y familia) tienen un papel importante en el proceso de diagnóstico. Teniendo en cuenta que en el diagnóstico existen múltiples variables que pueden propiciar sesgos a la hora de realizar una evaluación. Córdoba menciona tres agrupaciones las cuales pueden introducir sesgos en la evaluación, según procedan y estos son: evaluador, sujeto evaluado y situación.

Partiendo de lo que menciona Córdoba (2008) las etapas del proceso de diagnóstico más relevantes son: 1. establecimiento de coordenadas socio-demográficas y ambientales de la situación. 2. planificación. 3. recogida de datos. 4. comprobación de las realizaciones de los alumnos. 5. elaboración de los resultados e interpretación. 6. informe de resultados: orientaciones y/o tratamientos.

A partir de los resultados de un buen diagnóstico escolar es posible implementar proyectos de mejora en donde intervengan todos los actores educativos (directivos, docentes, padres de familia, alumnos). El docente ha de transitar del trabajo individual del aula al desarrollo de proyectos o actividades colectivas que involucren a la comunidad educativa. En este proceso de toma de decisiones y planeación de acciones, el Consejo Técnico Escolar en las instituciones de educación pública es el colectivo de docentes donde es posible tomar las mejores decisiones de forma conjunta.

Consejo Técnico Escolar (CTE)

Partiendo de los Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica en el Capítulo I Tercero SEP (2017) el CTE es el órgano colegiado de mayor decisión técnico pedagógico de cada escuela de Educación Básica, encargado de tomar y ejecutar decisiones enfocadas a alcanzar el máximo logro de los aprendizajes de todos los alumnos. Está integrado por el director y todos los docentes frente a

grupo, incluidos los de Educación Física, Especial, Inglés, Cómputo y Asesores Técnicos Pedagógicos, entre otros, que se encuentran directamente relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos (párr. 3).

La (SEP, 2017) menciona que la misión del CTE es mejorar el servicio educativo que presta la escuela enfocando sus actividades al máximo logro de los aprendizajes de todos sus alumnos (p. 8). Y puntualiza que los propósitos del CTE son: a) revisar de manera continua el logro de aprendizajes y retos que debe la escuela superar para la mejora de resultados en el marco del Sistema Básico de Mejora y en el ejercicio de la autonomía de gestión, con base en los registros y productos de las sesiones del CTE; b) tomar decisiones informadas, pertinentes y oportunas, para la mejora del aprendizaje de todos sus alumnos; c) establecer acciones, compromisos y responsabilidades de manera colegiada para atender las prioridades educativas de la escuela con la participación de la Comunidad Escolar; d) fomentar el desarrollo profesional de los docentes y directivos de la escuela en función de las prioridades educativas.

En los Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica, establecidos por la SEP (2017) se menciona que la Ruta de Mejora (RME) es un Sistema de gestión que permite a la escuela ordenar y sistematizar sus decisiones con respecto al mejoramiento del servicio educativo y focalizar los esfuerzos de la autoridad educativa. Implica procesos de planeación, implementación, seguimiento, evaluación y rendición de cuentas. Así mismo, en estos lineamientos se establece que los procesos de la RME son: planeación, implementación, seguimiento, evaluación y rendición de cuentas. Además, se menciona que la planeación de la RME se registrará en un documento que considere como mínimo los siguientes elementos: prioridades educativas de la escuela, problemáticas y necesidades, objetivos viables, metas verificables, acciones, responsables y tiempos para su implementación.

En esta planeación de la ruta de mejora, la colaboración y diálogo con las familias es fundamental; el director de la escuela es el encargado de realizar y dirigir el CTE en conjunto con su comunidad escolar, en el caso de los Padres de Familia, el director tiene la obligación de mantener informados a estos sobre los acuerdos tomados en el CTE y logros obtenidos en el período.

Algunos conceptos que se manejan dentro de los Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica, SEP (2017), que es preciso tener presentes son:

- *Comunidad Escolar*. Conjunto de actores involucrados, de manera corresponsable, en el cumplimiento de la misión de la escuela de Educación Básica: alumnado, personal docente, personal con funciones de dirección, de supervisión, de asesoría técnico pedagógica, personal técnico docente, personal de apoyo y asistencia a la educación (orientador, trabajador social, médico, prefecto, entre otros) y padres de familia o tutores (p. 2).
- *Consejo Escolar de Participación Social (CEPS)*. Órgano colegiado constituido en cada escuela pública de Educación Básica, integrado por padres de familia y representantes de sus asociaciones en las escuelas que las tengan constituidas, maestros y representantes de su organización sindical quienes acudirán como representantes de los intereses laborales de los trabajadores, directivos de la escuela, exalumnos, así como con los demás miembros de la comunidad interesados en el desarrollo de la propia escuela. Consejos análogos deberán operar en las escuelas particulares de Educación Básica (p. 2).
- *Convivencia Escolar*. Es la interacción social que se produce al interior de la escuela de Educación Básica entre los integrantes de la Comunidad Escolar que favorece el desarrollo de ambientes escolares pacíficos, incluyentes y democráticos, propiciando con ello condiciones para mejorar el aprovechamiento escolar de los alumnos (p. 3).

Habilidades y actitudes del docente

Como prioridad del Sistema Básico de Mejora Educativa, la escuela se convierte en un espacio armónico y seguro, partiendo de los acuerdos de Convivencia de la SEP (2015) donde se menciona que aprender a convivir es una meta educativa que implica ir más allá de la resolución de conflictos: conlleva el desarrollo de una cultura escolar de prevención que incluye aquellas acciones que permiten que los individuos puedan vivir juntos a través del diálogo, el respeto mutuo, la reciprocidad y la puesta en práctica de valores democráticos y una cultura de la paz (p. 17). Por tal motivo también es importante como lo puntualiza la SEP (2017) en los acuerdos de convivencia (citando SEP, 2011) “reconocer al otro como igual, en el respeto de la ley, el aprecio por la participación [...] la construcción de acuerdos y la apertura al pensamiento crítico y propositivo” (p. 9).

De acuerdo a lo anterior, los directivos y docentes han de desarrollar habilidades para trabajar en equipo, realizar acciones de gestión, vinculación con la comunidad y mostrar actitudes de cooperación, empatía y compromiso que se vean reflejados en el éxito de los proyectos de mejora que se implementan en la institución y por ende en los aprendizajes de los estudiantes.

Resultados

En este trabajo investigativo se estudiaron las variables de gestión escolar y vinculación con la comunidad que se relacionan con el desarrollo de proyectos escolares; se presenta en este apartado los resultados del análisis de confiabilidad y el análisis de correlación de variables, incluyendo una tabla que muestra estas correlaciones, así como la interpretación de las mismas.

Fiabilidad y validez del instrumento

Para la obtención de la información se utilizó un instrumento de escala centesimal, constituido por 62 indicadores derivados de las 7 variables complejas seleccionadas en la presente investigación; con la finalidad de determinar la confiabilidad del mismo se hizo un análisis mediante la prueba de Alfa de Cronbach, que dio como resultado .940666986, lo cual indica una muy buena confiabilidad en los resultados que se exponen.

Resultados de correlación de variables

Se presentan los resultados del análisis correlacional, vinculado a los atributos relacionados con las variables: gestión escolar y vinculación con la comunidad y elaboración de proyectos escolares, según los estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria. En este tratamiento se correlacionaron 62 variables, utilizando la prueba Pearson, considerando una $n=30$ y un coeficiente de correlación entre el intervalo $-.0570317 \geq r \geq +.0570317$ a un $p=.001$. Bajo estos referentes a continuación se muestran las lecturas correspondientes y el análisis de las mismas.

En la tabla 1 se observa la relación que existe entre el primer grupo de variables: organización y funcionamiento de la escuela, diagnóstico, conocimiento del consejo técnico y ruta de mejora, conocimiento del entorno (instituciones) y habilidades y actitudes del docente y el segundo grupo: cuidado de los espacios escolares, aplicación de la ruta de mejora y relación con el entorno (instituciones).

	Var20	Var21	Var22	Var23	Var31	Var32	Var33	Var34	Var40	Var41	Var42	Var43
Var4										0.61		0.64
Var8		0.71										0.72
Var9	0.62	0.66	0.62	0.66								
Var10		0.68	0.62									
Var14		0.56										0.63
Var15		0.72						0.61				
Var16		0.81										0.58
Var17		0.61										
Var18						0.60						
Var25												0.61
Var26												
Var27		0.68		0.69			0.72	0.77				
Var36				0.52								
Var37		0.61		0.66								
Var38									0.75	0.76	0.62	0.75
Var39									0.75	0.78	0.60	0.70
Var55												
Var56												
Var57			0.59	0.63								0.66
Var59							0.81	0.89				
Var60					0.62							
Var61					0.70	0.68						

Tabla 1. Agrupación de variables. Grupo 1: 4-10 Organización y funcionamiento de la escuela, 14-18 Diagnóstico escolar, 25-27 Conocimiento Consejo Técnico Escolar y Ruta Mejora, 36-39 Conocimiento del entorno (instituciones), 55-61 Habilidades y actitudes docentes. Grupo 2: 20-23 Cuidado de los espacios escolares, 31-34 Aplicación Ruta de Mejora, 40-43 Relación con el entorno

En la tabla 2 se observa la relación que existe entre el primer grupo de variables: organización y funcionamiento de la escuela, diagnóstico, conocimiento del consejo técnico y ruta de mejora, conocimiento del entorno (instituciones) y habilidades y actitudes del docente y el segundo grupo: colaboración y diálogo con la familia.

	Var45	Var46	Var47	Var48	Var50	Var51
Var9					0.61	
Var10					0.58	
Var14						
Var15		0.74				0.66
Var16						
Var17					0.61	
Var27	0.58	0.74	0.67	0.54		0.65
Var36	0.75	0.78		0.64		0.74
Var37					0.62	
Var38					0.64	
Var39					0.63	
Var55			0.74	0.79		
Var56						
Var57	0.77	0.73	0.83	0.84		0.81

Tabla 2. Agrupación de variables. Grupo 1: 9-10 Organización y funcionamiento de la escuela, 14-17 Diagnóstico escolar, 27 Conocimiento Consejo Técnico Escolar y Ruta Mejora, 36-39 Conocimiento del entorno (instituciones), 55-57 Habilidades y actitudes docentes. Grupo 2: 45-51 Colaboración y diálogo con la familia

Análisis de resultados de relación de variables

De las relaciones de variables resultantes de la Tabla 1 se determina que en la medida en que los estudiantes tienen un mayor conocimiento del concepto de estructura organizacional, de las acciones que pueden implementar en el ámbito de gobierno de su escuela, si saben identificar las acciones que pueden implementar en el ámbito administrativo y en el de servicios escolares, valorarán en mayor medida el haber realizado acciones encaminadas al acondicionamiento de los espacios escolares en referencia al mobiliario, equipo tecnológico y los materiales educativos. Así mismo, en la medida que se incrementa su conocimiento en relación con los indicadores citados, aumenta su valoración en referencia a haber trabajado con instituciones y organismos locales públicos para gestionar recursos, identificar los tipos de servicios que proporcionan para beneficio de la escuela y haber establecido algún tipo de red de colaboración entre estas instituciones y la escuela donde realizan sus prácticas.

Por otra parte, se identificó que a mayor conocimiento de los estudiantes en referencia a la realización de un diagnóstico escolar, se eleva su autovaloración en la realización de un proyecto socioeducativo que involucra a los diferentes actores educativos, así como a la elaboración de un informe de resultados de un proyecto de innovación socioeducativa.

Además, se encontró que existe una relación positiva entre las variables conocimiento de los lineamientos relacionados con la modalidad y número de sesiones del Consejo Técnico Escolar, definición de las atribuciones del CTE y la realización de acciones encaminadas al mejoramiento del mobiliario y los materiales educativos, la elaboración de un informe de resultados de las actividades de la ruta de mejora o de un proyecto de innovación o socioeducativo relacionado con la escuela de práctica.

En cuanto a la relación con el entorno (instituciones) los resultados muestran que a mayor conocimiento que los estudiantes tengan de los grupos de asistencia social y comunitaria con quienes pueden participar en programas conjuntos y de las instituciones comerciales, industriales, empresariales, educativas, con quienes pueden establecer convenios o acuerdos o establecer redes de colaboración, mayor es su valoración en referencia a la realización de acciones encaminadas al mejoramiento del mobiliario y los materiales educativos; y el llevar a cabo actividades conjuntas con este tipo de organismos o instituciones, realizando gestiones para efectuar algún tipo de visita que favorezca el aprendizaje de sus alumnos.

Se halló además que la comunicación con los directivos y docentes de la institución, la inter-relación de los docentes con los alumnos y los padres de familia, el trabajo en equipo, la responsabilidad, el compromiso, la ética profesional y la empatía favorece que los estudiantes normalistas se enfoquen en el mejoramiento del equipo tecnológico y los materiales educativos; además se vincula positivamente con la realización de proyectos socioeducativos y sus respectivos informes de resultados.

De las relaciones de variables resultantes de la Tabla 2 se puede afirmar que existe una asociación positiva entre las referidas a colaboración y diálogo que tienen los alumnos normalistas con las familias de sus estudiantes en referencia a involucrarlos en proyectos de mejora, permitir la intervención de estos en las tareas de los niños y la gestión de su participación en las decisiones del CTE y las variables relacionadas con el conocimiento del estudiante normalista en cuanto a la organización y funcionamiento de la escuela, saber elaborar un diagnóstico escolar, el conocimiento de aspectos del consejo técnico y ruta de mejora, el conocimiento de las instituciones del entorno y las habilidades y actitudes docentes para relacionarse con los padres de familia y los alumnos.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados demuestran que las variables de gestión escolar y vinculación con la comunidad que tienen mayor relación con el desarrollo de proyectos escolares o socioeducativos por parte de los alumnos normalistas se centran en los conocimientos que tienen los estudiantes en cuanto a la estructura de organización de la institución educativa donde efectúan sus prácticas, el conocimiento en referencia a la realización de un diagnóstico escolar, el conocimiento de las acciones que puede realizar el Consejo Técnico Escolar, su participación en acciones tendientes al establecimiento de una ruta de mejora, el conocimiento de las instituciones del entorno y las habilidades y actitudes docentes tales como la comunicación, interrelación con padres de familia y alumnos, trabajo en equipo, responsabilidad, compromiso, ética y empatía, por lo cual es indispensable que los estudiantes de Licenciatura en Educación Primaria adquieran este tipo de conocimientos y desarrollen las habilidades necesarias que les facilite la implementación de proyectos escolares o socioeducativos; o bien, mediante la puesta en marcha de este tipo de proyectos desarrollen habilidades de gestión y vinculación con la comunidad. La ausencia de estos conocimientos y habilidades en los estudiantes podría repercutir en los resultados que se obtienen en los exámenes de ingreso al servicio profesional docente en la categoría de habilidades intelectuales y responsabilidades ético profesionales y en su desempeño profesional como docentes de educación primaria.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en cómo desarrollar las habilidades de gestión y vinculación con la comunidad, partiendo de las variables en las que se ha encontrado una asociación positiva.

Referencias

- Antúnez, S. "Claves para la Organización de Centros Escolares". *Editorial Horsori*, Cuarta Edición. Abril 1998.
- Córdoba, U. M. "El Proceso de Diagnóstico y sus Elementos. Innovación y Experiencias Educativas". ISSN 1988-6047 DEP – LEGAL:GR 2922/2007 No Mes de 2008.
- Real Academia Española de la Lengua. Diccionario. 2014-
- SEP. "Acuerdos para la Convivencia Escolar". Primera Edición. 2015. Consultado el 3 de diciembre de 2017. Dirección de internet: <https://www.sev.gob.mx/basica/convivencia-escolar/Acuerdos.pdf>
- SEP. "Perfil, Parámetros e Indicadores para Docentes y Técnicos Docentes". *Ciclo Escolar 2017-2018*. 2014. Consultado el 25 de octubre de 2017. Dirección de internet: http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/2017/ingreso/PPI_INGRESO_EB_2017_2018.pdf
- SEP. "DOF: 10/10/2017 ACUERDO número 15/10/17 por el que se emiten los Lineamientos para la organización y funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares de Educación Básica". 2017. Consultado el 20 de noviembre de 2017. Dirección de internet: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5500755&fecha=10/10/2017 http://basica.sep.gob.mx/escuela_al_centro/documentos/cte/lineamientosCTE2017.pdf

Notas Biográficas

La **Mtra. Claudia Margarita Paz Reboloso** es docente investigadora colaboradora del Cuerpo Académico BENC-CA1 Formación educativa de la BENC, en Saltillo, Coahuila. Terminó sus estudios de posgrado en Tecnología Educativa en *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual*, Monterrey, N.L. México.

La **Mtra. Ruth Montes Martínez** es docente investigadora colaboradora del Cuerpo Académico BENC-CA1 Formación educativa de la BENC, en Saltillo, Coahuila. Terminó sus estudios de posgrado en Administración de Instituciones Educativas en *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Virtual*, Monterrey, N.L. México.

El **Mtro. Arnoldo Flores García** es docente investigador miembro del Cuerpo Académico BENC-CA1 Formación educativa de la BENC, en Saltillo, Coahuila. Terminó sus estudios de posgrado en Pedagogía en la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila.

La **Mtra. Gloria Leticia Cepeda Estrada** es docente investigador miembro del Cuerpo Académico BENC-CA1 Formación educativa de la BENC, en Saltillo, Coahuila. Terminó sus estudios de posgrado en Pedagogía en la Escuela Normal Superior del Estado de Coahuila.

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD ORGANIZACIONAL: CASO NATUR WATER & ICE, S.A. DE C.V.

Ing. Francisca Pedroza Montero MA¹, Lic. Silvia Leticia Sánchez Fuentes Dra.², Ing. Raymundo Martínez Montaña MFD³,

Resumen— La productividad en las organizaciones es la clave para su éxito ya que ésta se presenta como una medida de la eficiencia, la cual resulta de la relación de los recursos limitados aplicados de la misma organización y la cantidad de productos o servicios elaborados. Las organizaciones siempre están en la búsqueda de métodos o herramientas que les ayuden a administrar dichos recursos para que éstos sean aprovechados al máximo. El objetivo de este proyecto es la aplicación de un instrumento realizado para la medición de la productividad organizacional a la empresa Natur Water & Ice, S.A de C.V y presentarles los índices de productividad. Los resultados son distintos escenarios de productividad los cuales se determinan con simular distintas variables en el instrumento de medición para que la organización esté determinando que es lo más importante para ella en un momento determinado y los resultados que obtendrá.

Palabras clave— Índice de productividad, factores internos de productividad, factores externos de productividad, simulación.

Introducción

En este documento le proporcionamos la determinación de los índices de productividad a través del tiempo que impactan a la empresa Natur Water & Ice, S.A. de C.V.; su giro es una planta procesadora y envasadora de agua purificada; microempresa que sus principales productos es el rellenado de garrafones de agua purificada, botellas de 500 mililitros, un litro y un litro y medio, galones de agua, bolsas de hielo grandes y chicas. Se analiza las referencias bibliográficas sobre los índices de productividad y todo lo que conlleva con él, se realiza el cálculo de los indicadores; se determina la ecuación dejando las variables más significativas para poder simular distintos escenarios; se concluye y se realizan las recomendaciones pertinentes.

Descripción del Método

Referencias bibliográficas.

Primero debemos de conceptualizar el concepto de Productividad Laboral y los factores que están directamente relacionados a ella; según David Bain “es la relación entre cierta producción y ciertos insumos”

Conforme pasa el tiempo y de acuerdo a las necesidades de las organizaciones, es de suma importancia medirla y se empieza a buscar métodos y herramientas útiles que les faciliten el cálculo del indicador. Otros de los autores, Jhon G. Belcher, dice que la productividad es la relación entre lo que produce una organización y los recursos requeridos para la producción.

Es muy importante para las organizaciones el incremento de la productividad ya que trae consigo ciertas ventajas que las ayuda a ser competitivas.

Otro concepto de productividad, la refiere como una relación entre los recursos utilizados y los productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos –humanos, capital, conocimiento, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Levitan, 1984).

La productividad es una medición de qué tan bien se están usando los recursos, ya sea un país, una industria o un negocio (Chase y Aquilano 1998).

La productividad es una de las variables, quizás la más importante, que gobiernan las actividades económicas de producción (Alby, 1994). Tener un control de la productividad es muy útil principalmente para las organizaciones ya que estas determinan planes estratégicos, mejorando la competitividad.

Existen varios factores que afectan la productividad (Torres, 1997; Pedraza, 2001; Lenin, 2005), estos son factores internos que son: Terrenos y edificio, materiales, energía, máquinas y equipo, recurso humano. También están los externos: Disponibilidad de materiales o materia prima, mano de obra calificada e infraestructura existente.

¹ Francisca Pedroza Montero MA es Profesor de asignatura en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México; Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, México. paquita.pedroza@gmail.com (autor corresponsal)

² Silvia Leticia Sánchez Fuentes Dra. Profesor de asignatura en el Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. Profesor de asignatura de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, México. silvialeticiasanchesfuentes@gmail.com

³ Raymundo Martínez Montaña MDF es Profesor de asignatura en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. ingraymm@gmail.com

Los factores anteriormente mencionados son en los que nos vamos a apoyar para el cálculo de los índices de productividad en este estudio aplicado.

Objeto de estudio

Empresa Natur Water & Ice, S.A. de C.V.; su giro es una planta procesadora y envasadora de agua purificada; microempresa que sus principales productos es el rellenado de garrafones de agua purificada de 19 litros, botellas de 500 mililitros, un litro y un litro y medio, galones de agua, bolsas de hielo grandes y chicas.

Descripción de las variables

Se analizan variables cuantitativas internas como son: Ventas anuales, materiales, insumos, energía, depreciación, mantenimiento al equipo de producción y recurso humano. Todas estas variables son los costos anuales que la empresa incurrió en el periodo del 2013 al 2017.

Obtención de datos y tratamientos

Para obtener los datos de la organización, se les aplico un instrumento de productividad realizado en investigaciones pasadas, en donde la primera parte es todo lo relacionado a la constitución de la empresa, después una segunda parte en donde se tuvo conocimiento de los costos de las variables en estudio para la determinación de los indicadores de productividad.

Se determinaron los indicadores de productividad. Posteriormente se le da un tratamiento numérico para determinar aquellas variables que tienen mayor significancia para obtener un modelo que nos ayude con la simulación de ciertos escenarios para que la empresa pueda seleccionar el que más le convenga.

Para la determinación del modelo se utilizó regresión múltiple y se terminaron las variables para el estudio de simulación. La variable a explicar en este es el índice de productividad que será la variable endógena (y la representaremos con la letra Y) en función de un conjunto de variables explicativas, en este caso son: X_1 = Materiales; X_2 = Insumos; X_3 = Energía; X_4 = Depreciación; X_5 = Mantenimiento y, por último, X_6 = Recursos humanos. Debemos de tener en cuenta que estas variables son costos anuales del periodo 2013 – 2017.

Resultados

La aplicación del instrumento de productividad nos arrojó los siguientes resultados:

AÑO	VENTAS	MATERIALES	INSUMOS	ENERGÍA	DEPRECIACIÓN	MANTENIMIENTO	R.H
2013	\$ 418,347.28	\$ 78,000.00	\$ 27,500.00	\$ 18,000.00	\$ 46,500.00	\$ 18,000.00	\$ 8,500.00
2014	\$ 480,858.94	\$ 80,230.00	\$ 28,900.00	\$ 22,000.00	\$ 46,500.00	\$ 20,000.00	\$ 8,700.00
2015	\$ 517,052.63	\$ 95,000.00	\$ 36,750.00	\$ 55,000.00	\$ 46,500.00	\$ 25,000.00	\$ 8,000.00
2016	\$ 544,265.93	\$ 98,340.00	\$ 40,280.00	\$ 90,000.00	\$ 46,500.00	\$ 25,000.00	\$ 10,000.00
2017	\$ 572,911.50	\$ 101,000.00	\$ 44,000.00	\$ 132,000.00	\$ 46,500.00	\$ 25,000.00	\$ 10,000.00

Tabla 1. Ventas y costos de las variables en estudio

Los índices de productividad son los siguientes:

Año	Índice de productividad
2013	2.1
2014	2.3
2015	1.9
2016	1.8
2017	1.6
Promedio	2.0

Tabla 2. Índices de productividad

En la tabla 2 se puede observar el comportamiento del índice de productividad; del año 2013 al 2014 hubo un incremento del 9.5%; del 2014 al 2015 hubo un decremento del 17.4%; así mismo del 2015 al 2016 el decremento fue de 5.3% y del 2016 al 2017, también hubo un decremento del 11.1%.

Se obtuvo la ecuación de regresión múltiple y se rechazaron las variables que no tuvieron significancia para el índice de productividad y quedó de la siguiente manera:

$$Y = 6.04 - 0.0001X_1 + 0.0000034X_3 + 0.00021X_5 + 0.000022X_6 \text{ (Ecuación 1)}$$

Como se puede observar en la Ecuación 1, quedaron las variables: X_1 = Materiales; X_3 = Energía; X_5 = Mantenimiento y, X_6 = Recursos humanos.

También es importante indicar que para realizar los escenarios de los índices de productividad se analizan proyectos de mejora continua para la organización como lo son: proyectos de convenios con proveedores principales para bajar los costos en un 20%; proyectos de sustentabilidad que se refiere a la colocación de celdas solares para disminuir el consumo de energía en un 15% y por último se realiza un plan de mantenimiento productivo total para la organización el cual se ahorraría un 10% del costo anual.

Se determinan los escenarios:

Índice de productividad	X_1 = Materiales	X_3 = Energía	X_5 = Mantenimiento	=	X_6 = Recursos humanos	Escenario
2.33	\$88,703.72	\$63,400.00	\$22,600.00		\$9,040.00	1
2.12	\$90,514.00	\$53890.00	\$22,600.00		\$9,040.00	2
1.67	\$90,514.00	\$63,400.00	\$20,340.00		\$9,040.00	3
2.30	\$88,703.72	\$53890.00	\$22,600.00		\$9,040.00	4
1.86	\$88,703.72	\$63,400.00	\$20,340.00		\$9,040.00	5
1.82	\$88,703.72	\$53890.00	\$20,340.00		\$9,040.00	6
1.64	\$90,514.00	\$53890.00	\$20,340.00		\$9,040.00	7

Tabla 3. Simulación índice de productividad

Descripción de los escenarios:

1. Se puede bajar los costos de los materiales en un 20% por medio de realización de contratos con proveedores directos y siempre consumir lo que ellos producen, esto le daría a la empresa un precio especial que bajaría en un 20% los costos en los materiales y su índice de productividad sería del 2.33 aumentando en un 45.6 % con respecto al año anterior.
2. Se puede bajar los costos energía en un 15% por medio de paneles solares y su índice de productividad sería del 2.12 aumentando en un 32.5 % con respecto al año anterior.
3. Se puede bajar los costos de mantenimiento en un 10% por medio de la integración de un plan de mantenimiento productivo total y su índice de productividad sería del 1.67 aumentando en un 4.37 % con respecto al año anterior.
4. Se puede bajar los costos de los materiales en un 20% por medio de realización de contratos con proveedores directos y siempre consumir lo que ellos producen, junto con el plan de disminución de la energía en un 15% por el proyecto de paneles solares; su índice de productividad sería del 2.30 aumentando en un 43.7 % con respecto al año anterior.
5. Se puede bajar los costos de los materiales en un 20% por medio de realización de contratos con proveedores directos y siempre consumir lo que ellos producen, junto con la integración de plan de mantenimiento productivo que se pueden reducir sus costos en un 10%; su índice de productividad sería del 1.86 aumentando en un 16.25 % con respecto al año anterior.
6. Se puede bajar los costos de los materiales en un 20% por medio de realización de contratos con proveedores directos y siempre consumir lo que ellos producen, junto con la integración de plan de mantenimiento productivo que se pueden reducir sus costos en un 10%; y la energía en un 15% por medio del plan de paneles solares; su índice de productividad sería del 1.82 aumentando en un 13.75 % con respecto al año anterior.
7. Se puede bajar los costos de mantenimiento por medio de la integración de plan de mantenimiento productivo que se pueden reducir sus costos en un 10%; y la energía en un 15% por medio del plan de paneles solares; su índice de productividad sería del 1.64 aumentando en un 2.5 % con respecto al año anterior.

La empresa puede seleccionar lo que más le convenga en cuanto factibilidad económica y técnica. El escenario que más le conviene es el uno ya que le generaría mayor incremento de la productividad. Pero puede seleccionar cualquier mejora o conjunto de mejoras que más convenga, en este caso todos los escenarios dieron aumento de productividad.

Ahora si analizamos y comparando la productividad promedio de los últimos cinco años (2.0), los escenarios más viables serían, primero el 1, después el 4 y por último el 2, ya que si lo comparamos con el promedio éstos son los que dan mayor a 2.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió los índices de productividad de la empresa Natur Water & Ice, S.A. de C.V. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de los índices de productividad, determinación de las variables significativas de los factores de productividad por medio de regresión múltiple, se simuló distintos escenarios para la empresa de proyectos de mejora, donde en este paso la empresa puede seleccionar el o los escenarios que más le convenga para el aumento de productividad organizacional.

Conclusiones

Los resultados ayudan en este caso a la empresa en estudio para medir que tan productiva ha sido durante los últimos 5 años (ya que se determinaron los índices de productividad), para analizar los factores de mayor significancia (variables que resultaron del estudio de regresión múltiple) y poder estar simulando distintos escenarios y seguir determinando variables de mayor significancia en un futuro y estar cambiando el modelo conforme va pasando el tiempo.

Recomendaciones

- Continuar con el estudio año con año e ir agregando aquellas variables nuevas que vayan surgiendo durante la operación de la empresa.
- Estar determinando el constantemente el modelo de simulación para mantenerlo actualizado y utilizar otras herramientas que le ayuden a determinar los pesos o coeficientes de las variables con mayor exactitud.

Referencias

- Alby V. "Productivity: Measurement and Management. Transactions of AACE International; ABI/INFORM Global. 1994
- Belcher J.G. "Productividad total". 6ª Ed. Granica, 1992; 2:97.
- Chase, R. y Aquilano N. "Production and Operations Management Manufacturing and services". Eight edition. Irwin. United States. 1998
- David Bain. "Productividad. La solución a los problemas de la empresa" McGraw Hill. México 1995.
- Lenin J. "La productividad en la Industria Eléctrica en su fase de Distribución en la División Centro Occidente de México" Instituto Politécnico Nacional. 2005
- Levitan, Werneke S. and al., "Productivity: Problems, prospects, and policies", The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1984
- Pedraza, O. "Tesis: La productividad de las Micros y Pequeñas Empresas de la Industria Láctea en el Estado de Michoacán". Instituto Politécnico Nacional. 2001
- Torres, Z. "Tesis: La productividad en las Industrias Micros y Pequeñas de Dulces y Chocolates, Ubicadas en el D.F. y Área Metropolitana". Instituto Politécnico Nacional. 1997

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE DISCONFORMIDAD DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL SECTOR AUTOMOTRIZ Y SUS PRINCIPALES RIESGOS DE SALUD

Ing. Francisca Pedroza Montero MA¹, Lic. Silvia Leticia Sánchez Fuentes Dra.², Ing. Raymundo Martínez Montaña MFD³,

Resumen— La Ergonomía es el estudio de las condiciones de adaptación del medio de trabajo a las características físicas y psicológicas del operador. Su estudio en el ámbito laboral, es la relación entre el operador que efectúa la tarea y la forma en que está diseñado su puesto y el modo con que realiza la tarea. Esta relación es de suma importancia ya que se debe adaptar convenientemente el trabajo al hombre para así evitar enfermedades o lesiones. El objetivo de esta investigación es la determinación del grado de disconformidad de los operadores en la industria manufacturera sector automotriz; con esto obtenemos resultados de los puestos que pueden tener algún tipo de problema para determinar los posibles riesgos de salud.

Palabras clave— Ergonomía, sistema de trabajos, diseño de puestos de trabajo, riesgos de salud.

Introducción

Este documento trata del análisis de disconformidad de los trabajadores en los sistemas de trabajo de ciertas industrias en el sector automotriz en Hermosillo, Sonora. Primero analizaremos la teoría que compete a Ergonomía, los sistemas de trabajo como las condiciones de adaptación del medio de trabajo a las características físicas y psicológicas del operador, los posibles riesgos de salud de los trabajadores, se define el objeto de estudio, se describe el instrumento que se aplicará y se obtienen los resultados. También se definen las empresas de análisis, se revisa los resultados de la aplicación del instrumento a los operadores de las áreas de producción para determinar el grado de disconformidad; se concluye y se realizan las recomendaciones pertinentes.

Descripción del Método

Referencias bibliográficas.

Ergonomía es el estudio de trabajo o la medida de trabajo; cuando nos referimos a trabajo este es una actividad realizada por las personas con un propósito. La Asociación Internacional de Ergonomía (IAE)⁴ la define como: “La disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema.

La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un sistema a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema”.

Por lo tanto, esta definición se centra en el concepto de sistema; el cual podemos definir como un conjunto de elementos que se relacionan entre sí para llevar a cabo un objetivo.

Entonces el sistema de trabajo es todo lo que hace referencia a las áreas donde se llevan a cabo la producción o elaboración de ciertos productos o servicios donde las variables que se involucran son los recursos humanos, materia prima o los insumos, equipo de trabajo como maquinaria, herramientas, métodos de trabajo, entre otras. Las máquinas son un sistema porque pueden ser definidas como un conjunto de partes y las relaciones que existen entre ellas y que explican cómo llevan a cabo su trabajo. Sin embargo, la máquina forma parte de un sistema más amplio, ya que debe de ser operada por una persona, a este sistema podemos llamar sistema Persona-Máquina. En la mayoría de las industrias hay personas operando de forma individual una máquina formando varios sistemas de Persona-Máquina dentro de un sistema que podemos llamar Planta Industrial (Cañas, 2011).

¹ Francisca Pedroza Montero MA es Profesor de asignatura en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México; Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, México. paquita.pedroza@gmail.com (autor corresponsal)

² Silvia Leticia Sánchez Fuentes Dra. Profesor de asignatura en el Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. Profesor de asignatura de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, México. silvialeticiasanchesfuentes@gmail.com

³ Raymundo Martínez Montaña MDF es Profesor de asignatura en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. ingraymm@gmail.com

⁴ <http://www.iea.cc>

El trabajo en Ergonomía es la tarea o la actividad, lo que significa que la persona tiene que hacer según los procedimientos establecidos por la empresa, los acuerdos sindicales, etc. El análisis de estas tareas son una herramienta fundamental de la Ergonomía.

Existen tareas estáticas o dinámicas. La estática es aquella en la que algo cambia como consecuencia de la conducta de la persona. Por ejemplo, una persona trabajando en el ensamblaje de un mueble estará realizando una tarea estática. Mientras que no coloque una pieza, el mueble seguirá en el mismo estado. La tarea dinámica, en algunos o todos los elementos del sistema pueden variar independientemente de la conducta de la persona: por ejemplo, un bombero puede no hacer nada, pero la casa seguirá ardiendo.

Finalmente, debemos resaltar que una de las características fundamentales de las tareas es su nivel de complejidad. Para Ergonomía es de especial importancia porque determina fundamentalmente el nivel de carga de trabajo que soporta el trabajador.

Es evidente que las ventajas de la Ergonomía pueden reflejarse de muchas formas distintas: en la productividad y en la calidad, en la seguridad y en la salud, en la fiabilidad, en la satisfacción con el trabajo y en el desarrollo personal.

La enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo, menciona en el caso de la salud que la mayor parte de las evidencias se basan en estudios a largo plazo, en poblaciones y no en casos individuales.

Pedro R. Mondelo y otros (1999) nos indica que las variables mínimas a considerar en el diseño de un puesto de actividad para diferentes usuarios, son las que se encuentran en la Figura 1.

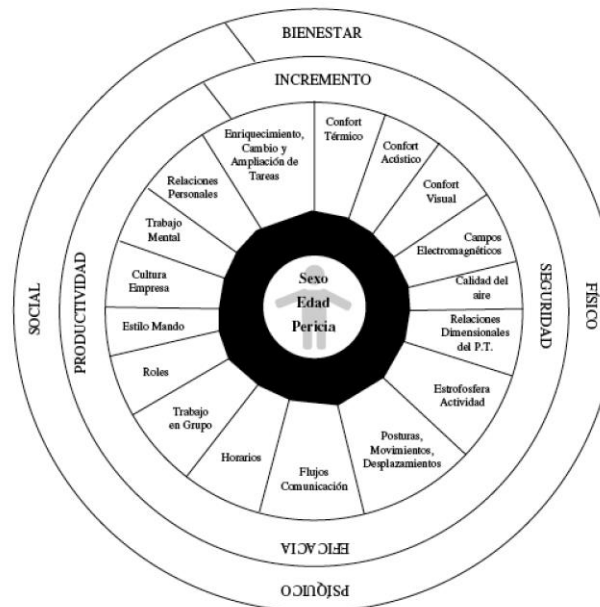


Figura 1. Variables mínimas a considerar en el diseño de un puesto

Hoy en día se considera de gran importancia la necesidad de proveer el diseño del puesto de trabajo, así como las máquinas, herramientas o equipos con las que el trabajador debe operar. También se debe considerar que las personas tienen distinta altura, contextura física, diferente fuerza y que no todas las tareas pueden ser desempeñadas por igual por cada una de ellas.

El no contemplar los aspectos ergonómicos obliga al trabajador adaptarse a condiciones deficientes y por lo tanto a exponerse al riesgo de sufrir daños a la salud. Este tipo de riesgos y sus consecuencias han ido aumentando.

El trabajador con seguridad percibe diferentes síntomas que – de no atenderse- desembocarán en el corto o mediano plazo una lesión, por ejemplo: dolores de articulaciones, incomodidad reiterada, tirones en los músculos, adormecimiento de sectores del cuerpo.

Las lesiones más comunes pueden producirse por: Movimientos vibratorios producidos por equipos o herramientas; las acciones de impacto como el golpear con el martillo; realizar tareas que exigen el giro permanente de la muñeca; efectuar levantamiento o empuje de cargas pesadas; trabajar con la columna encorvada; trabajar con laterización (inclinación lateral del tronco); hacer tareas con los brazos extendidos hacia atrás; desarrollar tareas con

los brazos extendidos por arriba de los hombros; utilizar posiciones incómodas; aplicar presión excesiva en diferentes músculos o articulaciones; hacer torsiones que pueden forzar la columna; trabajar con las manos frías.

En la tabla 1, Melo (2009) nos indica las lesiones, sus síntomas y la causa típica.

LESIONES	SÍNTOMAS	CAUSA TÍPICA
Bursitis: inflamación de la cavidad que existe entre la piel y el hueso o el hueso y el tendón. Se puede producir en la rodilla, el codo o el hombro.	Inflamación en el lugar de la lesión.	Arrodillarse, hacer presión sobre el codo o movimientos repetitivos de los hombros.
Celulitis: infección de la palma de la mano a raíz de roces repetidos.	Dolores e inflamación de la palma de la mano	Empleo de herramientas manuales, como martillos y palas. Abrasión por polvo y suciedad.
Cuello u hombro tensos: inflamación del cuello y de los músculos y tendones de los hombros.	Dolor localizado en el cuello o en los hombros.	Tener que mantener una postura rígida, o permanecer largo tiempo con la cabeza gacha.
Dedo engatillado: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones de los dedos.	Incapacidad de mover libremente los dedos, con o sin dolor.	Movimientos repetitivos. Tener que agarrar objetos durante demasiado tiempo, fuerza y/o frecuencia.
Epicondilitis: inflamación de la zona en que se unen el hueso y el tendón. Se llama "codo de tenista" cuando sucede en el codo.	Dolor e inflamación en el lugar de la lesión.	Tareas repetitivas, a menudo en empleos agotadores como ebanistería, enyesado o colocación de ladrillos, dar golpes permanentes con, por ejemplo, un martillo o hacha, o empujar cargas en forma axial.
Ganglios: un quiste en una articulación o en una vaina de tendón. Normalmente, en el dorso de la mano o la muñeca.	Hinchazón dura, pequeña y redonda, que normalmente no produce dolor.	Movimientos repetitivos de la mano.
Osteoartritis: lesión de las articulaciones que provoca cicatrices en la articulación y que el hueso crezca en demasía.	Rigidez y dolor en la espina dorsal y el cuello y otras articulaciones.	Sobrecarga durante mucho tiempo de la espina dorsal y otras articulaciones.
Síndrome del túnel del carpo bilateral: presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca.	Hormigueo, dolor y entumecimiento del dedo gordo y de los demás dedos, sobre todo de noche.	Trabajo repetitivo con la muñeca encorvada. Utilización de instrumentos vibratorios. A veces va seguido de tenosinovitis (véase más abajo.)
Tendinitis: inflamación de la zona en que se unen el músculo y el tendón.	Dolor, Inflamación, reblandecimiento y enrojecimiento de la mano, la muñeca y/o el antebrazo. Dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos.
Tenosinovitis: inflamación de los tendones y/o las vainas de los tendones.	Dolores, reblandecimiento, inflamación, grandes dolores y dificultad para utilizar la mano.	Movimientos repetitivos, a menudo no agotadores. Puede provocarlo un aumento repentino de la carga de trabajo o la implantación de nuevos procedimientos de trabajo.

Tabla 1. Lesiones de trabajo

Objeto de estudio

Selección de ocho empresas industriales internacionales del sector automotriz de tamaño mediana y grande con aproximadamente de 150 a 355 empleados en promedio. Una es dedicada a sistemas de cuerpo y chasis; otra de ensamblaje de automóviles, industria de asientos, llantas, industria en conectividad, diseño y fabricación de productos electrónicos, fabricación de autopartes de plástico, fabricación de mofles para automóviles y por último la de fabricación de productos metálicos.

Descripción de las variables

Se realiza un cuestionario donde las variables de estudio son: estado general donde se analiza concentración, productividad, estado de nervios, si esta descansado, presión laboral. Otra variable importante es la cabeza (malestar durante la jornada laboral); también se obtiene información de los ojos (visión), los malestares del cuello-columna cervical, así como el malestar de hombros; espalda (malestar en zona dorsal, zona lumbar, nalgas); miembros superiores (brazos, codos y antebrazos); miembros inferiores (malestares en muslos, rodillas, piernas, tobillos y pies); manos (malestar en dedos, palmas, muñecas y otros).

Obtención de datos

Se aplica el cuestionario a las ocho empresas industriales en una sola área de producción con las variables antes mencionadas y se califica con la escala de 0 al 9 donde indica el valor de disconformidad por molestias o dolor en las partes del cuerpo. Cuando es de 0 a 1 es ausencia; 2 a 3 son pequeñas molestias; 4 a 5 molestias marcadas; 6 a 7 malestar severo en esa parte del cuerpo; de 8 a 9 dolor insoportable. La escala que se maneja con respecto a la aparición de la disconformidad se debe de indicar cada cuanto surge de la siguiente manera: 0 es ausencia de molestias; 1 la molestia aparece rara vez; 2 la molestia aparece cada 15 días; 3 la molestia aparece una vez a la semana; 5 la molestia aparece tres veces a la semana; 6 la molestia aparece cuatro veces a la semana, 7 la molestia aparece todos los días; 8 la molestia aparece más de una vez al día y 9 el malestar es continuo todo el día.

Para indicar la evolución de la disconformidad: 0 a 1 indica ausencia de disconformidad; 2 comienza de apoco como un cosquilleo; 3 comienza adormeciéndose y luego molesta; 4 comienza con una molestia que crece hasta comenzar a doler; 5 crece el malestar a medida que pasa el tiempo; 6 a 7 se mantiene casi constante en intensidad y de 8 a 9 dolor insoportable permanente.

Los resultados pueden ser:

La escala verde es cuando el grado de disconformidad es de 0 o 1o cuando el grado de disconformidad es de 2 o 3 y la frecuencia de aparición es de 0 a 2; amarilla cuando el grado de disconformidad es de 2 o 3 o cuando el grado de disconformidad es 0 o 3 y la frecuencia de aparición es de 0 a 2 y rojo cuando supera los grados de amarillo.

Se aplica el cuestionario (26 reactivos) a cada uno de los empleados que en total sumaron 432 personas de las áreas de producción de las industrias antes mencionadas.

Resultados

Partes importantes del cuerpo como dedos, codos, hombros, rodillas y tobillos no tuvieron el mínimo problema relevante ya que, de los 432 operadores encuestados, más del 60% (262 operadores) no presento un grado de disconformidad mayor a 3 puntos, pero debemos de tener en cuenta que probablemente 170 operadores pueden tener en un futuro problemas bursitis, celulitis, cuello u hombros tensos y epicondilitis. Tomando en cuenta que los operadores siempre están usando sus manos para manipular piezas y palancas, y todo lo realizan de pie, llama la atención que estos no hayan sido puntos relevantes. Aun así, el alrededor del 30% de los operadores indicaron un grado de disconformidad según el color amarillo, es decir, un grado de disconformidad medio, por lo que aun sería importante analizar que mejoras se pueden aplicar a estos movimientos y/o posiciones.

Por otra parte, los puntos de palma interna y externa, a pesar de en su mayoría presentar grados de disconformidad leve, alrededor del 20% (87 operadores) del total de operadores dijeron presentar un grado de disconformidad según el color rojo esto indica que se están presentando problemas de síndrome del túnel del carpo, tendinitis o tenosinovitis. Esto nos reafirma que es importante el estudio de estos movimientos y/o posiciones para su mejora, incluyendo los movimientos de muñeca, donde más del 60% de los operadores presento un grado de disconformidad medio.

En los casos de dolor de cabeza y cuello se tienen resultados similares, en donde alrededor del 50% de los operadores tuvieron un grado de disconformidad leve, pero entre el 34% y 36% de los operadores señalaron tener un grado de disconformidad medio y entre el 14% y 20% alto.

Otro aspecto que destacar son los puntos de brazos, antebrazos, nalgas, muslos y piernas donde sobresale el grado de disconformidad medio ya que entre el 50% y el 62% de los trabajadores encuestados así lo manifestaron. Aunque no es una alerta roja, es muy importante el estudio a fondo de estos puntos del cuerpo con respecto al trabajo que realizan en su área de trabajo, ya que pueden llegar a tener un problema o empeorar la situación con el tiempo.

En el caso de la espalda del cuerpo la mayoría de los operadores presentaron molestias marcadas, pero en perspectiva estos solo fueron el 40% de ellos ya que al tener un 30% de disconformidad medio y un 30% de disconformidad bajo, se tuvieron datos muy similares en los tres colores de la escala de evaluación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió los grados de disconformidad de los trabajadores de la industria manufacturera en el sector automotriz y sus principales riesgos de salud analizándose ocho empresas industriales a nivel internacional, donde el esquema general de los resultados nos indicaron en general un grado de disconformidad de medio a alto pudiendo atraer consecuencias negativas a la salud de los empleados, nos arrojaron porcentajes considerables de disconformidad que se deben de atender para así evitar riesgos de salud futuros y mejorar la productividad a dichas empresas.

Conclusiones

Los resultados ayudan en este caso a las empresas la determinación de riesgos con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

Puede existir una serie de riesgos evitables, es decir, se pueden eliminar, con la adopción de medidas preventivas determinadas que busquen solucionar de manera definitiva los riesgos. En cuanto a la consideración de lo que es evitable o no, hay que ser restrictivo y considerar que un riesgo es evitable cuando, una aplicada la medida preventiva correspondiente, el riesgo en cuestión ha desaparecido.

Con estos resultados también podemos rediseñar las áreas de trabajo con las dimensiones del puesto correctas, posturas de trabajo y las exigencias del confort ambiental.

Recomendaciones

- Evaluar los riesgos de salud que se encontraron en el estudio de la disconformidad de los trabajadores.
- Analizar las áreas de producción de las industrias en cuestión para el rediseño si es necesario.

Referencias

Caña Delgado José J. "Ergonomía en los sistemas de trabajo". Ed. Secretaria de Salud Laboral de la UGT-CEC. Noviembre 2011.

Konz Stephan "Diseño de Sistemas de trabajo" Ed. Limusa. Quinta reimpresión. 1997.

Kroemer, Kroemer, Kroemer -Elbert. "Ergonomics: How to design for ease & efficiency" Prentice May International. Primera edición.

Melo José L. "Ergonomía práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo" Fundación MAPFRE. Cd. de Buenos Aires.

Mondelo Pedro R., Gregori Enrique. "Ergonomía 1. Fundamentos" Ed. Mutua Universal. 1999.

Wolfgang L. y Vedder J. "Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo. Capítulo: Herramientas y enfoque. Sumario 29.1.

MAESTRA: Señalé unas palabras en Amarillo que indicant que puede faltar una coma en la redacción o que unas "de" no son necesarias, por último las recomendaciones solo dos? Para todo el estudio?

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD ORGANIZACIONAL EN ALGUNAS EMPRESAS DE LA LOCALIDAD DE HERMOSILLO, SONORA

Ing. Francisca Pedroza Montero MA¹, Lic. Conrado Sanzarric Aguilar.², Lic. Xóchitl Vega Amaya MC³

Resumen— La productividad es uno de los puntos más importante en todas las organizaciones para sobresalir en su entorno; existen factores que la afectan directamente y que las organizaciones pueden tener el control sobre ellos. El objetivo de este proyecto de investigación es describir la relación de factores de productividad de algunas empresas de la localidad de Hermosillo, Sonora, con la teoría de algunos autores para el análisis interno; así mismo describir aquellas variables más significativas para la organización; estos resultados determinarán en ellas las mejores opciones para el incremento de la productividad.

Palabras clave— Productividad, factores de productividad, medición de productividad

Introducción

Si bien los sistemas productivos locales juegan un papel importante para el desarrollo económico de las regiones; también al interior de las propias unidades económicas, la productividad juega un papel predominante para el desarrollo y crecimiento de las mismas. En este sentido, el presente documento pretende dar cuenta de algunos resultados de diagnóstico organizacional en relación a la productividad, tales como: calidad, proveedores, mantenimiento y capacitación de personal. Los sectores industriales y de servicios son objeto de este análisis para el caso de la ciudad de Hermosillo, México. Se manifiestan algunas necesidades por parte de las organizaciones donde, son los mandos medios y altos quienes dan cuenta de la información aquí proporcionada. Cuatro áreas son consideradas: Mercadeo y ventas; producción y operaciones; recursos humanos y gestión de la calidad. Finalmente se presentan algunas áreas de oportunidad detectadas en relación a las buenas prácticas del sector.

Descripción del Método

Referencias bibliográficas.

La gran mayoría de las definiciones de productividad dan la idea que es una relación de las salidas (cantidad de bienes y servicios producidos) y las entradas (cantidad de recursos utilizados)

La productividad es un indicador que nos dice qué tan bien se están usando los recursos, ya sea de un país, de una industria o un negocio (Chase y Aquilano, 1998).

Rigss (2003) señala un modelo de productividad total en cual es: índice de productividad total = (ventas + cambio de inventarios + planta) / (mano de obra + materiales + servicios + depreciación + inversión).

Grünberg T, (2004) nos indica que la productividad parcial mide: productos (o servicios) producidos/horas trabajadas, productos (o servicios) producidos/horas máquina, volumen de producción dividido por el número de empleado (piezas/personas), volumen de producción dividido por el total de horas trabajadas (piezas/hora). El reto de hoy es no medir el incremento manual de la productividad del trabajador, más bien, medir e incrementar la productividad del conocimiento del trabajador (Ramírez N., 1994).

Los factores que afectan directamente a la productividad en las empresas tenemos la calidad de los materiales, la importancia en tener convenios con los principales proveedores de las empresas, ayudan a cumplir con los requerimientos de los productos. La calidad para las empresas es la característica asociada más importante para un producto o servicio. El significado de la calidad depende de la perspectiva desde donde se observe, pero en general está definida por (Oakland, 1993):

- La calidad es la satisfacción del cliente.

¹ Francisca Pedroza Montero MA es Profesor de asignatura en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México; Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, México. paquita.pedroza@gmail.com (autor corresponsal)

² Conrado Sanzarric Aguilar es Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Ingeniería en Gestión de Proyectos de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora; Profesor de asignatura en el Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación de la Universidad de Sonora. csanzarric@uthermosillo.edu.mx

³ Xóchitl Vega Amaya es Profesor de Tiempo Completo de la carrera de Lic. en Protección Civil y Emergencias de la Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora, xvega@uthermosillo.edu.mx

- La calidad es un conjunto de características de un producto o servicio que cumple con los requerimientos y al mismo tiempo logra satisfacer las necesidades del consumidor.
- La calidad es la mínima pérdida de la sociedad.

En este último punto Genichi Taguchi (ASI 1988) la aportó en la cual desarrolló a través de este concepto la función de pérdida. En esta se establece que, si el producto no tiene la calidad esperada, en la sociedad (posiblemente el cliente) es el que pierde. Por lo tanto, la calidad significa la satisfacción del cliente.

La relación existente entre la calidad y la productividad es que presenta las siguientes características:

- Grado de excelencia.
- Capacidad de un producto para satisfacer las necesidades del cliente.
- Ausencia de defectos.
- Cumplimiento con normas y estándares.

Otro factor importante de la productividad es el mantenimiento. El mantenimiento industrial implica las técnicas que aseguran la correcta utilización de edificios e instalaciones y el continuo funcionamiento de la maquinaria productiva (Rey, 2005).

También Levitt (1997) señala que la misión de mantenimiento es proveer que los activos físicos sean confiables y se provea apoyo excelente a sus clientes, reduciendo y eventualmente eliminando las necesidades del servicio de mantenimiento.

Las consecuencias de no llevar adecuadamente un mantenimiento a los equipos impactan en el desempeño de la empresa; es por esto que se deben destinar recursos suficientes para efectuar un adecuado mantenimiento.

Los paros de producción o tiempos muertos es otro factor relacionado con la productividad. Es conveniente identificar los paros derivados de las grandes pérdidas conforme a la filosofía del Mantenimiento Productivo Total (Productivity Press, 1992).

Los tiempos muertos que se generan por paro de los equipos son diversos y afectan directamente a la productividad. Hay tiempos de paro intrínsecos por la misma operación, algunos derivados por mantenimiento o bien, inclusive por causas externas. Los siguientes puntos son motivos de paro:

- Pérdidas por paradas.
- Pérdidas por fallas de equipo.
- Pérdidas por fallas de proceso.
- Pérdidas normales de producción.
- Pérdidas anormales de producción o de rendimiento.
- Pérdidas por defectos de calidad.
- Pérdidas por reproceso.
- Pérdidas materiales.
- Pérdidas de energía.
- Pérdidas de mano de obra en tareas correctivas.
- Pérdidas vinculadas a tareas de limpieza.
- Pérdidas por falta de automatización.
- Pérdidas relacionadas con la Gestión o de Gerencia.
- Pérdidas de distribución.
- Pérdidas generadas en tareas de inspección y análisis.
- Pérdidas relacionadas con el aprovechamiento de la mano de obra.

La capacitación es otro factor de la productividad; ya que es un proceso de enseñanza – aprendizaje que propicia la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes requeridas por el personal para el desempeño de una función productiva, en un ambiente de mejora continua (Reza, 2006).

La falta de apoyo es otra de las razones que afecta la productividad en las empresas. Cuando no existe apoyo al personal por parte de la gerencia, se presentan algunos obstáculos que impiden logren la productividad deseada. Entre los factores que influyen están: inversión insuficiente para el entrenamiento operativo, pobres controles financieros y/o sistemas de información, gerencia media débil, declinación en la ética de trabajo, ausencia de incentivos, pobres relaciones de empleado, capital insuficiente para la planta y equipo, falta de conciencia en ingeniería sobre las implicaciones de manufactura del diseño de los productos y procesos, pobres relaciones con los sindicatos, debilidad en la ingeniería industrial y de manufactura, productividad no planeada, entre otros.

Objeto de estudio

Selección de distintas industrias de la localidad, de distintos tamaños y giro comercial.

Descripción de las variables

El instrumento de Diagnóstico Organizacional cuenta con 12 áreas; de las cuales solo 4 de ellas se encuentran directamente relacionadas con el apartado de productividad; así como las sub áreas con que cuenta. Cada aspecto específico se plantea en relación a las buenas prácticas que deben desempeñar las diferentes unidades económicas.

ÁREA	SUB ÁREA	ASPECTOS ESPECÍFICOS
<i>Mercadeo y ventas</i>	Relación con clientes	Satisfacción del cliente
<i>Producción y operaciones</i>	Análisis de proveedores	Criterio de selección de proveedores
		Planificación de las compras
		Cumplimiento de los proveedores
		Recepción de insumos
	Distribución de planta	Disposición óptima de máquinas en planta
		Espacio físico para crecer
		Diagrama de distribución de planta
	Nivel tecnológico	Antigüedad y estado de las máquinas y equipos
		Planificación de adquisición de equipos y maquinarias
		Manuales de hoja de vida de máquinas y equipos
	Mantenimiento de maquinaria	Plan de mantenimiento
		Personal calificado que realice mantenimiento
Coordinación entre producción y mantenimiento		
Frecuencia de fallas y detenciones por problemas de maquinarias		
<i>Recursos humanos</i>	Desempeño del personal	Competencias técnicas de personal
		Utilización de las competencias técnica
	Política de personal	Política de capacitación
<i>Gestión de calidad</i>	Control de calidad	Políticas de control de calidad
		Responsable del control de calidad
		Productos rechazados
		Procedimientos rechazados
	Aseguramiento de la calidad	Normas de calidad
		Operación sistemática de aseguramiento de la calidad
	Calidad de producto	Revisión de productos
		Registro de productos
		Garantía de producto

DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS ESPECÍFICOS			
Calificación	Categorías	%	Resultado
5	Excelente	81 - 100	Se cumple con las exigencias del modelo ideal de empresa para este módulo, con niveles superiores en el logro y disposición respecto de los criterios considerados como claves para cada factor.
4	Bueno	61 - 80	Existe una clara tendencia hacia el modelo ideal, con cumplimientos parciales, producto de un plan sistemático para alcanzar los niveles de excelencia representados en el modelo ideal. Aun no se alcanzan los indicadores de optimalidad reservado a las empresas de excelencia, pero se está consciente de todos los criterios considerados como claves para cada factor y hay resultados cada vez mejores respecto de ellos.
3	Suficiente	41 - 60	Existe una clara tendencia hacia el modelo ideal, con cumplimientos parciales, eventualmente no sistemáticos, de los criterios considerados claves para cada factor. Hay resultados visibles respecto de la implementación de planes y acciones tendientes a mejorar indicadores de cumplimientos de metas.
2	Insuficiente	21 - 40	Se han dado solamente los primeros pasos para identificar tendencias. Existen algunos datos que confirman esta "intuición" y dirección hacia el modelo propuesto como ideal. Existe preocupación respecto de los criterios considerados claves para cada factor, pero no se han desarrollado acciones tendientes a mejorarlos.
1	Deficiente	0 - 20	No se aportan datos, o los reportados son esencialmente anecdóticos. No existe posibilidad de confirmar lo dicho en la entrevista con lo observado, respecto de lo que se aproxima al modelo ideal. No se verifica ninguna de las características contempladas dentro del modelo ideal.

Obtención de datos

En el presente diagnóstico se considera el caso de ocho empresas del sector industrial entre las que encontramos: industria manufacturera de giro: fabricación de poliestireno expandido; industria alimentaria: Industria del papel; fabricación de productos metálicos; y, Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial.



Algunas áreas de oportunidad encontradas tienen que ver con **Distribución de planta**, donde, si bien las diferentes unidades económicas observadas cuentan con un diagrama de distribución de planta con sus respectivos flujos de materiales y tiempos de proceso; la disposición de espacios libres dentro de la planta para la instalación de nuevas máquinas y equipos es bajo. Los diagramas de distribución de planta cuentan con tres años de antigüedad en promedio; lo que se considera falta de actualización.

Nivel tecnológico. En esta sub área se consideran aspectos como: antigüedad y estado de las máquinas y equipos; planificación de adquisición de equipos y manuales y hoja de vida de los equipos. Algunas de las maquinarias de última generación consideradas en el sector, cuentan con una antigüedad de 10 años; es decir, en la mayoría de los casos son equipos de 2008 o de años anteriores aun cuando sean funcionales y operativos. Al momento del análisis solo el 25% de las empresas cuentan con un plan estratégico de inversión para adquirir nuevas máquinas relacionado con aumento y calidad de producción.

Aseguramiento de la calidad. Aquí se consideran tanto las normas de calidad, como la operación sistemática de aseguramiento de la calidad. En el primer caso, la mayor de las empresas sabe exactamente qué se desea de cada producto o servicio y estos requerimientos se han objetivado de tal manera que pueden ser medidos, generando estándares explícitos para cada producto y proceso. Pero en la segunda subárea se presenta una falta de operación en forma sistemática y de acuerdo a un plan diario y auditorías de acuerdo a las necesidades de la empresa y la industria.

Por el contrario, algunas de las fortalezas que encontramos son: **Análisis de proveedores**, donde las empresas cuentan con criterios de selección de proveedores, estos están debidamente clasificados y periódicamente son evaluados; cuentan con una planificación de compras, relacionada con las demandas de producción; disponen de un número óptimo de proveedores que están acreditados y mantienen relaciones contractuales óptimas; y se inspecciona en forma rigurosa los lotes de compra e inmediatamente se realizan los reclamos a los proveedores si se presentan defectos.

Control de Calidad. Las empresas cuentan con encargados de control de calidad, responsables de llevar a cabo una estricta política de disminución de costos asociados a fallas, en todo el proceso productivo teniendo en promedio

trabajadores de 7 años de antigüedad en el puesto; los porcentajes de rechazo de productos varía y ocurren, en la mayoría de los casos, durante la inspección del producto terminado, por lo que rara vez se reciben los productos de vuelta, debido al estricto control de calidad ejercido a lo largo de todo el proceso productivo; además las diferentes empresas cuentan con una política de reemplazo inmediato de los productos rechazados por el cliente recibiendo dichos productos, revisando sus imperfecciones o fallas para ajustar el sistema.

Mantenimiento de Maquinarias. Aquí se consideran plan de mantenimiento; personal calificado; coordinación entre producción y mantenimiento y frecuencia de fallas y detenciones por problemas de maquinarias. En este sentido, se encuentra que existe personal especializado, contratado ya sea externamente o existencia de técnicos calificados para realizar mantenimiento; se realiza mantenimiento en períodos de baja producción. Tasa de falla no incide sobre la planificación de producción y no afecta el cumplimiento de plazos de entrega con los clientes; y se cuenta con limpieza, lubricación y puesta a punto de maquinarias periódicamente. Finalmente, el 100% de las empresas señalan contar con un programa con anticipación la salida a reparación de toda maquinaria.

Conclusiones

En términos generales los factores que afectan a la productividad tales como: calidad, proveedores, mantenimiento y capacitación en las unidades observadas se encuentra en el mayor de los casos en un nivel considerado como bueno. Es decir, existe una clara tendencia hacia el modelo ideal, con cumplimientos parciales, producto de un plan sistemático para alcanzar los niveles de excelencia representados en el modelo ideal.

Aun no se alcanzan los indicadores óptimos reservado a las empresas de excelencia, pero se está consciente de todos los criterios considerados como claves para cada factor y hay resultados cada vez mejores respecto de ellos.

Los resultados observados en relación a esta variedad de unidades de producción de diversos sectores industriales y/o de servicios nos dan un indicador, sin ser concluyentes, de un buen comportamiento, al menos en términos de productividad.

Recomendaciones

Se recomienda buscar se cumpla con las exigencias del modelo ideal de empresa, con niveles superiores en el logro y disposición respecto de los criterios considerados como claves para cada factor; en este sentido nivel tecnológico; aseguramiento de la calidad y distribución de planta son factores a considerar para incrementar las capacidades organizacionales.

Referencias

- Chase, R. y Aquilano N. "Production and Operations Management Manufacturing and services". Eight edition. Irwin. United States. 1998.
- Grünberg, T. "Performance improvement: Towards a method for finding and prioritising potential performance improvement areas in manufacturing operations" Posten AB. 2004.
- Levitt, J. "The Handbook of Maintenance Management" First Edition. Industrial Press Inc. Estados Unidos. 1997.
- Oakland, J. "Total Quality Management. The route to improving performance" Second edition. Butterworth-Heinemann. Inglaterra. 1993.
- Ramírez, Y. y Nembhard D. "Measuring Knowledge worker productivity: A taxonomy. Journal of intellectual capital 5, 4." ABI/INFORM Global. 2004.
- Rey, F. "Manual de Mantenimiento Integral en la Empresa" Mundoprint. España. 2005.
- Reza, J. "Nuevo Diagnóstico de Necesidades de Capacitación y Aprendizaje en las Organizaciones" Primera Edición. Panorama. México. 2006
- Riggs, J. "Sistemas de Producción. Planeación, Análisis y Control". Tercera edición. Limusa Wiley. México. 2003.

LA INDUSTRIA 4.0 Y LOS NUEVOS RETOS EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Lic. Nancy Olivia Peña Ávila¹, Lic. Annisel Díaz Montes²,
Dra. Ana María Canto Esquivel³

Resumen— La gestión del conocimiento ha tomado un papel importante en la economía actual y ante la nueva revolución industrial denominada Industria 4.0 en la que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) contribuyen a la generación de innovación, es importante estar preparados ante los nuevos retos que llegarán a surgir con la nueva digitalización, lo que atribuye énfasis en dicho sector y por ende la búsqueda de un modelo eficiente de gestión con personal cualificado. El presente trabajo pretende realizar una evaluación de las necesidades de gestión de conocimiento en el estado de Yucatán ante la implementación de la Industria 4.0, se propone una metodología que permita identificar las nuevas competencias y áreas de conocimiento que contribuyan a la correcta transferencia de conocimiento entre la academia y empresas con la llegada de la implementación de la Industria 4.0 en el estado siendo este líder en el sureste en dicho sector.

Palabras clave—Gestión del conocimiento, Industria 4.0, Tecnologías de la información.

Introducción

El desarrollo tecnológico ha alterado todo, desde lo económico y lo político hasta lo psicosocial, la comunicación entre las personas, los patrones de consumo y más. La tecnología lo invade todo en el mundo moderno en donde los cambios que existen han traído la necesidad de innovación en este mismo sentido, en específico y para fines de este estudio se hace un énfasis en las tecnologías de la información, ya que resulta importante reconocer como prioridad nacional a los servicios de tecnologías de información como catalizadores de innovación y productividad para el resto de los sectores económicos.

En una nueva era, donde se ha redefinido el proceso económico, ha surgido la economía basada en el conocimiento, este se ha convertido en un factor importante de la competitividad y el motor del desarrollo; en convergencia con las tecnologías de la información forman parte de un tema que potencializa la innovación en los diferentes sectores de la industria. Un nuevo paradigma surge en el cual los avances de la digitalización y los procesos de interconexión dan como resultado la Industria 4.0. La idea central de esta industria es utilizar las tecnologías de la información emergentes para implementar Internet de las cosas (Internet of Things) y servicios, de modo que los procesos comerciales y el proceso de ingeniería estén profundamente integrados haciendo que la producción funcione de manera flexible, eficiente y ecológica, con alta calidad constante y bajo costo (Wang, Wan, Li y Zhang, 2016).

Por ello se hace necesario una correcta implementación de la Gestión del Conocimiento (GC) la cual se define como aquella que genera conocimiento, lo reúne, lo comparte y aplica para la gestión de la organización, con acciones que creen valor añadido y eleven la eficacia en todas sus áreas (Delgado y Boet, 2003). En relación con el concepto anterior la GC es amplia e implica factores y entidades claves como la participación del estado, las instituciones académicas, centros de investigación, instituciones privadas e incluso de la participación ciudadana. Es a través del proceso de transferencia tecnológica (TT) que el conocimiento puede llegar a diversos campos y ser comercializados en beneficio de la sociedad, para fines prácticos la TT es entendida como la recepción y utilización en un país de la tecnología que es desarrollada en otro (Graham, 1982), otra definición es la de Becerra (2004) quien la entiende como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente. Para finalizar una última definición en la que la Transferencia de Tecnología Soto (2006) la define como la transferencia del capital intelectual, el Saber Hacer (*know how*) entre organizaciones con la finalidad de utilizarlo en la generación de procesos y productos, se busca transferir conocimientos científicos y tecnológicos.

Antecedentes teóricos

Industria 4.0

¹ Lic. Nancy Peña Ávila es estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán. cooki_6929@hotmail.com (autor corresponsal)

² Lic. Annisel Díaz Montes es estudiante de la Maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán. annisel.diaz@gmail.com

³ Dra. Ana María Canto Esquivel es Profesora en el Instituto Tecnológico de Mérida, Mérida, Yucatán México amc@gmail.com

La incorporación de las tecnologías de Industria 4.0 permite obtener y procesar gran volumen e información obtenida a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, para la toma de decisiones y el desarrollo de nuevos modelos de negocio. Según TECNALIA(2018) en el proceso de transformación de una industria convencional hacia una industria digital se consideran tres planos de actuación, que normalmente se abordan de manera secuencial: 1) El plano de integración vertical, capaz de interrelacionar los procesos de los diferentes sistemas de la fábrica, desde los sistemas de gestión de pedidos y planificación hasta cada máquina individual de producción, cada operario o, incluso, cada bien, para proporcionar un gobierno orquestado, flexible y eficiente de la producción. 2) El plano de integración de la cadena de valor, a veces denominada como red de integración horizontal donde intervienen los clientes, distribuidores, cadena logística, suministradores de materiales, suministradores de piezas, suministradores de servicios, diseñadores y 3) el plano de integración extremo a extremo, entendido como el de la integración con el bien a lo largo de su ciclo de vida, desde su concepción hasta su retirada, incluyendo la producción y la puesta en servicio. En la Figura 1 se puede observar con mayor claridad los tipos de integridad descritas.

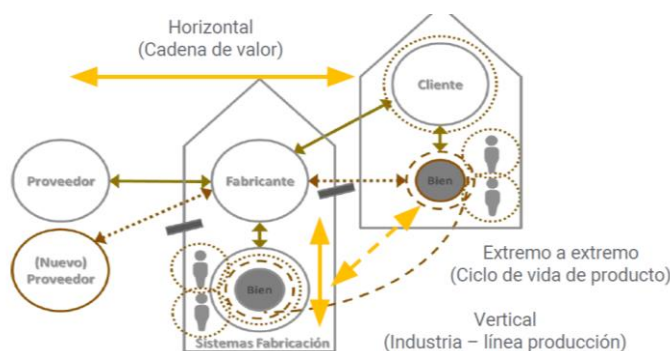


Figura 1 Integración horizontal, Vertical y de extremo a extremo
Fuente: TECNALIA (2016)

La Industria 4.0 y el reto de la cualificación profesional.

El factor humano ha sido considerado como elemento importante en relación con la innovación, en cualquier economía, desde la más tradicional hasta la más tecnológica, es necesario el conocimiento de los individuos y agrupaciones de individuos que la componen. Dicha idea se ha reflejado en diversos estudios realizados a partir de la fundación de la teoría económica en la obra de Marshall (1948), donde puede apreciarse el grado de importancia que se le asigna a los conocimientos humanos como promotores de la especialización productiva, lo que brinda las posibilidades de crecimiento de la renta al que comúnmente se refiere como crecimiento económico. Otra idea establecida por Marshall fue que el capital más valioso es el que se invierte en las personas, en los seres humanos. En el marco de las observaciones anteriores, desde hace años se ha comprendido que los cambios tecnológicos tienen efectos en la cualificación requerida para los empleos y, por lo tanto, en las competencias necesarias para el trabajo, Lombardero (2015) y Acemoglu (2002) en sus investigaciones empíricas establecen que el cambio tecnológico ha impuesto, en el ámbito mundial en las últimas tres décadas, la pauta en una creciente demanda relativa de trabajadores con mayor formación y habilidades. Algunos autores como Frey y Osborne (2015) haciendo referencia a la cuarta revolución industrial mencionan que la era digital puede ser más disruptiva que revoluciones anteriores ya que está sucediendo más rápido y está cambiando fundamentalmente la forma de vivir y trabajar. Por su parte Nelson y Phelps (1996) relacionaron directamente la acumulación de capital humano, medida a partir del incremento de los niveles educativos, con la difusión tecnológica y la capacidad de adopción de innovaciones. Los autores anteriores plantearon en ese entonces que los individuos más educados están en mejores condiciones de elegir entre buenas y malas ideas, poseen mejores habilidades para resolver problemas y se enfrentan con menos miedo a actividades emprendedoras, de tal forma que incentivan más la innovación en las empresas y tienen mejor disposición para asimilar innovaciones procedentes del exterior. Dando como consecuencia que la innovación, a su vez, aumente la productividad de las organizaciones, permitiendo un mejor aprovechamiento del capital humano. Estos autores plantean por tanto la existencia de un efecto de retroalimentación entre el incremento del capital humano y la capacidad innovadora, que redundan en capacidad de crecimiento inducida por la propia dinámica del sistema productivo.

Transferencia tecnológica.

Es importante que la empresa entienda cuál debe ser el ciclo básico de la gestión del conocimiento, con el fin de que desarrolle un proceso dinámico de generación de flujos de conocimiento, así como de creación de conocimientos nuevos, pero relacionados con su estrategia y actividades. Según Bueno (2003) esta gestión debe saber dispersar el

conocimiento por toda la organización e incorporarlo a los productos, servicios, sistemas, procesos y, en suma, convertirlos en determinadas “competencias distintivas”.

El estudio de la gestión del conocimiento implica la intervención de múltiples disciplinas lo que supone la existencia de diferentes perspectivas para el desarrollo y el estudio de los sistemas y modelos de gestión del conocimiento. Por ello se plantea modelos del proceso de transferencia de tecnología a través del tiempo, el primero a discutir se le ha llamado modelo lineal, este da comienzo con las necesidades del mercado que posteriormente se traducen a la investigación básica, para luego llevarla a la investigación aplicada e iniciar el proceso de transferencia de los resultados de investigación. Un segundo modelo, según Solleiro (2008), es el de Triángulo de Sábato, es un modelo más elemental y universalmente aceptado en la política científica-tecnológica; debido a que se basa en la idea de que uno de los motores del desarrollo radica en los vínculos entre el gobierno, la estructura productiva y las instituciones. El modelo está representado mediante un triángulo de interacciones entre los vértices correspondientes al gobierno, a la estructura productiva y a la infraestructura científico-técnica, en donde las interrelaciones entre los vértices permiten crear un flujo de demandas y ofertas que conduce a la generación y utilización de conocimientos estratégicos y socialmente útiles.

Otra propuesta que se manifiesta a través del tiempo es el modelo denominado “La Triple Hélice”, propuesto por Leydesdorff y Etzkowitz (1998) en este modelo sus autores han presentado una evolución donde definen la complejidad que surge de la inserción de la ciencia y la tecnología en el sector productivo. Este modelo en la actualidad tiene una presencia a nivel internacional, los vínculos entre la universidad, la empresa y el estado necesariamente están altamente relacionados a la economía global con el desafío de construir lo que se denomina “estado emprendedor”. Para lograr dicho estado y relaciones, se establecen estructuras de intermediación como son los parques científicos, incubadoras tecnológicas, centro tecnológico y oficinas de transferencia tecnológica (OTT). Las estructuras antes mencionadas tienen el objetivo de generar sinergia entre las diferentes esferas de la sociedad, academia, industria y gobierno, por lo que juegan un papel importante fundamental en este proceso.

Existe otro modelo, el cual cuenta con características singulares que lo diferencian del modelo anterior o de Triple Hélice, el concepto de Cuádruple Hélice se desarrolló manteniendo la interacción de las esferas del modelo de la Triple Hélice (Universidad, Industria y Gobierno) y formalizando el papel de la sociedad civil (Yawsom, 2009).

En un ecosistema de innovación integrado, la academia y las empresas proporcionan las condiciones necesarias y los gobiernos proporcionan el marco regulatorio y el apoyo financiero para la definición y la implementación de estrategias y políticas de innovación. La sociedad civil no solo utiliza y aplica el conocimiento y las demandas de innovación en forma de bienes y servicios, sino que también se convierte en una parte activa del sistema de innovación. En el cual las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) funcionan como un factor facilitador de la participación de la sociedad civil.

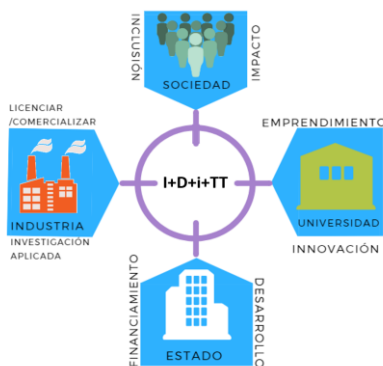


Figura 2.- Modelo de la cuádruple hélice
Fuente: Elaboración propia basada en Sierra (2013)

Habilitadores digitales

Para lograr la inmersión a este paradigma, existen las tecnologías habilitadoras o habilitadores digitales, las herramientas que permiten a las empresas desarrollar el proceso de transformación digital, adaptarse a la Industria 4.0 y exigen nuevas competencias profesionales: Según Ministerio de Industria y Turismo (MINETUR, 2015) las tecnologías habilitadoras más frecuentes de la Industria 4.0 son nueve, estas pueden apreciarse en la figura 3, la primera de ellas el Big Data: comprende el análisis, administración y manipulación inteligente de una gran cantidad de datos a través de modelos de descripción, predicción y optimización para una mejor y más eficiente toma de decisiones. Cloud Computing: una plataforma compartida de recursos computacionales tales como servidores,

almacenamiento y aplicaciones, utilizados a medida que se requieren y cuyo acceso es posible desde cualquier dispositivo móvil o fijo con acceso a internet.

La fabricación aditiva e Impresión 3D que es aquella en la que la fabricación de un cuerpo sólido a partir de la deposición de finas capas sucesivas de un material, normalmente en polvo, hasta conformar la figura y forma deseada. Continuando con otra de las tendencias se encuentra la robótica colaborativa en la que los robots industriales se encuentran en entornos los cuales comparten su espacio con trabajadores humanos, con quienes se pretende colaboren, generando una nueva generación de robots ligeros y manejables.

Los sistemas ciber físicos es otra de las tecnologías habilitadoras, estos hacen referencia a las tecnologías informáticas y de la comunicación incorporadas en todo tipo de dispositivos, dotándolos de "inteligencia" y autonomía lo que redundará en una mayor eficiencia, configurando una nueva generación de elementos interconectados. Por otra parte, la integración de sistemas y ciberseguridad, en donde todos los sistemas informáticos de la empresa están integrados de manera que la información se comparte entre ellos sin que haya duplicidades e inconsistencias. En todas las interacciones entre sistemas se garantiza la seguridad de la información.

La penúltima tecnología es la realidad virtual y aumentada, la cual hace referencia a un entorno generado mediante tecnología informática, que crea en el usuario la sensación de estar inmerso en él, los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, logrando de esta manera crear una realidad mixta "Realidad Aumentada" en tiempo real.

Como última tecnología habilitadora pero no menos importante se encuentra el Internet de las cosas (IoT) que de acuerdo con Kagerman, Wahlster y Helbig (2013) hace posible la creación de redes que incorporen a toda la fabricación, en un proceso que convierte las fábricas en un entorno inteligente. Los sistemas de producción ciber física comprenden máquinas inteligentes, sistemas de almacenamiento y producción instalaciones que se han desarrollado digitalmente y cuentan integración basada en TIC de extremo a extremo, desde la logística de entrada a la producción, comercialización, logística de salida y Servicio. Con esta nueva revolución, las cadenas de valor se convierten en un flujo completamente integrado, automatizado y optimizado que pretende mejorar la eficiencia y también cambiar la relación tradicional entre proveedores, productores y clientes, así como entre personas y máquinas.



Figura 3.- Habilitadores digitales en la Industria 4.0
Fuente: MINETUR (2015).

Antecedentes contextuales

Varios países se encuentran tomando acciones ante esta nueva revolución industrial o también conocida como Industria 4.0 (I4.0), la cual consiste en la digitalización de los procesos productivos en las fábricas mediante sensores y sistemas de información para transformar los procesos productivos y hacerlos más eficientes. Un primer ejemplo es Alemania, Kagerman, Wahlster y Helbig (2013) afirman que es considerado uno de los países precursores de la transformación digital de la industria. Fue en el año 2006, en el que definen la *High-Tech Strategy*, en ella se pueden observar algunos fundamentos de la Industria 4.0. Con esta estrategia, Alemania quiere mantener su posición de liderazgo en la comunidad europea. España es otro país que se encuentra desarrollando la iniciativa Industria conectada 4.0 (Industria 4.0), en un informe preliminar del Ministerio de Industria y Turismo (MINETUR, 2015) indica las líneas maestras y áreas estratégicas de actuación que pretenden garantizar el conocimiento y desarrollo de competencias de I4.0, en ese mismo sentido fomentar la colaboración multidisciplinar, impulsar el desarrollo de una oferta de habilitadores y promover la puesta en marcha de la I4.0.

En México la Secretaría de Economía a través del programa para el Desarrollo de la Industria del Software y la Innovación (PROSOFT), la Asociación Mexicana de Tecnologías de Información y otras agencias diseñaron el documento *Crafting the Future. A Roadmap for Industry 4.0 in México*, publicado en abril de 2016. Se trata de un primer paso en la creación de un ecosistema para orientar las expectativas del sector privado y de las academias

hacia un mismo objetivo: que en la próxima década el país se convierta en un mercado fuerte en el sector del Internet de las Cosas (*IoT o Internet of Things*), para llegar a 2030 como un proveedor de peso a nivel mundial en soluciones digitales y servicios de análisis de macro datos o *big data* (Magaña, 2017).

En el estado de Yucatán en el año 2012 se inicia la construcción del Parque Científico Tecnológico, un espacio que cuenta con laboratorios especializados e infraestructura en el que se asientan diversos centros de investigación e instituciones de educación superior como la Universidad Autónoma de Yucatán, el Cinvestav, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto Tecnológico de Mérida. Este centro concentra empresas privadas que buscan impulsar el desarrollo en materia de conocimiento científico, desarrollo tecnológico e innovación (Milenio, 2014).

Yucatán cuenta con el Centro de Innovación e Investigación Heuristic. En este Centro se involucra directamente el uso de hardware y software para poder medir, tocar y capturar el ambiente, así como tomar medidas en plantas industriales, automotrices, e inclusive la conducta humana (CONACYT, 2016).

De acuerdo con SIIES (2014) este centro ha sido considerado como uno de los proyectos macro que se han realizado en el estado de Yucatán. Así mismo de las últimas líneas de acción hacia el enfoque de la industria 4.0 resultó la inauguración de un Laboratorio de Internet de las Cosas (*IoT & Hw Lab*), el cual permitirá desarrollar prototipos, diseñar y fabricar tecnología en serie para el sector industrial, contribuir al medio ambiente y calcular el comportamiento humano. Esto en conjunto del sector gobierno, industria y academia.

Por tanto, la región de Yucatán no se encuentra abstraída del futuro, el camino está trazado y se construyen las bases para lograr de este estado un centro mundial de desarrollo de tecnología, promotor de la innovación y un polo competitivo a nivel global atrayente de la inversión.

Descripción de la Metodología Propuesta

Actualmente se desconoce la situación sobre la implementación de la Industria 4.0 y la actividad de gestión del conocimiento en relación con esta, ya que han sido pocos los grupos de investigación que se han enfocado en dicha temática, asimismo existe la preocupación e interés sobre si en el estado se encuentra preparado para los nuevos retos que la industria 4.0 pueda traer consigo. La propuesta metodológica a realizar es con el objetivo de describir las necesidades actuales de gestión del conocimiento en el estado de Yucatán ante la implementación de la Industria 4.0, es la de un estudio de investigación mixto, descriptivo, transversal. Por lo anterior y de acuerdo con los objetivos de la investigación la unidad de análisis será la Industria 4.0 en el sector TIC para lo cual se enfocarían en los sujetos de estudio las OTT'S (Oficinas de transferencia de tecnología), el SIEES (Secretaría de investigación, innovación y educación superior), la academia y empresas de mayor desarrollo tecnológico en el estado. Esto a través de la aplicación de un instrumento de levantamiento de información para determinar el nivel de implementación de la I4.0 a través de un cuestionario para la parte cuantitativa y en la parte cualitativa se pretende hacer de forma documental la obtención de información y entrevistas a los actores clave del gobierno, academia e industria que interactúan en la gestión del conocimiento en el estado.

La construcción de instrumentos a utilizar debe ser de forma correcta y se adecuarán al contexto del estudio propuesto. Al igual cada uno de los instrumentos seleccionados deberá ser evaluado para su mayor confiabilidad y validez, con el objetivo de obtener resultados concretos y certeros.

Después de la aplicación de dichos instrumentos, se procederá a realizar el vaciado, discusión, análisis e interpretación de los resultados, con el objetivo de tener el panorama actual de las necesidades del factor humano en a la academia e industria en el Estado de Yucatán. Los resultados que proporcionen la aplicación de instrumentos se procesaran con ayuda de software especializado para realizar las conclusiones pertinentes en este caso probablemente se haga uso de SPSS para los datos cuantitativos. Par los datos cualitativos se procesarán los datos de acuerdo con los objetivos de estudio.

Discusiones

Con la existencia de nuevas tendencias, como los ciclos de vida de productos más cortos, mientras los consumidores demandan productos más complejos y únicos en grandes cantidades, se plantean muchos retos a la producción, por lo que los sectores demandan servicios tecnológicos para el futuro. Con base en lo anterior, en esta nueva perspectiva se plantean nuevos desafíos para el posicionamiento del país en un contexto de industrialización donde las actividades de producción son una fuente de innovación. También compete a nivel de región la importancia de estar a la vanguardia con la nueva revolución Industrial.

Algunos estudios como la de Barroso (2011), Encalada y Leyva Morales (2008) indican que las empresas deben fortalecer sus procesos en relación a la gestión del conocimiento ya que a pesar de existir innovación en las empresas yucatecas hace falta una mejor vinculación con los sectores estado y academia.

Lo anterior y ante el cambio disruptivo que propone la Industria 4.0 puede parecer lejano sin embargo es un hecho que ya se encuentra en desarrollo en la vida cotidiana del ser humano, lo que hace necesario una fuerte potencialización de la innovación en procesos servicios y productos dentro de empresas para afrontar los cambios que contrae la I4.0, por ello el sector de las tecnologías de la información funge como una área de oportunidad, en la que se puede especializarse lo cual requiere la participación del estado para la gestión de políticas que generen acciones en beneficio del funcionamiento del modelo de gestión del conocimiento, así como de centros de investigación y OTT.

Como la teoría apunta es fundamental el tener capital intelectual capaz de generar innovación y conocimiento para resolver problemas e innovar, que propongan estrategias que se adapten a los cambios externos que puedan ocurrir para obtener mayor productividad y por ende obtener una ventaja competitiva sostenible. Por ello uno de los objetivos de la investigación.

Los modelos planteados para la correcta transferencia de tecnología son guías para conseguir la generación de conocimiento, por lo que la investigación podría proporcionar nuevas perspectivas de la situación actual, en la cual se desea plasmar la vinculación existente y necesidades que deban tomar en cuenta para el desarrollo de futuras estrategias para la implementación de la I4.0 que ayude a el crecimiento económico de la región.

Referencias

- Acemoglu, D. (2002). Technical Change, Inequality, and the Labor Market. *Journal of Economic Literature*. 40 (1), 7-72.
- Barroso, F. (2011). Gestión del conocimiento . Un estudio Yucatán. En XXIV Congreso Internacional de Estrategia SLADE (p. 33).
- Becerra, M. (2004). La transferencia de tecnología en Japón. Conceptos y enfoques. *Ciencia VII, N°1*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México
- Bueno, E. (2003): "Enfoques principales y tendencias en dirección del conocimiento (knowledge management)". En R. Hernández (Ed.): Dirección del Conocimiento. Desarrollos teóricos y aplicaciones, Ediciones La Coria. Fundación Xavier de Salas, Trujillo (España); 21-54.
- Caro Encalada, M. J., y Leyva Morales, C. E. (2008). El cluster de la industria del software en Mérida, Yucatán. Facultad de contaduría y Administración, UNAM, (224), 137–157. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422008000100007
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2014). Agenda de innovación de yucatán documentos de trabajo 4.3. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/07/4.3-Agenda-del-área-de-TIC.pdf>
- Delgado, D. y Boet W. (2003). Nuevo paradigma en la gestión organizacional: gestión del conocimiento. (Spanish). *Ingeniería Industrial*, 24(2), pp. 40-47
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. Recuperado de <http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/tp2000/>
- Frey, C. y Osborne M. (2015). Technology at work: The future of innovation and employment. Informe de Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. Recuperado de: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work.pdf
- Graham, E.M., (1982). *The terms of transfer of technology to the developing nations: a survey of the major issues*. In: OECD, North/South Technology Transfer. OECD:Paris.
- Kagermann, Wahlster y Helbig (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, acatech – National Academy of Science and Engineering, 12(2), pp. 5-7.
- Lombardero, J. L. (2015). *Problemas y retos de gestión empresarial en la economía digital: estudio comparado y sistémico de competencias directivas*. Universidad Camilo Jose Cela Villafranca, Madrid. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/tesis/44986.pdf>
- Magaña, O. (2017). ¿Ya estamos listos para la Industria 4.0 en México? – el Contribuyente. *El contribuyente*. Recuperado de <https://www.elcontribuyente.mx/2017/07/ya-estamos-listos-para-la-industria-40-en-mexico/>
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economic*, MacMillan, London. (Versión española de la octava edición inglesa de 1920, Marshall, A. (1948): *Principios de Economía*, Aguilar, Madrid).
- Ministerio de Industria y Turismo (MINETUR). (2015). *La transformación digital de la industria española. Informe preliminar. Industria Conectada 4.0*. España. Recuperado de <http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>
- Milenio (2013). Yucatán apuesta por la tecnología. Disponible en http://www.milenio.com/negocios/Desarrollo_Economico-tecnologia_en_Yucatan-Yucatan_0_416358727.html.
- Nelson, R. R., y Phelps, E. S. (1996). Investment in humans , technological diffusion , and economic growth. *The american economic review.*, 56(1), 69–75. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/1821269>
- Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior (2014). Gobierno del Estado de Yucatán
- Solleiro, J. (2008). En búsqueda de un sistema de prácticas para la vinculación exitosa de universidades y centros de I+D con el sector producto. Ponencia presentada en el Foro sobre la relación Universidad-Empresa-Estado en Colombia. Asociación Colombiana de Universidades (ASCUN), Medellín, Colombia.
- Soto, M. (2006). Transferencia tecnológica, ¿Qué podemos aprender de la experiencia internacional? *Journal of Technology Management & Innovation*, 1(3), 1–3. Recuperado de <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/edi3>
- TECNALIA(2018), *Oportunidades ante el desafío digital*, Publicaciones , Recuperado de https://www.tecnalia.com/images/stories/Tecnalia_INN/TECNALIA_INN_CASTELLANO_PAGINAS_DOBLAS.pdf
- Wang, S., Wan, J., Li, D., y Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016(3), 1–9. <https://doi.org/10.1155/2016/3159805>
- Yawson R. M. (2009), The Ecological System of Innovation: A New Architectural Framework for a Functional Evidence-Based Platform for Science and Innovation Policy, The Future of Innovation Proceedings of the XXIV ISPIM 2009 Conference, Vienna, Austria, June 21–24, 2009.

Satisfacción Laboral: factores motivadores que influyen en los trabajadores de una empresa

M.A. Maricela Carolina Peña Cárdenas¹, M.E. Cristina del Pilar López Saldaña²,
M.I. Adriana Guadalupe Chávez Macías³, M.I. Karen Yaneth Rivera Flores⁴ y Caleb Cervantes Álvarez⁵

Resumen- La Satisfacción en el trabajo es una actitud que se distingue básicamente de la motivación para trabajar. El propósito del presente trabajo es identificar los factores motivadores que influyen en los trabajadores de una Empresa del sector Comercio de Monclova, Coahuila.

Esta investigación es transversal, descriptiva y cuantitativa. La muestra se determinó por conveniencia considerándose un total de 133 trabajadores; a quienes se les aplicó un cuestionario estructurado, tipo escala de Likert, para la fiabilidad del instrumento se utilizó la prueba de Alfa de Cronbach, obteniéndose un coeficiente de consistencia interna de 0.952.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes: en las medias globales se identificaron las variables Condiciones del área de trabajo, Beneficios y el Trabajo en Sí. En cuanto a la Teoría Bifactorial de Herzberg, los Factores de Motivación o Satisfacción Intrínseca las variables que se destacaron fueron el Trabajo en Sí y la Promoción. Se concluye que la satisfacción es media en cuanto a las variables medidas.

Palabras clave- Satisfacción Laboral, Motivación, Factores Motivadores.

Introducción

Hoy en día, los gerentes, directores, etc. que están a cargo de una organización, han aumentado su interés por establecer buenas relaciones con sus trabajadores, que permita motivar al personal bajo su mando y así incrementar su desempeño, interés y satisfacción en el trabajo; es una ventaja para las organizaciones que el trabajador cuente con los elementos necesarios para desempeñarse adecuadamente, conservando y/o logrando la satisfacción, ya que los trabajadores satisfechos tienden a ser más cooperadores, adaptables y dispuestos al cambio. Como lo menciona Peña, et al (2013) que las empresas para obtener resultados positivos ante dicha situación, han concluido que la clave es el recurso humano, pues su trabajo es fundamental para el cumplimiento de los objetivos organizacionales y; así lograr un clima organizacional satisfactorio.

La motivación y la satisfacción laboral están íntimamente relacionadas, aunque en ocasiones, existe la tendencia a usarlas indistintamente. La satisfacción en el trabajo es una actitud que se distingue básicamente de la motivación para trabajar, en que ésta última se refiere a la clase y selección de conducta, así como a su fuerza e intensidad, mientras que la satisfacción se concentra en los sentimientos afectivos frente al trabajo y a las posibles consecuencias que se derivan de él. (Weinert, 1985).

López (2005) identificó y midió los factores motivacionales de 1,232 trabajadores peruanos, según la teoría de Herzberg, dando como resultados una correlación positiva muy fuerte en los factores motivadores de responsabilidad, trabajo en sí mismo, crecimiento, reconocimiento, promoción así como en los factores higiénicos de seguridad, relación con el jefe, supervisión, condiciones de trabajo, sueldo, relación con los compañeros, vida personal, políticas y administración, mientras que las correlaciones positivas de forma considerable se aprecian en los factores de logro y estatus. Por otro lado, la correlación baja o débil corresponde a los factores de relación con los subordinados y poder.

El propósito del presente estudio es identificar los factores motivadores que influyen en los trabajadores de una Empresa del sector Comercio de Monclova, Coahuila.

La satisfacción laboral es uno de los productos más importantes del trabajo humano al grado de alcanzar que un trabajador satisfecho tiende a mostrar un mejor desempeño (Barraza & Ortega, 2009, citado por Jaik Dipp et al, 2010) o que un trabajador contento es un trabajador productivo (Atalaya, 1999). La empresa debe de conocer a cada

¹ Maricela Carolina Peña Cárdenas PTC en la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila. pena-cardenas@hotmail.com (autor corresponsal)

² M.E. Cristina del Pilar López Saldaña PTC en la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila. loppezsaldana@yahoo.com.mx

³ M.I. Adriana Guadalupe Chávez Macías PTC en la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila. adryanachavez@prodigy.net.mx

⁴ M.I. Karen Yaneth Rivera Flores Profesor en la Facultad de Contaduría y Administración Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila. karenrivera@uadec.edu.mx

⁵ Caleb Cervantes Álvarez, estudiante de Licenciatura de la Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Autónoma de Coahuila.

una de las personas que trabajan para ellas, y poder aprovechar su potencial lo más que puedan, pero para que los trabajadores se desenvuelvan de una manera eficiente es necesario que cuenten con los elementos y expectativas que les ayude a dar el todo por el todo.

Chiang y Ortega (2013) mencionan que “no existe una definición unánimemente aceptada sobre el concepto de satisfacción laboral” y, a menudo, cada autor elabora una nueva definición según el desarrollo de su propia investigación (citan a Harpaz, 1983). Locke citado en González, (2014), definen la satisfacción laboral como un estado emocional agradable, que resulta de la evaluación del empleo como medio que coadyuva a alcanzar los valores laborales del individuo.

Ramírez, et al (2008) exponen que, “la motivación es anterior a la satisfacción al ser previa al trabajo, pero una vez que este se realiza, el grado de satisfacción que reporte influirá en la dinámica interactiva de la motivación; a su vez, esta, como orientadora de la acción, incide en la satisfacción laboral en tanto se relaciona las expectativas con los resultados de la conducta laboral y se evalúe su grado como suficiente y satisfactorio”. estar motivado significa “realizar las tareas cotidianas sin apatía y sin un sobreesfuerzo adicional, aunque para unos el trabajo o las actividades de todo orden pueden representar una carga, para otros es un acicate, un revulsivo y a veces una liberación”.

Unas de las teorías motivacionales que nos ayuda a interpretar la satisfacción laboral del personal de la empresa objeto del presente estudio, es la teoría de Motivación e Higiene de Herzberg (1987), quien hace referencia a dos factores: el de satisfacción o intrínseco y el de insatisfacción o extrínseco también denominado higiénico. El primero se refiere a las condiciones que tienen relación directa con el contenido del puesto de trabajo y está integrado por las siguientes categorías: ascensos, el trabajo en sí mismo, el sentido del logro, posibilidades de crecimiento, responsabilidad y reconocimiento; mientras que el segundo factor (insatisfacción, extrínseco o higiénico), se refiere a las condiciones que rodean al individuo al realizar su trabajo y que pueden ser psicológicamente poco saludables para el trabajador, el cual está integrado por categorías tales como: condiciones de trabajo, administración y políticas de la empresa, relaciones interpersonales con los compañeros de trabajo, relaciones interpersonales con el supervisor o jefe inmediato, supervisión técnica, salarios y prestaciones, seguridad en el trabajo, status y vida personal.

Batista et al (2010) expresan sobre los criterios de Herzberg, que, si el trabajo contiene factores motivadores, el impulso, que es el primer elemento de la motivación, será generado internamente por el individuo, en lugar de producirse externamente y así el sujeto tendrá la sensación de que controla su ambiente. Por el contrario, si los factores higiénicos que operan en el ambiente de trabajo no producen motivación, su ausencia puede afectar la satisfacción por el trabajo.

Malik (2011) llevó a cabo un estudio descriptivo-correlacional de los factores que afectan a la satisfacción laboral de 120 profesores de la Universidad de Baluchistan, según la teoría de Herzberg que comprende factores motivadores e higiénicos. Los sujetos reportan estar satisfechos con su trabajo, sin embargo los trabajadores masculinos muestran estar menos satisfechos que los del sexo femenino. El trabajo en sí mismo fue el aspecto con mayor motivación para el profesorado, el aspecto con menor motivación fue el que se refiere a las condiciones de trabajo. En cuanto a las características demográficas de edad, años de experiencia, rango y grado, se relacionan muy poco al total de satisfacción en el trabajo.

Chiang y Ojeda (2013) mencionan en su estudio que tiene como propósito analizar y dar a conocer la relación existente entre las variables de satisfacción laboral y productividad sobre una población total de 264 trabajadores de las ferias. Obteniendo resultados, baja escolaridad, les gusta mayor libertad para desarrollar sus tareas y una baja supervisión mantenido una buena relación con el jefe, pues la actividad es bastante informal y el aumento de salario los lleva a mejorar la percepción positiva hacia lo que es el ambiente físico en el lugar de trabajo. Así mismo, es importante en relación a las condiciones físicas en donde se realizan las tareas del puesto de trabajo en el nivel sindical con el fin de mejorar aspectos de higiene, seguridad y comodidad dentro de las ferias.

Ramos y Padilla (2016) realizaron un estudio para identificar los factores de la satisfacción laboral del personal administrativo de la Administración Central de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Los resultados muestran que el entorno laboral que existe en la Administración Central existe mayor nivel de satisfacción en los factores intrínsecos, que en los factores extrínsecos. Los factores mejor valorados fueron el Logro personal y Responsabilidad-Realización.

Descripción del Método

El diseño metodológico corresponde a una investigación de tipo descriptivo y cuantitativa. La muestra se determinó por conveniencia considerándose un total de 133 trabajadores; a quienes se les aplicó un cuestionario rediseñado en base al JSS, *Job Satisfaction Survey de Spector* (1985), el cual consta de 36 preguntas en 9 variables (4 reactivos de cada variable), agregando una variable denominada *Condiciones del área de trabajo* que contiene 4 reactivos, por considerar que el cuestionario de Spector no incluye dichos aspectos importantes para tomar en

cuenta; el instrumento modificado y elaborado para la presente investigación, es tipo escala de Likert, con 6 opciones de respuesta (1. Muy en desacuerdo, 2. Moderadamente en desacuerdo, 3. En desacuerdo, 4. De acuerdo, 5. Moderadamente de acuerdo y 6. Muy de acuerdo), consta de 40 reactivos correspondientes a 10 variables: sueldos/salarios, promoción, supervisión, beneficios monetarios y no monetarios, recompensas y reconocimientos, políticas y procedimientos, compañeros de trabajo, el trabajo en sí, comunicación y condiciones del área de trabajo. Incluye una primera sección que contiene reactivos de datos generales; para la fiabilidad del instrumento se utilizó la prueba de Alfa de Cronbach, obteniéndose un coeficiente de consistencia interna de 0.952.

Resultados

En respuesta a los reactivos de las características demográficas se procedió, en primera instancia, a establecer los rangos de la edad, género, antigüedad en la empresa, tipo de contratación y nivel de estudios, calculando las frecuencias; observándose que la mayoría de los trabajadores conciernen al género femenino representado por 69%; en cuanto a la edad un 49% de los trabajadores se encuentran en el rango de los 18 y 25 años, mientras que la minoría está representada por el 1% de los trabajadores que se hallan entre los 46 y 55 años de edad. En relación con la antigüedad en la empresa, los resultados arrojan que el 44% de los trabajadores tienen una antigüedad de 3 a menos de 5 años y el 10% se ubica en el rango de 5 a menos de 10 años de servicio en la empresa. Con respecto al nivel de estudios se encontró que el 33% de los trabajadores tienen estudios de preparatoria. Y en relación con el tipo de contratación el 70% de los trabajadores son de base.

En la Tabla 1, se presentan los resultados de las medias globales y como se puede observar, las Medias más altas corresponden a las variables *de Condiciones del área de Trabajo, Beneficios y el Trabajo en sí*; mientras los factores con las medias más bajas son Políticas y Procedimientos Operativos, Recompensas Contingentes y Supervisión.

Tabla 1.- Medias globales y desviaciones estándar de las 10 variables.

	Variables	Media	DS
10	Condiciones del área de Trabajo	3.94	0.95
4	Beneficios	3.77	0.82
8	El trabajo en sí	3.63	0.84
9	Comunicación	3.59	0.78
2	Promoción	3.55	0.79
1	Sueldos/Salario	3.52	0.80
7	Compañeros de trabajo	3.52	0.81
3	Supervisión	3.51	0.79
5	Recompensas contingentes	3.40	0.75
6	Políticas y procedimientos operativos	3.29	0.88

En esta tabla se muestran las medias globales y desviaciones estándar de las 10 variables. Fuente: Propia

Para facilitar la interpretación de los resultados, se procedió a identificar las variables relativas a factores extrínsecos e intrínsecos, según la Teoría Bifactorial de Herzberg, obteniéndose dos categorías, las cuales se presentan a continuación en la tabla 2 con sus respectivas medias. Se puede observar que la variable que predomina como Satisfacción Intrínseca es *El trabajo en Sí* seguida por *Promoción* y por último *Recompensas Contingentes*; y en la Satisfacción Extrínseca la variable que sobresale es la de *Condiciones del área de Trabajo, Beneficios y Comunicación*.

Tabla 2.- Factores Motivadores e higiénicos (Categoría y Medias)

Factores Motivadores (satisfacción intrínseca)	Medias	Factores Higiénicos (satisfacción extrínseca)	Medias
Promoción	3.55	Sueldos / Salarios	3.52
Recompensas Contingentes	3.40	Supervisión	3.51
El trabajo en sí	3.63	Beneficios	3.77
		Compañeros de Trabajo	3.52
		Condiciones del área de Trabajo	3.94
		Comunicación	3.59
		Políticas y Procedimientos operativos	3.29

Esta tabla muestra los Factores Motivadores e Higiénicos. Fuente: Propia

Después se procedió a calcular los coeficientes de correlación de Pearson entre las variables que comprenden los Factores Motivadores o Satisfacción Intrínseca y los resultados se presentan en la tabla 3, los cuales indican que si existe una alta asociación entre ellas.

Tabla 3.- Coeficientes de Correlación de Pearson

Variables	Recompensas	Trabajo en Sí
Promoción	0.645**	0.707**
Recompensas		0.587**

En esta tabla se muestran los Coeficientes de Correlación de Pearson. Fuente: Propia

* La correlación es significativa al nivel 0.05

** La correlación es significativa al nivel 0.01

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la presente investigación reportan que los trabajadores de la empresa en estudio revelan, en general, una satisfacción media en cuanto a las variables medidas. Por lo antes expuesto, los factores higiénicos, las variable de mayor satisfacción son Condiciones del área de trabajo y Beneficios; lo cual indica que los trabajadores se sienten a gusto en las condiciones en las cuales desempeñan su labores, López (2005) menciona que los sujetos se sienten motivados al apreciarse protegidos contra el peligro o privación, cubierta de contingencias futuras en la organización; y las prestaciones que reciben son aceptadas de conformidad. Dentro de los factores motivadores, sobresale el Trabajo en Sí y Promoción; se resalta el relativo al contenido y significado del trabajo que se realiza y las oportunidades que tiene de ascenso. Esto significa que los trabajadores se sienten orgullosos del trabajo que realizan y de las oportunidades que tienen de ascender a otro nivel

Recomendaciones

Se recomienda dar retroalimentación, a los dueños de la empresa, para sugerirles que se refuercen los aspectos positivos de la satisfacción laboral que se obtuvieron de los trabajadores de este estudio, y a su vez sirvan de apoyo para que se implanten estrategias de mejora, de reforzamiento y /o de cambio en las áreas de oportunidad. Se sugiere realizar un diagnóstico de clima laboral y de ser posible también un estudio para determinar que estilo de liderazgo se aplica.

Referencias

- Atalaya, C. (1999). Satisfacción Laboral y Productividad. Revista de Psicología, Año III. N° 5. Sept-1999. Perú.
- Barraza, M. y Ortega, M. (2009) en Jaik Dipp et al. (2010). Satisfacción laboral en instituciones formadoras de docentes: un primer acercamiento. Ponencia presentada en el X Congreso de Investigación Educativa, Veracruz, México.
- Batista, A. Gálvez, M., y Hinojosa, I. (2010). Bosquejo histórico sobre las principales teorías de la motivación y su influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2010; 26(2)376-386.
- Chiang, M. y Ojeda, J. (2013). Estudio de la relación entre satisfacción laboral y productividad de los trabajadores de las ferias libres. Revista Contaduría y Administración, Facultad de Contaduría y Administración. Universidad Nacional Autónoma de México. Núm. 58. Vol 2., pp. 39-60.
- González, F., Sanchez, S. y López, T. (2011). Satisfacción Laboral como factor crítico para la Calidad. El caso del Sector Hostelero de la Provincia de Córdoba – España. Estudios y Perspectivas en Turismo Volumen 20, pp. 1047 – 1068.
- Herzberg et al (1987). Un vez más: ¿Cómo motivar a los empleados? Harvard Business Review. Sept/Oct/1987. Vol. 65, Issues, p.p. 109-120.
- López, J. (2005). Motivación laboral y gestión de recursos humanos en la Teoría de Herzberg. Gestión en el Tercer Milenio. Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). Vol. 8 Núm. 15. Lima, Perú. Julio de 2005.
- Malik, N. (2011). Study on Job Satisfaction Factors of Faculty Members at University of Balochistan. Internaaional Journal of Academic Reseach. Vol. 3. Num. 1., pp. 267-272.
- Peña, M., Olloqui, A., y Aguilar A. (2013). Relación de los factores de satisfacción laboral de los trabajadores de una pequeña empresa de la industria mental – mecánica. Revista Internacional Administración y Finanzas. Vol. 6. Núm. 3. p115-128.
- Ramírez, R., Abreu J., y Badii, M. (2008). La motivación laboral, factor fundamental para el logro de objetivos organizacionales: Caso empresa manufacturera de tubería de acero. Daena: International Journal of Good Conscience. Vol. 3, No. 1, pp. 143-185

Ramos, G. y Padilla, L. (2016). Satisfacción laboral del personal administrativo de la administración central de la universidad autónoma de Zacatecas. Memoria del IX Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad. 218 -237. ISBN 978-607-96203-0-5.

Spector, P. (1985). Measurement of human service staff satisfaction: Development of the Job Satisfaction Survey. *American Journal of Community Psychology*, 13, 693-713.

Weinert (1985) en Caballero, K. (2002) La satisfacción en el trabajo y su proyección en la enseñanza. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, No. 6, pp 297-298. Universidad de Granada. España.

CONTROL DE VÁLVULA CON MOTOR SERVO Y MONITOREO ONLINE DE TERMOPARES Y MANÓMETROS POR MEDIO DE TARJETA EMBEBIDA ARDUINO UNO

Ing. José Antonio Peña Torres¹, Mrc. Irma Pérez Hernández², Ing. José Nolasco Cruz³, Dr. Oscar Velázquez Camilo⁴, Dr. José Alejandro Vásquez Santacruz⁵

Resumen—En el presente trabajo se implementa la aplicación de un procesador (tarjeta embebida) Arduino Uno con la finalidad de instrumentar con diversos sensores y actuadores una turbina prototipo, dichos parámetros a medir son la presión, la humedad relativa y la temperatura (tanto en el ambiente como en la turbina). Dichos parámetros servirán para observar las condiciones de un fluido (aire) hacia la entrada del compresor de la turbina prototipo, el cual estará regulado con una válvula que se controlara con un motor (servo) para el porcentaje de apertura de la misma. El dispositivo electrónico obtendrá las variables ya mencionadas a través de sensores que se adaptaran en el dispositivo Arduino. Los resultados ayudarán a obtener las variables de diseño de la turbina prototipo. Los datos de salida se respaldaran en una base de datos para futuras aplicaciones.

Palabras clave— Arduino, temperatura, presión atmosférica, humedad relativa, turbina, válvula, servo.

Introducción

El proyecto de instrumentación y control para la medición de variables que intervienen en la entrada de la operación del compresor de una turbina prototipo, es un diseño electrónico desarrollado en su totalidad sobre las bondades de un hardware de concepto “open source” (libre), es decir, pocos costos de desarrollo, instalación y libertad en el manejo de licencias para su implementación. Esto despierta gran interés en la comunidad de ingeniería que nace de la problemática sobre las condiciones de operación de la turbina prototipo, brindando una alternativa viable, funcional y principalmente de un bajo presupuesto, analizando específicamente las variables de temperatura, humedad y presión atmosférica (en el medio y en la turbina).

Se busca solucionar la necesidad que existe en el ámbito académico de disponer de un entorno de diseño y prototipado de aplicaciones de medida y control. En este aspecto la plataforma Open Hardware Arduino ha demostrado en su corta vida ser una opción muy interesante, son muchas sus ventajas, entre las que se destacan su flexibilidad, libre difusión y exención de costos de patentes por desarrollo, así como la gran comunidad de usuarios que ha creado cantidad de aplicaciones increíbles.

En todo proceso es indispensable el controlar y regular los parámetros con lo que opera el sistema, por ende es complejo mantener constantes las fluctuaciones de las variables, en este caso dichas variables son presión, caudal(flujo), temperatura y velocidad. Los instrumentos de medición y control permiten el mantenimiento y la regulación de estas constantes en condiciones más idóneas. La Universidad Veracruzana tiene a disposición una turbina de gas prototipo en el Laboratorio de Aerodinámica en la que se desarrollan prácticas y pruebas de operación. Debido a que el equipo no cuenta con instrumentos que midan dichas variables, se propone la instrumentación y control de esta, así los practicantes podrán conocer los parámetros de operación de la turbina modelo. La turbina inicialmente fue diseñada y construida para aplicaciones experimentales y pruebas de laboratorio, facilitando el aprendizaje de los estudiantes de las áreas relacionadas con el funcionamiento de máquinas térmicas y ciclo Brayton.

Actualmente es indispensable la instrumentación de la turbina de gas, puesto que diversas investigaciones del área de licenciatura así como de posgrados necesitan conocer, identificar, analizar y evaluar diversos parámetros

¹ Ing. José Antonio Peña Torres – Ingeniero Mecatronica, actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Ingeniería Aplicada de tiempo completo en la Universidad Veracruzana.

² Mrc. Irma Pérez Hernández – Docente por asignatura de Universidad Veracruzana, imparte cursos de investigación de operaciones en la Facultad de Contaduría, Literalidad Digital, Sistemas de información, Redes e integración de Medios (Maestría en Educación Virtual).

³ Ing. José Nolasco Cruz – Ingeniero Eléctrico, actualmente se encuentra estudiando la Maestría en Ingeniería Aplicada de tiempo completo en la Universidad Veracruzana.

⁴ Dr. Oscar Velázquez Camilo – Docente e investigador de tiempo completo, imparte cursos de química, actualmente es docente de tiempo completo en el área de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Aplicada y licenciatura.

⁵ Dr. José Alejandro Vásquez Santacruz - Docente e investigador de tiempo completo, imparte cursos de robótica, modelado (Posgrado y licenciatura), actualmente es docente de tiempo completo del área de Posgrado de la Maestría en Ingeniería Aplicada.

con que opera la maquina térmica, ya que su aplicación es un elemento fundamental en la industria, en el desarrollo de generación de energía eléctrica o movimiento de fluidos a través de grandes distancias (oleoductos), por tal cuestión se está generando una metodología en el seguimiento de dicha turbina con la finalidad de llegar a automatizarla por completo y poder controlar y conocer sus diversos parámetros de manera indirecta (a distancia remota).

Descripción del Método

Dispositivos electrónicos empleados

1.- Sensor barométrico (BMP180). Es un sensor de presión atmosférica de alta precisión, está diseñado para ser conectado directamente al micro controlador de un dispositivo móvil a través de I2C. Los datos de presión y la temperatura tienen que ser compensados por los datos de calibración del E2PROM del BMP180.

Datasheet:

- 1.- Digital interfaz de 2 cables (I2C).
- 2.- Amplio rango de medición de presión barométrica.
- 3.- Ultra-bajo consumo de energía.
- 4.- Bajo ruido
- 5.- Completamente calibrado.
- 6.- Medición de temperatura incluida.
- 7.- Ultra compacto.
- 8.- Rango de medición: 300-110hPa.

Tarjeta del sensor BMP180 cuenta con 2 resistencias de 4.7 K Ω ohm con un circuito integrado Pull-Up para la comunicación I2C, por lo que no es necesario utilizar componentes adicionales.

Material empleado para su ejecución:

- 1.- Placa Arduino UNO.
- 2.- Cables Jumper (4 macho-hembra).
- 3.- Sensor DS

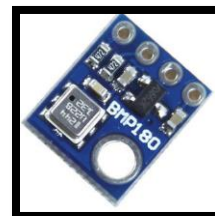


Figura 1. Sensor BMP180.

2.- DHT11, Sensor de humedad atmosférica.- Tarjeta con sensor de humedad DHT11 resistivo ideal para sistemas de medición climatológicos o controles de temperatura y humedad. Incluye un dispositivo interno de temperatura NTC. Este módulo tiene una gran relación señal a ruido ante la interferencia y es muy durable. Cada elemento DHT11 se calibra estrictamente en el laboratorio que es preciso en calibración de humedad. Los coeficientes de calibración se almacenan como programas en la memoria OTP que son utilizados por el proceso de detección de la señal interna del sensor.

Datasheet:

- 1.- Voltaje de alimentación: 3-5.5V.
- 2.- Corriente de alimentación: 0.5mA-2.5mA.
- 3.- Stand by: 100uA-150uA.
- 4.- Alcance de medición: 20-90%.
- 5.- Temperatura de precisión: $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Material empleado para su ejecución:

- 1.- Arduino UNO.
- 2.- Cables jumper (macho-hembra).
- 3.- Sensor de humedad atmosférico DHT11.

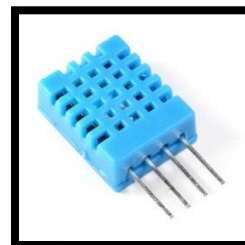


Figura 2. Sensor DHT11.

3.- Arduino UNO.- Es una plataforma computacional física open-source basada en una simple tarjeta de I/O y un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje Processing/Wiring. El Arduino Uno R3 puede utilizarse para desarrollar objetos interactivos o ser conectado a software de computadora (por ejemplo, Flash, Processing, MaxMSP). El IDE open-source puede ser descargado gratuitamente (actualmente para Mac OS X, Windows y Linux). La tarjeta Arduino Uno R3 incluso añade pins SDA y SCL cercanos al AREF. Incluso hay dos nuevos pines cerca del pin RESET. Uno es el IOREF que permite a los shields adaptarse al voltaje brindado por la tarjeta. El otro pin no se encuentra conectado y está reservado para propósitos futuros. La tarjeta trabaja con todos los shields existentes y podrá adaptarse con los nuevos shields utilizando esos pines adicionales.

Datasheet:

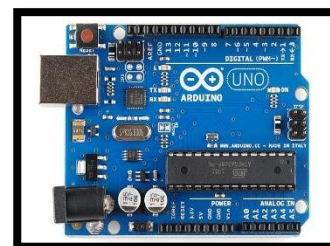


Figura 3. Arduino UNO.

- 1.- Microcontrolador ATmega328.
- 2.- Voltaje de entrada 7-12V.
- 3.- 14 pines digitales de I/O (6 salidas PWM).
- 4.- 6 entradas análogas.
- 5.- 32K de memoria Flash.
- 6.- Reloj de 16MHz de velocidad.

4.-Protoboard 830 puntos.-Tablilla de conexión (Protoboard), con 1 bloque, 2 tiras, sin bornes y 830 perforaciones, ideal para armar prototipos de circuitos electrónicos.

Datasheet:

- 1.- Modelo MB-102.
- 2.- Matriz de 14x64.
- 3.- Calibre de cable 29-20 AWG.
- 4.- Peso de 121.3 gr.
- 5.- Dimensiones: 172x64x8.5 mm.
- 6.- Puntos: 830.



Figura 4. Protoboard.

5.-Cable Dupont.-Cable DuPont macho a macho, ideal para prácticas y proyectos con Protoboard, Pic, Arduino, Raspberry, Beaglebone. (Los usados en este caso fueron de una longitud de 10 cm).

Tipos de conector: macho-macho / macho-hembra El programa se implementa haciendo uso del entorno de programación propio de Arduino, que no requiere conocimiento de un lenguaje de programación avanzado y se transfiere empleando un cable USB. Si bien en el caso de la placa USB no es necesario el uso de una fuente de alimentación externa ya que es retroalimentado mediante el cable USB, para llevar a cabo alguno de los experimentos prácticos sí es necesario disponer de una fuente de alimentación externa, puesto que alimentación proporcionada por la entrada de USB puede no ser suficiente. El voltaje para alimentación de un diseño de hardware puede rondar alrededor de 6 a 25 volts.



Figura 5. Cables Dupont.

6.-Servo motor Tower Pro (MG995).- También llamado servo, son dispositivos de accionamiento para el control de precisión de velocidad, par motor y posición. Constituyen un mejor desempeño y precisión frente a accionamientos mediante convertidores de frecuencia, ya que éstos no nos proporcionan control de posición y resultan poco efectivos en bajas velocidades. Es un servomotor, aquel que contiene en su interior un encoder, conocido como decodificador, que convierte el movimiento mecánico (giros del eje) en pulsos digitales interpretados por un controlador de movimiento. También utilizan un driver, que en conjunto forman un circuito para comandar posición, torque y velocidad.

Datasheet:

- 1.- Dimensiones: 40.7x19.7x42.9 mm.
- 2.- Peso: 55g.
- 3.- Par: 15kg/cm.
- 4.- Velocidad: 53-62 RPM.
- 5.- Temperatura de funcionamiento: -30 → 60 °C.
- 6.- Angulo de rotación: 180°.
- 7.- Corriente: 100mA.



Figura 6. Servo motor MG995.

7.-Entorno de desarrollo.- Para programar la placa es necesario descargar de la página web de Arduino el entorno de desarrollo (IDE). Se dispone de versiones para Windows y para MAC, así como las fuentes para compilarlas en LINUX. En la figura se muestra el aspecto del entorno de programación. En el caso de disponer de una placa USB es necesario instalar los drivers FTDI. Estos vienen incluidos en el paquete de Arduino, en las web se encuentran versiones para distintos sistemas operativos.

8.-Pantalla LCD 16x2 y 20x4.- Por sus siglas en inglés “Liquid Cristal Display” esta pantalla nos va a permitir conectarla al procesador de Arduino y poder apreciar los resultados de los parámetros obtenidos directamente en la pantalla, la cual ira empotrada en un case de trabajo.



Figura 7. Pantalla LCD 16x2.

9.-Potenciometro.- Resistencia variable con perilla giratoria, la cual nos permitirá controlar la el servomotor que a su vez este mismo abrirá y cerrada la válvula de acuerdo a como nosotros giremos nuestro potenciómetro, logrando así controlar una válvula manual de manera remota y de una forma más eficiente.

Resumen de resultados

PRIMERA PRUEBA: Se desarrolló un circuito que permitiera sensar las variables de Presión, Humedad y Temperatura, para lo cual se acoplo en un case de trabajo para optimizar espacios, y este nos permite conocer los parámetros ambientales en el momento en que se realice la prueba.



Figura 8. Vista de case exterior de parámetros ambientales.

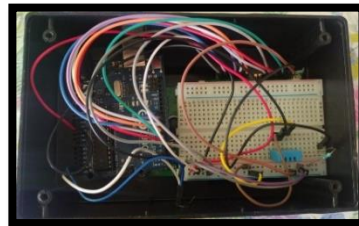


Figura 9. Vista de case interior de parámetros ambientales.



Figura 10. Muestreo de parámetros obtenidos en pantalla LCD de 20x4 ambientales.

```
Humedad_presion_lcd
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  bmp180.begin();
  dht.begin();

  lcd.begin(16,2);
  analogWrite(VO, 100); // contraste de la pantalla
  Serial.begin(9600);
  if(bmp180.begin())
    Serial.println("BMP180 iniciado");
  else{
    Serial.println("error al iniciar BMP180");
    while(1);
  }
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  char status;
  double T,F;

  humedad=dht.readHumidity();

  status = bmp180.startTemperature();
  if(status != 0)
  {
```

Figura 11. Código parcial empleado para la toma de los parámetros ambientales.

SEGUNDA PRUEBA: Se diseñó un acoplamiento que permitiera unir un servomotor con una válvula de paso de 1/2 pulgada, la cual estara gobernada por un potenciómetro de 20KΩ Ohms, el cual permitira controlar a placer la apertura y cierre de dicha valvula de manera remota.

Del mismo modo se creó un circuito que sensara las variables de presion y temperatura y dichos parametros se lograra ver su variacion en una pantalla de LCD de 16x2 conforme se vaya permitiendo o no el paso de aire del compresor hacia la turbina, para lo cual también se desarrolló e implementó en un case de trabajo con intencion de optimizar espacios.



Figura 12. Vista frontal de acoplamiento de válvula con su case de trabajo.

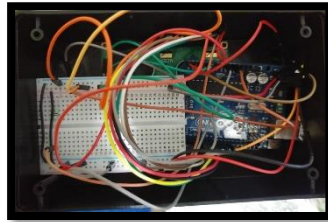


Figura 13. Case interior para toma de muestreos de parámetros de la válvula.



Figura 14. Vista superior de acoplamiento de válvula con su case trabajo.

```
Temperatura: 27.97 °C , Presion: 1017.43 mb
Temperatura: 27.99 °C , Presion: 1017.44 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.45 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.41 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.41 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.45 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.41 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.39 mb
Temperatura: 27.98 °C , Presion: 1017.41 mb
Temperatura: 27.99 °C , Presion: 1017.42 mb
Temperatura: 28.00 °C , Presion: 1017.45 mb
Temperatura: 28.00 °C , Presion: 1017.45 mb
Temperatura: 28.00 °C , Presion: 1017.42 mb
Temperatura: 28.00 °C , Presion: 1017.41 mb
Temperatura: 28.00 °C , Presion: 1017.40 mb
```

Figura 15. Muestreo obtenido desde consola de los parámetros de la apertura de la válvula.



Figura 16. Datos mostrados en pantalla LCD 16x2 de las variables fluctuantes.

```
Presion_ventosa_lcd_vst1
char *status;
double T,P;

status = bmp180.startTemperature();
if(status != 0)
{
  delay(status); //Pausa para que finalice la lectura
  status = bmp180.getTemperature(T); //Obtenemos la temperatura
  if (status != 0)
  {
    status = bmp180.startPressure(3); //Inicio lectura de presión
    if (status != 0)
    {
      delay(status); //Pausa para que finalice la lectura
      status = bmp180.getPressure(P); //Obtenemos la presión
      if (status != 0)
      {
        Serial.println("Temperatura: ");
        Serial.println(T);
        Serial.println("Presion: ");
        Serial.println(P);
      }
    }
  }
}
```

Figura 17. Código parcial empleado para el muestreo de las variables fluctuantes.

TERCER PRUEBA: Se realizó el acoplamiento de la turbina con las reducciones y uniones necesarias (Figura 18 y 19) para su ejecución, junto con los 2 cases de trabajo y se evaluaron las corridas pertinentes en donde se observó con éxito las variaciones de presión y temperatura que generaba la apertura y cierre de válvula, logrando así instrumentar la turbina con parámetros importantes y difíciles de obtener y controlando una válvula manual de manera remota y con un confort mucho mayor y más adecuado.



Figura 18. Acoplamiento final de válvula con motor y case de trabajo para la adquisición de datos.

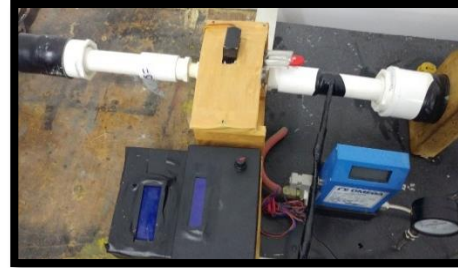


Figura 19. Vista superior del acoplamiento de la válvula motorizada con sus 2 cases de trabajo para condiciones ambientales y parámetros variables.

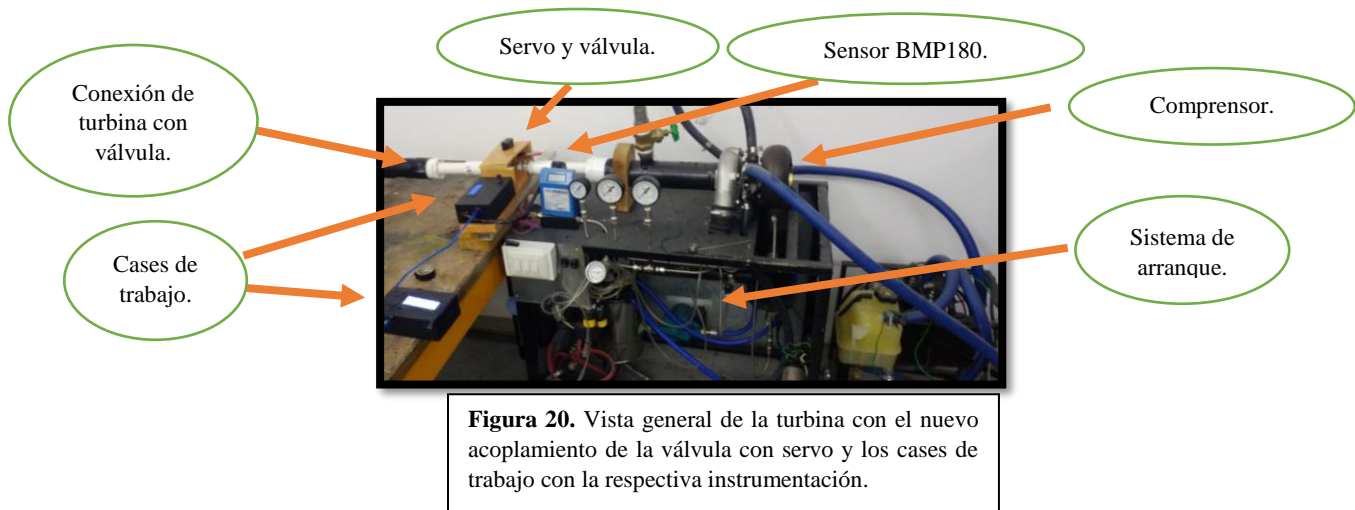


Figura 20. Vista general de la turbina con el nuevo acoplamiento de la válvula con servo y los cases de trabajo con la respectiva instrumentación.

Conclusiones

Se concluye exitosamente la implementación del proyecto, el cual permitió dar un avance importante en el análisis interno de una turbina, puesto que anteriormente se desconocía el comportamiento interno de la misma, la instrumentación de los sensores y pantallas ha permitido visualizarla de una manera más eficiente, del mismo modo controlando una válvula manual con un servomotor va permitiendo generar control sobre diversos actuadores hacia una tendencia inalámbrica y/o online, de tal forma de optimizar trabajos que benefician a estudios futuros e ir anulando los trabajos que pudieran ser peligrosos con intervenciones humanas directas.

Recomendaciones

En un trabajo futuro se espera sustituir el control de la válvula con un servomotor a una electroválvula, que permita controlar su apertura y cierre de manera electrónica y con un sistema de control que se retroalimente en tiempo real de acuerdo a la variabilidad del sistema, del mismo modo con los cases de trabajo, se espera generar una tarjeta PCB con un solo circuito completo y más optimizado que logre transferir los datos obtenidos por vía wi-fi a una computadora para lograr generar una base de datos.

Referencias bibliográficas

- 1.-Pomares Baeza Jorge; Manual de Arduino, Grupo de Innovación Educativa en Automática, 2009
- 2.- Arduino; Arduino Uno, Technical Specification, Data sheet.
- 3.- Aosong; DHT11 Temperature and humidity module, Product Manual, data sheet, 2010.
- 4.- BOSCH; BMP180 digital pressure sensor, Product Manual, data sheet, 2013.
- 5.- Maxim Integrated; DS18B20 Digital Thermometer, Product Manual, Data Sheet, 2015
- 6.- White, Frank M.; Fluid Mechanics, quinta edición, University of Rhode Island, USA, WCB McGraw-Hill.
- 7.- Wark, Richards; Termodinámica; sexta edición, Madrid, España, McGraw-Hill, 2001.
- 8.- Cengel, Y. & Boles, M.; Termodinámica; sexta edición, Estado de México, México, McGraw-Hill 2009

Evaluación in vitro del gas ozono como agente inhibitorio de la caries dental

Raúl Vicente Perales Garza, José Elizondo Elizondo, Norma Cruz Fierro, Guillermo Cruz Palma, Laura Elena Villarreal García, Akemi Nakagoshi Cepeda, Sara Sáenz Rangel, Carlos Galindo Lartigue

Resumen— La caries dental es una enfermedad multifactorial que produce una desmineralización de la superficie del diente y que es causada por bacterias. Según la OMS aqueja más del 90% de la población mexicana. Hoy en día se han publicado artículos científicos sobre el efecto positivo del uso de ozono como agente antimicrobiano para la prevención de caries dental. Por esta razón, la terapia de ozono dental entra en la categoría de nuevos protocolos de tratamiento en odontología desarrollándose de una manera rápida y demostrado ser eficaz contra las bacterias Gram-negativa y Gram-positivas, virus y hongos. **Objetivo:** Evaluar el efecto inhibitorio de gas ozono en bacterias cariogénicas (*Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*). **Metodología:** Se realizó un ensayo in vitro para simular las condiciones clínicas del tejido dentinario en el proceso de infección. Después, se inocularon *S. mutans* y *S. sobrinus* en dientes esterilizados sin daño estructural en la corona clínica. Posteriormente, se utilizó gas ozono y clorhexidina para comparar su efecto antimicrobiano por medio de un análisis de espectrofotometría. **Conclusión:** Aunque en el ensayo los tratamientos no representaron valores significativos, se requiere más estudios sobre modelos in vitro e in vivo que nos fundamente que el uso del gas ozono sirve como desinfectante de cavidades cariadas.

Palabras clave: Ozono, caries, infección bacteriana

Introducción

La caries dental es una enfermedad multifactorial que afecta a los tejidos duros del diente, gran parte de la población la padece de forma innecesaria debido sobre todo a un estilo de vida, dieta e higiene bucal inadecuada. Esto se debe al acceso restringido a los servicios de salud odontológicos y la falta de cultura de la población en cuanto al cuidado de la boca y los altos costos que la atención odontológica representa (Fuentes, 2008).

El problema de la caries hoy en día y durante muchos años representa la queja más común encontrada en la práctica clínica y que resulta con la desmineralización de la porción inorgánica y destrucción de la estructura orgánica (Atara et al., 2014). Por eso, es necesario mantener siempre una desinfección de cavidades cariosas para disminuir la carga bacteriana antes de realizar una obturación definitiva. Varios tratamientos antibacterianos se han propuesto con el fin de reducir la cantidad de bacterias que existen en la cavidad después de la excavación de caries, por ejemplo, los cementos de ionómero de vidrio han sido recomendados para colocar como componentes antibacterianos; sin embargo, su efecto antibacteriano ha demostrado ser sólo inicialmente debido a la alta liberación de flúor. Diferentes tipos de Ionómeros de vidrio mostraron un potencial antimicrobiano que se aumentó mediante la incubación previa con la saliva humana, lo que sugiere un efecto mejorado (Klai et al., 2014).

El uso de la clorhexidina como una solución antibacteriana ha sido estudiado durante muchos años (Polydorou et al., 2012) esto debido a que existen a diferentes formulaciones que han sido usadas para reducir el número de bacterias cariogénicas en la saliva. (Rodríguez, 2012). Sin embargo, es importante mencionar que existen desventajas, por ejemplo, la clorhexidina pigmenta las superficies de los dientes, lengua y mucosa oral que es un efecto colateral bien conocido. Además se ha reportado que dos minutos de exposición a la clorhexidina al 0,2% puede causar alteración de la membrana celular en algunos polimorfo nucleares. (Bascones, 2006).

Es por ello que esta investigación de maestría propone el uso del ozono en la desinfección y momificación de partículas cariadas las cuales destruye las bacterias, y este efecto puede ser atribuido a su alta capacidad de oxidación.

Dado a que ninguna bacteria anaerobia, virus, protozoos u hongos pueden vivir en una atmósfera con alta concentración de oxígeno, todas las enfermedades causadas por estos agentes patógenos son potencialmente curables mediante la acción del ozono. Esta tiene una forma molecular diferente al oxígeno, aunque son el mismo elemento químico. El ozono es oxígeno trimolecular, es también llamado super-oxígeno, y por los investigadores franceses es conocido como oxígeno naciente. (Baysan., 2006)

La principal propiedad del ozono es su fuerte carácter oxidante, ya que es un gas de color azul a concentraciones elevadas, de olor fuerte y penetrante. Su densidad es de 1.66 gramos por centímetro cúbico y sus puntos de fusión y ebullición se sitúan respectivamente en 193° y 112 °C. Es poco soluble en agua (1.09 gramos por litro a 0 °C), aunque su solubilidad es mayor que la del oxígeno, además es un gas estable a temperaturas elevadas. En la naturaleza, el ozono se encuentra en la capa más baja de la atmósfera que es llamada troposfera, cuando se encuentra cerca de superficie terrestre se convierte en un contaminante y elemento clave para la formación del smog. La formación del

ozono se puede dar de dos maneras, una natural por la acción de descargas eléctricas durante tormentas y la otra por medio de la radiación ultravioleta proveniente del sol aunque también puede tener su formación por medio de aparatos generadores de ozono (Pau, 2008).

Descripción del Método

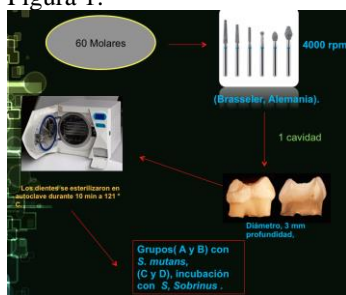
Descripción del procedimiento

Se realizó un ensayo in vitro propuesto por Polydorou et al 2006, para simular las condiciones clínicas del tejido dentinario en el proceso de infección mediante dos bacterias relacionadas con caries dental: *S. mutans* y *S. sobrinus* de la línea celular ATCC.

Modelo dental cavitario in vitro

Se seleccionaron 60 molares extraídos de la cavidad bucal sin daño estructural en la corona clínica. Los dientes fueron limpiados con cepillo de dientes nuevo con agua durante 25 segundos y fueron colocados en solución salina. Mediante una fresa de diamante de baja velocidad (4000 rpm) se realizaron cortes paralelos a la cara oclusal para obtener superficies planas hasta dentina sana (Brasseler, Alemania). En la superficie oclusal plana que fue creada con el corte inicial, se realiza una cavidad cilíndrica la cual se prepara una en cada diente con el diámetro y profundidad de la parte activa de la fresa cilíndrica de 3 mm de diámetro y 3 mm de profundidad sin causar exposición de la pulpa. Se retiraron las raíces de los dientes con una fresa de diamante. Los dientes se esterilizaron en autoclave durante 10 min a 121 C para posteriormente dividirse de manera aleatoriamente en cuatro grupos de 15 dientes cada uno. Dos de los grupos (grupo A y B) se utilizaron para la incubación con *S. mutans*, y los otros dos grupos (C y D), para la incubación con *S. sobrinus* (Figura. 1)

Figura 1:



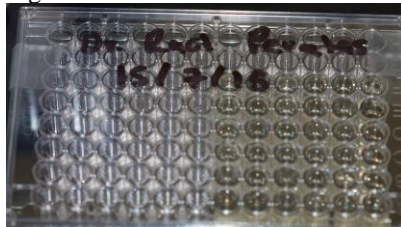
Evaluación de actividad antibacteriana

Una vez preparadas las cavidades y cortes en las piezas dentales, se esterilizaron como se mencionó anteriormente y se secaron con puntas de papel. Las cepas de referencia fueron ATCC 700611 de *Streptococcus mutans* y ATCC 33478 (*S. sobrinus*), las cuales fueron activadas en medio de cultivo selectivo TYCSB de acuerdo a (Wan et al., 2002) y se incubaron por 24 horas a 37°C, posteriormente, se sembraron mediante estría cerrada 100 µl de estos inóculos en placas petri con agar de tripticaseína de soya para incubarse nuevamente por 24 horas a 37°C.

Del crecimiento resultante en placa, se toma una colonia bacteriana para inocularse en medio selectivo TYCSB e incubarse a 37°C por 4 horas. Se toma una muestra de este medio para leer su absorbancia considerando a una OD600 mediante el espectrofotómetro modelo SmartSpec Plus marca Bio-Rad® a una lectura de entre 0.08 a 0.10 la cual equivale a la turbidez representada por el tubo 0.5 de la escala de McFarland.

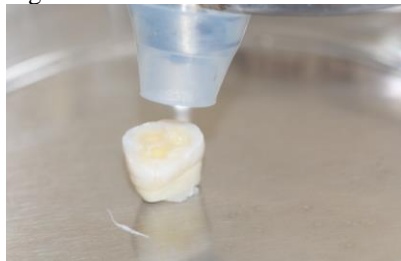
De estos últimos inóculos con la turbidez estandarizada se toman 10 µl para colocarse por triplicado en cada cavidad de espécimen dental el cual fue colocado a su vez en medio PYB (Polydorou et al., 2012) en una placa de 96 pozos, de acuerdo a los grupos de bacterias a revisar en los grupos ya realizados. Una vez inoculados se incuban por 24 horas a 37°C. (Figura. 2).

Figura 2:



Posteriormente los dientes fueron tratados con ozono durante 60 segundos, de acuerdo con los grupos clasificados, control positivo y control negativo de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo de ozono (Biozon Oxy (5-50 ug/ml) México (Figura.3).

Figura 3:



El control positivo se utilizó clorhexidina al 0.12% y control negativo una solución de etanol al 5%.

Una vez expuesta la dosis, se colocó encima de la cavidad una porción de resina compuesta marca filtek z350 XT (3M) la cual se polimerizó durante 20 segundos (Figura. 4).

Figura 4:



Los especímenes se mantuvieron por separado con medio PYB a 37°C a las 24 horas se realizó la evaluación del crecimiento bacteriano, el cual se realizó tomando mediante un excavador marca Hu-friedy tomando virutas de dentina de cada cavidad que fue expuesta a los diferentes tratamientos, se utilizó una placa de 96 pozos para inocular por triplicado el contenido de cada cavidad en medio TYCSB.

Se aplicó la prueba de MTT mediante el kit Vybrant® MTT Cell Proliferation Assay, para evaluar la viabilidad de las bacterias expuestas en el medio, el cual fue utilizado de acuerdo a las indicaciones del fabricante. Una vez aplicados los componentes químicos del ensayo a las muestras obtenidas fueron incubados a 37°C para su posterior lectura a las 24 horas.

Resultados

Los resultados observados fueron obtenidos mediante la absorbancia obtenida en un espectrofotómetro el cual por medio de la turbidez se representa el crecimiento bacteriano. Las lecturas obtenidas de los grupos de estudio fueron las siguientes:

La tabla 1 demuestra la estadística descriptiva de los halos de inhibición bacteriana, donde el *S. sobrinus* mostró una media de 0.503 ± 0.233 , el *S. mutans* presentó una media de 0.488 ± 0.084 , el control positivo se presentó en 0.111 ± 0.180 y el grupo control negativo fue de 0.448 ± 0.123 , respectivamente.

Tabla 1:

Tabla 1.							
<i>Estadística descriptiva de los halos de inhibición según el grupo de estudio</i>							
	Media	DE	Error Std	IC 95%		Min	Max
				LI	LS		
<i>S. Sobrinus</i>	.503	.233	.047	.405	.602	.220	1.338
<i>S. Mutans</i>	.488	.084	.017	.452	.523	.321	.642
C. Positivo	.111	.180	.074	-.078	.301	.022	.478
C. Negativo	.448	.123	.050	.318	.577	.236	.575

De acuerdo a los resultados de los cuatro grupos de estudio, hubo diferencias significativas entre ellos. El grupo más bajo lo presento el grupo de control positivo con una media de 0.111 ± 0.180 . El grupo más alto fue el de S. sobrinus con una media de 0.503 ± 0.233 .

Los grupos de S. sobrinus, S. mutans y control negativo no mostraron diferencias significativas entre ellos ($p < 0.05$), ya que demostraron una baja desinfección con gas ozono.

En el grafico 1 se observa la comparación de promedios entre los grupos de estudio, observándose disminución de carga bacteriana en los cuatro grupos, siendo el de la solución antibacterial con clorhexidina (con sepsis) el que tuvo menor presentación de bacterias.

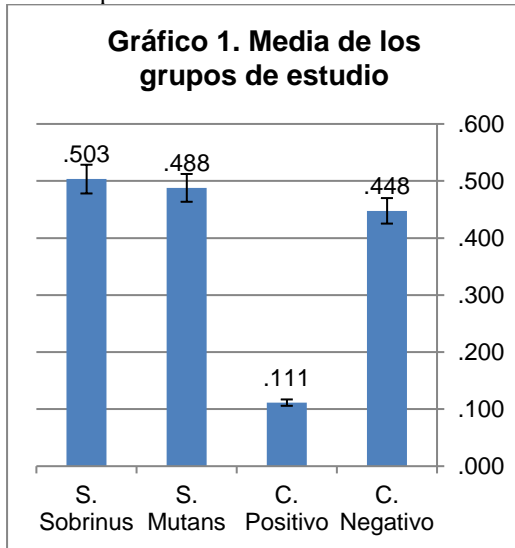


Tabla 2.						
<i>Análisis de varianza de los halos de inhibición según el grupo de estudio</i>						
		Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Media Cuadrada	F	Sig.
<i>S. Sobrinus</i>	Entre grupos	.740	2	.370	8.228	.001
	Dentro de grupos	1.483	33	.045		
	Total	2.223	35			
<i>S. Mutans</i>	Entre grupos	.687	2	.343	28.229	.000
	Dentro de grupos	.401	33	.012		
	Total	1.088	35			

Tabla 3.						
<i>Prueba HSD de Tukey para comparación múltiple de los halos de inhibición según el grupo de estudio</i>						
		Diferencia de Medias	Error Std	Sig.	IC 95%	
					LI	LS
<i>S. Sobrinus</i>	+	0.392	0.097	0.001	0.154	0.629

	-	0.056	0.097	0.834	-0.182	0.293
+	<i>S. Sobrinus</i>	-0.392	0.097	0.001	-0.629	-0.154
	-	-0.336	0.122	0.026	-0.637	-0.036
-	<i>S. Sobrinus</i>	-0.056	0.097	0.834	-0.293	0.182
	+	0.336	0.122	0.026	0.036	0.637
<i>S. Mutans</i>	+	0.377	0.050	0.000	0.253	0.500
	-	0.040	0.050	0.706	-0.083	0.164
+	<i>S. Mutans</i>	-0.377	0.050	0.000	-0.500	-0.253
	-	-0.336	0.064	0.000	-0.492	-0.180
-	<i>S. Mutans</i>	-0.040	0.050	0.706	-0.164	0.083
	+	0.336	0.064	0.000	0.180	0.492

Lo arrojado en estas tablas, según la prueba t, donde se tomó el valor de significación de $p < 0.05$, se puede asegurar que los cuatro grupos hubo una diferencia significativa entre los valores de carga bacteriana entre los distintos grupos de estudio, tanto en el grupo de *S. Sobrinus* ($p=0.001$) como en el de *S. Mutans* ($p=0.0001$).

Para el grupo de *S. Sobrinus* se presentó una diferencia de medias entre el positivo ($p=0.001$), pero no con el control negativo ($p=0.834$). Para el grupo de *S. Mutans* presentó una diferencia significativa con el control positivo ($p=0.0001$) y con el control negativo no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0.706$).

Comentarios Finales

La ozonoterapia en el tratamiento y la prevención de la caries se ha estudiado con diferentes métodos de administración: de manera gaseosa y acuosa, con concentraciones de 200 ppm con un flujo de 615 mL/ min, y 3.5 ppm (100 □L) de forma acuosa, respectivamente (Almaz, 2013; Baysan, 2004)

De la misma manera, existen muchos estudios de odontología sobre el uso del antiséptico clorhexidina como tratamiento para la prevención de caries dental (Strydonck., 2012), así mismo esto se ha demostrado en ratas y otros animales (Bicalho , 2013). Para comprobar su efecto inhibitorio, se han realizado pruebas clínicas en niños y jóvenes utilizando gel de clorhexidina como tratamiento así como también en pacientes geriátricos (García, 2004)

Este estudio se propuso con el objetivo de evaluar la importancia del uso de gas ozono, como tratamiento alternativo para disminuir las bacterias cariogénicas que se encargan de realizar la caries dental.

En relación a la variable de tiempo de exposición utilizada en el presente estudio, el efecto antimicrobiano de la capa de ozono en las lesiones de caries de raíz primaria y la eficacia contra *S. mutans* y *S. Sobrinus*, pero con un tiempo de (20 segundos) con la única diferencia que el ozono utilizado fue de forma acuosa y sus resultados demostraron que hubo una reducción significativa de los microorganismos después de la exposición al ozono , ya sea de 10 o 20 segundos en las lesiones de caries de raíz primaria; Por otra parte, la aplicación de ozono durante 10 s fue capaz de reducir el recuento de *S. mutans* y *S. sobrinus* en perlas de vidrio recubiertas con saliva. Así mismo, en otro caso clínico de lesiones de raíz primaria, hubo una reducción de la mayoría de los microorganismos que causan la caries, sin presentar efectos secundarios (Baysan, 2004)

Agregando más variables como el uso diario de un kit de re mineralización y con el doble de tiempo de exposición, Reuland (2010) evaluaron el efecto del gas ozono y su relación con la caries dental. Sus resultados demostraron un efecto positivo del uso de ozono como tratamiento alternativo, para controlar la caries dental y evitar operaciones.

Además del tiempo de exposición de ozono realizado en este estudio, una de las mayores críticas del presente estudio es el tamaño poblacional y los resultados no muy alentadores en los efectos de inhibición de la caries de *S. mutans* y *S. sobrinus*. Por estas razones, las maneras de resolver las existentes problemáticas es ya sea realizando más réplicas para aumentar la fidelidad de los resultados o con la ayuda de equipos más especializados como cámaras de oxígeno para medir la cantidad exacta de gas ozono administrada en la cavidad dental para su posterior cuantificación

En la actualidad existen varias preguntas que siguen sin respuesta y por esta razón existe una necesidad fundamental de más evidencias de apropiado rigor y calidad antes de que se acepte el uso del ozono como terapia principal de cuidado dental o que pudiera ser considerada una alternativa viable en tratamiento actuales para el manejo y cuidado de la caries dental.

La ozonoterapia podría en un futuro no muy lejano, ser una herramienta útil para reducir y controlar los microorganismos de la caries dental. Sin embargo, los resultados de los estudios *in vitro* son controversiales; mientras que algunos estudios reportaron que la terapia de ozono tuvo un efecto mínimo o nulo sobre la viabilidad de los microorganismos, otros sugirieron ozono para ser muy eficaz en matar a bacterias Gram -positivas y Gram negativos. Por lo tanto, se necesitan más pruebas antes de que el ozono puede ser aceptado como una alternativa a los métodos actuales para la gestión y prevención de la caries

En muchos estudios, el ozono se he utilizado como tratamiento para la prevención de las caries, reduciendo los niveles de microorganismos asociados a caries en cavidad bucal. Sin embargo, la evidencia clínica para la aplicación de ozono no es muy reconocido todavía. Por lo tanto, se requiere de más evidencias antes de que el ozono puede ser aceptada de manera contundente como una alternativa a los métodos actuales para la gestión y prevención de la caries. Por ejemplo, la transición de modelos animales a humanos para comprender más la naturaleza de este tratamiento.

El presente estudio servirá como base para futuros estudios, donde se debería de tomar en consideración otros géneros como *Lactobacillus* y su relación celular en la infección de la caries dental utilizando modelos biológicos más cercanos a las condiciones expuestas en situaciones clínicas reales.

Referencias

- Almaz, M., & Sonmez, I. (2013). Ozone therapy for the treatment of dental caries. *Journal of the Formosan Medical Association*, 114(1). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2013.06.020>
- Bascones, A., & Morante, S. (2006). Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. *Avances en Periodoncia*, 18(1). doi:10.4321/s1699-65852006000100004
- Baysan, A., & Lynch, E. (2006). The Use of Ozone in Dentistry and Medicine. Part 2. Ozone and Root Caries. *Prim Dent Care*, 13(1), 37-41. doi:10.1308/135576106775193897
- Bicalho, P. R., Mayrink, C. A., Fernandes, F., Alvarenga, D. G., Nunes, T. A., Reis, F. A., & Duval Araújo, I. (2013). Chlorhexidine as a factor that promotes peritoneal adhesions in rats with induced peritonitis. *Acta Cirurgica Brasileira*, 28(9), 641-645. doi:10.1590/s0102-86502013000900003
- Fuente-Hernández, J. D., González de Cossío, M., Ortega-Maldonado, M., & Sifuentes-Valenzuela, M. C. (2008). Caries y pérdida dental en estudiantes preuniversitarios mexicanos. *Salud pública Méx*, 50(3). doi:10.1590/s0036-36342008000300007
- García-Santos, M. C., & Rioboo-García, R. (2004). Estudio sobre la prevención quimioterapéutica de la caries dental con barnices de clorhexidina y timol, en niños de 5-8 años de edad, con riesgo alto de caries.: Un reporte preliminar. *Av Odontostomatol*, 20(1). doi:10.4321/s0213-12852004000100005
- Klai, S., Altenburger, M., Spitzmüller, B., Anderson, A., Hellwig, E., & Al-Ahmad, A. (2014). Antimicrobial Effects of Dental Luting Glass Ionomer Cements on *Streptococcus mutans*. *The Scientific World Journal*, 2014, 1-7. doi:10.1155/2014/807086
- Polydorou, O., Halili, A., Wittmer, A., Pelz, K., & Hahn, P. (2011). The antibacterial effect of gas ozone after 2 months of *in vitro* evaluation. *Clin Oral Invest*, 16(2), 545-550. doi:10.1007/s00784-011-0524-00
- Rodríguez, L. K., Zanin, I. C., Borges, F. M., De Melo, M. A., & Lima, J. P. (2012). Antimicrobial effect of chlorhexidine digluconate in dentin: *In vitro* and *in situ* study. *Journal of Conservative Dentistry*, 15(1), 22.
- Reuland-Bosma W, Reuland MC, Bronkhorst E, Phoa KH. atterns of tooth agenesis in patients with Down syndrome in relation to hypothyroidism and congenital heart disease: an aid for treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 May;137(5):584.e1-9; discussion 584-5.
- Van Strydonck, D. A., Slot, D. E., Van der Velden, U., & Van der Weijden, F. (2012). Effect of a chlorhexidine mouthrinse on plaque, gingival inflammation and staining in gingivitis patients: a systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 39(11), 1042-1055. doi:10.1111/j.1600-051x.2012.01883.x
- Pau A, Khan S, Babar M, Croucher R. Dental pain and care-seeking in 11-14-yr-old adolescents in a low-income country. *Europe Journal Oral Science* 2008; 116(5):451-7.

DISEÑO DE LA RED DE DATOS Y SERVICIOS EN IPV6 PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UAC

ISC. Enrique Perera Abreu MIART¹, LI. Nancy Georgina Ortiz Cuevas MTE²,
ISC Julio Antonio Gutiérrez González M en A³ y ISC. Diana Concepción Mex Álvarez MP⁴

Resumen—Nos encontramos entonces en la etapa de transición del Protocolo de Internet de la versión 4 a la 6. La explosión en demandas de servicios por parte de aplicaciones de diversas naturalezas ha generado el fenómeno que conocemos bajo el nombre de “Internet de las Cosas, (IoT)”, evolución inmediata de la Red de datos convergentes, con una demanda de miles de millones de direcciones y que IPv6 respalda con la utilización de direcciones basadas en 128 bits. De ahí la importancia de construir redes basadas en diseños lo mejor calculados posibles. Este documento habla sobre la forma en la que los académicos y estudiantes de la licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche descomponen en diferentes etapas el trabajo de diseño de una LAN robusta para un segmento IPv6 que fungirá como prototipo para la transición de la red UACam IPv4 a IPv6. Esta parte atiende los modelos “Jerárquico de Cisco” y “Árbol de expansión”.

Palabras clave—VLAN, PVSTP+Rapid, Tormentas de difusión, árbol de expansión, diseño de red sin fronteras, arquitectura jerárquica.

Introducción

El mundo de la ciencia es un “ente” en constante cambio y las redes de datos no son la excepción. Como bien comenta Douglas Comer en su libro, la versión 4 del IP que proporciona el mecanismo base para la comunicación con TCP/IP en el Internet ha permanecido casi inamovible desde finales de los años setentas. Los números de versión de la 1 a la 3 jamás fueron formalmente afectados; la 5 concierne al protocolo *ST* (*Stream Protocol*, definido en RFC/IEN 119). Nos encontramos entonces en la etapa de transición del Protocolo de Internet de la versión 4 a la 6. Esto principalmente en respuesta a dos vertientes presentadas a lo largo de la vida del IPv4. La primera es el agotamiento de las direcciones basadas en 32 bits, que en su concepción parecían suficientes al cubrir algunos millones de direcciones. La segunda responde a la evolución natural del Internet y las necesidades propias del ser humano. Las aplicaciones van creando una demanda de servicios que los protocolos tratan de satisfacer. A finales de la década de los noventas el impulsor principal era la multimedia al generar una demanda fuerte de protocolos que transfirieran de forma eficaz las imágenes de buena calidad y filtraciones sonoras. De igual manera el audio y el vídeo en tiempo real creaban una demanda de protocolos que garantizaran la entrega de información con ciertos retrasos o que permitieran sincronizar flujos de audio y vídeo (Red Convergente). En este momento esos retos van quedado atrás y la explosión en demanda de servicios por parte de aplicaciones de diversas naturalezas han generado el fenómeno que conocemos bajo el nombre de “Internet de las Cosas, (IoT)”, evolución inmediata de la Red de datos convergentes, con una demanda de miles de millones de direcciones y que IPv6 respalda con la utilización de direcciones basadas en 128 bits. El objetivo de esta nueva red es acercarse más al comportamiento humano para lograr una mejor contribución en las nuestras tareas. Una herramienta más humana que pueda apoyarnos en la toma de decisiones a priori de eventos que complementan un ente principal. Poder identificar determinados eventos y anticiparse a ellos antes que el ser humano mismo. Alcanzar esto se logra con procesos complejos de vinculación en automatización, seguridad y protección. Simular una intuición humana que nos lleve a objetivos, aprendizaje, adaptación y motivación.

Recapitulando, cuando el Internet nació se creaban redes basadas en la conductibilidad de la energía eléctrica acotada por las compuertas lógicas. No había límites ni dobles intensiones, el mundo no conocía a los Hackers informáticos y mucho menos al Malware, construir redes era como la construcción de las casitas del cuento de “Los Tres Cerditos y el Lobo”. Mucho tiempo ha pasado de eso, la construcción de una red para una empresa PYMES

¹ El ISC. Enrique Perera Abreu MIMRT es Profesor de Redes y Telecomunicaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México. enperera@uacam.mx (autor corresponsal)

² La LI. Nancy Georgina Ortiz Cuevas es Coordinadora de la licenciatura ISC de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México. nagortiz@uacam.mx

³ El ISC. Julio Antonio Gutiérrez González es Profesor de Simulación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México. jagutiea@uacam.mx.

⁴ La ISC. Diana Concepción Mex Álvarez es Profesora de Investigación de Operaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, San Francisco de Campeche, Campeche, México. diancmex@uacam.mx

requiere de tiempo y esfuerzo; imaginemos un poco entonces lo que pudiera ser una red para una empresa de talla nacional o transnacional. De ahí la importancia de construir redes basadas en diseños lo mejor calculados posibles.

Este documento habla sobre la forma en la que los académicos y estudiantes de la licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche descomponen en diferentes etapas el trabajo de diseño de una LAN robusta para un segmento IPv6 que fungirá como prototipo para la transición de la red UACam IPv4 a IPv6. Esta parte atiende los modelos “*Jerárquico de Cisco*” y “*Árbol de expansión*”.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades del modelo.

Cuando se piensa elaborar un diseño de red de datos, normalmente se piensa en la analogía de las tuberías de agua o la planeación de calles y avenidas para una ciudad. Muchas personas ven mal esto y es que, si limitamos el diseño a ese único concepto, pronto estaremos en un gran problema. Pero iniciar por ahí no está del todo mal. Entender que una de las cosas que heredamos del modelo de Internet pasado, es la necesidad de convergencia de datos y a la hora de diseñar podemos iniciar por ahí, definiendo calidades de usuarios y datos mediante el uso de VLANs. Para nuestro caso utilizamos 4 tipos diferentes: VLAN 10 para los Académicos, VLAN 20 para Alumnos, VLAN 30 para Administrativos, VLAN 40 para Telecomunicaciones y VLAN 99 para Administración. Una vez definido esto nos podemos preguntar ¿cómo será la arquitectura de la red? - *la red se debe desarrollar con un enfoque arquitectónico que integre inteligencia, simplifique las operaciones y sea escalable para satisfacer demandas futuras. ¿qué quiere decir todo esto? - una red sin fronteras que pueda conectarse con cualquier persona, o entidad, en cualquier lugar, en cualquier momento, en cualquier dispositivo, en forma segura, confiable y sin inconvenientes.* En realidad, esto no nos dice más que somos una entidad en tránsito en esa ciudad que estamos diseñando y que, así como nosotros, hay más entes en transición, y que sin importar cuanto crezca esta ciudad debemos permanecer seguros y funcionales desde el principio, durante y al termino de nuestra travesía. Para lograr esto habrá que identificar procesos que se repiten en la creación o mantenimiento de estructuras de datos o seguridad y su impacto en la red ya que de pronto un evento que nos ayuda a resolver una vialidad termina por generarnos un caos al reproducirse determinadas veces al interior de nuestra red. Podríamos decir que, por facilidad, el aspecto de diseño lo dividiremos en dos vertientes principales:

- a) Aspectos de seguridad desde el punto de vista funcional, respecto a fallas e imprevistos, así como los tiempos de respuesta y adaptación inherentes a estos.
- b) Análisis de la relación costo-capacidad de nuestra red.

El diseño de una red es una tarea muy compleja que se puede dividir en diferentes etapas y seguirían siendo complejas y extensas. En este documento se hablará solamente del inciso a) por la necesidad de acotar los temas para exponerlos.

Organicemos entonces todo bajo la propuesta de *Cisco Borderless Networks* que ofrece la estructura para unificar el acceso cableado e inalámbrico que incluye funciones de seguridad, control del acceso y administración del rendimiento por medio de diversos tipos de dispositivos. Con esta arquitectura, la red sin fronteras se construye sobre una infraestructura jerárquica de hardware que es escalable y recuperable, como se muestra en la Figura 1. La idea es simplificar los dominios de error, respuesta rápida a los fallos y crear amplios corredores donde se distribuya el tráfico que se genera de forma variable en la parte más baja de la red, hacia los diferentes servicios que presta la red. Incluso para quienes no tengan correspondencia con un par de nuestra LAN, el alcanzar en poco tiempo la subred en busca de otros destinos.

Pero esto no es como una receta de cocina donde podemos acomodar los equipos como nos muestra la Figura 1 y cual acto de magia ya está todo funcionando. No, cada proyecto es diferente y debe ser analizado. Empecemos por la capa de acceso. Cuando tomemos cada equipo de transmisiones, ya sea un switch o enrutador, de antemano hay que definirle la seguridad básica y una interfaz de comunicación SSH para poder tener la posibilidad de configurarlo a distancia en vez de completar las configuraciones in situ. Una vez que hemos hecho esto, hemos dispuesto las características de cada nodo de los diferentes switches, con la finalidad de que podamos dar respuesta a las solicitudes de cada tipo de usuario en cualquier switch que ahí coloquemos. Ante la falla de un nodo o switch en ese nivel, el usuario puede ser movido rápidamente de un nodo a otro para el caso de afectación mínima o en el peor de los casos, sustituir el switch completo y con ello, el área afectada estará nuevamente en producción en poco tiempo. Este tipo de switches requieren una configuración simple a nivel de nodos, heredada en parte por la configuración

VTP proveniente de un servidor VTP implementado en un switch colocado en un estrato superior como en la red de distribución o en la red de núcleo y se puede habilitar la seguridad para que no se conecten equipos no registrados en la administración evitando con ello las intrusiones locales. Los switches Cisco Catalyst 2960 cumplen satisfactoriamente con estas tareas.

Consideremos lo siguiente. Los switches a este nivel (en la capa de acceso), tienen una línea de comunicación con una velocidad de transmisión de 10/100 Mbps con los dispositivos conectados a cada uno de sus nodos. Cada una de estas líneas es un dominio de colisión individual para cada dispositivo y eso nos simplifica mucho la tarea pues los dispositivos no tienen que competir por el medio de transmisión. Una vez que el switch asimila las tramas enviadas por los dispositivos entonces las irá sacando de su buffer de memoria respetando su colocación en ella, hacia los switches que conforman la capa de distribución.

Es bien importante que la línea de salida del switch de la capa de acceso hacia la capa de distribución sea de mayor velocidad para mover rápidamente lo que contiene el buffer, de lo contrario se empezarían a padecer cuellos de botella para el tráfico entrante a la red. Es oportuno mencionar que es igual de importante contar con redundancias para estas líneas ya que es parte de la seguridad de la red, así como la flexibilidad para la pronta respuesta a fallos.

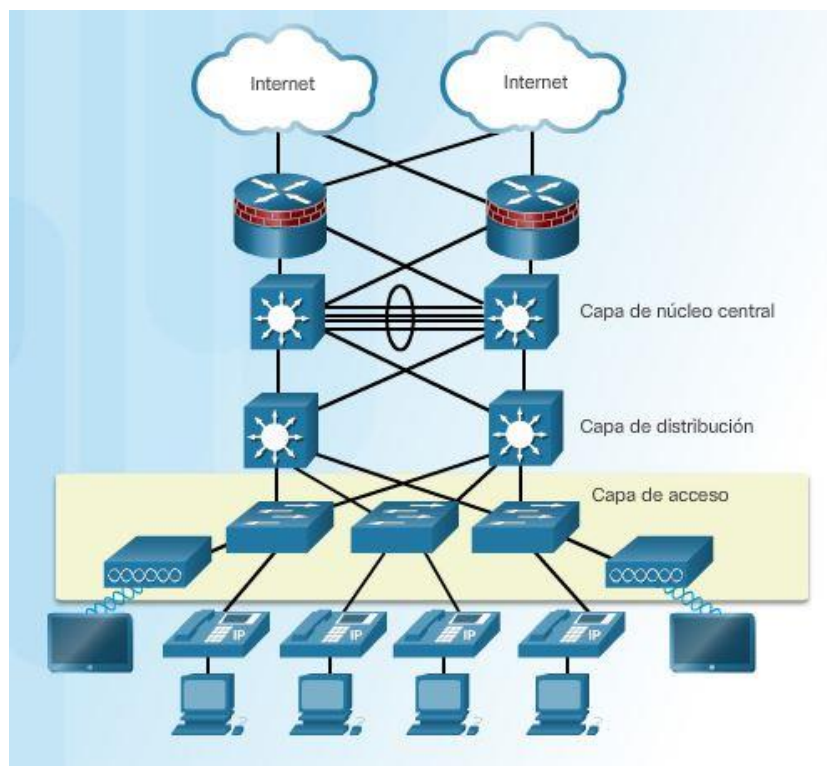


Figura 1.

La capa de distribución debe ser construida preferentemente con switches de capa 3 o multicapa, ya que posibilitan una toma de decisión más rápida hacia donde encaminará los datos y soportan paquetes IPv6. Analicemos este escenario. Un paquete que se genera en la capa de aplicación del modelo de referencia ISO/OSI es finalmente encapsulado en una trama que se genera en un dispositivo terminal. Esta trama entra a la red vía un nodo de datos en un switch de la red de acceso. El switch recibe esta trama junto con muchas otras provenientes de sus otros nodos y después de un muy breve lapso en el que puede estar tratando tramas que hubieran entrado primero que esta, la procesa en aproximadamente 2 milisegundos. A su salida tiene por lo menos dos líneas (dependiendo del nivel de redundancia) que se encuentran en contacto directo con los switches de la capa de distribución. Si no existe ningún tipo de mecanismo activado, esta trama tiene un camino predefinido a seguir. - ¿Quién definió ese camino? - cuando interconectamos switches entre sí, de manera automática se activa el protocolo de árbol de expansión (STP). En nuestro caso, utilizamos la versión PVST + Rápido porque nos proporciona compatibilidad con otros protocolos de

STP, nos proporciona una instancia 802.1w (RSTP) para cada instancia VLAN distinta, es mucho más rápido para el recálculo cuando se da un cambio de topología y el uso de puertos extremo que se explicará más adelante con un poco más de detalle. Finalmente, la trama sigue este camino sin importar si la ruta está saturada o no, no hay un redireccionamiento de datos inteligente a falta de un protocolo de enrutamiento hacia adentro. Los switches de capa tres o multicapa comprenden tecnología que ayuda en ese sentido, de ahí la recomendación. Nosotros para este proyecto desarrollaremos la capa de distribución con equipos Cisco Catalyst 2960 de 24 nodos por cuestiones de premura. Sabemos que el rendimiento será un poco más bajo pero la flexibilidad del diseño nos permitirá substituirlos en lo futuro sin mayor problema.

A este punto se nos presenta una disyuntiva. Si las líneas que van de los switches de acceso a la capa de distribución deben ser más rápidas que las líneas de acceso de los dispositivos, ¿debo utilizar las líneas GigabitEthernet que ofrece el switch? -observemos que la configuración del switch Cisco Catalyst 2960 ofrece solamente 2 puertos GigabitEthernet y equipar los equipos con este tipo de puertos encarecerá el proyecto y lo retrasará en espera de que se adquieran y lleguen.

Utilicemos los nodos FastEthernet de los switches de la capa de distribución incluyendo las redundancias provenientes de la capa de acceso. Al crear nuestras redundancias en la capa de distribución, así como en la capa de acceso, podemos darnos cuenta de que de manera automática responde el STP y el DTP pues habrá algunos enlaces con sus luces led en color ámbar, indicando con esto que están en modo pasivo esperando algún cambio en la topología para activarse. Los switches Cisco Catalyst 2960 traen preconfigurado el protocolo PVST+ pero en cualquier caso podemos configurarlo para PVST+ Rápido, ya que nos proporciona la implementación que hace Cisco de RSTP por VLAN. Se ejecuta una instancia de RSTP independiente para cada VLAN. No hay puertos bloqueados, cosa que nos interesa ya que las vialidades quedan abiertas a su utilización dependiendo de lo pesado de la carga en un momento determinado.

Al conectar los switches en modo redundante se nombra un puente raíz y se definen los puertos raíz para la escucha de trama BPDU que empiezan a inundar la red cada 2 segundos enviando tramas que contienen la topología de la red, los enlaces troncales y saludos CDP que sirven para saber la presencia o ausencia de los equipos de transmisión que a través de la capa 2 nos permiten descubrir los cambios de topología de la red. Estas tramas no son significativas en un entorno pequeño y simple, pero cuando menospreciamos el diseño de la red pueden darnos un gran dolor de cabeza pues producen tormentas que bloquean el tráfico, consumen los recursos, incrementan los tiempos de espera para los usuarios y disminuyen la calidad de nuestra red.

RSTP es el protocolo preferido para evitar los bucles de Capa 2 en un entorno de red conmutada. La mayoría de las diferencias se establecieron con las mejoras del estándar 802.1D original exclusivas de Cisco. Estas mejoras, como las BPDU que transportan y envían información acerca de las funciones de los puertos sólo a los switches vecinos, no requieren configuración adicional y por lo general poseen un mejor rendimiento que las versiones anteriores propiedad de Cisco. Ahora son transparentes y están integradas al funcionamiento del protocolo.

La implementación de Cisco de RSTP (PVST+ rápido) conserva la palabra clave PortFast mediante el comando `spanning-tree portfast` para la configuración de puertos de extremo. Esto hace que la transición de STP a RSTP se dé sin inconvenientes. En la figura 2, se muestran ejemplos de puertos que se pueden configurar como puertos de perímetro.

Una vez que hemos resuelto la parte del árbol de expansión y tenemos una circulación sana entre las tramas administrativas (BPDU) y nuestro tráfico, es importante retomar el tamaño de las vías. Habíamos decidido agrupar nodos FastEthernet para transportar la carga proveniente de la capa de acceso y moverla en la capa de distribución hacia los diferentes servicios o destinos. El uso de EtherChannels nos permite crear un core de un mayor ancho de banda y sin la afectación de los enlaces redundantes en modo bloqueado o pasivos.

Para complementar nuestro trabajo utilizaremos la plataforma Packet Tracer versión 7.1, que podemos ver en la Figura 3. Es un simulador de redes donde podemos diseñar y analizar el desempeño de prototipos que contengan las herramientas que hemos planteado aquí. Esto nos facilita enormemente el trabajo ya que podemos aislar problemas y estudiarlos detalladamente.

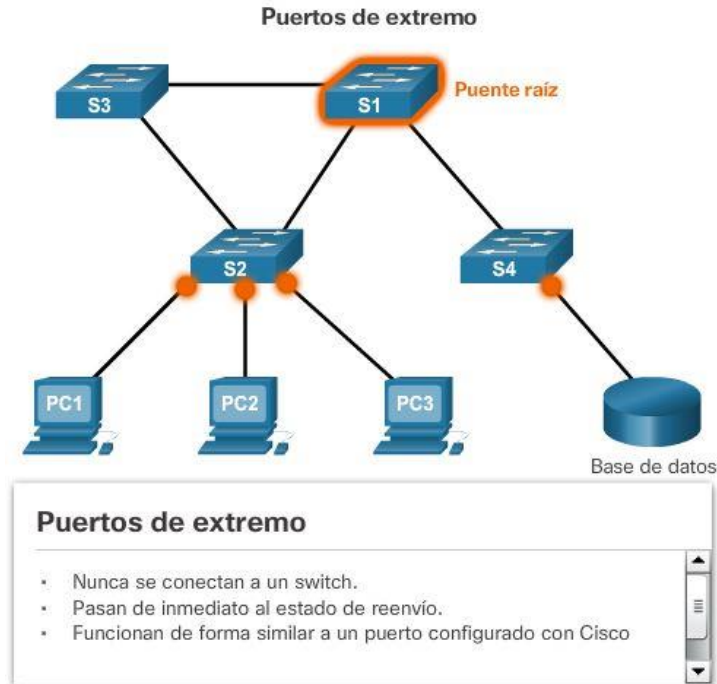


Figura 2.

Para nuestro caso de estudio diseñaremos una red jerárquica utilizando dos switches como core principal de la capa de distribución, entrelazados mediante un EtherChannel formado por siete enlaces de datos, dejando los enlaces GigabitEthernet disponibles para ser utilizados en la conexión que va de la capa de distribución a la capa de núcleo, y probaremos desconectar algunos enlaces, buscando comprobar la funcionalidad del redireccionamiento al consultar un servidor web y un servidor DNS añadido y colocados en la capa de núcleo.

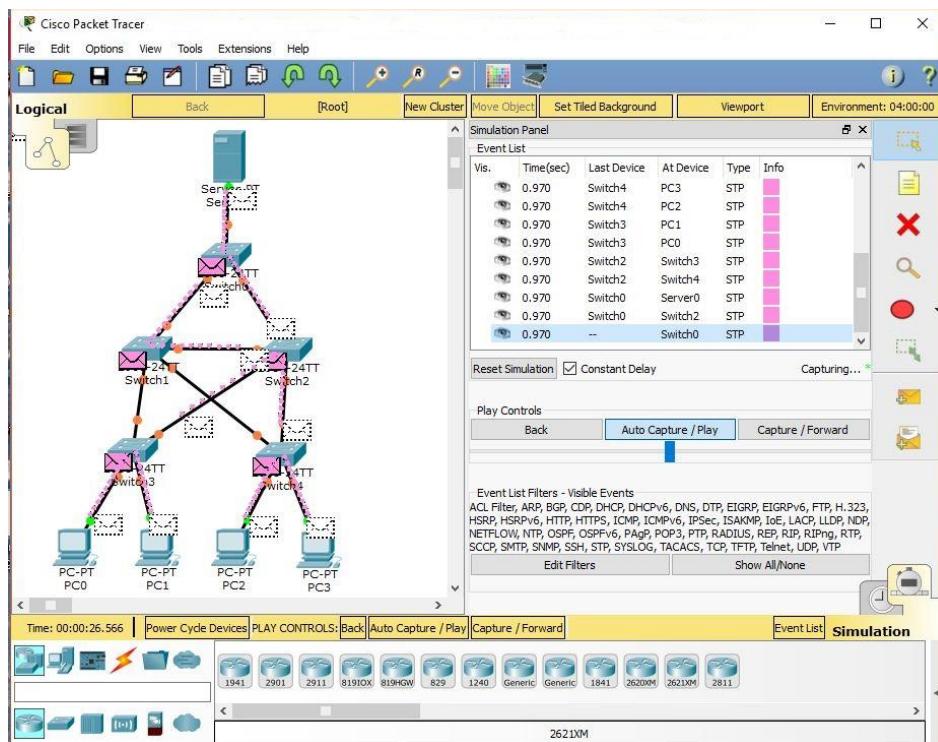


Figura 3.

Comentarios Finales

Conclusiones

Este trabajo es solo una fase preparativa para poder establecer las condiciones que nos permitan obtener datos y medidas de las capacidades de nuestro sistema. Nótese que hasta el momento no tocamos tema alguno sobre determinantes de IPv6. Esto no se trata de voluntades y mucho menos de corazonadas. Hoy en día, el trabajo de redes nos exige productos bien acotados y optimizados que nos permitan resultados a cuestionantes más complejas. Los trabajos aquí realizados son la implementación de la ingeniería aplicada. Los productos obtenidos nos permiten continuar indagando y generando nuevas ideas y soluciones. La experiencia aquí obtenida nos permite retroalimentar a la ingeniería aplicada en cuanto a sus procesos, sus razones y mejores formas de hacer las cosas. Lo que los alumnos adquieren en el desarrollo de proyectos de este tipo los motiva a continuar en la vida académica y de investigación.

Referencias

Douglas Comer. *Internetworking With TCP/IP, Volume 1: Principles, Protocols, and Architecture*, Third Edition, Editorial Prentice Hall, Inc., Englewood, Cliffs, N.J. (1995). © Masson, Paris, 1996, pour la traduction française 1998, pour la nouvelle présentation. ISBN: 2-225-83288-9

Request for Comments/Internet Experiment Notes 119. "ST – A Proposed Internet Stream Protocol", by James W. Forgie, M.I.T. Lincoln Laboratory, September 7th 1979.

Routing and Switching CCNA2: Principios básicos de Routing and Switching, Capítulo 4, Redes conmutadas, Sección 4.1, Diseño de la LAN, Tema 4.1.1, Redes convergentes, Cisco Borderless Network y Jerarquía de las redes conmutadas sin fronteras.

Notas Biográficas

El **MIMRT. Enrique Perera Abreu**. Este autor es profesor de Redes y Telecomunicaciones e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, en San Francisco de Campeche, Campeche, México. Es Ingeniero en Sistemas Computacionales egresado del Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán, México y terminó sus estudios de postgrado en Ingeniería y Administración de Redes de Telecomunicaciones en el *Institut National des Télécommunications (Paris Sud)*, à Evry, Essonnes, Francia.

La **LI. Nancy Georgina Ortíz Cuevas** es coordinadora de la licenciatura de Ingeniero en Sistemas Computacionales en la Universidad Autónoma de Campeche, en San Francisco de Campeche, Campeche, México. Su maestría en Tecnología Educativa es de la *Universidad Autónoma de Tamaulipas*, de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

El **Mtro. Julio Antonio Gutiérrez González** es Responsable del Programa Institucional de Tutorías y del Programa de Seguimiento de Egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche. El Mtro. tiene posgrado en Administración en Calidad Integral y actualmente estudia un Doctorado en Proyectos a participado en varios artículos arbitrados a nivel nacional e internacional.

La **ISC. Diana Concepción Mex Álvarez** es profesora de Programación Básica, Base de Datos 1, Tecnologías de Programación, Investigación de Operaciones en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche. Sus artículos han aparecido en revistas como *Revista Proyectos Institucionales y de vinculación*, y *Revista Multidisciplinas de la Ingeniería*. Es Secretaria de la Academia de ISC en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche y es Maestra en Pedagogía por la Universidad de Mundo Maya.

Análisis de patrones de desecho en familias de la Ciudad de México

M.I.I. Félix Pérez Bautista¹ y M.I.I. Blanca Olivia Ixmattlahua Rivera²

Resumen—La generación de energías alternas a través de desechos es un tema cada vez más discutido en los últimos años, principalmente debido a dos factores: la contaminación ambiental y la crisis energética. En este artículo se presentan los resultados de un estudio realizado en la Ciudad de México, en el que se analiza los residuos sólidos urbanos biodegradables susceptibles de ser utilizados para la generación de energía limpia a través de procesos de biodigestión anaerobia. El estudio se centra en la obtención de datos sobre la cantidad y composición de los residuos alimenticios de los hogares, quienes constituyen el 48% de los residuos generados en la ciudad, de esta investigación determinó la combinación frutas y verduras que se utilizarán en un biodigestor familiar urbano.

Palabras clave—residuos sólidos urbanos biodegradables, residuos alimenticios, biomasa, bioenergía

Introducción

Como consecuencia de la creciente crisis energética, las políticas gubernamentales de los países desarrollados han adoptado como un elemento clave el desarrollo de fuentes de energía alternativas. (González, 2014). Esta tendencia ha cobrado mayor interés en los últimos años debido al crecimiento demográfico, que ha resultado en un aumento en la demanda de energéticos (Freyssinier, 2012). Por otro lado, este crecimiento demográfico ha sido mayor en las ciudades, provocando un incremento en los de desechos generados y en el impacto adverso en la calidad de vida de la sociedad, con efectos tales como generación y propagación de enfermedades, contaminación de mantos acuíferos, contaminación del aire puro, entre otros (Acuña, 2003). Además cuando se vierte materia orgánica en el ambiente se generan líquidos nocivos y gases de efecto invernadero (GEI), principalmente por la liberación de sustancias volátiles contenidas en los residuos así como por la fermentación de la materia orgánica. Entre estos GEI generados se encuentra el metano, el cual es 84 veces más contaminante que el dióxido de carbono (CO₂) y su efecto en el calentamiento global es mayor debido a que atrapa 20 veces más el calor [Bernache, 2006].

Una alternativa a la problemática ambiental y energética es utilizar los desechos orgánicos (frutas, verduras, heces fecales, etc.) y transformarlos a través de procesos de biodigestión en energía utilizable para el hombre. Estos procesos de biodigestión son posibles a través de la digestión anaeróbica (Sebastian, 2010). Para lograr lo anterior es de suma importancia conocer el porcentaje residuos aprovechables. Por lo que un primer paso para la generación de energía es hacer un análisis sobre el origen y las cantidades de residuos sólidos urbanos biodegradables y generar estrategias acordes a las necesidades del entorno urbano.

En la Ciudad de México se recolectan 13 mil toneladas de desechos al día, de esa cifra alrededor de 40% son residuos orgánicos, y del total de residuos orgánicos el 48 % proviene de los hogares (SEDEMA, 2017) Dado que la mayor parte de los residuos orgánicos, en las ciudades, proviene los hogares es conveniente conocer a fondo su composición. Dentro de los residuos orgánicos biodegradables generados en la casa habitación, el 31% corresponden a residuos alimenticios (Mora, 2004), siendo el de mayor proporción, por lo que el desperdicio de alimentos (residuos de frutas y verduras) se ha convertido en un tema cada vez más discutido en los últimos años (Lebersorger S., Schneider F., 2011).

Sin embargo, existen pocos datos fidedignos sobre las cantidades y la composición del desperdicio de alimentos, por lo que el presente estudio aborda un acercamiento a los hábitos de generación de residuos sólidos orgánicos biodegradables en hogares del entorno urbano, para determinar una combinación óptima con miras a ser aprovechables en la generación de energía

Descripción del Método

El estudio se desarrollo en la Ciudad de México, debido a que es la ciudad con un mayor número de habitantes y de una mayor generación de residuos sólidos urbanos 19% del total nacional (SEMARNAT, 2016), así como por ser una ciudad con una alta demanda de energía.

En la Ciudad de México, las delegaciones con mayor generación de residuos para el año 2016 fueron Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc, con el 18%, 13% y 10%, respectivamente; mientras que Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras y Milpa Alta, aportaron sólo el 4% de la generación total. (SEDEMA, 2017). Debido a lo anterior, se aplicó el estudio a la Delegación de Iztapalapa. El estudio se enfocó en la obtención de información de

¹ El M.I.I. Félix Pérez Bautista es Profesor de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa, México felix.pb@itiztapalapa.edu.mx (autor correspondiente)

² La M.I.I. Blanca Olivia Ixmattlahua Rivera es Profesora de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Iztapalapa, México. blanca.ir@itiztapalapa.edu.mx

residuos de alimentos, principalmente de frutas y verduras pero, también se recopiló información acerca de las heces fecales de mascotas, y por último se indagó someramente sobre los gastos en consumos energéticos.

Desperdicios domésticos

El desperdicio de alimentos domésticos se ha convertido en un tema cada vez más discutido en los últimos años, porque los estudios de composición de residuos han indicado que se generan cantidades significativas de desperdicios de alimentos. La creciente importancia de este tema ha sido subrayado por una serie de estudios recientes, proyectos piloto y campañas, como la campaña " Love Food Hate Waste " lanzada en Gran Bretaña en 2007, o la campaña " Menos comida desperdiciada significa más dinero en tu billetera " en Helsinki de 2005 a 2007 (Lebersorger y Schneider, 2011) y "Cero desperdicios" en la Ciudad de México (Excelsior, 2018).

En México se ha definido como uno de los principales temas del Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos 2013-2018(Comunicación Social, 2013), ya que de acuerdo con el informe del Banco Mundial: "Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México", se pierden 20 millones de toneladas anuales de alimentos en el país (Excelsior, 2018). Sin embargo, no existen datos fidedignos sobre cantidades y composición de desechos de alimentos. La mayoría de los estudios de composición de residuos orgánicos están centrados en el nivel nacional y regional, sin embargo existen diversos estudios realizados en hogares como los realizados en el 2010 en Reino Unido en 33 hogares (Langley et al., 2010) o los estudios realizados en Austria en 2009 con 14 viviendas multifamiliares y 51 hogares, o en 1987 en 243 hogares en Oregon, EE. UU. (Lebersorger S. , Schneider F., 2011). Sin embargo, en México no existen estudios parecidos.

Parámetros para la realización del estudio

La clasificación más simple de los residuos biológicos de los hogares que se ha utilizado en la mayoría de los análisis de composición de residuos es la diferenciación en residuos de jardín y de alimentos. Sin embargo dentro de la clasificación de residuos de alimentos existen subcategorías que normalmente varían como lo indican Lebersorger S. y Schneider F. (2011). Por ejemplo, la mayoría de los estudios sobre residuos alimenticios clasifican el desperdicio de alimentos como evitable y no evitable, consideran que todos los subproductos de la preparación y los residuos de la preparación de los alimentos son no evitables; y por lo tanto los alimentos enteros no consumidos y parcialmente consumidos serían evitables. Otra alternativa de clasificación es reciclables y no reciclables, aunque esto depende del sistema de recolección, dentro de los no reciclables podían entrar la carne y los huesos. También puede clasificarse por la etapa del ciclo de vida (subproductos de preparación, post-preparación, parte consumida, sin usar) o por estado de preparación (fresco, listo para consumir, cocinado, en lata) o por categoría de alimentos (frutas, verduras, bebidas, panadería, carne y pescado, etc.).

De acuerdo a los diversos tipos de clasificaciones, en este estudio la clasificación quedó determinada como lo muestra el Cuadro 1:

Clasificación de residuos de alimentos para muestra	
Clasificación	Observación
No evitables	Residuos de comida no evitable
Reciclable	Se omitió huesos y carnes
Etapas del ciclo de vida	Todo sin usar, productos originales y parcialmente utilizados
Por estado de preparación	Fresco, no residuos enlatados
Por categoría de alimentos	Se enfocó a frutas y verduras

Tabla 1. Determinación de criterios de muestra de acuerdo a clasificación

Estado de degradación. El estado de degradación de los alimentos debido a factores físicos, químicos y biológicos crea ruido en los resultados obtenidos y la capacidad del investigador de identificar, separar y clasificar esto material, así como la masa de cada elemento (Langley et al., 2010). Entre los factores que influyen se encuentran el tiempo transcurrido entre la eliminación de un artículo alimenticio, lugar de muestreo (por ejemplo, cubo de basura a nivel del hogar, vehículo de recogida de residuos). El muestreo a nivel de hogar generalmente es recomendado para analizar las diferencias y la distribución en el comportamiento de los hogares. Identificar los componentes residuales individuales de una muestra tomada de un vehículo de recolección es más difícil e inexacto, porque el proceso de mezcla y compactación disminuye el tamaño de partícula y aumenta la contaminación de los componentes individuales de desecho (Lebersorger y Schneider, 2011). Para el estudio realizado se determinó utilizar el tiempo en que las casas habitación desechan su basura, es decir, el tiempo que

transcurre en pasar el camión recolector de basura, por lo que en este estudio el tiempo determinado fue de 2 días. La obtención de la información de hábitos de consumo se llevo a cabo directamente en los hogares.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

El principal objetivo de este estudio fue conocer la cantidad de desechos orgánicos biodegradables, específicamente residuos alimenticios. Se tomo como muestra 200 familias de la delegación Iztapalapa, para poder determinar la cantidad de desechos que podrán ser utilizados para generar energía y la composición que va a conformar la biomasa a utilizar. El estudio fue aplicado a las familias y consistió por un lado entrevistas a los hogares y por otro, en un seguimiento de los residuos de interés generados, para lo cual se indicó a la unidad de muestra separar los residuos de acuerdo a los parámetros definidos, el estudio se desarrollo en los meses de mayo y junio del año 2017.

Debido a que la variación de la cantidad de integrantes repercute en la generación de residuos y a su vez en el consumo de energía, el primer factor analizado fue la composición de las familias, es decir, el número de miembros que integran una familia. La Figura 1 muestra que el 54% de los hogares están integrados por 4 a 6 personas, que de acuerdo a los estudios anteriores, por hogar al día se tendrían que generar un aproximado de 1.6 kg de residuos orgánicos, de los cuales cerca de 0.768 kg son residuos de alimentos. El número promedio de desechos generados por familia en el estudio fue de 0.822 kg/día, que se acerca a lo estimado. En el análisis de la información se encontró que existe una menor selección de verduras consumidas, así como que se consume una mayor variedad y cantidad de frutas.

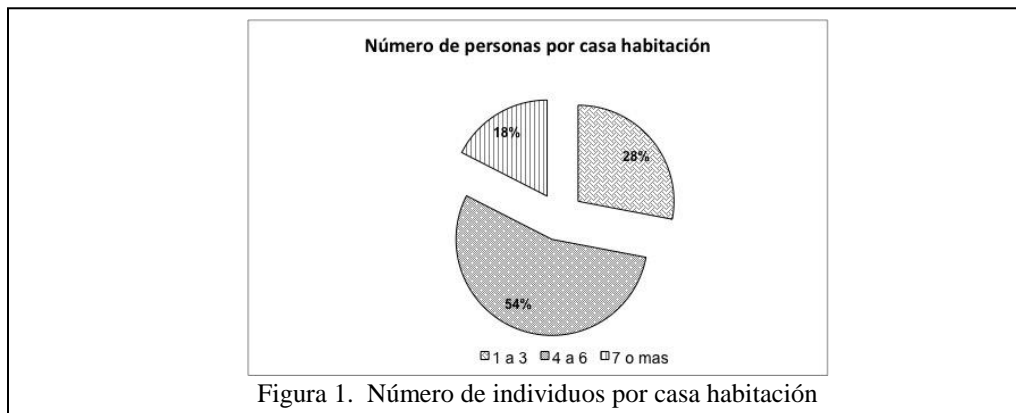


Figura 1. Número de individuos por casa habitación

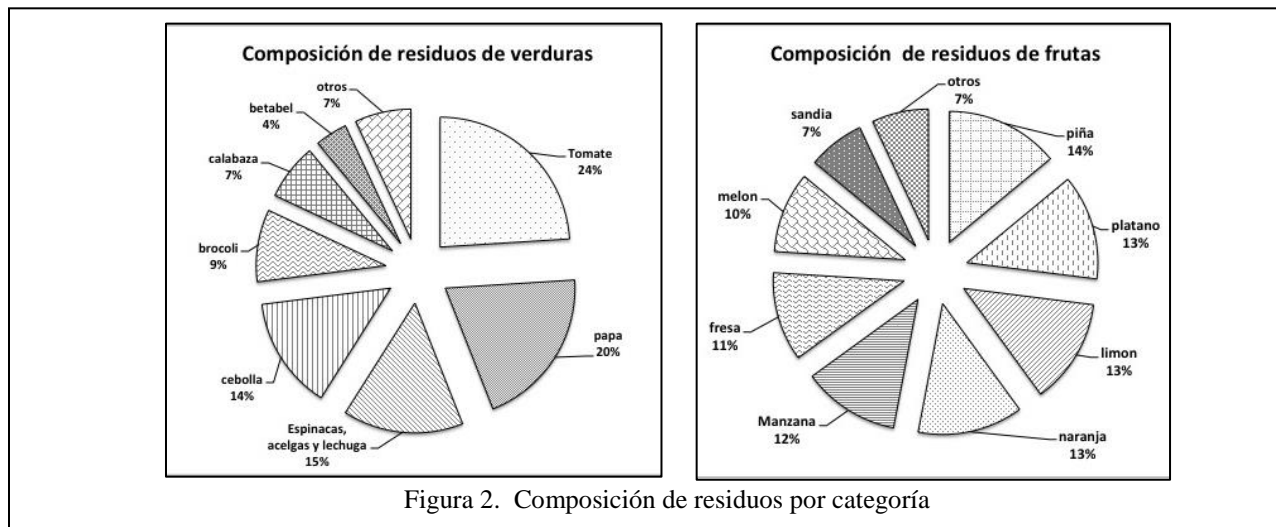
En relación al total de residuos orgánicos aprovechables (0.822 kg / día), se encontró que aproximadamente 0.379 kg corresponden a verdura (46% del total) y 0.443 kg corresponden a frutas (54%). Los cuadros 1 y 2 muestran el porcentaje de contribución para las cantidades mencionadas, en cuanto a verduras y frutas. La figura 2 muestra la composición encontrada en el estudio por categoría de alimentos.

Tipo de Verdura	%	Kg	Tipo de fruta	%	Kg
Tomate	0.24	0.091	Piña	0.14	0.062
Papa	0.20	0.076	Plátano	0.13	0.058
Espinacas, acelgas y lechuga	0.15	0.057	Limón	0.13	0.058
Cebolla	0.14	0.053	Naranja	0.13	0.058
Brócoli	0.09	0.034	Manzana	0.12	0.053
Calabaza	0.07	0.027	Fresa	0.11	0.049
Betabel	0.04	0.015	Melón	0.10	0.044
Otros	0.07	0.027	Sandía	0.07	0.039
			Otros	0.07	0.039

a)

b)

Cuadro 1. Composición de residuos en la cantidad de residuos promedio. a) Verduras y b) Frutas



Con los resultados encontrados, se seleccionaron los tipos de residuos de alimentos que son susceptibles de ser usados para generar energía a través de la biodigestión. Para la integración de la muestra se prefirió los residuos vegetales por la facilidad de manejo y debido a que la mayor parte de las frutas que se consumen de acuerdo al estudio son cítricos y estos acidifican la materia orgánica e inhiben la producción de biogás. Por lo que la composición de la biomasa propuesta quedó integrada por: Tomate, cebolla, lechuga, espinacas, acelgas, brocoli, papa, betabel y piña.

El estudio también exploró la cantidad de heces fecales de las mascotas, con el objetivo de evaluar su uso para la generación de energía. No obstante, aun cuando en las entrevistas se encontró que el 55% de las unidades analizadas contaba con por lo menos una mascota, el 45% de estas permite que las heces queden la calle al aire libre y 39% las recoge pero no las separa. Por lo que el uso de las eses no se considerará para la mezcla de biomasa utilizada en un estudio posterior. Otros datos relevantes que se obtuvieron fueron que cerca del 50% de las unidades estudiadas no separa normalmente los residuos orgánicos al desecharla en los camiones de limpieza, esto debido a que en ellos no se cuenta con un sistema correcto de separación de basura y la basura es mezclada en el camión; este dato es muy importante puesto que para fines del estudio se encontró muy factible establecer digestores familiares de pequeño tamaño ya que en vez de tirar los residuos mezclados, lo que dificulta su manejo, se separarían desde el hogar y se utilizarían para generar energía. También se encontró que normalmente una familia gasta entre 20 y 50 litros de gas bimestralmente y que los gastos de luz se encuentran entre 100 a 500 pesos. Finalmente, con el uso de los residuos para producir biogás se esperan rendimientos menores a 0.5 litros de biogás, que podrá ser utilizado en como energía para cocinar y como energía eléctrica; si bien la producción de esta energía no reemplaza el uso de energías convencionales, representa un aprovechamiento de los residuos y una reducción en el consumo de energías no renovables.

Conclusiones

Los resultados arrojados en esta investigación sirvieron para conocer la proporción y composición de los residuos que pueden utilizarse para generar energía. Además, muestran la necesidad de realizar estudios y estrategias a nivel domiciliario, ya que en los centros de concentración de residuos y en los camiones las cantidades aprovechables se encuentran revueltas con restos de comida, carnes, huesos y cítricos e incluso empaques, por lo que complica su aprovechamiento. También se encontró que aunque la mayor parte de la población conoce el manejo de los residuos no lo aplica normalmente y se descartó el uso de heces de mascotas para la generación de energía, debido a que la población estudiada no la recoge. Este estudio forma parte de la primera parte de una investigación para la implementación de biodigestores familiares urbanos, por lo que conocer los patrones de desecho que de los hogares urbanos permitirá establecer los parámetros para el diseño para el reactor. Se encontró que aun cuando existen políticas gubernamentales orientadas a la gestión de residuos, la población no conoce el impacto de su participación como agente de este cambio y no aplica correctamente estas normativas. Por lo que generar tecnologías que puedan aplicar en su hogar y ver beneficios para su economía, fomentaría el interés en estas normativas.

Recomendaciones

El estudio de los patrones de desecho en el entono urbano se puede ampliar a otras ciudades con el objetivo de comparar los resultados, ya que existen muy pocos estudios al respecto. También se recomienda realizar los estudios directamente en el hogar para obtener muestras más limpias y estudiar un menor número de hogares ya que se complica por las dificultades de investigación y de asegurar la calidad de la información.

Referencias

- Acuña C. et al Conceptos básicos sobre medio ambiente y desarrollo sustentable, SRL, Buenos Aires, 2003
- Bernache, G. Cuando la basura nos alcance: el impacto de la degradación ambiental . Antropologías (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, CIESAS, México, 2006
- Comunicación social, “Presenta Mancera Plan Integral de Manejo de Residuos Sólidos 2013-2018” Boletín Comunicación social, 16, 2013, Consultado de la Red Mundial el día 08 de agosto de 2016 de <http://www.comunicacion.cdmx.gob.mx/noticias/nota/presenta-mancera-plan-integral-de-manejo-de-residuos-solidos-2013-2018-boletin>
- Excelsior, “Mexicanos tiramos 20 millones de toneladas de comida al año.” Consultado de la Red Mundial el día 07 de enero de 2018 de la dirección <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2018/01/07/1212102>.
- Freyssinier, V. Poli, F.M. Sabatino, D. Panorama de Las Políticas Públicas en Energías Renovables, 2012
- González F., “Green Solutions 2014: Opportunities for Green Investment in Mexico”, ProMéxico, XI, 16-19, 2014.
- Langley, J. et al., “Food for thought? A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis”, Waste Management & Research 28, 220–227. 2010
- Lebersorger S. , Schneider F., “Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies”, Waste Management 31,1924–1933, Austria, 2011
- Mora, J.A., “El problema de la basura en la Ciudad de México”, Fundación de Estudios Urbanos y Metropolitanos, Adolf Chrislieb Ibarrola, México, 2004.
- SEDEMA, “Inventario de Residuos Sólidos. Ciudad de México 2016”, Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México, México, 2017
- Sebastián F. García D. Rezeau, A. Energía de la biomasa II (Energías renovables) Prensas Universitarias de Zaragoza, 1ª Edición, España, 2010
- SEMARNAT, “Residuos, Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde. Edición 2015, Impresos Santiago S. A. de C. V., México, 2016.

La competitividad territorial y la pobreza en los municipios del estado de Yucatán, México

Dr. Carlos Alberto Pérez Canul¹, Dr. Roger Manuel Patrón Cortés², M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta³
Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini⁴,

Resumen—Este documento presenta los resultados de la investigación “La competitividad territorial y la pobreza en los municipios del estado de Yucatán, México.” El cual propone un análisis de diversas variables que influyen en la competitividad de los municipios del estado, a partir de la elaboración de un Índice de Competitividad Municipal (ICM), para determinar las asimetrías existentes entre estas y su correlación con el índice de Rezago Social (IRS) diseñado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) en cada municipio del estado de Yucatán, México.

Palabras clave—. Competitividad, Calidad de vida, Desarrollo Social.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los estudios sobre el desarrollo de México muestran que el país ha sido regionalmente desequilibrado y la tendencia apunta a un agravamiento de esos desequilibrios en el futuro, por lo que frente a este panorama son las organizaciones empresariales, las entidades educativas y los gobiernos estatales los que deben asumir una posición de liderazgo proactivo que permita combatir los problemas sociales. Es hora de replantear la responsabilidad social en todas sus dimensiones y niveles, para mejorar de manera conjunta la competitividad y así mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

En lo que se refiere a la medición de la pobreza, en cumplimiento de las disposiciones establecidas en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) tiene la responsabilidad de informar las estimaciones de pobreza en México y para cada entidad federativa. La finalidad de esta información es proporcionar elementos para mejorar las políticas públicas tendientes a la superación de la pobreza en México. Al conocer el estado que guardan las dimensiones que conforman el fenómeno de la pobreza en México los órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal) pueden identificar las áreas en las que se requiere redoblar los esfuerzos institucionales, así como las regiones del país donde es necesario fortalecer la atención prioritaria de la población en situación de pobreza o vulnerabilidad económica o social. (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

Objetivo

El objetivo general de la investigación consiste en correlacionar la competitividad territorial de los municipios del estado de Campeche, con respecto al Índice de Rezago Social (IRS) del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

MARCO TEÓRICO

Dentro de las teorías contemporáneas de la competitividad que iniciaron con los postulados de Adam Smith sobre la noción de ventajas absolutas y se fortalecieron con las ideas de David Ricardo sobre ventajas comparativas, Michael Porter (1993) enfatiza más la ventaja competitiva que se relaciona con atributos específicos de los países, como son la dotación de factores y tecnología, la producción con rendimientos crecientes a escala, la diferenciación de productos y la homogeneización en los patrones internacionales de consumo (Porter,1996). Por otro lado, Paul Krugman (1991) se apega a la concepción neoclásica de David Ricardo y rescata el concepto de ventaja comparativa,

¹ Dr. Carlos Alberto Pérez Canul es Profesor e Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. cperezxx@msn.com , (autor corresponsal)

² Dr. Roger Manuel Patrón Cortés es Profesor e Investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. roger_patron_cortes@hotmail.com

³ M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta es Profesora e investigadora de la Escuela Preparatoria Dr. Nazario Víctor Montejó Godoy de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México. nmayxx@hotmail.com

⁴ Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini. Profesor e investigador de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche, México. chmllane@uacam.mx

pero ahora en función de la productividad relativa del trabajo, abandonando las diferencias en dotaciones de recursos naturales como factor de intercambio comercial (Krugman, 1991).

Para Porter (1991) y Krugman (1991) la productividad es el elemento fundamental de la competitividad de un país; según el primero, la competitividad no se hereda sino se crea y está en función, como primer elemento, de la capacidad de su sector industrial para adoptar innovaciones tecnológicas que se traducen en un incremento en la productividad (Porter, 1991), mientras que el segundo argumenta que cuando se rompen las barreras al comercio internacional, en un primer momento la localización de las actividades económicas tenderá a concentrarse en el territorio central debido a consideraciones vinculadas en específico con ventajas absolutas (Krugman, 1991).

La ventaja competitiva es un concepto más empresarial que económico y hace referencia a un instrumento activo o proceso dinámico de acumulación de factores internos y externos para la producción. No es absoluta ni permanente, por lo que se gana y se pierde con relación a las acciones o estrategias de juego de los competidores.

En la literatura se distingue la aportación de Michael Porter, quien menciona que la ventaja competitiva se crea y mantiene mediante un proceso altamente localizado. Las ventajas competitivas adoptan un modelo de diamante de cuatro aristas que incluyen elementos microeconómicos, derivados de las estrategias competitivas de las empresas, y macroeconómicos, que se establecen por el comportamiento del comercio internacional (Porter, 1993). Las esquinas del diamante se definen por los siguientes determinantes competitivos: i) condiciones de los factores, que tienen que ver con la oferta de mano de obra especializada, o capital humano, infraestructura y creación y dotación de factores; ii) condiciones de la demanda, en función de la composición de la demanda interna y del comportamiento de la demanda exterior; iii) condiciones de los sectores conexos y de apoyo, en cuanto al acceso oportuno y eficaz a los principales insumos, unidades para coordinar o compartir actividades en la cadena productiva y conformación de clúster de actividades, y iv) condiciones de estrategia, estructura y rivalidad de la empresa, referentes a cómo se crean, organizan y gestionan las compañías y la naturaleza de la rivalidad doméstica (Porter, La ventaja competitiva de las naciones, 1991).

Los indicadores de competitividad representan medidas cuantitativas del éxito competitivo de una unidad de análisis, pero no son variables explicativas de tal desempeño; las variables explicativas se denominan factores o determinantes de la competitividad o también ventajas competitivas (Sobrinó, 2005).

Conceptualización de la Pobreza

Para conceptualizar la pobreza se requiere definir quiénes son los pobres, se considera que primero se deben cuantificar los entes, característica o situación, para ello es imprescindible tener claro el concepto a medir, por lo que es necesario elegir el concepto de pobreza, pues ello condicionará el enfoque con el que se trabajará. El cuantificar la pobreza implica encontrarse entre las nociones de pobreza “absoluta” y “relativa”, entre los enfoques “directo” e “indirecto” y entre las perspectivas “objetiva” y “subjetiva” (Ravallion, 2003). Vale la pena recordar que ningún método de identificación y agregación es por sí solo suficiente, por lo que el uso combinado de los mismos puede ser una opción más acertada para la cuantificación de la pobreza. (Ortiz & Ríos, 2013).

Una medida primaria de la pobreza es unidimensional, la cual consiste sencillamente en partir del umbral de pobreza y todas las personas que se encuentran debajo del umbral son pobres, con ello se obtiene una tasa de pobreza, la cual consiste en dividir el número de pobres en la sociedad, entre la población total. Generalmente se considera que esta medida es deficiente, pues no indica la proporción en que el ingreso de las personas está por debajo del umbral ni qué carencia es la más arraigada.

En los años 80 comenzó a desarrollarse el concepto de pobreza multidimensional, su importancia estriba en considerar diversos elementos que están presentes en la pobreza, no sólo la falta de recursos monetarios y materiales, también considera las carencias en educación, seguridad y libertad. Aun cuando existe una gran variedad de aproximaciones teóricas para identificar la pobreza, hay un consenso mayor sobre la naturaleza multidimensional de este concepto, el cual reconoce que los elementos que toda persona necesita para decidir de manera libre, informada y con igualdad de oportunidades sobre sus opciones, no pueden ser reducidos a una sola de las características o dimensiones de su existencia.

La pobreza es un fenómeno multidimensional que afecta la vida de las personas, niega la igualdad de oportunidades y las excluye de las actividades económicas, sociales y culturales de su comunidad. La pobreza se refleja no sólo en bajos niveles de ingreso, sino también en las precarias condiciones de vida de la población, es decir, en la imposibilidad de acceder a una alimentación adecuada, a servicios educativos, a servicios de salud, a fuentes formales de empleo, a una vivienda digna, a una pensión, entre otros aspectos. Esta situación puede propiciar que las familias y los individuos experimenten por varias generaciones condiciones de pobreza (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014).

Para el CONEVAL (2014) la pobreza multidimensional implica que una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el

desarrollo social, y si sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades (Ortiz & Ríos, 2013).

Para establecer una medida multidimensional de pobreza es necesario: i) definir el marco conceptual adoptado para su medición; ii) precisar la unidad de observación del estudio (individuo u hogar); iii) delimitar las dimensiones así como las variables e indicadores que las caracterizan; iv) establecer la importancia relativa de cada dimensión y, en consonancia, estipular los ponderadores de los indicadores; v) seleccionar los umbrales de pobreza (satisfacción mínima) tanto para cada dimensión como de manera global para la identificación de las personas que la padecen, es decir, quién es pobre según el punto de vista multidimensional, y vi) especificar los métodos de agregación tanto dentro como por medio de las dimensiones. Además, y no menos importante, es necesario contar con la fuente de información que permita medir cada una de las dimensiones propuestas según el enfoque teórico adoptado.

En virtud de que el Índice de Rezago Social, por la forma en la cual se construye, cumple con el propósito de ordenar las diferentes unidades de observación (localidades, municipios y estados), estas se estratificaron en cinco categorías, de tal forma que dentro de cada categoría las unidades fueran lo más homogéneas posibles y entre los estratos lo más distintos posibles. La técnica de estratificación de Dalenius & Hodges cumple con este propósito. De esta forma se crearon cinco estratos que son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social, y que dan la idea de grupos de localidades, municipios y estados que van de aquellos que muestran un menor a una mayor carencia en los indicadores que conforman el índice, respectivamente. (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2014)

RESULTADOS

Los resultados obtenidos para el índice de competitividad municipal (ICM) y para el índice de rezago social (IRS) para el estado de Yucatán, se muestra a continuación:

Tabla 1

Resultado del índice de competitividad municipal (ICM) y del índice de rezago social (IRS) para el estado de Yucatán.

MUNICIPIO	ICM	IRS
Abalá	6	0.28318
Acanceh	6	-0.16003
Akil	4	0.10844
Baca	6	-0.60617
Bokobá	6	-0.17460
Buctzotz	6	-0.24779
Cacalchén	6	-0.28393
Calotmul	6	0.19372
Cansahcab	6	-0.53697
Cantamayec	6	1.27405
Celestún	6	-0.31239
Cenotillo	6	-0.17234
Conkal	6	-0.71501
Cuncunul	6	0.19366
Cuzamá	6	0.54236
Chacsinkín	6	0.77778
Chankom	6	1.12028
Chapab	6	0.25936
Chemax	4	1.51422
Chicxulub Pueblo	6	-0.50507
Chichimilá	4	1.01738
Chikindzonot	8	0.43877
Chocholá	6	-0.40782
Chumayel	6	0.28785
Dzán	6	-0.01840
Dzemul	8	-0.76658

Dzidzantún	6	-0.74425
Dzilam de Bravo	8	-0.82329
Dzilam González	6	-0.21702
Dzitás	6	0.24123
Dzoncauich	6	0.04192
Espita	6	0.57155
Halachó	4	0.41345
Hocabá	6	0.28999
Hoctún	6	-0.00185
Homún	4	0.41561
Huhí	6	0.26446
Hunucmá	4	-0.01103
Ixil	6	-0.21712
Izamal	6	-0.29747
Kanasín	4	-0.64614
Kantunil	6	0.16483
Kaua	6	0.93865
Kinchil	6	0.20625
Kopomá	6	0.00603
Mama	6	0.13484
Maní	6	0.28364
Maxcanú	6	0.25128
Mayapán	4	1.37652
Mérida	6	-1.52266
Mocochá	6	-0.51944
Motul	4	-0.41158
Muna	6	-0.36146
Muxupip	8	-0.26313
Opichén	6	0.53308
Oxkutzcab	6	0.14452
Panabá	6	-0.32374
Peto	6	0.21699
Progreso	6	-1.21610
Quintana Roo	10	0.26342
Río Lagartos	8	-0.98965
Sacalum	6	-0.15840
Samahil	6	-0.08610
Sanahcat	6	0.18946
San Felipe	10	-1.13203
Santa Elena	6	0.42108
Seyé	6	0.21543
Sinanché	8	-0.58614
Sotuta	6	0.25667
Sucilá	6	-0.35732
Sudzal	8	0.11491
Suma	10	-0.56456
Tahdziú	2	1.58667
Tahmek	8	-0.29345
Teabo	4	0.78621
Tecoh	6	0.35398
Tekal de Venegas	6	0.17304
Tekantó	6	-0.35450
Tekax	6	0.03287
Tekit	6	0.61346

Tekom	8	0.42329
Telchac Pueblo	6	-0.79079
Telchac Puerto	8	-0.65993
Temax	6	0.14945
Temozón	6	0.67890
Tepakán	6	0.39788
Tetiz	6	0.55569
Teya	6	-0.33721
Ticul	4	-0.46322
Timucuy	4	0.63828
Tinum	6	0.21700
Tixcacalcupul	6	1.05013
Tixkokob	6	-0.69093
Tixmehuac	6	0.50916
Tixpéhual	6	-0.68655
Tizimín	6	-0.00801
Tunkás	8	-0.02653
Tzucacab	6	0.30304
Uayma	6	0.47563
Ucú	6	-0.20784
Umán	6	-0.81611
Valladolid	4	-0.16233
Xocchel	6	0.37436
Yaxcabá	6	1.08608
Yaxkukul	6	-0.66479
Yobaín	10	-0.67531

Como se observa en la tabla 1, los resultados obtenidos del índice de competitividad municipal (ICM), respecto a la calidad de vida de sus habitantes, no necesariamente se ubica en la capital del estado como normalmente se espera, partiendo del hecho de que la asignación de recursos generalmente se distribuye con base al número de habitantes y a su recaudación. Por otra parte, los resultados del índice de rezago social (IRS) nos muestran que existe menos rezago social en Mérida, municipio de la capital del estado en relación a sus propios municipios.

Tabla 2.

Resultados de la correlación de Pearson para el estado de Yucatán.

		Índice de Competitividad Municipal	Índice de Rezago Social
Índice de Competitividad Municipal	Correlación de Pearson	1	-,400**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	106	106
Índice de Rezago Social	Correlación de Pearson	-,400**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	106	106

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Estados = Yucatán

Como se observa en la tabla 2, los resultados obtenidos de la correlación de Pearson muestran una significancia estadística para los municipios del estado de Yucatán en la que se obtuvo una P=0.000.

CONCLUSIONES

Al evaluar los resultados obtenidos en el presente estudio, se halló que la competitividad municipal respecto a la calidad de vida de sus habitantes, no necesariamente se ubica en la capital del estado como normalmente se espera, partiendo del hecho de que la asignación de recursos generalmente se distribuye con base al número de habitantes y a su recaudación, lo que pone en duda la eficiencia y maximización por parte de las autoridades gubernamentales de las partidas presupuestales asignadas. Así mismo, resulta interesante la significancia obtenida en los resultados, por lo que podemos inferir que la competitividad y la pobreza si se correlaciona para los municipios del estado de Yucatán.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2014). MEDICIÓN MULTIDIMENSIONAL DE LA POBREZA EN MÉXICO. *El Trimestre Económico*, 5-42.
- Cabrero, M. E., Arce, M. C., & Ziccardi, i. C. (2006). Ciudades del Siglo XXI: ¿Competitividad o Cooperación? *Gestión y Política Pública*, 201-206.
- INEGI. (1995). *Indicadores de competitividad de la economía mexicana*. Aguascalientes: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Krugman, P. (1991). *International Economics. Trade and Policy*.
- Malecki, E. (1997). *Technology and Economics Development*. Londres: Logman.
- Ortiz, G. J., & Ríos, B. H. (2013). La Pobreza en México, un análisis con enfoque multidimensional. *Análisis Económico*, XXVIII(69), 189-218.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Porter, M. (1993). *Estrategia Competitiva*. México: CECSA.
- Porter, M. (1996). Competitive Advantage, Agglomeration Economies and Regional Policy. *International Regional Science Review* 19, 1-2.
- Ravallion, M. (2003). The Debate on Globalization, Poverty and Inequality: Why Measurement Matters. *International affairs*, 79(4), 739-753.
- Sobrino, J. (2005). Competitividad Territorial. Ámbitos e indicadores de análisis. *Economía, Sociedad y Territorio*, 123-183.

NOTAS BIOGRÁFICAS

El **Dr. Carlos Alberto Pérez Canul** es profesor e investigador Titular "A" de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Su Maestría en Administración es del Instituto Tecnológico y de Estudios superiores de Monterrey (ITESM) Campus Ciudad de México. Doctor por la Universidad Hispanoamericana. Ha publicado artículos en la revista "Praxis. Teoría y Práctica" de la Academia de Ciencias Administrativas A.C., en la revista "Hitos" de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en México y en la revista "Estudios Gerenciales" de la Universidad ICESI en Colombia. También ha publicado diversas ponencias para Congresos nacionales e internacionales, revistas y capítulos de libro arbitrados.

El **Dr. Roger Manuel Patrón Cortés** es profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Doctor en Ciencias Administrativas por la Universidad Anáhuac Mayab. Su interés investigativa se centra en la conducta organizacional. Ha presentado resultados de sus estudios en congresos nacionales e internacionales. También ha publicado diversos artículos y capítulos de libro arbitrados.

La **M.C.E. Nadia Kassandra May Acosta** es profesora e investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche. México. Tienen Maestría en Educación. Tiene la certificación ICELT de la University of Cambridge. Ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales.

La **Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini** es Doctor en Ciencias de la Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor Investigador Titular "A" adscrita a la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Campeche.

OPTIMIZACIÓN DE EMBARQUES LOCALES DE UNA EMPRESA QUÍMICA – ALIMENTICIA

M. A. Martha Patricia Pérez Domínguez¹, C. Vanesa Viridiana Arriaga Zurita²
M. I. America Avila Hernández³, M. T. E. Claudia Georgina Santiesteban Alcántara⁴,

Resumen—Este proyecto consistió en llevar a cabo la optimización de embarques para la distribución de productos en una empresa Química – Alimenticia mediante la consolidación de cargas en los transportes y desarrollo de un modelo logístico, con el objetivo de reducir los costos en una de las divisiones de la empresa. Considerando los resultados en tiempos de entrega, recibo por parte del cliente, capacidades de cada transporte, frecuencia de demanda por estado, ubicación geográfica y volumen embarcado, se creó una propuesta de un modelo logístico para la distribución local, teniendo como resultado un ahorro potencial en costos y eliminación de envíos directos, priorizando embarques consolidados para generar mayores utilidades y una mejora en el nivel de servicio, generando una base para la continuidad en la operación de cada embarque.

Palabras Clave— Consolidación de cargas, embarque, distribución, transporte, modelo logístico.

Introducción

Para Anaya (2007), la Distribución Logística es la parte de la cadena de abastecimiento que concreta la acción de entregar el producto al cliente. Por ser un proceso integral, el flujo de información debe tener muy en cuenta este aspecto, ¿Cómo está diseñado el producto? Y ¿Cuáles características debe poseer su empaque y que influyen sobre la logística de entrega?, los medios de transporte y las vías de uso no son infinitos, y el costo asociado con este traslado impacta. Solo basta hacer una abstracción de lo que podría representar contratar una unidad de carga y que, al llegar a las instalaciones, pues simplemente no sirva para lo que se necesita. Como puede inferirse la coordinación o mejor dicho los flujos de información y materiales deben estar sincronizados desde la fuente de suministro hasta el retorno del capital invertido, y es allí donde la distribución logística soporta el proceso de manera determinante. A partir de la recepción de los pedidos, éstos son ordenados y clasificados según su volumen, número de surtidos o ambos a la vez con el fin de establecer el orden en que deben ser conformados los despachos, teniendo en cuenta los productos de que se trate, las características de los clientes, la urgencia de los mismos y la estrategia de la empresa, y en el caso de entregas a destinos la prioridad la puede imponer la optimización de los recorridos, explica Peris (2006) tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Orden de despacho: Es la realización de la continuidad del proceso documental y de información necesario para el control, desde el pedido hasta la entrega al cliente, garantiza la selección del producto teniendo en cuenta las rotaciones de los inventarios, garantizando por los métodos existentes (manual o automatizado) el principio de que el primero en vencerse es el primero en salir.
- Selección del método para el despacho: Este puede ser por clientes, por productos o mixto.
- Extracción de las cargas: Se refiere a extraer los productos solicitados del medio de almacenamiento, mediante los equipos de manipulación existentes o manualmente.
- Revisión y control: Al conformar el pedido de cada cliente, es necesario revisar y controlar los mismos, en cuanto a cantidad, lotes de salida, calidad y documentación. También debe revisarse el estado del envase y el embalaje.
- Productivos asociados: Éstos se ejecutarán una vez que sean solicitados por los clientes y puede consistir en el envasado especial o el re envase, entre otros.
- Traslado a la zona de expedición o entrega: Cuando el pedido está conformado para cada cliente, entonces se procede al trasladarlo al área de expedición, para que sea transportado al cliente y de hecho se produce el despacho.

¹ M. en A. Martha Patricia Pérez Domínguez es Profesora de asignatura de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico de Toluca, Coordinadora de Titulación. mperezd@toluca.tecnm.mx (autor corresponsal)

² C. Vanesa Viridiana Arriaga Zurita pasante de la carrera de Ingeniería en Logística egresada del Instituto Tecnológico de Toluca. vzuritaa@toluca.tecnm.mx

³ M. I. América Ávila Hernández es Profesora de tiempo completo en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico de Toluca. aavilah@toluca.tecnm.mx

⁴ M.T.E. Claudia Georgina Santiesteban Alcántara es Profesora de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística, Jefa de Proyectos de Docencia del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca. csantiestebana@toluca.tecnm.mx

Dentro de la Distribución Logística la Consolidación de Cargas representa un procedimiento logístico que permite a las empresas lograr una mayor competitividad y un crecimiento sostenido. Básicamente, la consolidación de carga implica integrar o congregar más de un embarque con la finalidad de disminuir el costo de transporte.

Mediante la consolidación de mercancías, se agrupan en una misma unidad de transporte, cargas pertenecientes a distintos proveedores las cuales comparten un mismo destino o siguen una misma ruta o trayecto explícita (González, 2017). La consolidación de carga es un proceso que forma parte de la cadena de suministro y logra no sólo optimizar la distribución sino también agilizar el proceso, la principal ventaja de la consolidación de carga es que al poder reunir en una misma unidad de transporte cargas de diferentes proveedores, se logra el abaratamiento de costos y se simplifica la mecánica y el uso de los recursos disponibles.

Descripción del Método

Se realizó una evaluación del total de clientes por estado de la división en la que se llevó a cabo el proyecto, respondiendo a la pregunta ¿En qué estado se concentra el mayor número de clientes?, en la figura 1 se puede observar en qué estados se encuentra el 80% del total de clientes contra el 20% distribuido respecto a los demás.



Figura 1. Diagrama de Pareto del total de clientes por estado.

Tabla 1. Resultados de distribución actual.

Division	Route	Route description	Total Weight kg	Net Value MXN	Cost MXN/kg	%Utilization	#Ships	%Volume	Accu. Vol	Spend	Spend#
2	MX0005	[Truck] Entrega Directa México D.F.	378,673	555,858	4.6	55%	217	24%	24%	10%	2
2	MX0004	[Truck] Toluca-México D.F. y AM.	312,328	433,570	2.4	66%	145	19%	43%	8%	5
2	MX0002	[Truck] Entrega Directa Toluca	195,825	177,241	4.4	43%	93	12%	55%	3%	11
2	MX0003	[Truck] Entrega Directa Cliente 1	143,615	57,737	0.5	54%	28	9%	64%	1%	19
2	MX0018	[Truck] Toluca-Monterrey	128,296	538,467	19.7	46%	34	8%	72%	10%	3
2	MX0028	[Truck] Toluca-Bajo (Qro-Cel/Ira/A	55,708	403,594	16.5	64%	44	3%	76%	8%	6
2	MX0001	[Truck] Toluca-Toluca y AM.	52,537	92,961	4.6	45%	44	3%	79%	2%	16
2	MX0022	[Truck] Toluca-Chihuahua	49,020	324,360	8.0	39%	11	3%	82%	6%	8
2	MX0016	[Truck] Toluca-Reperto Michoacán	31,857	124,776	6.5	75%	13	2%	84%	2%	13
2	MX0035	[Truck] Toluca-Noreste (Consolidac	30,832	471,390	25.3	70%	28	2%	86%	9%	4
2	MXRET	0	27,803	134,553	70.3	22%	35	2%	88%	3%	12
2	MX0029	[Truck] Toluca-Tehuacan	24,484	68,393	2.9	82%	9	2%	89%	1%	18
2	MX0009	[Truck] Toluca-Puebla	23,476	119,632	19.3	52%	26	1%	91%	2%	14
2	MX0017	[Truck] Toluca-Reperto Jalisco	20,873	293,447	20.7	68%	25	1%	92%	5%	9
2	MX0008	[Truck] Toluca-Guadalajara	20,081	193,946	55.0	38%	25	1%	93%	4%	10
2	MX0024	[Truck] Toluca-Tijuana	19,614	598,051	72.6	51%	13	1%	95%	11%	1
2	MX0011	[Truck] Toluca-Querétaro	19,564	50,650	5.3	61%	10	1%	96%	1%	21
2	MX0021	[Truck] Toluca-San Luis Potosí	16,849	116,721	21.1	56%	21	1%	97%	2%	15
2	MX0036	[Truck] Toluca-Frontera (Tijuana-M	16,380	327,358	22.8	62%	5	1%	98%	6%	7
2	MX0010	[Truck] Toluca-Michoacan	10,188	30,573	3.1	73%	4	1%	98%	1%	23
2	MX0015	[Truck] Toluca-Reperto Puebla	9,196	54,724	11.6	73%	6	1%	99%	1%	20
2	MX0007	[Truck] Entrega Directa Cuernavaca	6,519	42,590	8.0	34%	13	0.4%	99%	1%	22
2	MX0025	[Truck] Toluca-Saltillo	4,818	78,230	38.3	66%	8	0.3%	100%	1%	17
2	MX0027	[Truck] Toluca-Irapuato	2,190	11,405	16.8	43%	2	0.1%	100%	0%	25
2	MX0012	[Truck] Toluca-Celaya	1,615	25,067	50.7	31%	6	0.1%	100%	0%	24
2	MX0023	[Truck] Toluca-Aguascalientes	508	5,702	11.2	102%	1	0.0%	100%	0%	27
2	MX0026	[Truck] Toluca-Veracruz	53	6,861	129.0	5%	1	0.0%	100%	0%	26
			1,602,904	5,337,855			867				

Tabla 2 Rutas con mayor volumen

Como resultado se encontró que el mayor número de clientes se concentra en la Ciudad de México y el Estado de México, en la compañía los costos de distribución se evalúan mediante un reporte del sistema de gestión de recursos

(SAP), se evaluó un reporte fiscal 2017 del periodo Julio ayuda de Excel, el cual resultados:

De acuerdo con el cuadro utilización respecto a la existe una oportunidad de optimización y el área de oportunidad de consolidación comprende las rutas en color naranja que se refieren a las rutas de mayor embargo es este análisis restricciones de producto como: tipo que estiba permitida dentro información obtenida en las rutas con mayor mayor costo, las cuales 2 y cuadro 3

Ruta	Descripción	% Volumen
MX0005	[Truck] Entrega Directa México D.F.	24%
MX0004	[Truck] Toluca-México D.F. y AM.	19%
MX0002	[Truck] Entrega Directa Toluca	12%
	Total	55%

del primer semestre del año 2017 a febrero 2017, con mostró los siguientes

1, el porcentaje de capacidad de los transportes mejora del 56% de

Ruta	Descripción	% Costo
MX0005	[Truck] Entrega Directa México D.F.	10%
MX0004	[Truck] Toluca-México D.F. y AM.	8%
MX0018	[Truck] Toluca-Monterrey	10%
MX0022	[Truck] Toluca-Chihuahua	6%
MX0028	[Truck] Toluca-Bajío (Qro-Cel/Ira/Ags/Slp/Gto)	8%
MX0035	[Truck] Toluca-Noreste (Consolidación Torreón-Saltillo)	9%
MX0024	[Truck] Toluca-Tijuana	11%
MX0036	[Truck] Toluca-Frontera (Tijuana-Mexicali)	6%
	Total	68%

frecuencia y costo, sin no se han considerado las seguridad e inocuidad del embalaje y número de de la unidad. Con la el cuadro 1 se determinan volumen y las rutas con se muestran en el cuadro respectivamente:

Tabla 3 Rutas con mayor costo.

Derivado de los datos anteriores se logró consolidar los embarques para las rutas con prioridad 1 (Tabla 2) con el objetivo de evitar realizar embarques directos, consolidar rutas con prioridad 2 (Tabla 3) ya que impactan significativamente en el costo total (rutas foráneas), para generar un ahorro potencial atendiendo al mayor número de clientes. Para explicar la consolidación se presenta el siguiente ejemplo en la figura 2 de la ruta consolidada y la tabla 4 con el tiempo de traslado.



Figura 2. Ruta MX0035 (Toluca – Noroeste) Consolidación Saltillo



7:00 pm	12 horas	7:00 am a 11:00 pm	1 hora	12:00 pm a 4:00 pm	2 horas	6:00 pm a 9:00 pm	3 horas	12:00 am a 3:00 am
---------	----------	-----------------------	--------	-----------------------	---------	-------------------------	---------	-----------------------

Tabla 4. Tiempo de traslado

Anteriormente solo se entregaba un cliente el torreón para esta ruta, gracias a la consolidación se entregaron 4 clientes en una ruta, es decir con un solo transporte con un porcentaje de utilización del 95 %. Se determinaron las rutas consolidadas con base en las prioridades por costo y frecuencias tal como se aprecia en la tabla 5.

Ruta	Descripción
MX0001	[Truck] Toluca-Toluca y AM.
MX0004	[Truck] Toluca-México D.F. y AM.
MX0011	[Truck] Toluca-Querétaro
MX0015	[Truck] Toluca-Reparto Puebla
MX0017	[Truck] Toluca-Reparto Jalisco
MX0028	[Truck] Toluca-Bajío (Qro-Cel/Ira/Ags/Slp/Gto)
MX0035	[Truck] Toluca-Noreste (Consolidación Torreón-Saltillo)

Tabla 5. Rutas de Consolidación.

En la tabla 6 se pueden observar las rutas con destinos mayores a 12 horas que implican un mayor costo por los dobles operadores y se logró reducir la frecuencia de entrega consolidada a una vez por semana.

Rutas mayores a 12 Hrs	
Ruta	Descripción
MX0024	[Truck] Toluca-Tijuana
MX0036	[Truck] Toluca-Frontera (Tijuana-Mexicali)
MX0035	[Truck] Toluca-Noreste (Consolidación Torreón-Saltillo)
MX0022	[Truck] Toluca-Chihuahua
MX0019	[Truck] Toluca-Hermosillo
MX0032	[Truck] Toluca-Nueva Laredo

Tabla 6. Rutas mayores a 12 horas

Comentarios finales

Resumen de resultados

Gracias a la consolidación de carga y el desarrollo de un modelo logístico de distribución, con base en el mayor número de entregas posibles por destino y ventanas de tiempo establecidas por el cliente sin poner en riesgo la calidad e inocuidad del producto, se logró una optimización de costos por kilogramo embarcado en un periodo de 6 meses, de acuerdo con la figura 3 se puede determinar que la reducción de costos, en general, para el área de embarques locales disminuyó paulatinamente el costo por kilogramo de enero a junio de 2017.

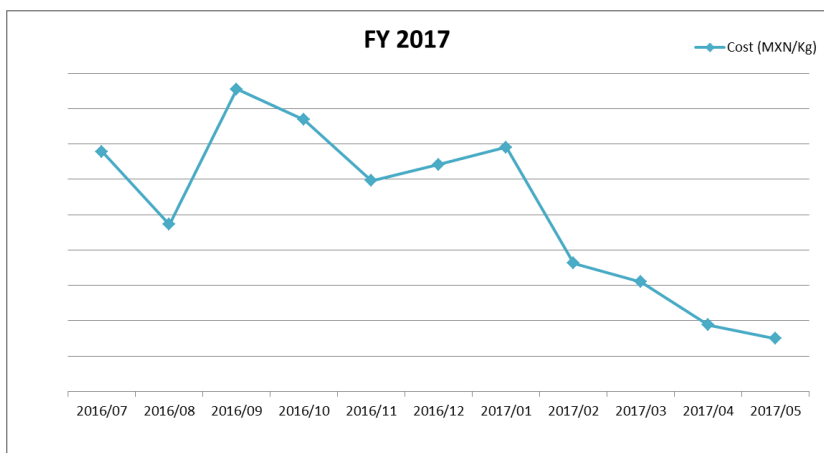


Figura 3. Tendencia de costo por kilogramo

Se logró optimizar el costo total para el área de embarques locales en un 86% comparado con el primer semestre del año fiscal 2017, como se muestra en la figura 4.

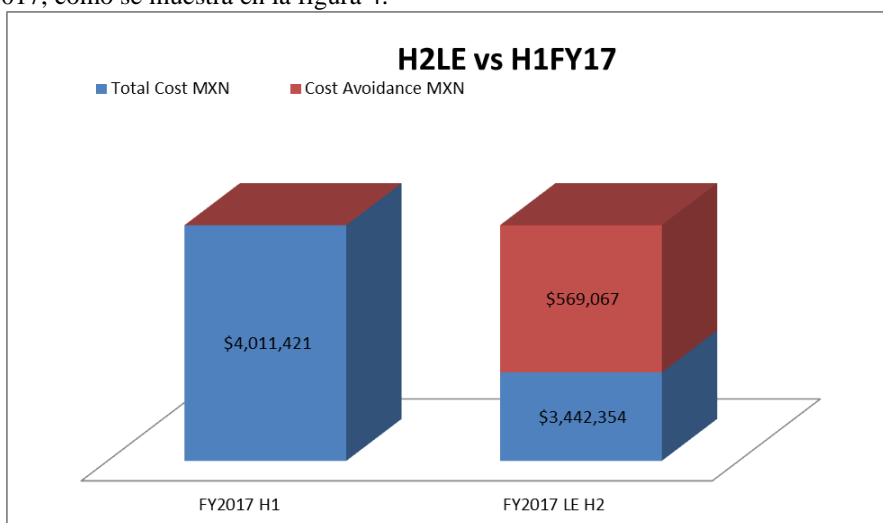


Figura 4. Optimización de costos

Conclusiones

El desarrollo del proyecto en la consolidación de cargas permitió optimizar de manera evidente, el costo por kilogramo, el cual impactó directamente en el costo total para la distribución en el área de embarques, también generó un mayor aprovechamiento de la capacidad del transporte, cabe mencionar que de acuerdo con las normas de calidad e inocuidad del producto no es posible utilizar todo el espacio hablado de volumen del transporte en sus diferentes capacidades por el tipo de empaque, embalaje y número de estiba permitidos por la empresa, para no poner en peligro la carga.

Gracias al diseño de un modelo logístico se mejoraron tres puntos relevantes dentro del área y la organización:

- Ventaja competitiva en reducción de costos
- Costos logísticos Flexibles
- Tiempo de respuesta hacia el cliente y calidad en el servicio

Además, dentro de la implementación del proyecto se estableció una mejora continua en términos de desarrollo, es decir la planeación y estrategia de análisis por parte del responsable de cada envío consolidado, asegurando la entrega del producto al cliente final en tiempo y forma sin perder de vista la ruta planteada.

Recomendaciones

Dados los resultados obtenidos con la implementación de la consolidación de cargas, se hace evidente la necesidad de implementar mayor número de rutas consolidadas, que permitan el máximo aprovechamiento del

transporte y el personal, para que de esta manera se logre una reducción importante en los costos logísticos y una mejora en la calidad en el servicio al cliente.

Referencias

Anaya, J. “Logística integral: la gestión operativa”, Madrid: 3ra ed. Editor ESIC Editorial (España), 2007.

González, E. L. “Consolidación de carga: palanca para la competitividad Logística”, *Revista Énfasis*, 40-50, 2017.

Peris, S. “Distribución comercial”, 5ta Ed. Esic Editorial, 2006.

Notas Biográficas

La **M. A. Martha Patricia Pérez Domínguez** es Profesora de asignatura de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico de Toluca también funge como Coordinadora de Titulación dentro del mismo Instituto. Terminó sus estudios de postgrado en Administración en el Instituto de Estudios Superiores ISIMA

La **C. Vanesa Viridiana Arriaga Zurita** es pasante de la carrera de ingeniería industrial egresada del Instituto Tecnológico de Toluca.

La **M. I. America Avila Hernández** es Profesora de tiempo completo en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística en el Instituto Tecnológico de Toluca. Sus estudios de Maestría en Ingeniería en Ingeniería Industrial en Sistemas de Manufactura por la Universidad Iberoamericana.

La **M.T.E. Claudia Georgina Santiesteban Alcántara** es Profesora de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería en Logística, Jefa de Proyectos de Docencia del Departamento de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Toluca. Terminó sus estudios de Posgrado en Tecnología Educativa, por la Universidad Da Vinci.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo está diseñado el producto?
2. ¿Cuáles características debe poseer el empaque de un producto y que influye sobre la logística de entrega?
3. ¿Cómo organizar los envíos de productos para la optimización de costos?
4. ¿Qué rutas se deben establecer para la entrega eficiente de productos?

Emprendimiento, desarrollo y crecimiento económico local en Zacatecas

Dr. Pérez Escatel Aldo Alejandro¹, Lic. Escobedo Valadez Edith del Carmen²,

Resumen

EL objetivo de este trabajo es analizar cómo influyen los emprendedores en el desarrollo y crecimiento económico local en Zacatecas. Se presenta el documento en tres partes. La primera se refiere a las consideraciones teóricas del emprendimiento basado en los modelos crecimiento endógeno de naturaleza schumpeteriana. La segunda analiza los factores determinantes de la elección de la ocupación. La tercera se desarrolla mediante la utilización de un modelo de series de tiempo, con datos trimestrales obtenidos de INEGI, correspondientes al periodo 2005-2017, para estudiar el efecto sobre la variable explicativa (Trabajadores por cuenta propia) en el estado de Zacatecas, sobre el crecimiento económico representado por la variable explicada: IAE (Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal para el estado de Zacatecas). Se toma en cuenta esta variable, ya que se trata de medir el efecto de los emprendedores sobre el crecimiento económico zacatecano.

Palabras clave: Emprendurismo, crecimiento económico, desarrollo, Zacatecas.

Introducción

La actual problemática del desempleo y los bajos niveles salariales en el estado de Zacatecas, ponen énfasis en el concepto de emprendimiento, el que ha demostrado ser una opción estratégica para el desarrollo local. La hipótesis que sostiene este trabajo es que a mayor número de emprendedores en el estado de Zacatecas mayor crecimiento y desarrollo económico. Conceptualizamos a los emprendedores como agentes de crecimiento y desarrollo local en Zacatecas, mediante la innovación, la incorporación de nuevos bienes y servicios y nuevos procesos productivos. La creación de nuevas empresas innovadoras son el motor fundamental del crecimiento económico, esto se debe a que generan mayores empleos tienen capacidad para crear valor añadido y, sobre todo diversifican el tejido empresarial (Stam et al. 2006). La instauración de nuevas empresas, como elemento clave para el desarrollo económico es en gran medida el fruto de las características institucionales prevalecientes, de sus alcances y limitaciones y de sus mecanismos de regulación. Entonces, el desarrollo económico y local se alcanza por la vía de la creación de empresas, lo que se denomina tejido empresarial (Crissien, 2009). El trabajo se centra en un enfoque evolucionista, pues destaca la variedad y la diversidad del comportamiento empresarial, y pone en primer plano el papel de la empresa en los procesos de creación de innovación en un marco de racionalidad limitada e incertidumbre, desde las complejas relaciones entre el mercado, contexto institucional y desempeño empresarial, pues a través de sus actividades, los emprendedores inciden en el crecimiento económico, lo cual constituye el núcleo esencial de la presente investigación.

Consideraciones teóricas del emprendimiento, basado en los modelos crecimiento endógeno de naturaleza schumpeteriana.

El concepto emprendedor proviene del verbo francés "*entreprendre*" que significa emprender. Durante el siglo XVII se aplicó este término a los franceses que llevaban a cabo expediciones militares, más tarde se amplió el término a los que emprendían proyectos en la construcción de infraestructuras con carácter religioso y militar. El concepto *entrepreneur* se introdujo a la bibliografía económica por el mercantilista Ricardo Cantillon con su obra "*Essai sur la Nature du Commerce en general*" comenzó a interesarse por analizar el emprendurismo y lo definió como la voluntad de los individuos de desarrollar formas de intermediación que implican un riesgo económico de una nueva empresa. Desde ese momento, diferentes estudiosos de la economía comenzaron a utilizar este término y a involucrarse en su estudio como John Stuart Mill, Jean Baptist Say, Joseph Schumpeter, y William Baumol han sido los autores que más han desarrollado el tema y más han contribuido al estudio del comportamiento, emprendedor y su relación con el crecimiento económico.

¹ Dr. Pérez Escatel Aldo Alejandro, Docente Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas adscrito a la Unidad Académica de Economía. aldoalejandrop@hotmail.com (autor correspondiente)

² Lic. en Economía, Estudiante de la Maestría en Ciencias Sociales en la Universidad Autónoma de Zacatecas. edith.escobedo111@gmail.com

No existe una definición clara del término emprendedor Guzmán (2006) señala que existe una gran complicación en definirlo y sobre todo en la definición de la función que desarrolla el empresario. Esto se debe a las diferentes facetas, así como a las actividades que estos desempeñan dentro de la empresa, no existe un innovador en sentido general. Sin embargo, desde sus inicios la escuela austriaca recoge los elementos teóricos indispensables tales como la empresarialidad, al empresario, emprendedor y la firma (Perdomo, 2010).

El emprendedor según Shumpeter (1996), es definido como el innovador, mismo que está en la búsqueda de crear nuevos procesos, nuevas formas de organización para hacer las cosas, nuevos mercados o bien nuevos productos. Es considerado como un mecanismo de suma importancia para el desarrollo económico, este espíritu emprendedor no es más que la motivación para crear empresas o de crecer en un mercado, y por lo tanto la oportunidad de generar las oportunidades en el mercado (Stam et al.2006).

Shumpeter (1996) cree que el capitalismo tiene una naturaleza evolutiva; por lo tanto no puede ser estudiado como un fenómeno estacionario, por otro lado que las innovaciones que se llevan a cabo dentro de la empresa son la clave que pone en funcionamiento toda la maquinaria capitalista. Para este autor, las innovaciones son de suma importancia pues las considera el motor, "la chispa" del desarrollo económico dentro de una economía capitalista. Pone en el centro de sus estudios al emprendedor el autor material e intelectual de las innovaciones, haciendo referencia a la destrucción creadora.³ También, hace distinciones entre el empresario innovador y el capitalista, el director y el empresario de la empresa, este último significa llevar a la práctica las innovaciones.

Los modelos de crecimiento económico, a lo largo de la historia solo tomaban como referencia factores cuantitativos. La inexistencia de paquetes estadísticos, así como la imposibilidad de considerar factores cualitativos dentro de la explicación del crecimiento, motivaron a la aparición de modelos de crecimiento que no consideraba toda la gama de variables tanto cualitativas como cuantitativas (Galindo y Méndez, 2011). En este caso, Solow (en Audretsch, 2009) explica que las variables del crecimiento tienen un comportamiento exógeno, este modelo solo consideraba factores cuantitativos tales como el capital físico, y el trabajo (no cualificado) pero Solow también conocía que el crecimiento estaba influido por el cambio tecnológico; sin embargo en su modelo sólo lo expresa como un residuo no explicado.

Desde esta perspectiva imperó un desinterés por el análisis del crecimiento económico, siendo el capital físico el motor esencial del mismo. A partir de 1980 aparecen los modelos de crecimiento endógeno. El crecimiento endógeno formulado, por Romer, 1986 (en Lupiáñez *et al.*2014) en donde el concepto de la actividad emprendedora se observa como el desencadenante del crecimiento y de la productividad, encuentra un verdadero acierto. También, menciona que las inversiones en conocimiento y capital humano altamente calificados, son factores fundamentales para generar crecimiento económico; por lo tanto el conocimiento o el avance tecnológico se consideran, no como un factor exógeno no controlable por las empresas, sino que se identifican como un factor endógeno, generado dentro de la misma. Accediendo al pensamiento de Romer, del desarrollo endógeno, las regiones o los países que deseen experimentar altas tasas de crecimiento tendrán que obedecer a su actividad empresarial, como a sus gastos en creación de conocimiento -Inversión en investigación y desarrollo (I+D)-. Este nuevo enfoque permite una política económica que desarrolle el espíritu empresarial para mejorar la transferencia del conocimiento a la actividad económica real; incluyendo las externalidades del conocimiento en los modelos de crecimiento, permitieron una nueva orientación de la política hacia el conocimiento, el cual es de suma importancia por el impacto que genera en dicho crecimiento, en comparación con los factores tradicionales que solo se tomaban en cuenta -capital físico y capital trabajo- donde el acceso a las externalidades de otras empresas no era posible (Audretsch, 2009). Es por ello que este trabajo toma como referencia los modelos de crecimiento de endógeno de naturaleza schumpeteriana.

La teoría neo-schumpeteriana considera que la innovación depende de aspectos institucionales; es decir, de la fortaleza o debilidad de los sistemas de innovación en los que operan las empresas, que son propios de cada sector (Malerba, 2005; Malerba y Adams, 2014), región (Asheim y Gertler, 2005; D'Allura et al., 2012), nación (Edquist, 1997; Lundvall, 2010) y que, además, tiene características globales como consecuencia de los procesos de internacionalización de la I+D de las empresas multinacionales (Narula y Zanfei, 2005; Narula y Dunning, 2010). Esto implica que los procesos de variación, selección y retención operan tanto a nivel sectorial como regional, nacional y/o global y que cada uno de ellos tiene características propias (Fernández, 2015, 83).

La creencia neo-Schumpeteriana vislumbra el desarrollo económico, basado en innovaciones y competitividad. Por esta razón el enfoque evolucionista reconoce los procesos dinámicos que provocan el aumento de variedad sobre

³ Destrucción creadora: Para Schumpeter (1996), las innovaciones de los emprendedores son la fuerza que hay detrás de un crecimiento económico sostenido a largo plazo, pese a que puedan destruir en el camino el valor de compañías bien establecidas. El proceso de Destrucción Creadora, escribe Schumpeter con mayúsculas, "es el hecho esencial del capitalismo", siendo su protagonista central el emprendedor innovador.

lo que operan los procesos de selección y retención. Las innovaciones no solo dependen de las empresas, sino de un conjunto de factores y actores que interactúan en un entorno institucional delimitado, en donde se perciba una división del trabajo innovador entre distintos tipos de actividades que generan conocimiento (Fernández, 2015).

La figura de empresario es introducida como el agente que descubre y crea los nichos de oportunidades que acreditan el llegar a un equilibrio en el mercado. La teoría neoclásica menciona que siempre que los mercados estén abiertos y sin interferencias del gobierno, los empresarios actúan como equilibrantes; esto generara un mercado competitivo y empresarial. Una sociedad en donde existe la competencia entre empresarios es capaz de liberar recursos con el objetivo de economizar a los mismos y de lograr crecimiento económico (Landoni, 1999).

Pero a pesar de que la teoría neoclásica se refiera a los emprendedores como actores equilibrantes, tiene diferencias con la teoría neo-schumpeteriana; una de las principales diferencias reside en la concepción del conocimiento científico y tecnológico, los cuales están intrínsecos en la innovación. La teoría neoclásica considera que el conocimiento es un bien público, es decir no rival y la teoría neo-schumpeteriana difiere sobre el concepto innovador pues no considera que el conocimiento sea un bien público, dada su naturaleza tácita; esto quiere decir que el conocimiento no solo se encuentra en la información codificada sino que también están contenidos en las rutinas transmitidas de persona a persona dentro de los procesos de cada empresa (Fernández, 2015). Entonces, por la naturaleza tácita del conocimiento, la cual no está disponible en los mercados, las innovaciones no se pueden imitar y su difusión es costosa. Esto permitirá generar ganancias monopólicas a las empresas o empresarios innovadores.

La actividad emprendedora contribuye al crecimiento económico a través de la transmisión de conocimiento creado en una empresa ya existente y quizá para una aplicación diferente por lo tanto utilizando como conducto para la transmisión del conocimiento, la actividad emprendedora es el eslabón perdido entre las inversiones en un nuevo conocimiento y el crecimiento económico. Esto nos lleva a entender por qué el espíritu emprendedor es de suma importancia como mecanismo que hace posible el filtro del conocimiento, proporcionando la transmisión de conocimiento y generando, por ende, el crecimiento económico (Audretsch, 2009).

Pérez (2012) señala que las firmas mexicanas para que puedan llegar a tener un mejor desarrollo tanto tecnológico como en la adquisición de conocimientos, deben desarrollar estas capacidades dentro del mercado nacional donde éstas se fortalezcan y posteriormente se puedan introducir en los mercados extranjeros, para ello es necesario el desarrollo de políticas industriales e integrales con base en las necesidades de los distintos sectores, lo cual ayudará a un rápido aprendizaje tecnológico, el cual se reflejara en un mejor desempeño de las actividades económicas.

A partir de este nuevo pensamiento, la figura del emprendedor surge como elemento catalizador de las diferentes fuerzas del mercado y como el actor principal para explicar el funcionamiento de la economía, por ello al integrar las distintas ramas de las ciencias sociales (sociología, antropología y la psicología social) se tiene un concepto más amplio, con mayor información y mejor estructurado generando las condiciones mediante políticas públicas con el objetivo de formar mayor desarrollo empresarial, ya que los seres humanos son producto del entorno donde se desarrollan, y en consecuencia y por lo tanto la actitud, las motivaciones, las decisiones y, en conclusión, todos los elementos que integran el comportamiento humano a la hora llevar a cabo el proyecto de creación de una empresa, están condicionados por el entorno en que estos emprendedores se desenvuelven (Lupiáñez et al. 2014). Es por ello que el siguiente apartado de este trabajo se relaciona con los factores que influyen en la elección de ocupación.

Los factores determinantes de la elección de la ocupación.

Hay dos contribuciones empíricas y teóricas que estudian los factores que afectan la elección de la ocupación en trabajar por un salario y trabajar por cuenta propia.

Evans y Leighton (citados en Quadrini, 2008:297) plantean que la riqueza personal aumenta la probabilidad de convertirse en empresario, ya que la interpretación convencional hasta hace poco nos dice que las limitaciones financieras afectan a la decisión de convertirse en empresario.

La elección de ocupación consiste en identificar cuáles son los factores que influyen para que las personas trabajen por un salario o tomen la decisión de trabajar por cuenta propia. Para Quadrini (2008), esto depende de la riqueza personal ya que crear una nueva empresa requiere de capital. Sin embargo, el capital podría ser financiado por la banca múltiple o banca tradicional parcialmente, pero no en todos los casos es de esta manera debido a las limitaciones financieras.

Las limitaciones financieras afectan a la decisión de convertirse en empresarios, ya que los factores financieros juegan un papel muy importante en la dirección de los pequeños negocios.

Por lo tanto, la riqueza de las regiones afecta la actividad empresarial, pues las regiones más ricas están en condiciones financieras de crear mayor actividad empresarial. Sin embargo, para que un país llegue a estándares de crecimiento más amplios es necesario la actuación de dos grupos; primero, los que deciden las políticas para generar este crecimiento económico ya que son los generadores de un marco legal y legislativo apropiado para que se

desarrollen distintas actividades productivas, y el segundo grupo, donde se encuentran los ciudadanos emprendedores que lo hacen posible.

Sin embargo, recientes estudios como los de Hurst y Lusardi (citados en Quadrini, 2008) mencionan que la riqueza no puede ser un factor determinante en la elección de trabajar por cuenta propia, que las restricciones financieras pueden no ser un obstáculo para convertirse en empresario pero si afecta de manera importante la puesta marcha de cualquier negocio y su dinámica a futuro. Por lo tanto, nos dicen que incluso teniendo un patrimonio relativamente pequeño se puede optar por convertirse en empresario. Esto es cierto dependiendo del entorno dinámico al cual se busque ingresar. Ya que los beneficios al iniciar el negocio pueden ser menores que el ingreso salarial. Pero al iniciar el negocio hoy espero generar beneficios mucho más altos en el futuro. Este último punto lo explica el modelo dinámico de Bohacek citado en Quadrini (2008) el cual revela que la mayoría de los empresarios a pesar de iniciar con ingresos bajos ahorran para relajar las restricciones del crédito. Por lo tanto las limitaciones financieras no afectan la decisión ocupacional, pero porque se mantiene una escala inicial de la empresa por debajo del tamaño óptimo.

Para que este proceso se cumpla, debe existir el adecuado clima o entorno, en el que se pueda llevar a cabo esta actividad, resulta necesario un entramado legal que proteja la propiedad privada, un grado de libertad, la posibilidad de realizar los acuerdos necesarios que faciliten las operaciones comerciales, (Galindo y Méndez 2011). Debemos tener en cuenta que para facilitar la creación de emprendedores se debe expresar una cantidad de factores que accionen de manera simultánea con el objetivo de llegar a un mayor bienestar social. Sin embargo el estado de Zacatecas no ha cumplido con la generación de estas condiciones

El estado de Zacatecas y se localiza en el centro norte del País. Uno de los principales problemas que presenta es el bajo crecimiento económico pues éste se sitúa por debajo de la media nacional. Señala Chávez (2014) “por su frágil organización económica y productiva la entidad es incapaz de producir suficientes empleos remunerados y mantener la rentabilidad de las tradicionales actividades productivas.” Por esta razón los trabajadores por cuenta propia son de suma importancia en la generación de empleos y con ello diversificar la actividad económica.

Pero como argumenta Chávez (2014) las empresas locales de dicha entidad se sostienen mediante un proceso de rentabilización y acumulación del gran capital, es decir, posibilitan su valorización en áreas que no son rentables para las grandes empresas. Por esta razón los emprendedores zacatecanos se presentan como innatamente rentistas, especuladores o prebendario, es decir como menciona López (2006) no shumpeteriano pues se interesan poco en el desarrollo económico y social de la entidad.

Las políticas públicas ejercidas para el desarrollo los emprendedores desde el Estado no han sido las suficientes, pues la entidad representa los intereses del gran capital bajo un discurso que asegura el desarrollo económico y social de la entidad, ya que los empresarios zacatecanos no cuentan con un poder económico para ejercer poder político y las organizaciones sociales y de trabajadores existentes son demasiado pequeñas o inexistentes que no crean una verdadera presión sobre el aparato estatal zacatecano.

Sin embargo Chavez señala “el desempeño de los actores capitalistas zacatecanos muestra un alto grado de dependencia respecto al quehacer del Estado”. Puesto que los distintos sectores de la actividad económica no son representativos en sus aportaciones a la economía, ya que son limitadas y por debajo del monto del presupuesto de gobierno.

Esto refleja la fragilidad de dicha economía, pues los emprendedores encargados de generar nuevos bienes y servicios, abrir nuevos mercados, generar nuevos procesos productivos dentro de nuestra entidad, solo se concentran en la acumulación de capital por la vía rentista, la cual no genera encadenamientos productivos que favorezcan el crecimiento y desarrollo económico para la entidad, y los emprendedores con escasa capacidad financiera que ven en el emprendimiento una salida para el autoconsumo. Llegamos a concluir que las condiciones del emprendimiento por oportunidad en nuestra entidad se ven alejadas y la mayoría de los emprendimientos se basan en la búsqueda del sustento diario, de esta manera nuestros emprendedores se encuentran alejados de pertenecer al emprendedor Shumpeteriano y los pocos emprendedores con capacidad económica para emprender se convierten en emprendedores altamente rentistas.

Método y datos

En este apartado se estima la influencia de los trabajadores por cuenta propia del estado de Zacatecas con respecto a su participación con el indicador trimestral de la actividad económica para el mismo estado durante el periodo 2005-2017. Mediante un modelo de regresión de series de tiempo pues este muestra ventajas al ser más intuitivo y matemáticamente más simple que otros métodos.

Por lo tanto el modelo econométrico propuesto, se describe en la ecuación 1.

$$IAE_t = C + \beta_1 TCP_t + \beta_2 TCP_{t-1} + \beta_3 IAE_{t-1} + E_t \quad (1)$$

Donde IAE_t es el índice trimestral de la actividad económica para el estado de Zacatecas y TCP_t es la variable de trabajadores por cuenta propia. En cuanto a la obtención de los datos de estas variables se utilizaron las bases del Banco de Información Estadística (BIE) del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) para el periodo 2005-2017, por trimestre. La tabla 1 muestra los resultados de la regresión de la ecuación estimada.

Tabla 1. Resultados de la ecuación estimada

Variable	IAE	Error Estandar
C^a	-143.5678	28.67651
TCP_t^a	0.000619	0.000155
TCP_{t-4}^a	0.000432	0.000155
IAE_{t-1}^a	0.724409	0.066709
R^2	0.814958	
R^2 ajustada	0.801419	
SSR	2126.811	
DW	1.965996	
F-Stat	60.1906	
Muestra	2005.I	2017.II

^aSignificativo al 1 por ciento

En la tabla 1 se observa que nuestras variables son significativas al 1 por ciento. Los trabajadores por cuenta propia muestran el signo esperado donde se observa que la actividad empresarial impacta la actividad económica del estado de Zacatecas. Sin embargo, no se observa un gran impacto de TCP_t sobre IAE_t , a diferencia de la misma variable dependiente rezagada un periodo. En nuestra regresiones se hicieron diferentes pruebas donde probamos la estabilidad de los residuales, asimismo, podemos observar una ausencia de autocorrelación con es estadístico DW.

Conclusiones

En el presente trabajo se muestra que la actividad emprendedora contribuye de manera fundamental al crecimiento económico, de tal manera que fomentar el espíritu emprendedor es de suma importancia como mecanismo que hace posible el filtro del conocimiento, proporcionando la transmisión de conocimiento y generando, por ende, el crecimiento económico. Las políticas públicas ejercidas para el desarrollo de los emprendedores desde el gobierno del estado de Zacatecas no han sido las suficientes, pues en la entidad se apuesta a la atracción de las grandes empresas como fuente de desarrollo. Además, los empresarios zacatecanos no cuentan con un poder económico para ejercer poder político y las organizaciones sociales y de trabajadores existentes son demasiado pequeñas o inexistentes que no crean una verdadera presión sobre el aparato estatal zacatecano.

Los resultados encontrados en el trabajo muestran que la actividad por cuenta propia como variable *proxy* de la actividad emprendedora es significativa para explicar la actividad económica o crecimiento económico. Además se encontró que esta actividad es más marcada en el último trimestre del año, por lo que la actividad emprendedora también muestra un comportamiento estacional de fin de año.

Referencias

Audretsch, David. "Capital emprendedor y crecimiento económico", *Revista Investigaciones Regionales* (en línea) No.15, 2009, consultado por internet el 24 de abril de 2018. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/289/28911701002.pdf>

Chávez, Leobardo. *Actores y Factores del desarrollo económico en Zacatecas*, proyecto editorial Universidad Autónoma de Zacatecas 2014.

Crissien, John Orlando. "Investigando el *entrepreneurship* tras un marco Teórico y su aporte el desarrollo económico de Colombia". *Revista EAN* (en línea) No. 66, Mayo-agosto, 2009, consultado por internet el 29 de mayo de 2017. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20620269004>.

Fernández, Juan. "Economía neo-shumpeteriana, innovación y política tecnológica", *Revista Cuadernos de economía* (en línea) No.38, 2015, consultado por internet el 18 de abril del 2018. Dirección de internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210026615000175>

Galindo Martín y Méndez María Teresa. “La actividad emprendedora y competitividad: factores que inciden sobre los emprendedores” *Revista Papeles de Europa* (en línea) abril, 2011, consultada por internet 24 de Noviembre de 2017. Dirección de internet: <https://revistas.ucm.es/index.php/PADE/article/viewFile/PADE111120061A/21186>

Guzmán, Joaquín. “El rol del *entrepreneurship* en el proceso del crecimiento económico”, *Revista Estudios de Economía Aplicada* (en línea) Vol. 24-2 julio 2006, consultado por internet 18 de octubre de 2017. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/301/30113180002.pdf>.

Landoni, Juan Sebastián. “Empresario y capitalista: nota una teoría austriaca de la firma”, *Revista Economic Education* (en línea) Vol. 30, No. 2, 1999, consultado por internet 14 de octubre de 2017. Dirección de internet: <https://scholar.google.com/citations?user=ub3QksEAAAAJ&hl=>

López, Andrés. “Empresarios, instituciones y desarrollo económico: El caso argentino, en CEPAL, (en línea), Buenos Aires 2006, consultada por internet el 21 de febrero de 2018. Dirección de internet: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/24237/doclopez.pdf>.

Lupiáñez, Luis; Priede, Tiziana y López-Cózar, Cristina. “El emprendimiento como motor del crecimiento económico”. *Revista Boletín Económico de ICE* (en línea) No.3048 del 1 al 28 de febrero de 2014, consultada por internet el 25 de abril de 2018. Dirección de internet: http://www.revistasice.com/cachepdf/bice_3048_55__24385f894c3ef154d0382ebb24b0889d.pdf.

Perdomo, Geovanny “Empresarialidad y Empresa: Una aproximación desde la escuela austriaca”, *Revista. Estudios gerenciales*, (en línea) Vol.26, No.115 abril-junio de 2010, consultado por internet el 19 de 29 de octubre de 2017. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/212/21218554008.pdf>

Pérez, Aldo. *Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas*, proyecto editorial Universidad Autónoma de Zacatecas 2012.

Quadrini Vincenzo. “Entrepreneurship in macroeconomics”. *Revista Springer-Verlag*. (en línea) University of Southern California, U.S.A. 2008, consultada por internet el 25 de febrero de 2018. Dirección de internet: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10436-008-0105-7>.

Schumpeter J.A. *Teoría del desenvolvimiento económico: una investigación sobre ganancias, capitales, crédito, interés y ciclo económico*. Ed. Fondo de cultura Económica edición Reprint, U.S.A. 1996.

Stam, Erik; Saddle, Kashifa; Hessels Jolanda y Stel André. “Los emprendedores con potencial de crecimiento y de desarrollo económico: Políticas públicas de apoyo a los emprendedores”, *Revista Ekonomia*; No.62 2006, consultada por internet 22 de octubre de 2017. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2291447>

ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE BIOMATERIALES PROCESADOS A PARTIR DE ALMIDÓN, REFORZADOS CON FIBRAS PROVENIENTES DE DESECHOS AGROINDUSTRIALES

Dr. Orquídea Pérez González¹, Deborah Ailyn Quintanar Dávila², Ricardo Quintana Rodríguez³, Olivia Aguirre Heckel⁴, Dr. Víctor E. Aguirre Arzola⁵

Resumen- Queda implícito enfatizar el impacto ambiental negativo generado por el plástico a nivel global, por lo que se plantea una solución que involucra la producción de un biomaterial a partir de almidón reforzado con desechos agroindustriales (la mayoría adquiridos de empresas que generan cantidades considerables de residuos), con el objetivo de encontrar un sustituto conveniente en cuanto a su función y economía. Para la elaboración, el almidón fue mezclado con 5 diferentes residuos (hoja de maíz, bagazo cervicero, cáscara de naranja, residuo de café y fibra mixta de elaboración de jugos), se les añadió glicerol y ácido acético glacial. Con calor se formó el bioplástico para cada uno de los diferentes residuos. Se evaluó resistencia, permeabilidad y flexibilidad de cada repetición. Los resultados obtenidos indican que el tamaño de partícula de la fibra afecta en las propiedades del producto. Entre más porosidad, menor resistencia, mayor permeabilidad y mayor flexibilidad.

Palabras clave: biomaterial, desechos agroindustriales, fibras, impacto ambiental.

INTRODUCCIÓN

En numerosas ocasiones la sociedad actual ha presenciado las consecuencias del impacto ambiental que se ha acelerado a través de la actividad humana, reflejado en catástrofes naturales que cada año aumentan su grado de intensidad y probabilidad de aparición. Uno de los múltiples materiales altamente contaminantes elaborados en la industria es el plástico, que se define como un material fabricado a partir de un polímero (obtenido del petróleo). Los plásticos son típicamente ligeros y químicamente inertes, y pueden ser producidos para ser rígidos, flexibles e impermeables (Arévalo, et al. 1996). Como resultado de tales características, se consiguió sustituir al papel, metal y vidrio en algunas aplicaciones.

Con el paso de los años se han realizado numerosas investigaciones en relación a la producción y problemática de los plásticos. Se ha reportado que la mayoría de los plásticos permanecen sin cambio hasta por dos décadas, esto debido a su alto peso molecular, estabilidad química y su relativamente bajo radio de área de superficie (volumen), que lo hacen menos factible a la actividad microbiana.

En la sociedad actual, los plásticos son considerados material esencial, empero a través de su ciclo de vida contribuyen a la contaminación y el agotamiento de recursos naturales no renovables tales como el petróleo, minerales, metales, gas natural, entre otros.

La solución propuesta ante tal problemática se centra en la creación de material biodegradable. Este término trata la degradación por la acción de los microorganismos que se encuentran en la naturaleza como bacterias, hongos y actinos.

Los materiales biodegradables son aquellos que se desintegran o reducen a pequeñas partículas en un periodo de tiempo corto, bajo la acción de microorganismos hasta desaparecer visiblemente, de tal manera que el carbón contenido en el material retorne a la biósfera. Su disposición y descomposición final contribuye a la

¹Dra. Orquídea Pérez González es Investigador Asociado de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. orquideapg@hotmail.com

(Autor corresponsal).

²Deborah Ailyn Quintanar Dávila es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. aiilynquintanar@hotmail.com

³Ricardo Quintana Rodríguez es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. rick.quintanar.rdz@gmail.com

⁴Olivia Aguirre Heckel es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. oliheck.95@gmail.com

⁵Dr. Víctor E. Aguirre Arzola es Profesor Investigador Asociado de la Fac. de Agronomía de la UANL. veaguirre@gmail.com

disminución de la contaminación de los ecosistemas, a diferencia de los materiales sintéticos como los plásticos provenientes de fuentes fósiles (Navia, et al. 2013).

Los biomateriales son procesados a partir de polímeros naturales como lo es el almidón. En México, el almidón de maíz se considera de fácil acceso con el aprovechamiento del residuo masivo generado por la industria agroalimentaria.

El propósito de nuestro proyecto fue producir biomateriales elaborados a partir de almidón de maíz y reforzados con fibras naturales provenientes de residuos agroindustriales y evaluar su resistencia, permeabilidad y flexibilidad,.

METODOLOGÍA

Fibras naturales

Se utilizaron granos molidos de café (CA), cascara de naranja (CN), bagazo de cerveza (BA), bagazo mixto de frutas y verduras usado en la elaboración de jugos (ZA) y hojas de maíz (MA). Todas las fibras fueron secadas y molidas para su utilización en la producción del biomaterial.

Elaboración del biomaterial

Para la elaboración de los diferentes biomateriales se mezclaron el glicerol, almidón de maíz, ácido acético y por separado cada una de las fibras naturales, la mezcla se calentó a 70 °C hasta tenerla con inicios de aglutinación. La mezcla se prensó con ayuda de una prensa mecánica cubierta con papel encerado hasta que cada lamina tuvo un grosor de 1 cm. Finalmente se dejaron secar por 48 horas a temperatura ambiente ($25 \pm 2^\circ\text{C}$). Se realizaron tres repeticiones para cada fibra.

Evaluación de las propiedades físicas de los biomateriales.

Pruebas de resistencia: Se elaboraron pesas utilizando bolsas de plástico, piedras y pinzas, definiendo las cantidades de peso en saltos de 150 g, comenzando por 150 g y terminando en 1200 g. Estas pesas fueron utilizadas para probar la resistencia de cada muestra. El método consistió en colgar la muestra en un tubo de un banco metálico y de ésta colgar la pesa utilizando unas pinzas de oficina, con la intención de que quedara suspendida por un periodo de 1 minuto. El criterio de evaluación consistió en tomar 0 para aquellas que no resistieron el peso y 1 para las que lo resistieron (Fig. 1)



Fig. 1. Prueba de resistencia máxima.

Pruebas de flexibilidad: Las pruebas se realizaron mediante el plegamiento manual y la medición del ángulo. La prueba para cada material terminó con la ruptura de la lámina.

Pruebas de permeabilidad: Para esta prueba se añadió un ml de agua sobre cada una de la muestras las cuales se colocaron previamente sobre papel secante; 5 minutos después de que se adicionó el agua, se retiró a las muestras y se observó el papel para determinar la presencia de agua.

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de clasificación por Clúster Jerárquico con el programa IBM SPSS versión 22, utilizando como variable de clasificación las fibras utilizadas contra la resistencia que proporcionan cada una de ellas ha dicho material. Una vez obtenidos los resultados, se formaron los dos grupos de clasificación de acuerdo al corte que se realizó en el dendograma obteniendo la máxima distancia euclidiana. Estos grupos se denominaron “Fibras resistentes” o “Fibras no resistentes”. Para comprobar que se formaron correctamente dichos grupos, se realizó un análisis discriminante en el programa SPSS utilizando como variable de agrupamiento los dos grupos formados previamente.

RESULTADOS

En la Figura 2 se observan los diferentes biomateriales obtenidos de la mezcla de los diferentes sustratos naturales.



Fig. 2. Lado superior izquierdo biomaterial con fibra de maíz, centro son biomaterial con fibra de bagazo de cerveza, lado inferior izquierdo biomaterial con cascara de naranja, central biomaterial con fibra de café y lado derecho son de biomaterial con fibras de bagazo mixto de frutas y verduras.

En la Tabla 1 se presentan los resultados de la prueba de resistencia de los biomateriales elaborados, y se observa que los más resistentes son los que se elaboraron con fibra de cáscara de naranja (NA) y fibra de residuo de café (CA), logrando soportar hasta 900 g de peso. Ninguno de los biomateriales reforzados con fibra resistió los 1050 g y 1200 g.

Tabla 1. Propiedades de resistencia de los biomateriales obtenidos.

Biomateriales	Peso						Media
	150 g	300 g	450 g	600 g	750 g	900 g	
BA	1	1	0.66	0.33	0.33	0	0.553333
NA	1	1	1	1	1	1	1
MA	1	1	0.66	0.66	0.33	0.33	0.663333

CA	1	1	1	1	1	1	1
ZA	1	0.66	1	0.66	0.66	0.66	0.773333

La tabla 2 muestra los resultados de flexibilidad, en ella se observa que el biomaterial en el cual se usó la fibra de cascara de naranja presentó la mayor flexibilidad, mientras que el biomaterial con fibra de residuo de café fue la menos flexible. Ninguna de las fibras fue capaz de doblarse a 180°. Todos los biomateriales fueron 100% permeables sin diferencia entre ellos.

Tabla 2. Prueba de flexibilidad de los biomateriales elaborados con las diferentes fibras naturales.

Biomateriales	45°	90°	135°	Media
BA	1	1	0.66	0.886666667
NA	1	1	1	1
MA	1	1	0	0.666666667
CA	1	0	0	0.333333333
ZA	1	0.66	0.66	0.773333333

El método de clúster jerárquico es una técnica que busca agrupar elementos, donde se presente la máxima homogeneidad de cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos. De acuerdo al Dendograma (Fig. 3), se formaron dos grupos, el primero grupo formado por cáscara de naranja, granos molidos de café y bagazo mixto de frutas y verduras (biomateriales resistentes); y el segundo grupo formado por bagazo de cerveza y hoja de maíz (no resistentes), lo cual indica que existen propiedades similares entre las fibras de cada grupo y diferencias significativas entre grupos.

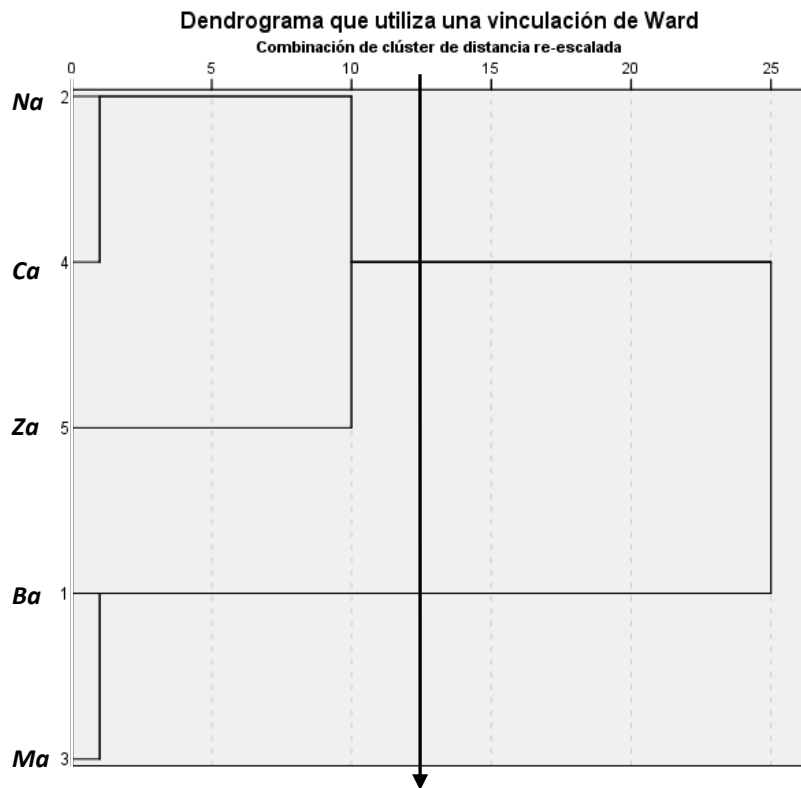


Fig. 3. Dendrograma de Análisis Estadístico

CONCLUSIÓN

Como resultado de la experimentación se puede decir que los biomateriales que demostraron tener una mayor resistencia fueron los elaborados con cáscara de naranja, granos molidos de café y bagazo mixto de frutas y verduras (zanahoria). Estos resultados se pueden comparar con los de Galicia-García et al. (2012) quienes reportan que los biomateriales reforzados con fibras del bagazo de caña de azúcar a base de almidón de papa tuvieron mayor resistencia que los de almidón de maíz.

El biomaterial elaborado con las diferentes fibras naturales, tiene propiedades que benefician la integridad ambiental, teniendo una mezcla de ingredientes con un tiempo de degradación considerablemente más corto que el plástico. El efecto de las diferentes fibras introducidas demuestra la variación existente entre éstas, lo que brinda aplicaciones diferentes dependiendo de las características. El biomaterial con fibra de cáscara de naranja evidencia la mayor resistencia y la mayor flexibilidad, aumentando su rango de manipulación para generar más productos. Los biomateriales elaborados con las diferentes fibras pudieran ser utilizados en la elaboración de tapetes, accesorios como carteras, bolsas, material de cocina como manteles, portavasos, etc.

REFERENCIAS

- Arévalo, N.K. "Elaboración de plásticos biodegradables a partir de polisacáridos y su estudio de biodegradación a nivel Laboratorio y campo", Tesis Doctoral UANL, 1996.
- Navia-P, D.P., H.S. Villada-C, A.A. Ayala-A. "Evaluación mecánica de bioplásticos semirrígidos elaborados con harina de yuca", Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, Vol. 2, 2013.
- SPSS, Version 22.0. SPSS Inc., Chicago, IL, USA, 2013.
- Galicia-García, T., F. Martínez Bustos, O. Jiménez Arevalo, D. Arencon Osuna, J. Gamez Perez y A. Martínez Benasat. "Films of Native and Modified Starch Reinforced with Fiber: Influence of Some Extrusion Variables Using Response Surface Methodology", Journal of Applied Polymer Science, Vol. 126 No. S1, 2012.

USO DE HONGOS SOPROFITOS PARA LA BIORREMEDIACIÓN DE COLORANTES INDUSTRIALES

Dra. Orquídea Pérez González¹, Claudio D. Flores Ramirez², Lis Adriana Urquidi Coronado³, Fernando M. Reyes Zapata⁴, Georgina I. Gámez Duarte⁵ y Dr. Víctor E. Aguirre Arzola⁶

Resumen- Una de las industrias con mayor relevancia alrededor del mundo, es la textil. Esta industria genera una gran cantidad de desechos de los cuales los colorantes son muy importantes. Estos colorantes pueden llegar a contaminar el agua y el suelo. Considerando la anterior, nos planteamos como objetivo la búsqueda de un método alternativo para lograr la asimilación o degradación de los mismos con el uso de hongos. Los hongos *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp. y *Ganoderma* sp. los cuales se probaron sobre los colorantes textiles: azul marino (PZ026), rojo granada (PZ030) y naranja española (PZ032). Se usaron 6 diferentes concentraciones de los colorantes para la adaptación de los hongos en medios sólidos (0.5, 1, 2, 5, 10 y 15 gr.). En una segunda prueba se cultivó en caldo a los hongos *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. con 0.5, 1, 2 gr. La biodegradación fue determinada con el uso de espectrofotometría. Como resultado obtuvimos que solo los hongos *Aspergillus* sp, *Penicillium* sp. fueron capaces de crecer a las concentraciones de 0.5, 1, 2 gr. de los colorantes PZ026 y PZ030. En cuanto a la capacidad de degradación observamos que el hongo *Penicillium* sp. fue el más eficiente para degradar al colorante PZ030 mientras que *Aspergillus* lo fue para degradar al colorante PZ026. Estos resultados demuestran que los hongos tienen capacidad de degradar diferentes colorantes textiles y con ello abren la alternativa para su uso en la biorremediación.
Palabras clave: *Aspergillus* sp., biorremediación, colorantes textiles, *Penicillium* sp.

INTRODUCCION

Los tintes y colorantes son ampliamente utilizados en una gran variedad de industrias como la alimenticia, farmacéutica, cosmética, textil, etc. Existen más de 100,000 colorantes disponibles en el mercado y más de 7×10^5 toneladas de colorante se producen anualmente (Zollinger, 1987). La industria textil es una de las que genera mayor cantidad de aguas residuales en sus procesos; los valores típicos se encuentran alrededor de 80-200 m³ de efluentes líquidos residuales generados por tonelada de producto. Estos efluentes contienen altas concentraciones de sólidos disueltos, sodio, cloro, sulfatos y tintes recalcitrantes y cancerígenos, estos últimos pueden alcanzar valores de hasta 400 mgL⁻¹. Cerca del 15% de los colorantes empleados en la industria textil se pierden en el proceso de teñido, los cuales en la mayoría de los casos son vertidos en cuerpos de agua generando contaminación.

Se han empleado diferentes procesos físicos y químicos para eliminar o remover la carga colorante en los efluentes industriales, sin embargo se presentan inconvenientes entre ellos se cuenta con altos costos de tratamiento, los contaminantes químicos no son destruidos sino simplemente removidos de los efluentes y relocalizados en otro sitio donde el problema persiste, en procesos donde se utiliza el cloro para la decoloración, se puede producir compuestos organoclorados que son altamente tóxicos y recalcitrantes, en ciertos tratamientos químicos se produce ruptura del anillo aromático del colorante generando sustancias aún más tóxicas. Una alternativa son los procesos en los cuales se emplean hongos o bacterias en tecnologías aerobias y anaerobias y son conocidos como procesos de Biorremediación (María Cardona, 2009).

Las técnicas para la descomposición de colorantes por medios biológicos abarcan una amplia variedad de procesos como la bioabsorción, la biodegradación (aerobia o anaerobia) y métodos enzimáticos. Para la bioremediación de aguas contaminadas con colorantes se han utilizado organismos aislados de entornos contaminados, consorcios microbianos o enzimas aisladas de estos sistemas biológicos (Kandelbauer y Guebitz, 2005).

Recientemente, la eliminación de colorantes se ha convertido en un área de investigación de gran interés, ya que la legislación gubernamental relativa a la liberación de efluentes contaminados se ha vuelto más estricta. Entre las numerosas tecnologías de tratamiento de agua, los investigadores han mostrado gran interés en la biorremediación fúngica por su biomasa ya que su crecimiento filamentoso permite una colonización y una

¹ Dra. Orquídea Pérez González es Investigador Asociado de la Fac. de Ciencias Biológicas de la UANL. orquideapg@hotmail.com (autor correspondiente).

²Claudio D. Flores Ramirez es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. claudiofrnz96@gmail.com

³Lis Adriana Urquidi Coronado es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. Lis220497@gmail.com

⁴Fernando M. Reyes Zapata es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. ibt.fernandoreyes@gmail.com

⁵Georgina I. Gámez Duarte es estudiante de la Facultad de Agronomía de la UANL, México. ggamezduarte96@gmail.com

⁶Dr. Víctor E. Aguirre Arzola es Profesor Investigador Asociado de la Fac. de Agronomía de la UANL. veaguirre@gmail.com

exploración más eficiente en suelos contaminados, además estos microorganismos poseen un importante grupo de enzimas con capacidad para oxidar diversos sustratos entre ellos una amplia variedad de contaminantes ambientales (Shahid et al., 2013).

Gran diversidad de hongos han sido probados y utilizados en la biorremediación de colorantes, entre estos hongos se encuentran *Aspergillus tamarii* and *Penicillium purpurogenum* (Ramalingam et al., 2010); *Aspergillus ochraceus* (Tisma et al., 2012); and *Pleurotus ostreatus* (Siddique et al., 2012); *Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporum* and *Trichoderma lignorum* (Shahid et al., 2013). Considerando lo anterior, el objetivo de este trabajo fue el aislamiento de hongos con capacidad de degradar diferentes colorantes textiles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Químicos

Los colorantes usados en esta investigación fueron los colorantes textiles comerciales (Colorantes el caballito, Monroe Chemical Company de México, S.A. de C.V) azul marino (PZ026) rojo granada (PZ030) y naranja española (PZ032), se utilizaron estos colorantes basándonos en el amplio uso que estos colores tienen en la industria textil.

Cepas fúngicas

Los hongos *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. fueron previamente aislados de muestras de suelo colectadas de áreas contaminadas de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, *Ganoderma* sp. fue proporcionado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

Condiciones de cultivo

Los hongos fueron inoculados sobre Agar papa dextrosa conteniendo los colorantes separadamente a concentraciones de 0.5g, 1g, 2g, 5gr, 10gr y 15 gr/lt. Después de su inoculación las cajas Petri se incubaron durante 7 días a 28 °C. El crecimiento obtenido en las cajas Petri se utilizó como inóculo para la determinación de la bioabsorción o biodegradación de los colorantes (Fig. 1).

Para obtener el inóculo se le agregaron 10 mL de agua destilada estéril a cada caja petri para resuspender los conidios raspando la superficie de la caja con un asa bacteriológica, se realizaron diluciones y se contabilizaron las conidias usando la cámara de Neubauer ajustando la concentración a 2×10^7 conidios/ml. A matraces Erlenmeyer de 500 ml conteniendo 150 ml de caldo papa dextrosa adicionado por separado con los colorantes textiles PZ026 y PZ030 a concentraciones de 0.5, 1 y 2 g/lt, con pH de a 5.7 se les añadió 1 ml de la suspensión de conidios de los hongos *Penicillium* sp. y *Aspergillus* sp. Los matraces se incubaron a 28 °C y 120 rpm durante 6 días. Se tomaron muestras a los 2, 4 y 6 días; las muestras se filtraron y se analizaron con espectrofotometría. La absorbancia máxima de los colorantes probados se leyeron a 570nm para el colorante PZ026 y PZ030 a 480nm. El grado de decoloración por las cepas fúngicas se calculó usando la fórmula (%) = $(A_b - A_a) / A_b \times 100$, donde A_b es la absorbancia de la solución inicial (día 0) y A_a es la absorbancia en el tiempo de cultivo (2, 4 y 6 días). Todos los ensayos se realizaron por triplicado en la oscuridad.

RESULTADOS

Ninguna de las cepas fúngicas fue capaz de crecer con las concentraciones de colorante de 5gr, 10gr y 15 gr/lt. En los colorantes PZ026 y PZ030. El hongo *Ganoderma* sp. no creció en ninguno de los colorantes mientras que las cepas de *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. no fueron capaces de crecer en el colorante y naranja española (PZ032). Con estos resultados se realizó el segundo experimento en el cual solo se utilizaron los colorantes PZ026 y PZ030 a las concentraciones en las cuales fue posible el crecimiento de los hongos *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp.

El hongo *Penicillium* sp. decoloró en 82.9- 94.34% al colorante (PZ026) mientras que el hongo *Aspergillus* sp. solo consiguió entre 64.16-82.31% de decoloración del colorante (Tabla 1).

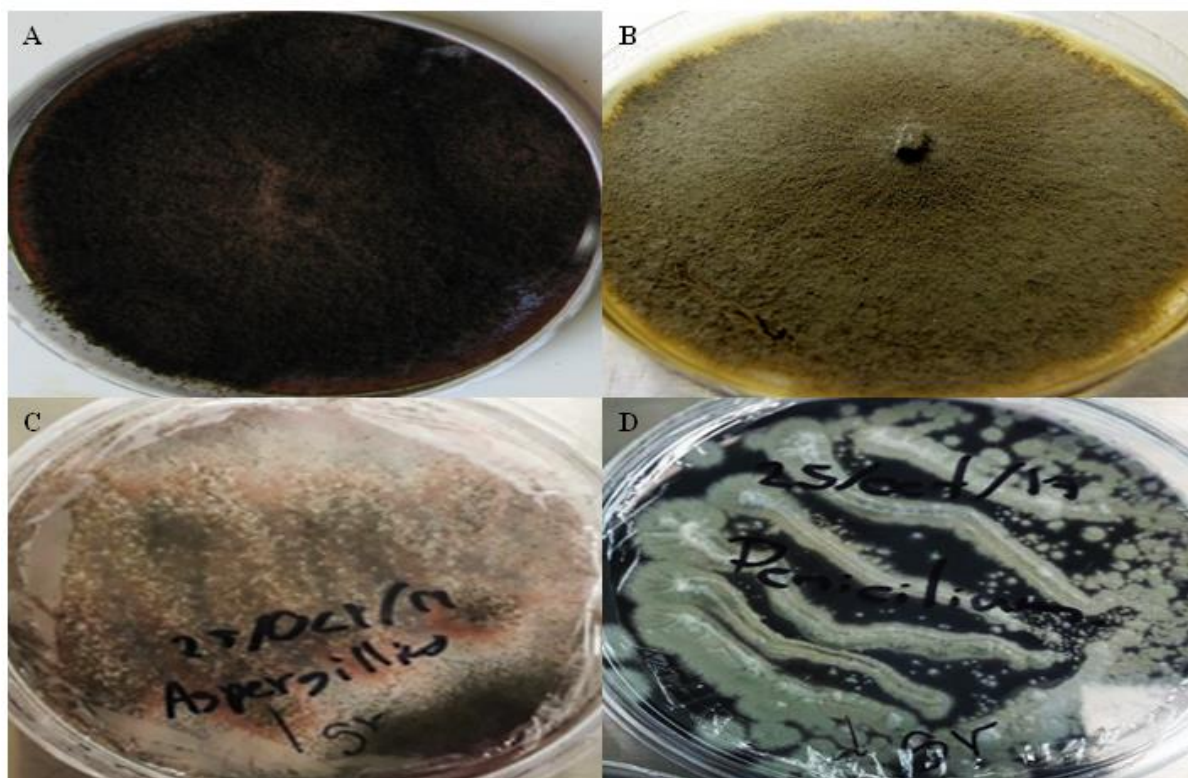


Fig. 1. Arriba A y B los hongos *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. creciendo en PDA. Abajo C y D los hongos *Aspergillus* sp. y *Penicillium* sp. creciendo en PDA adicionado con colorante textil.

Tabla 1. Decoloración del colorante PZ026 por los hongos *Penicillium* sp. y *Aspergillus* sp. a 2, 4 y 6 días de incubación.

Concentración (gr)	<i>Penicillium</i> sp.			<i>Aspergillus</i> sp.		
	Porcentaje de decoloración			Porcentaje de decoloración		
	2 días	4 días	6 días	2 días	4 días	6 días
0.5	80.28	81.58	82.9	15.8	39.98	64.16
1	84.18	87.98	91.78	64.56	66.14	68.98
2	82.31	88.33	94.34	81.78	82.05	82.31

Para el colorante PZ030 la mayor decoloración la causó el hongo *Aspergillus* sp. con cerca del 100%, el hongo *Penicillium* sp. fue capaz de causar una decoloración de 78.06-93.23% después de 6 días de incubación (Tabla 2).

Tabla 2. Decoloración del colorante PZ030 por los hongos *Penicillium* sp. y *Aspergillus* sp. a 2, 4 y 6 días de incubación.

Concentración (gr)	<i>Penicillium</i> sp.			<i>Aspergillus</i> sp.		
	Tiempo (días)			Tiempo (días)		
	2	4	6	2	4	6
0.5	77.52	77.78	78.06	78	84.98	91.96
1	66.09	68.89	85.49	85.46	86.1	92.06
2	66.74	70.21	88.33	93.23	93.72	97.61

COMENTARIOS FINALES

La eliminación de los colorantes de los efluentes de la industria textil representa un gran reto ambiental. Existen numerosas tecnologías para el tratamiento de la biorremediación de la industria textil. Los procesos biológicos son una opción para el tratamiento de efluentes contaminados. Con este objetivo, se han obtenido dos cepas aisladas de suelos contaminados que, por adaptación, han desarrollado la capacidad de biodegradar y/o bioabsorber los contaminantes presentes. Los hongos *Penicillium* sp. y *Aspergillus* sp. fueron capaces de causar decoloración de los colorantes azul marino (PZ026) y rojo granada (PZ030), el hongo *Penicillium* sp. causó mayor decoloración que *Aspergillus* sp. en el colorante PZ026 mientras que el hongo *Aspergillus* sp. causó mayor decoloración del colorante PZ030.

Se necesita realizar mayores pruebas con los hongos aislados para determinar su capacidad de decoloración de los colorantes textiles, pudiera ser que no solo presentaran actividad sobre estos colorantes sino que también pueden actuar sobre una gama mayor. También se necesita trabajar los hongos bajo otras condiciones de cultivo para determinar los rangos de temperatura, agitación y pH a los cuales se puedan obtener los mejores resultados.

REFERENCIAS

- Cardona, M. J. Osorio y J. Quintero. "Degradación de colorantes industriales con hongos ligninolíticos", Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, Vol. 48, 2009.
- Cortazar-Martínez, A., C.A. González-Ramírez, C. Coronel-Olivares, J.A. Escalante-Lozada, J. Castro-Rosas y J.R. Villagómez-Ibarra. "Biotecnología aplicada a la degradación de colorantes de la industria textil", Universidad y Ciencia, Vol. 28, No. 2, 2012.
- McMullan, G., C. Meehan, A. Conneely, N. Kirby y T. Robinson. "Microbial decolourisation and degradation of textile dyes", Appl Microbiol Biotechnol, Vol. 56, 2001.
- Rani, B., V. Kumar, J. Singh, S. Bisht, P. Teotia y S. Sharma. "Bioremediation of dyes fungi from contaminated dye effluent sites for bio-usability", Brazilian Journal of Microbiology, Vol. 45, 2014.
- Kandelbauer, A. y G.M. Guebitz. "Bioremediation for the decolorization of textile dyes a review". Environmental Chemistry (Editores: Lichtfouse E, Dudd S, Robert D) Springer Berlin Heidelberg, 2005.
- Ramalingam, S., N. Saraswathy, S. Shanmugapriya, S. Shakhthipriyadarshani, S. Sadasivam y M. Sanmugaparakash. "Decolorization of textile dyes by *Aspergillus tamari*, mixed fungal culture and *Penicillium purpurogenum*", J Scien Ind, Vol.69, 2010.
- Shahid, A., J. Singh, S. Bisht, P. Teotia y V. Kumar. "Biodegradation of textile dyes by fungi isolated from North Indian field soil", Env. Asia, Vol. 6 No. 2, 2013.
- Siddique, M., A. Mahmmod, M. Sheikh, A. Gafoor, S. Khaliq, M. Bukhai, K. Yousaf, K. Rehman, S. Andleeb y M.M. Naeem. "A study on the biodegradation of some reactive textile dyes by white rot fungus (*Pleurotus ostreatus*)", World Appl Sci, Vol. 18, No. 2, 2012.
- Tisma, M., M. Komar, M. Rajic, H. Pavlovic y B. Zelic. "Decolorization of dyes by *Aspergillus Ochraceus* cultivated under solid state fermentation on sugar beet waste", Chem Eng Transac, Vol. 27, 2012.
- Zollinger, H. "Colour chemistry – synthesis, properties and applications of organic dyes and pigments", VCH, New York, 1987.

Implementación y desarrollo de un sistema de sujeción subactuado multifuncional para objetos con geometría irregular

Ing. Gerardo Julián Pérez Mendoza¹, Mc. Humiko Yahaira Hernandez Acosta²,
Alejandro Miranda Cid³

Resumen— El diseño del efector final de un manipulador robótico, es decir el sistema de sujeción, influye en la reducción de errores y disminución de tiempos de una tarea en una celda de trabajo, debido a que este interactúa físicamente con el entorno. Si bien muchos factores pueden ser provocados por fallas comunes en la celda de trabajo, el error puede ser la falta de adaptabilidad del efector final con el objeto de contacto. El trabajo propone el diseño e implementación de un efector final flexible y adaptable a cualquier geometría del objeto a manipular, consta de un mecanismo paralelo de 3 grados de libertad más una articulación flexible, los cuales estarán actuados solo con un motor lo que lo convierte en un sistema subactuado, cuyo mecanismo de transmisión de movimiento angular está constituido por un tornillo sin fin y un engrane helicoidal que permite el alcance máximo de manipulabilidad y la controlabilidad del movimiento.

Palabras clave— diseño, gripper, adaptativo, impresión 3d

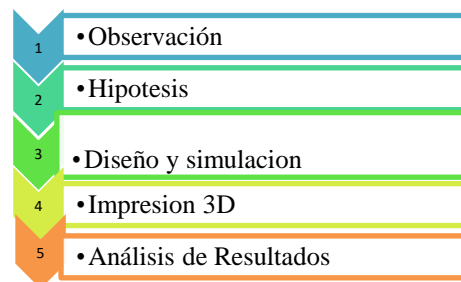
Introducción

Los requisitos de las industrias manufactureras de hoy en día son muy altos. Las necesidades en los procesos industriales requieren de robots industriales que puedan realizar trabajos que las personas no pueden realizar como exactitud, repetibilidad y precisión en las tareas, dando como resultado una mayor cantidad y calidad de producción. Los robots industriales pueden funcionar en varias áreas, cada robot debe tener una herramienta específica para cada área; el diseño o selección del efector final de un robot industrial es muy importante, porque es el dispositivo entre el robot y la pieza de trabajo, lo que puede reducir errores y disminuir los tiempos de ciclo de trabajo. En los últimos años la impresión 3D ha pasado de ser un lujo extravagante a una herramienta de desarrollo en muchos campos; la velocidad, facilidad y costo ha permitido que se utilice ampliamente y genere muchos beneficios a todo tipo de sector (Servín, 2012). Con este tipo de tecnología se pueden llevar a cabo prototipos y hacer pruebas experimentales. Hay una diversidad de métodos de sujeción que pueden utilizarse, además de los métodos mecánicos obvios de agarre de la pieza entre dos o más dedos. Estos métodos suplementarios incluyen el empleo de casquetes de sujeción, imanes, ganchos, y cucharas. (Gonzalez, 2002-03).

Esta investigación tiene como objetivo principal diseñar, implementar y desarrollar la funcionalidad más adecuada para un gripper subactuado (un actuador para 3 grados de libertad), que pueda ser utilizado en diferentes sectores de la industria con la ayuda de herramientas de diseño e impresora 3D. La importancia de esta investigación radica en el impacto tecnológico que se pueda tener en el futuro ya que la información obtenida será utilizada para la fabricación del prototipo del gripper.

Descripción del Método

La metodología a seguirse se basa en el método científico.



¹ El Ing. Gerardo Julián Pérez Mendoza Alumno de Maestría en Ingeniería de Manufactura en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México . geras493@hotmail.es

²La MC Humiko Yahaira Hernández Acosta es Profesor Investigador de tiempo completo Nivel “B” de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México humikoyah@hotmail.com

³ El MC Alejandro Miranda Cid es Profesor Investigador Nivel “B” de Ingeniería Mecatrónica en la Universidad Politécnica del Valle de México, Estado de México gankutsuoucid@gmail.com

Observación

Los gripper que existen actualmente no tienen la capacidad y habilidad de sujetar objetos con características irregulares al mismo tiempo presentan movimientos no aptos de sujeción para este tipo de objetos. La importancia de esta investigación radica en el impacto tecnológico que se pueda tener en el futuro ya que la información obtenida será utilizada para la fabricación del prototipo del gripper.



Figura 1.- Diseño del efector final

Hipótesis

Con la ayuda de impresión 3D, se desarrollará un gripper adaptable utilizando filamento ABS y TPE el cual será capaz de sujetar objetos con morfología irregular gracias a las falanges flexibles entre sus eslabones.

Desarrollo

A partir de la observación se plantea crear un gripper cuyas uniones actúen como tendones es decir tengan flexibilidad y puedan regresar a su posición original lo que nos ayudaría a ser capaz de adaptarse a la forma del objeto.

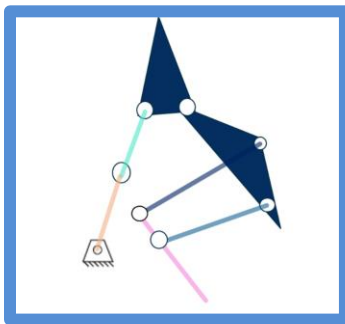


Figura 2.- Esquema cinemático

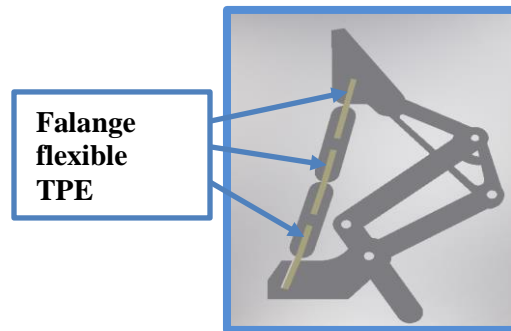


Figura 3.- Esquema cinemático del diseño

Modelado y simulación de cinemática y dinámica.

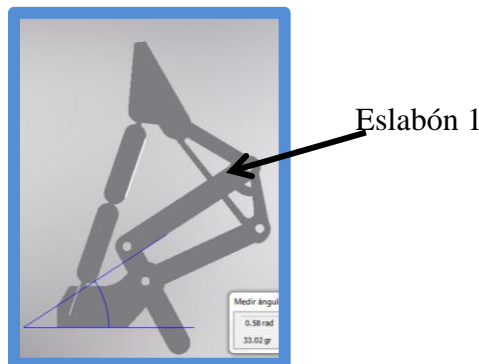


Figura 4.- Angulo eslabón 1

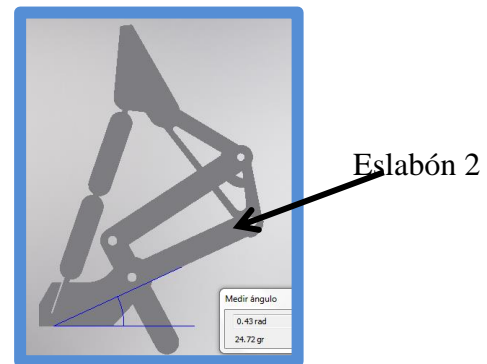


Figura 5.- Angulo eslabón 2

En la Fig.4 y Fig.5 se muestran los ángulos iniciales de los eslabones principales, estos son los que controlan el movimiento del sistema.

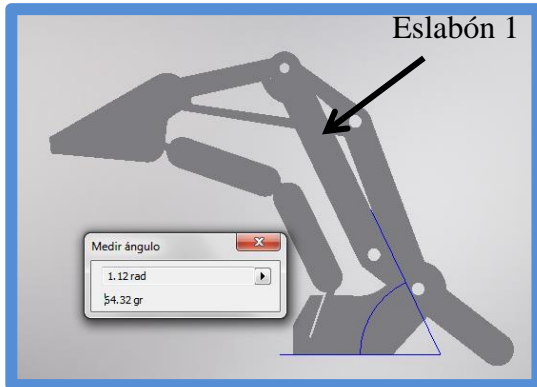


Figura 6.- Angulo de movimiento envolvente eslabón 1

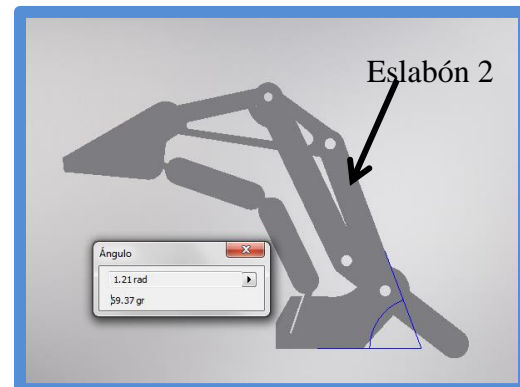


Figura 7.- Ángulo de movimiento envolvente eslabón 2

En la Fig.6 y Fig.7 se muestran los ángulos de movimiento envolvente, se muestra que el eslabón 1 y eslabón 2 se mueven de forma independiente, siendo que el eslabón 2 el que conduce el movimiento.

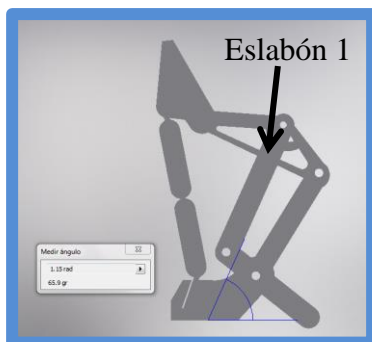


Figura 8.- Angulo de movimiento lineal eslabón 1

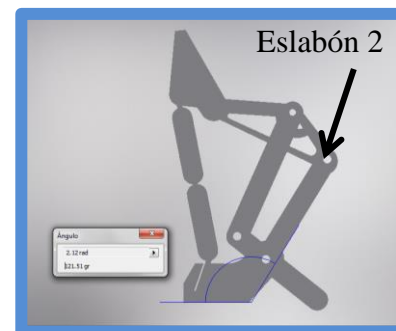


Figura 9.- Angulo de movimiento lineal eslabón 2

La Figura 8 y Figura 9 muestran los ángulos de movimiento lineal del gripper, principalmente se puede observar que los eslabones siempre están paralelos y nunca se tocan.

En las imágenes anteriores ilustramos una técnica novedosa para prescribir y controlar el movimiento de cierre de un dedo subactuado, accionado por la articulación usando dos entradas diferentes (actuadores). Siendo así que el control de movimiento de cierre del dedo es bajo la acción de accionamiento doble. Usando una arquitectura de dedo desajustado donde estas entradas pueden ser accionadas desde la base, se genera un diseño a través de una optimización adecuada.

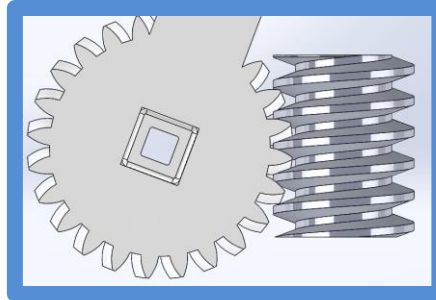


Figura 10.- Sistema de transmisión

La Figura 10 muestra el sistema de transmisión elegido para controlar el movimiento formado por un tornillo sin fi y un engrane helicoidal, es muy útil para crear una gran ventaja mecánica ocupan poco espacio y otorgan gran torque a la salida

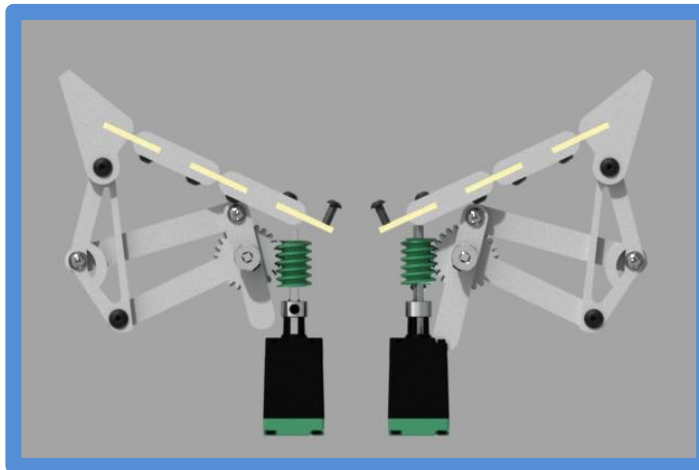


Figura 11.- Diseño final

La Figura 11 muestra el diseño final del gripper subactuado con sistema de transmisión y los motores correspondientes de cada dedo.

Con la ayuda de una impresora Prusa I3 metal, se manufacturó el prototipo del gripper subactuado.

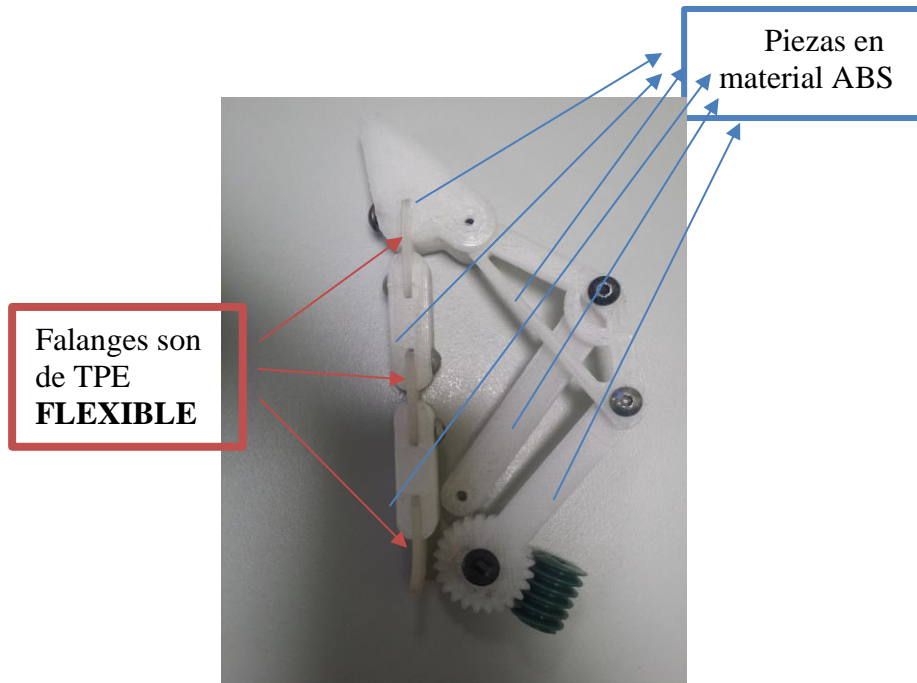


Figura 12.- Descripción de materiales

En la Figura 12 se muestran las diferentes piezas del gripper y los materiales con los que están hecha.

Resultados



Figura 13.- Movimiento del gripper

En la Figura 13 se muestra del lado izquierdo el comportamiento del dedo con movimiento lineal y del lado derecho el movimiento envolvente.

Conclusiones.

El diseño y el análisis de movimiento nos ayudaron a obtener el comportamiento del sistema subactuado, también nos ayudó a comprobar que es posible utilizar la impresión 3d como herramienta para el desarrollo de prototipos que pueden ser perfeccionados y posteriormente utilizados en la industria para poder adaptarse a los objetos, teniendo en cuenta que actual mente existen una gran variedad de materiales que pueden ser utilizados para este tipo de dispositivos.

Referencias bibliográficas.

- Gonzalez, V. R. (2002-03). Obtenido de http://platea.pntic.mec.es/vgonzale/cyr_0204/ctrl_rob/robotica/sistema/terminal.htm
Salguero, R. G. (marzo de 2001). <http://www.robcas64.com>. Obtenido de <http://www.robcas64.com/Automatizacion/Subactuados.pdf>
Servin, P. (2012). <http://makermex.com>. Obtenido de <http://makermex.com: makermex.com/blog/nuestro-blog-1/post/la-importancia-del-3d-47>

Primer registro genérico de tardígrados marinos en costas de Quintana Roo, México

Wilbert Andrés Pérez-Pech¹, Abril Anguas-Escalante²,
Alberto de Jesús-Navarrete³ y Jesper Goulberg Hansen⁴

Resumen—Los primeros registros de tardígrados marinos para México, recolectados en dos playas del Caribe Mexicano (Mahahual e Xcalak), son: *Dipodarctus*, *Wingstrandarctus*, *Batillipes* y *Echiniscoides* para Mahahual y *Archechiniscus* para Xcalak. *Dipodarctus* fue el mejor representado con el 94 % de abundancia. Lo documentado en el presente trabajo contribuye al conocimiento de tardígrados marinos en México, taxón que se encontraba catalogado como parte de la biota desconocida en costas mexicanas, antes de este estudio. Lo cual hace patente la necesidad de desarrollar una línea de investigación sobre tardígrados en el país, área del conocimiento aun incipiente. Lo anterior demuestra la gran relevancia del presente estudio, el primero en realizarse en todo México.

Palabras clave—*Tardigrada*, *tardígrados marinos*, *diversidad*, *riqueza genérica*, *taxonomía*

Introducción

Los tardígrados son animales que miden entre 50 a 1,200 μm (Fontoura et al. 2017; Marley et al. 2011). Su plan corporal consta de cinco pseudo-segmentos, el primero conforma la cabeza. Los cuatro restantes corresponden al tronco, donde cada pseudo-segmento presenta dos pares de patas, mismas que generalmente terminan en garras (Marley et al. 2011). Aunque estrictamente todos los tardígrados son acuáticos, ya que necesitan de una película de agua para estar activos, se pueden catalogar de acuerdo al ambiente que habitan, como tardígrados terrestres, dulceacuícolas y marinos (Claps y Rossi 2002). En el ambiente marino, los tardígrados habitan sobre vegetación suspendida, como el Sargazo. Así como en el bentos, formando parte de la meiofauna intersticial. Ecológicamente son importantes pues participan en la descomposición de materia orgánica, lo que permite el reciclado de los nutrientes y son alimento para organismos de los niveles tróficos superiores (Coull 1990; Kristenses y Hallas 1980; Schratzberger e Ingels 2017). En este grupo se ha encontrado que son más diversos en playas arenosas con baja materia orgánica, por lo que se han propuesto como buenos indicadores de la calidad del ambiente (Hansen 2005; Renaud-Mornant y Goubault 1984).

Hasta la fecha, se conocen pocas especies de Tardígrados, y posiblemente se deba a que no se han estudiado con intensidad, (Bartels et al., 2016). Lo anterior se debe a que los tardígrados son animales microscópicos y que además exhiben bajas abundancias en sus hábitats (Bartels et al. 2016; Guil y Cabrero-Sañudo 2007). Hay una mayor cantidad de estudios de tardígrados terrestres comparado con las investigaciones sobre tardígrados marinos (Bartels et al. 2016), pues estos representan apenas el 16 % de las 1220 especies descritas (Bartels et al., 2016). Esto último también se debe a que para los tardígrados marinos no se cuenta con un método especializado para su colecta y procesamiento (Bartels et al. 2016; Fontoura et al., 2017), lo cual ha imposibilitado que se desarrolle una línea de investigación dirigida a tardígrados marinos en muchos países.

En América se han registrado 82 especies de tardígrados marinos distribuidas en 14 provincias y 21 ecorregiones (Spalding et al., 2017; Miller y Perry 2016). México se encuentra entre los países con ausencia de estudios sobre tardígrados marinos, por tal motivo el presente trabajo representa el primer registro de estos organismos en dos playas del Caribe Mexicano pertenecientes al Sistema Arrecifal Mesoamericano (Mahahual e Xcalak). El objetivo es contribuir al conocimiento de tardígrados en el Estado de Quintana Roo así como al conocimiento de la diversidad a nivel nacional.

Descripción del Método

El muestreo se realizó el 10 de junio del 2017 en las playas de Xcalak (coordenadas geográficas: 18°16'26.2" N 87°50' 05.3" W) y Mahahual (coordenadas geográficas : 18°43'24.8" N 87°42' 06.0" W), en el estado de Quintana Roo. Donde se establecieron tres estaciones de muestreos, separadas por 25 m y orientadas perpendiculares a la

¹ Biol. Wilbert Andrés Pérez-Pech es estudiante de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural y Manejo de Recursos Naturales en El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, Unidad Chetumal, Quintana Roo. pilon_45@hotmail.com (autor corresponsal)

² Biol. Abril Anguas-Escalante es estudiante de la Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural y Manejo de Recursos Naturales en El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, Unidad Chetumal, Quintana Roo. Abrilanguas@hotmail.com

³ Dr. Alberto de Jesús-Navarrete investigador en El Colegio de la Frontera Sur, Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, Unidad Chetumal, Quintana Roo. anavarre@ecosur.mx

⁴ Dr. Jesper Goulberg Hansen, The Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Denmark

costa. Por estación se tomó una muestra de 500 g de sedimento con un frasco, haciendo un total de tres muestras por sitio. Las muestras fueron sometidas a un shock osmótico mediante la adición de agua dulce, por 10 minutos y seguidamente el sobrenadante se pasó por un tamiz de 45 µm. Lo obtenido fue colectado y fijado con formalina al 4%.

En el laboratorio se agregó Rosa de Bengala para facilitar la separación de los Tardígrados del resto de la meiofauna, utilizando un microscopio estereoscópico. Los especímenes colectados fueron montados en laminillas de vidrio pasándolos gradualmente en glicerina (10 %, 25 % y 75 %, 100%), Para la identificación taxonómica se emplearon descripciones y claves de identificación genérica (Ramazzotti y Mucci, 1983 y Fontura et al., 2017) y se observaron al microscopio de contraste de fases.

Comentarios Finales

Resultados y discusión

En el presente estudio se recolectaron un total de 41 tardígrados, que pertenecieron a los órdenes Arthrotardigrada y Echiniscoidea, tres familias (*Halechiniscidae*, *Archechiniscidae* *Echiniscoididae*) y cinco géneros. Mahahual(M) presentó una mayor riqueza genérica con cuatro géneros, *Dipodarctus* fue el mejor presentado con un 94% de abundancia (Cuadro 1). *Wingstrandarctus*, *Batillipes* y *Echiniscoidea* mostraron menos abundancia. En Xcalak(X) solo se recolectó un espécimen perteneciente a *Arquechiniscus*. En las Figuras 1 y 2 se presenta fotografías de los tardígrados identificados, excepto del género *Arquechiniscus*, debido a que la forma en el que quedo montado no permitió obtener buenas imágenes.

Orden	Fam./Subfam./gen.	M	X	Total	% Abun.
<i>Arthrotardigrada</i>	<i>Halechiniscidae</i>				
	<i>Dipodarctinae</i>				
	<i>Dipodarctus</i>	36	0	36	94
	<i>Florarctinae</i>				
	<i>Wingstrandarctus</i>	1	0	1	3
	<i>Batillipedidae</i>				
	<i>Batillipes</i>	1	0	1	3
<i>Echiniscoidea</i>	<i>Archechiniscidae</i>	0	1	1	3
	<i>Archechiniscus</i>	0	1	1	3
	<i>Echiniscoididae</i>				
	<i>Echiniscoidinae</i>				
	<i>Echiniscoidea</i>	1	0	1	3

Cuadro 1. Abundancias absolutas relativas de Ordenes, Familias, Subfamilias y Géneros recolectados en las playas de Mahahual (M) e Xcalak (X).

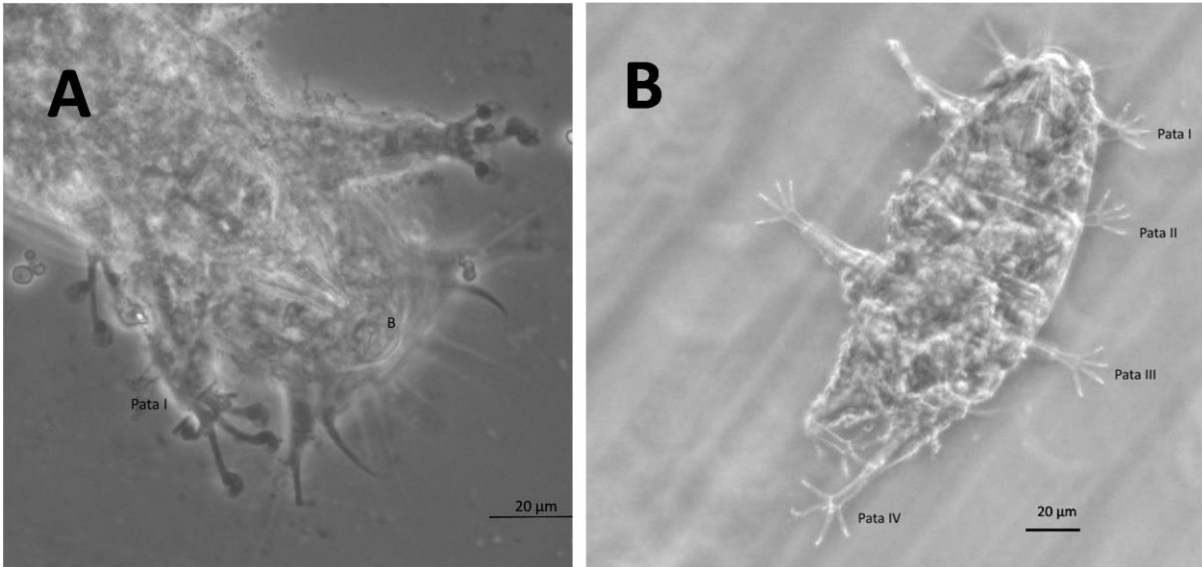


Figura 1(A) Tardígrado del género *Batillipes*, discos adhesivos en los dígitos de cada pata en vez de garras, Bboca. (B)Tardígrado del género *Dipodactylus*, dígitos de las patas con longitudes variables, los dígitos internos de la pata IV más largos que los externos.

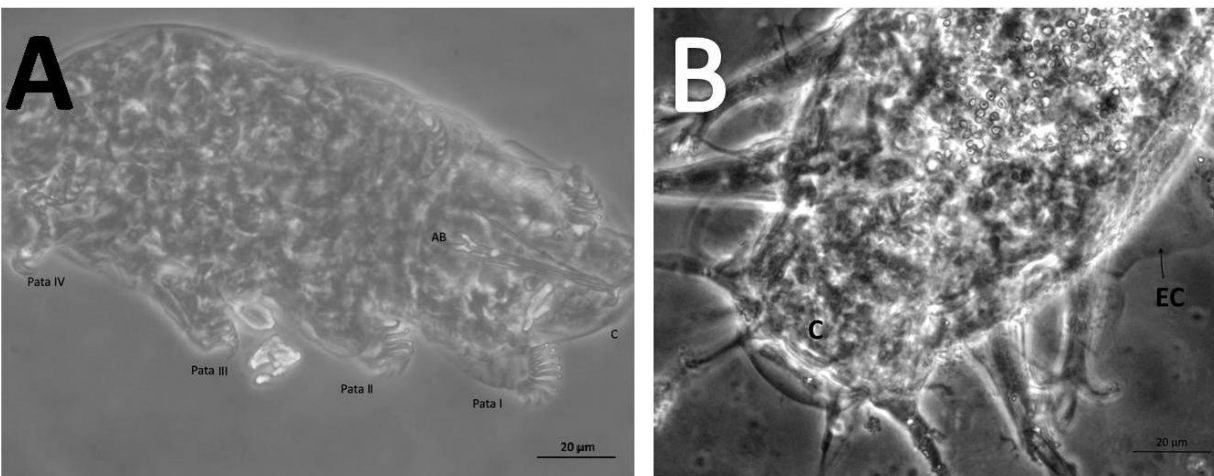


Figura 2 (A) Tardígrado del género *Echiniscoides*, garras directamente insertadas en las patas, número variable de garras en cada para, generalmente más de seis garras por pata, AB aparato bucal, C cabeza. (B) Tardígrado del género *Wingstrandactylus*, expansiones alares en la cutícula sin caectus, C cabeza, EC expansiones cuticulares.

A pesar de que México es reconocido alrededor del mundo por su gran riqueza biológica, aun cuenta con taxones poco conocidos, entre los que destacan la biota marina costera (Salazar-Vallejo et al. 2007). Esto se debe algunas de las veces porque no existen métodos estandarizados para su estudio, por la falta de especialistas en el tema y por el escaso interés hacia los estudios taxonómicos (Salazar-Vallejo et al. 2007). Uno de los grupos poco conocidos en el país es el phylum Tardigrada. En México, los estudios sobre tardígrados que se han realizado han proporcionado el registro de 42 especies terrestre, una especie dulceacuícola (Kaczmarek et al. 2011; Pérez-Pech et al. 2017; Pérez-Pech et al. 2016), mientras que los tardígrados marinos se encontraban entre la fauna costera desconocida, antes de esta investigación. Por tal motivo el presente trabajo enriquece el conocimiento de tardígrados en México y el mundo, pues de manera general el estudio de tardígrados marinos es escaso alrededor de Planeta (Guil and Cabrero-Sañudo 2007). Por otra parte, se favorece al conocimiento de la fauna de tardígrados en el estado de Quintana Roo que suma a su lista cinco nuevos géneros de tardígrados con lo que se llega a un total de 11, seis géneros terrestres y los cinco géneros marinos resultado de esta investigación (Anguas-Escalante et al. 2018; Pérez-Pech et al. 2017; Pérez-Pech et al. 2016).

Conclusiones

Se contribuye al conocimiento de tardígrados marinos para México, al proporcionarse los primeros registros para las costas de Caribe. Se incrementa el número de géneros para el estado de Quintana Roo y se amplía la información sobre tardígrados en el Continente Americano.

Recomendaciones

Se hace patente la necesidad de crear una línea de investigación sobre tardígrados en México. Es necesario que las universidades y centros de investigación incentiven los estudios en sistemática, así como formar más taxónomos especializados en la fauna costera poco conocida, como son los tardígrados marinos. Para inventariar la biodiversidad del país y en un futuro indagar en los posibles usos como indicadores de la estabilidad de los ecosistemas marinos.

Referencias

- Anguas-Escalante A, W.A. Pérez-Pech, R.Guidetti, L.Q. Cutz-Pool y León-Ortíz, H."Tardígrados asociados a una plantación de cítricos de traspatio en la comunidad de El Palmar en Quintana Roo México," *Investigación y Ciencia: de la Universidad Autónoma de Aguascalientes* Vol.1 No. 73, 2018.
- Bartels P.J., J.J. Apodaca, C.Mora y D.R..Nelson "A global biodiversity estimate of a poorly known taxon: phylum Tardigrada," *Zoological Journal of the Linnean Society*, Vol 178, No. 4, 2016
- Claps, M.C. y G. Rossi."Tardigrada". In: J. Llorente-Bousquets, y J. E. Bousquets (Eds.).Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. *Universidad Autónoma de México*, Vol. 3, 2002.
- Coull B.C. "Shallow Water Meiobenthos of the Bermuda Platform," *Oecologia*, Vol. 4, No 4, 1970.
- Fontoura P., P.J. Bartels, A.Jørgensen, R.M. Kristensen y J.G. Hansen. "A dichotomous key to the genera of the Marine Heterotardigrades (Tardigrada)," *Zootaxa* , Vol 4294 No. 1, 2017.
- Guil N. y F.J. Cabrero-Sañudo. "Analysis of the species description process for a little known invertebrate group: The limnoterrestrial tardigrades (Bilateria, Tardigrada)," *Biodiversity and Conservation*. Vol. 16, No 4, 2007
- Hansen J.G. "The ongoing investigation of the Faroe Bank tardigrade fauna. *BIOFAR Proceedings*," 2005.
- Kaczmarek Ł., D.Diduszko y Ł. Michalczyk."New records of Mexican Tardigrada". *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Vol. 82, No 4, 2011
- Kristensen R.M. y T.E. Hallas.The Tidal Genus Echiniscoides and Its Variability, with Erection of Echiniscoididae fam.n.(Tardigrada).*Zoologica Scripta*. Vol. 9, No. 1, 1980.
- Marley N.J., S.J. Mcinnes, C.J. Sands."Phylum Tardigrada: A re-evaluation of the Parachela". *Zootaxa*, Vol. 2819, No. 1, 2011.
- Miller W.R. y E.S. Perry. "Thecoastal marine Tardigrada of the Americas," *Zootaxa*, Vol. 4126, No 3, 2016.
- Pérez-Pech W.A., A. Anguas-Escalante, L.Q. Cutz-Pool y R. Guidetti."Doryphoribius chetumalensis sp. Nov. (Eutardigrada: Isohypsibiidae) a new tardigrade species discovered in an unusual habitat of urban areas of Mexico". *Zootaxa* Vol. 4344, No 2, 2017.
- Pérez-Pech W.A., L.Q. Cutz-Pool, R. Guidetti y A. Blanco-Piñón. "Primer registro genérico de tardígrados, habitantes del área urbana de chetumal Quintana Roo", *Revista Entomología Mexicana*, Vol.3, No.1, 2016.
- Renaud-Mornant J. y N. Goubault. "Premières prospections meiofaunistiques en Guadeloupe," *Hydrobiologia*, Vol. 118 No 1, 1984
- Salazar-Vallejo S.I., E. Escobar-Briones, N.E. González , E. Suárez-Morales, F. Álvarez, J.A. de León-González, y M.E. Hendrickx. "Iniciativa mexicana en taxonomía: biota marina y costera," *Ciencia y Mar*, Vol. 11, No 32, 2007
- Schratzberger M, y J. Ingels. "Meiofauna matters: The roles of meiofauna in benthic ecosystems," *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*.2017.
- Spalding M.D., H.E. Fox, G.R. Allen, N. Davison, Z.A. Ferdaña, M. Finlayson, B.S. Halperg, M.A. Jorge, L. Al, Lourie SA, et al."Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas," *Bioscience* .Vol. 57, No.7, 2007.

Turbina eólica basado en un aerogenerador magnético

R. Pérez-Posadas¹, L. E. Matehuala-Moran², C. A. Muñoz-Ibáñez³, M. Alfaro-Ponce⁴ y I. Chairez⁵

Resumen—Debido a los altos índices de contaminación mundial, las energías alternativas se consideran una posible solución para mitigar los efectos creados por la emisión de contaminantes derivados de energías fósiles. Por esta razón, se ha buscado desarrollar nuevos procesos de producción de energía limpia. En el presente trabajo se diseñó y construyó un aerogenerador, el cual implementa un motor magnético junto con alternador que opera en forma de generador eléctrico. La señal oscilante de voltaje en el alternador fue procesada por un convertidor de corriente alterna a corriente directa. La turbina eólica se construyó mediante la técnica de impresión tridimensional usando el material acrilonitrilo butadieno estireno. Este material fue elegido por sus características mecánicas de resistencia y bajo peso. Se midió la producción energética mediante una aplicación móvil, corroborando así, la capacidad de producción del sistema propuesto. El aerogenerador puede formar una red de generación debido a sus características.

Palabras clave—Aerogenerador, Alternador, Energías alternativas, Motor magnético, Voltaje.

Introducción

Actualmente, la generación de energías limpias proveniente de fuentes como el sol, el agua y el aire ha impactado un área prioritaria en la investigación científica (Panwara, Kaushikb, & Surendra, 2011). A diferencia de los combustibles fósiles, de los que existen solo unas determinadas cantidades, las energías renovables o limpias se pueden utilizar constantemente y en teoría de manera indefinida (Thu Lan & Shabbir, 2008) (Jacobson, 2009). En México, el desarrollo de las nuevas fuentes ha sido muy lento debido a que las políticas de diversificación energética no han ocupado un lugar prioritario en la planeación nacional (Alemán-Nava, y otros, 2014), a pesar de que México se comprometió a reducir la cantidad de gases de efecto invernadero establecido dentro del protocolo de Kioto (SEMARNAT, 2016). Este establece que existe el compromiso para limitar la generación eléctrica por fuentes fósiles al 65% (de un 80% actual) para el año 2024.

El desarrollo de fuentes alternas de energía en México se destina casi en su totalidad a la generación de electricidad. Si bien, México ha comenzado a explotar en los últimos años su potencial eólico (Carrasco-Díaz, Rivas, Orozco-Contreras, & Sánchez-Montante, 2015) (Cancino-Solórzano & Xiberta-Bernat, 2009), muestra un alto dinamismo y competitividad respecto a otros países que han desarrollado esta tecnología. Actualmente, se cuenta con 42 parques eólicos en 14 estados, dando un total de 1,935 aerogeneradores en operación que producen alrededor de 5,891 megavatios. A modo de comparación, China tiene 100 parques eólicos con una producción energética estimada en los 20,000 megavatios (Asociación Mexicana de Energía Eólica, 2014).

Por lo anterior, una alternativa para satisfacer el incremento del consumo de energía y aprovechar las ventajas que presenta el recurso eólico, es a través de tecnologías innovadoras cómo es el caso de un aerogenerador magnético, que es una forma de obtener una corriente alterna para conseguir la energía necesaria y así generar electricidad a través de imanes permanentes. En esta clase de dispositivos, sí se proporciona el par necesario para mover el rotor de un alternador generará electricidad sin contaminación y ruido, ya que solo requiere del flujo magnético para accionarse. Por lo tanto, una alternativa para producir energía libre de contaminantes es utilizando un aerogenerador que use como base para la generación, las corrientes de aire y, por otro lado, aumente su eficiencia, empleando los principios de los campos magnéticos, lo que permitirá producir un movimiento permanente y así explotar la energía derivada del campo magnetismo, la cual, además de ser limpia puede durar un mayor tiempo y a largo plazo es más económica.

Sistemas para generación de energía

El campo para el desarrollo de energías alternativas presenta un gran número de investigaciones paralelas. Entre las más significativas se encuentran, una bicicleta Generadora de energía eléctrica para alumbrado público

¹ R. Pérez-Posadas, Estudiante de la carrera de Ingeniería en Computación en la Escuela Superior de Tizayuca, ubicada en el Km. 2.5 de la carretera federal Tizayuca, Pachuca rubenpp16@hotmail.com

² L. E. Matehuala-Moran Estudiante de la carrera de Ingeniería en Computación en la Escuela Superior de Tizayuca, ubicada en el Km. 2.5 de la carretera federal Tizayuca, Pachuca, ma313230@uaeh.edu.mx

³ C. A. Muñoz-Ibáñez Investigador en la Escuela Superior de Tizayuca, ubicada en el Km. 2.5 de la carretera federal Tizayuca, Pachuca cristopher_antonio@hotmail.com

⁴ M. Alfaro-Ponce Investigadora en la Escuela Superior de Tizayuca, ubicada en el Km. 2.5 de la carretera federal Tizayuca, Pachuca marielfa@gmail.com

⁵ J. I. Chairez-Oria, Investigador de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología ubicada en la Av. Acueducto 550, la Laguna Ticoman, CDMX ichairezo@gmail.com

(Rodríguez Medina, Rodríguez González, & Velazquez Lira, 2015). El objetivo principal de este proyecto propuesto por la Universidad Politécnica de Sinaloa es que, a partir de una bicicleta estática, un generador, una banda de automóvil y un inversor corriente CD-CA, se genere la suficiente energía eléctrica para poder cubrir las demandas energéticas que genera el uso del alumbrado público en diferentes municipios en el estado de Sinaloa.

Por otro lado, un proyecto cercano a lo que se pretende desarrollar en la presente investigación es el Motor Magnético-Solar (Pons Cuevas & Salomón Almeida, 2015), el cual propone la realización de un motor que aproveche la energía solar, junto con la energía electromagnética. Este motor se puede ocupar en algún medio de transporte común. Uno de sus objetivos principales es reducir el uso de combustibles fósiles para que se anule la emisión de gases contaminantes y apoyar el desarrollo del medio ambiente.

El prototipo de producción de energía sustentable propuesto, se desarrolló a partir de un aerogenerador de 18MW, el cual propone diseñar un aerogenerador para un régimen nominal de vientos de 11.34 m/s y una velocidad de giro de 23 r.p.m. para un parque eólico en la provincia de Murcia (Torroflosa Giner, 2013).

Desarrollo del proyecto.

Una vez revisados los proyectos anteriores, y tomando como punto de partida la eficiencia y funcionalidad de los distintos proyectos asociados a las energías renovables, se propone la implementación de una turbina eólica basado en un generador magnético. A partir de la energía proveniente del viento, este debe servir como multiplicador de fuerza hacia un generador magnético convirtiendo así, la energía del viento en energía mecánica y esta a su vez en energía eléctrica. Tomando como base el funcionamiento de un dinamo, capaz de convertir la energía mecánica en energía eléctrica, el generador propuesto debe funcionar como un generador eléctrico como se muestra en la figura 1.

Este trabajo está organizado de la siguiente forma; la sección de diseño mecánico del sistema propuesto esquematiza el ensamblado de piezas. En la sección Instrumentación, se presentan los diferentes dispositivos electrónicos que se utilizaron para la realización del sistema. La sección sobre la evaluación del prototipo demuestra la eficiencia del sistema, con base a la aplicación desarrollada. En la última sección, se describen las conclusiones obtenidas con base a la factibilidad del sistema.



Figura 1. Diseño de la Estructura superficial del aerogenerador en el software SolidWorks.

Diseño mecánico.

Para la producción energética eléctrica en el aerogenerador se utiliza un motor magnético, con imanes permanentes, el cual fue diseñado utilizando el software SolidWorks. Las estructuras correspondientes fueron impresas en 3D con material ABS y moldeado en fibra de vidrio. Los imanes permanentes fueron distribuidos a lo largo del estator y del rotor, el mecanismo propuesto para la generación de energía se muestra en la figura 2.

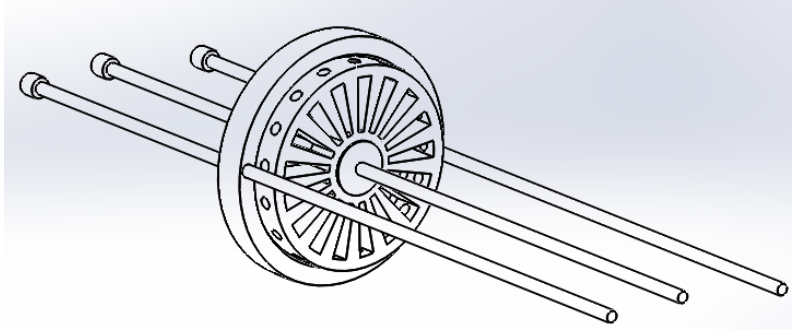


Figura 2. Diseño de la estructura del motor magnético.

El ensamblado de piezas especifica la ubicación exacta de los dispositivos que se utilizan para la producción de energía en el aerogenerador como lo son: el motor magnético, el alternador para la producción de energía y las aspas del aerogenerador unidas al eje del rotor. La figura 3 muestra el ensamble realizado en el software SolidWorks.

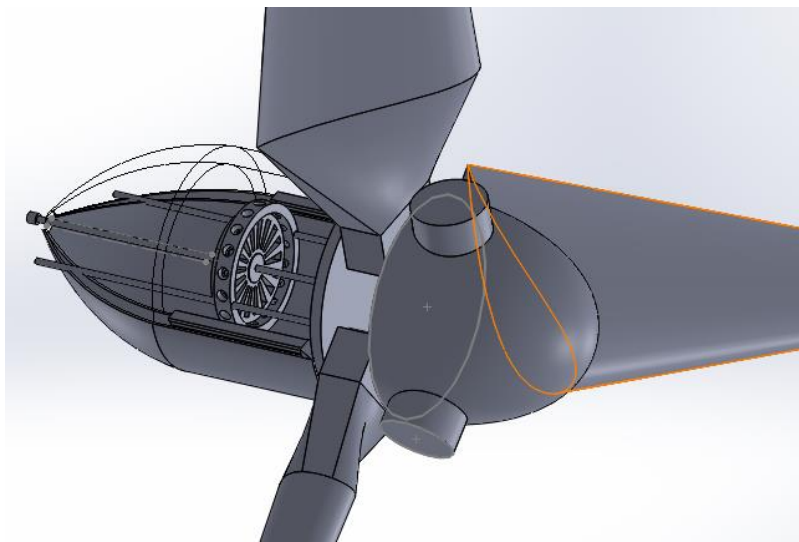


Figura 3. Ubicación de los diferentes dispositivos a utilizar en el aerogenerador.

Instrumentación

El funcionamiento del sistema propuesto se divide en diferentes etapas. La primera consistió en posicionar de manera manual, el aerogenerador para aprovechar las corrientes de aire en la zona en la cual se va a implementar. Con este movimiento, el alternador situado dentro del chasis del aerogenerador comienza a producir energía eléctrica oscilante y a través de un rectificador de señales, se pueda hacer la lectura en corriente directa con un microprocesador ATmega 328. Una vez hecha la lectura del voltaje que se está produciendo, se consulta en un dispositivo móvil por medio de la conectividad Bluetooth a través de un módulo HC-05 y una aplicación desarrollada en el software Android Studio, como se muestra en la figura 4 en el Diagrama a bloques.

Diagrama a bloques del funcionamiento de la turbina eólica

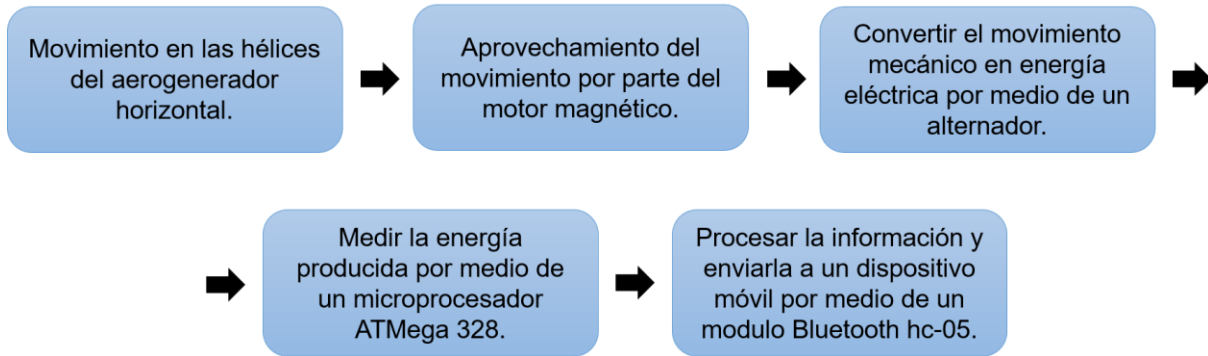


Figura 4 Diagrama a bloques del sistema propuesto.

La aplicación móvil fue desarrollada en el software Android Studio. El funcionamiento principal de esta aplicación es, vincular el módulo HC-05 al dispositivo a utilizar. Al ejecutar la aplicación, se muestra una lista como se puede ver en la figura 5A, donde se escoge el dispositivo a utilizar. Una vez vinculado, el dispositivo se conecta de manera automática con el microprocesador ATmega 328 para hacer la lectura del voltaje producido por el sistema propuesto como se observa en la figura 5B.



Figura 5 Aplicación móvil.

Conclusiones

La operación del aerogenerador cumple con lo estipulado en la fase de diseño, presenta una estructura liviana debido al material de fabricación, sin embargo, tiene una resistencia a las condiciones de operación debido al diseño estructural. Nótese que, en las etapas tempranas de la puesta en marcha, se obtiene un desempeño superior al teorizado debido a la estructura del motor magnético incluido en el sistema de generación.

El diseño de las aspas del dispositivo tomo como base para su fabricación la *Airfoild Investigation Database* modelo AH 93-W-300 debido a que los grosores de las aspas se adecuan al funcionamiento del motor magnético, así mismo están elaboradas de fibra de vidrio, material que permite a estas ser resistentes y ligeras. Por último, debido a la instrumentación del aerogenerador es posible determinar su producción energética, con lo cual se determina su funcionalidad gracias a una aplicación móvil.

Bibliografía

- Alemán-Nava, G., Casiano-Flores, V., Cárdenas-Chávez, D., Díaz-Chavez, R., Scarlat, N., Mahlkecht, J., . . . Parra, R. (2014). Renewable energy research progress in Mexico: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 140-153.
- Asociación Mexicana de Energía Eólica. (2014). El viento en números. Recuperado 8 mayo, 2018, de <https://www.amdee.org/viento-en-numeros>.
- Cancino-Solórzano, Y., & Xiberta-Bernat, J. (2009). Statistical analysis of wind power in the region of Veracruz (Mexico). *Renewable Energy*, 34, 1628-1634.
- Carrasco-Díaz, M., Rivas, D., Orozco-Contreras, M., & Sánchez-Montante, O. (2015). An assessment of wind power potential along the coast of Tamaulipas, northeastern Mexico. *Renewable Energy*, 78, 295-305.
- Carreón García, A., Martínez Monterrubio, A., & Treviño Theesz, X. (2011). *Manual del ciclista urbano de la ciudad de Mexico*. México: Designio editores.
- Jacobson, M. Z. (2009). Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security. *Royal Society of Chemistry*, 2, 148-173.
- Panwara, N., Kaushik, S., & Surendra, K. (2011). Role of renewable energy sources in environmental protection: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(3), 1513-1524.
- Pons Cuevas, G., & Salomón Almeida, E. (Febrero de 2015). MOTOR MAGNÉTICO-SOLAR. Naucalpan, Estado de México, México.
- Rodríguez Medina, L. Á., Rodríguez González, J. F., & Velazquez Lira, J. D. (01 de Octubre de 2015). BICICLETA GENERADORA DE ENERGÍA. Mazatlán, Sinaloa, México: Universidad Politécnica de Sinaloa.
- SEMARNAT. (2016). *Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. CDMX: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Torroglosa Giner, D. (2013). Diseño de un aerogenerador de 1.8 MW. Cartagena, Colombia: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Thu Lan, N., & Shabbir, G. (2008). Fossil energy, environmental and cost performance of ethanol in Thailand. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1814-1821.

DISEÑO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN EN EQUIPOS DE ALTO RENDIMIENTO PARA UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

M.C. María Gabriela Pérez Ramos¹, Mtra. Lida Z. Jiménez Calixto², Víctor Hugo Merino Muñoz³, Angélica Ordaz Cinto⁴, Diana Karen Domínguez González⁵

Resumen—El trabajo resume el proceso de diseño de un programa de capacitación en equipos de alto rendimiento para una empresa automotriz con el objetivo de integrar activamente la participación del personal técnico mediante esta nueva filosofía de trabajo en las líneas de producción, ya que se promueve que el equipo tome el control de su propio desempeño para lograr aumentar la productividad, el sentido de pertenencia y hacer de la empresa el mejor lugar para trabajar mediante la responsabilidad compartida y el liderazgo en cada una de sus labores diarias. El programa de equipos de alto rendimiento (AER), forma parte de un plan integral de capacitación propuesto a la empresa automotriz que fue diseñado y desarrollado por profesores investigadores de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, mediante un análisis de operaciones y atendiendo sus necesidades específicas de capacitación.

Palabras clave—Equipos de alto rendimiento, programa de capacitación.

Introducción

En el presente trabajo se describe el proceso de diseño de un programa de capacitación en equipos de alto rendimiento (EAR) para una empresa automotriz, es importante mencionar que por cuestiones de confidencialidad no se menciona el nombre de la empresa e información muy específica. La relación del trabajo en equipo respecto al logro de los objetivos de la organización es inminente, pues éstas deben buscar estrategias que les permitan alcanzarlas, razón por la que el capital humano juega un papel fundamental para el logro de las metas organizacionales. Actualmente un gran número de organizaciones de clase mundial han adoptado el trabajo con los equipos de alto rendimiento para fomentar la confianza y el compromiso mutuo que permita definir las características centrales del trabajo.

De acuerdo con Heizer y Render (2009), para maximizar la efectividad del equipo de alto rendimiento los administradores deben hacer mucho más que formar los “equipos”. Se debe asegurar a los integrantes una contribución legítima, brindar el apoyo de la administración, proporcionar la capacitación necesaria así como aclarar los objetivos y metas organizacionales. Los equipos exitosos deben recibir algún tipo de recompensa la cual no necesariamente debe ser económica, por otra parte los supervisores deben liberar al equipo del control total dejándolos que tomen decisiones objetivas e incluso la existencia de equipos de alto rendimiento puede implicar la inexistencia de supervisores en la zona de producción.

¹ La M.C. Ma. Gabriela Pérez Ramos es Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Puebla gabyprz05@gmail.com (autor corresponsal)

² La Mtra. Lida Zoraida Jiménez Calixto es Profesora Investigadora de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla lida.zoraida.j@gmail.com

³ Víctor Hugo Merino Muñoz es Profesor Investigador de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Puebla. victormerinoouth@gmail.com

⁴ Angélica Ordaz Cinto es TSU en procesos industriales Área Automotriz y estudia el 11° cuatrimestre de la carrera de Ingeniería en Procesos y Operaciones industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Puebla. dory_9607@hotmail.com

⁵ Diana Karen Domínguez González es TSU en Procesos Industriales Área Automotriz y estudia el 11° cuatrimestre de la carrera en Ingeniería en Procesos y Operaciones industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo. Puebla. dikafrocks@hotmail.com

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Descripción del problema

La empresa automotriz de autopartes en la que se desarrolló el proyecto tiene claro que para lograr los objetivos organizacionales, la participación del personal es clave, e iniciaron la implementación de EAR en las áreas de producción con la asesoría de consultor externo para trabajar la integración de 91 personas a EAR a lo largo de más de un año.

Durante ese periodo algunos de los equipos no lograron la integración ni los objetivos definidos previamente; lo que ocasionó frustración entre los integrantes. Sin embargo en su mayoría otros EAR alcanzaron los resultados esperados. Por lo que el reto para la empresa ahora es lograr que todo el personal técnico alcance las metas organizacionales mediante en trabajo en EAR en todas sus áreas operativas, lo anterior derivado de los resultados positivos demostrados por los equipos piloteados. Para dar continuidad al programa de integrar a los EAR a más de 300 personas la empresa contactó a la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH), para el diseño y desarrollo del programa de capacitación en EAR con metodologías de enseñanza- aprendizaje que permita asegurar la participación activa de todo su personal técnico de manera vivencial que permita asegurar los tres objetivos como EAR: Aumentar la productividad, el sentido de pertenencia y hacer de la empresa el mejor lugar para trabajar. Descrito lo anterior un grupo de investigadores de la UTH en el año 2016 se encargó de realizar el Programa de capacitación en EAR aplicando técnicas de enseñanza aprendizaje a partir de la información proporcionada por la empresa en lo que se refiere a las necesidades, experiencia y la filosofía de trabajo para lograr las metas organizacionales mediante el éxito de la implementación del programa en EAR.

Justificación

El diseño, desarrollo e implementación del programa de capacitación en EAR tendrá beneficios directo para la empresa; a corto plazo se integrará al personal técnico en EAR comprendiendo las ventajas de esta nueva filosofía de trabajo ya que identificarán las ventajas a nivel personal como organizacional para que finalmente su proceso de integración a un EAR sea de manera natural y que en el futuro con los resultados logrados en la empresa se vean retribuidos y reconocidos.

Método

El método es cualitativo descriptivo, ya que se describen cualidades y características de la empresa para detectar necesidades de capacitación.

Materiales: Información técnica de la empresa, videos, formatos, matriz de competencias, fuentes bibliográficas.
Población: Personal técnico de la empresa automotriz.

Marco teórico

Concepto de capacitación

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social en México (STPS) define la capacitación como “descripción de detallada de un conjunto de actividades de instrucción- aprendizaje estructuradas de tal forma que conduzcan a alcanzar una serie de objetivos previamente determinados” (STPS, 2008). Los elementos a considerar para el diseño de cursos de capacitación son: la redacción de objetivos, estructuración de contenidos, actividades de instrucción, selección de recursos didácticos y la evaluación.(STPS, 2008).

Por su parte Dessler (2001, paginas 251-252), propone una serie de cinco etapas para realizar el proceso de capacitación organizacional: análisis de las necesidades de capacitación, diseño de la construcción del programa, validación, aplicación del programa, evaluación y seguimiento.

Trabajo en equipos de alto rendimiento

El trabajo de los equipos de alto rendimiento tal como lo mencionan Katzenbach y Smith (1993), es un “pequeño número de personas con habilidades complementarias, comprometido con un propósito común, con objetivos de rendimiento y enfoque, de lo que se consideran mutuamente responsables”. Ambos enfatizan la

importancia de rolar el liderazgo así como las responsabilidades. Se debe considerar que para alcanzar el éxito los líderes deberán centrar su atención hacia los resultados de rendimiento, equilibrando las necesidades de los clientes, empleados y accionistas. Sin embargo la motivación juega un papel central para que los equipos logren alcanzar la etapa de madurez, Borrel (2000), propone tres pasos para lograr y mantener la motivación en los EAR. Primero: evitar conflictos entre los integrantes de tal manera que se logre establecer las relaciones de calidad, segundo: asignar un rol a cada integrante para que éste sea responsable de lograr los resultados comprometidos y tercero: discriminar de manera positiva; significa asignar incentivos a los integrantes, los cuales no necesariamente deben ser materiales y diferenciando las realidades de las emociones.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El método utilizado para el desarrollo del programa de capacitación se consideró el propuesto por Dessler (2001), así como las recomendaciones de la STPS: redacción de objetivos, estructura de contenidos, actividades de instrucción, selección de recursos, evaluaciones y fuentes de información. Es importante mencionar que por motivos de confidencialidad los resultados amplios no pueden ser expuestos en su totalidad.

1. **Análisis de las necesidades:** El equipo de trabajo de la UTH se reunió con los responsables del proyecto en la empresa, quienes expusieron las necesidades a satisfacer para concientizar al personal técnico sobre la nueva filosofía en equipos de alto rendimiento, por lo tanto todo el personal debía estar convencido sobre la importancia de su colaboración para el logro de los objetivos organizacionales y personales. Partiendo de esa información y su análisis durante esta etapa, el equipo de UTH identificó el alcance de éste primer curso de capacitación sobre EAR. Con la información proporcionada por la empresa el equipo de UTH definió la matriz de competencias que consta de: una competencia general, cuatro unidades de competencia con sus respectivas capacidades, así como sus criterios de desempeño. La matriz validada para el desarrollo del proyecto y un breve extracto de la misma es el siguiente:

Competencia genérica: Participar en un equipo de alto desempeño de forma colaborativa e integrada para contribuir a la productividad de la empresa.

Unidades de competencia: Participar en un EAR con las actitudes requeridas para el desarrollo del EAR.

Saber Hacer: Desempeñar las actividades del EAR de acuerdo al rol asignado.

Conocimientos necesarios: Actitudes a tomar en cada una de las etapas de madurez del EAR.

2. **Diseño del programa de capacitación.**

Considerando la matriz de competencias y atendiendo a las recomendaciones del programa de capacitación de la STPS, se definieron en colaboración con personal responsable de la empresa los objetivos para el desarrollo del curso con los siguientes elementos: el contenido, las actividades de instrucción, los recursos a utilizar, las evaluaciones y fuentes de información. La tabla 1 resume el contenido del curso de capacitación.

Elementos de un programa de capacitación en EAR	Elementos del programa de capacitación	Actividades realizadas por UTH
	Objetivo	Que los técnicos tomen conciencia del trabajo en equipo de Alto rendimiento para incrementar la productividad, el sentido de pertenencia y hacer de la empresa el mejor lugar para trabajar
	Estructuración de contenidos	Se estructuró de acuerdo a las habilidades y actitudes que deben dominar: Introducción al trabajo en EAR, etapas de evolución de un EAR, cómo formar el EAR, funciones de los integrantes de un EAR.
Actividades de instrucción	Dialogo-discusión, Discusión expositiva, juego de roles	

Programa de capacitación	Elementos del programa de capacitación	Actividades realizadas por UTH
	Selección de recursos	Videos, descripción de los juegos de roles, juegos armables y otros materiales didácticos
	Evaluación	Diseño de la evaluación de conocimientos (Cuestionario) y guía de observación.
	Bibliografía	Fuentes de información proporcionada por la empresa y consultada por personal de UTH.

Tabla 1. Elementos del programa de capacitación en EAR. Fuente: Elaboración propia

El curso se diseñó para 12 horas efectivas de capacitación y para asegurar su efectividad independientemente del instructor se integró una “guía del instructor” en la que se describen las características generales del grupo: Perfil, número de participantes por grupo, la secuencia de temas y actividades en cada etapa del curso: inducción, apertura, desarrollo y cierre; indicándose en cada una las respectivas técnicas de instrucción, actividades de aprendizaje, materiales a utilizar y tiempo de ejecución.

- Validación y retroalimentación de la empresa: una vez que se presentó el curso diseñado, se realizaron por lo menos dos pruebas piloto del mismo con parte del personal de la empresa en el que participaron jefes de área, integrantes de EAR piloteados; quienes al final realizaron la retroalimentación para mejorar el programa de tal manera que sus necesidades fueran satisfechas en su totalidad.

Una vez que el programa fue validado por la empresa se entregó: el manual de capacitación, guía del instructor, presentaciones para el curso, instrumento de evaluación teórica, guía de observación, desglose de actividades lúdicas.

4. Aplicación del programa: Con el programa de EAR aprobado, la Universidad Tecnológica de Huejotzingo proporcionó diez servicios de capacitación al personal técnico de la empresa de autopartes durante 3 meses, lo que representó un total de 120 personas.

Posteriormente la empresa solicitó la reestructuración del curso, ya que se consideró factible que los Coachs de las áreas operativas de la empresa capacitaran al personal en el manejo de indicadores en el piso de producción. Por lo que el curso inicial fue rediseñado y se integraron otras actividades lúdicas, que permitieran vivir la experiencia de un trabajo en equipo de alto rendimiento real. Con esta segunda versión del programa de EAR, el personal asistente a la capacitación comenzó el proceso de integración en un EAR debido a que al iniciar el curso se les dio a conocer el equipo al que pertenecerían, sus integrantes, así como el rol que asumirían dentro del mismo, permitiendo conocer más adelante sus respectivas responsabilidades, las cuales debían desarrollar durante esta segunda etapa de capacitación.

La versión reestructurada finalmente aprobada fue clave, permitiendo capacitar al total del personal técnico durante los siguientes cinco meses.

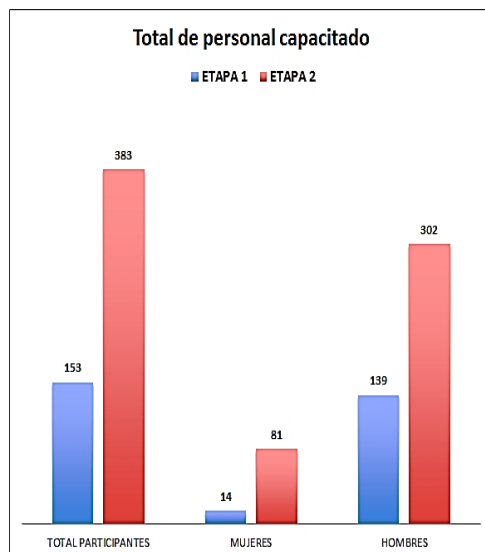
5. Evaluación y seguimiento: Al finalizar cada curso impartido la UTH realizó evaluaciones sobre la prestación del servicio al cliente para mejorar aspectos que la empresa consideraba pertinentes. Así como las evaluaciones de conocimientos diseñado por el equipo de UTH

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados

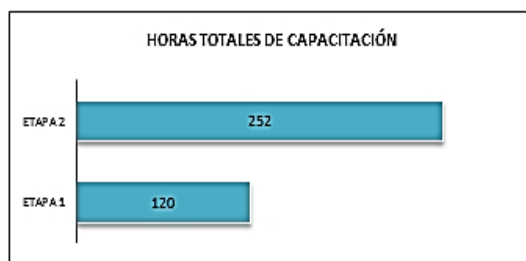
Una vez que el trabajo realizado con la empresa fue aprobado y se cumplieron con acuerdos administrativos con la UTH, un grupo de tres docentes de la carrera de procesos industriales, quienes fueron responsables de diseñar el programa de capacitación de doce horas en EAR. Los beneficios corresponden a la impartición en total de diez cursos; equivalente a 153 técnicos en el periodo de febrero- abril. La gráfica 1 muestra el total de participantes para la primera etapa del proyecto. Con el rediseño del curso en la segunda etapa el rediseño corrió a cargo de una docente. Con este programa adecuado se capacitó a 383 técnicos durante los meses de agosto a diciembre. Sin embargo y como parte de la nueva dinámica del taller algunos técnicos repitieron la capacitación ya integrados a sus

nuevos equipos. Es importante mencionar que los cursos se impartieron en dos sesiones de seis horas, lo anterior para no interferir con los planes de producción de la empresa.



Gráfica 1. Total de personal capacitado. Elaboración propia

La gráfica 1 representa el total de personal capacitado en activo en cada una de las etapas de diseño y rediseño respectivamente del programa de EAR por hombres y mujeres.



Gráfica 2. Horas de capacitación. Elaboración propia

Las Gráfica 2 representa el total de horas del servicio de capacitación proporcionadas por la UTH, considerado que el curso está diseñado para ser impartido en 12 horas, tanto en la etapa uno como en la dos.

Descrito lo anterior; a finales de 2016, durante el 2017 y a la fecha de la presentación de estos resultados (2018), se continua aplicando el programa aprobado en la etapa 2, pues los beneficios logrados en el mediano plazo ha permitido que los candidatos antes de ingresar a la empresa conozcan la filosofía de trabajo organizacional y actualmente es un requisito la aprobación del curso para el ingreso a la planta.

Otro de los beneficios para la universidad se reflejaron en los ingresos percibidos por la prestación del servicio de diseño, desarrollo y aplicación del programa en EAR, sin dejar de lado los beneficios y la experiencia adquirida del personal participante en este tipo de proyectos de manera directa e indirecta. En la segunda etapa del 2016 se integraron por lo menos a cinco profesores de diferentes áreas de la Universidad para proporcionar el servicio de capacitación y quienes contribuyen a mantener a la fecha la vigencia del programa en EAR, mismo que es exclusivo para la empresa de autopartes con la que se continúa trabajando.

Conclusiones

El proceso de diseño y desarrollo del programa de capacitación en EAR, permitió a la empresa: integrar al personal en esta filosofía de trabajo, facilitando el proceso de mejora continua para el logro de las metas de la

organización. El reconocimiento e importancia que prestaron los directivos al integrarlos a los EAR motivó a que el número de EAR planeados por la empresa en las diferentes áreas de trabajo se integren con los conocimientos y las habilidades necesarias para mejorar su desempeño en sus áreas de trabajo.

Por otra parte al comenzar a trabajar en el EAR con sus funciones y responsabilidades previamente definidas, identificaron a los responsables de cada indicador para apoyarlos en alcanzar los objetivos; entendiendo que los logros y responsabilidades son compartidas. Las reuniones programadas entre los integrantes al EAR se facilitó al romper barreras de comunicación, permitiendo que éstas fueran más eficientes y productivas. Y el trabajo con los supervisores de área permitió mejorar los indicadores de producción.

Recomendaciones

En una investigación subsecuente se sugiere realizar una evaluación al personal técnico y responsables de área dentro de la empresa que permita identificar la efectividad del programa en EAR para facilitar su incorporación y evolución dentro el equipo, el logro de metas del equipo, así como del área a la que pertenecen y consecuentemente a las metas organizacionales de la empresa.

REFERENCIAS

- Borrel Francesc. 2004. Cómo trabajar en equipo y crear relaciones de calidad como jefes y compañeros. España. Gestión 200. Pp. 28-31
- Heizey, J., Rnder, B, 2009. Principios de administración de operaciones. México. Pearson. P.p 394-395.
- Katzenbach, J & Smith, D. 1996. Sabiduría de los equipos. El desarrollo de la organización de alto rendimiento. España. Santos. P.p 40.
- Secretaría del trabajo y previsión Social. 2008. Guía de capacitación Elaboración de programas de capacitación. México. Dirección General de Capacitación. Pagina 11.
- Dessler, Gary, (2001). “ Administración de personal” México, D.F. Pearson.