

COMPETENCIAS PROFESIONALES DE UN CONSULTOR EN DESARROLLO ORGANIZACIONAL

M.A. Concepción Cruz Ibarra¹

Resumen— La iniciativa de una investigación documental para la identificación de las competencias profesionales de un consultor en desarrollo organizacional responde a la necesidad de actualizar los perfiles de empleabilidad y el ejercicio profesional de manera transversal de egresados de distintas disciplinas a nivel universitario, ante una variedad de nuevas demandas de servicios profesionales que requieren las empresas y organizaciones, como los son los servicios de asesoría en sistemas de gestiones de calidad, riesgos empresariales, clima organizacional, aspectos normativos, seguridad y protocolos de salud pública. A través de las metodologías del Diccionario de Competencias Sectoriales (DCS) y el enfoque instrumental de la Quinta Hélice Sistemática (QHS) de Martínez (2012, 2018) para determinación de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes de servicios profesional de un consultor en desarrollo organizacional. El ejercicio profesional de la consultoría de acuerdo a la OCDE (2018) representa uno de los retos para el fortalecimiento de la competitividad empresarial y profesional en México ante los retos de un libre comercio global.

Palabras clave—consultoría organizacional, asesoría empresarial, desarrollo profesional, desarrollo organizacional

Introducción

De acuerdo al informe de la OCDE (2017) sobre las competencias que impulsan la competitividad en México resulta de interés para las instituciones educativas la necesidad de actualizar sus perfiles de egreso y la empleabilidad que podrían atender los egresados de las carreras profesionales de enfoque empresarial bajo el enfoque de servicios profesionales y no solo el perfil de empleabilidad dentro de una organización, las oportunidades que se presentan en las instituciones, organizaciones y empresas de todo tipo de tamaño es la necesidad de fortalecer las estrategias de negocio, desde los enfoques de requerimientos legales, operativos, así como modelos de sistemas de gestión para el desarrollo de la sostenibilidad empresarial.

La propuesta metodológica de Martínez (2018) para el diseño de instrumentos denominados Diccionarios de Competencias Sectoriales (DCS) considera que deben responder a cada vocación sectorial de las regiones, ciudades o en su caso Estados, es por ello que en la presente investigación documental el enfoque de la Competencias de un Consultor en Desarrollo Organizacional se hará una aproximación al desarrollo de una propuesta de un DCS para los Consultores Empresariales que incluirá una estructura sistemática para identificar las brechas entre los conocimientos, habilidades y actitudes para el desarrollo de servicios de análisis de procesos organizacionales considerando los niveles de competencias que indica el CINE-UNESCO (2013), equiparable a niveles académicos.

La gestión por competencias basadas en la aplicabilidad del desarrollo profesional es un conjunto de elementos esenciales combinados entre las capacidades del individuo y el contexto en donde se desarrollará la actividad laboral, permitiendo que dichas tareas a desarrollar se encuentren claramente definidas bajo el contexto laboral requerido y pueda ser realizado de forma exitosa. La competencia laboral se encuentra comprendida por el resultado de las experiencias acumuladas, expresadas a través del saber conocer, saber ser y saber hacer dentro de un contexto y un conocimiento implícito del individuo.

El enfoque conceptual de Consultoría de acuerdo a la Organización internacional del Trabajo (OIT, 2020) se concentra en el desarrollo de un servicio de asesoramiento profesional independiente que ayuda a los gerentes y a las organizaciones a alcanzar los objetivos y fines de organización mediante la solución de problemas gerenciales, el y evaluación de nuevas propuestas de mejoramiento organizacional.

¹ M.A. Concepción Cruz Ibarra es Profesora de Universidad de Sonora Campus Nogales, México
concepcion.cruz@unison.mx (autor corresponsal)

Descripción del Método

Para la aproximación de la propuesta documental de las Competencias para un Consultor en Desarrollo Organizacional se consideró la propuesta metodológica de la Quinta Hélice Sistémica (Martínez, 2012), que permitirá el involucramiento de todos los sectores de gobierno, educación, empresarial, asociaciones-clústeres y consultores-sociedad, identificando los servicios de consultoría de mayor demanda como una oportunidad de fortalecer la formación de habilidades necesarias para convertirlas en oportunidades de negocio para egresados de recién egreso.

La competitividad internacional (WEF, 2018) demanda de profesionales que ofrezcan los servicios de consultoría fortaleciendo las capacidades locales con alcances globales, incentivando las vocaciones empresariales. Así como establecer alianzas estratégicas entre profesionales para generar encadenamientos de capacidades multidisciplinares fomentando el desarrollo de la oferta de servicios profesionales y consultoría.

De acuerdo al Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias (CONOCER, 2020) de la Secretaría de Educación Pública (SEP) en México establece en el Estándar de Competencias denominado Proporcionar servicios de consultoría (EC0249) establece los siguientes elementos necesarios para lograr la competencia:

1. Elemento 1: Identificar la situación / problema planteado
2. Elemento 2: Desarrollar opciones de solución a la situación / problema planteado
3. Elemento 3: Presentar la propuesta de solución

De acuerdo al Estándar de Competencia EC0249 para la certificación como Consultor un estándar es un documento que se desarrolla bajo un enfoque de grupo técnicos especializados avalados por el comité de gestión de competencias de una Entidad de Certificación y Evaluación especializada en las funciones sujeto del área de servicios de consultoría empresarial. El Estándar de Competencia considera funciones de procesos de entrevistas, desarrollo de diagnósticos empresariales, uso de metodologías de intervención y análisis de procesos, para el planteamiento de la identificación de problemas en las organizaciones, registro de acuerdos de una consultoría, así como los procesos de presentación de alternativas de solución a los problemas identificados en una organización.

Para los procesos de intervención en las organizaciones existen servicios orientados a la consultoría y la asesoría, en la siguiente Tabla 1 se realiza un cuadro comparativo conceptual del enfoque de cada servicio.

Tabla 1: Enfoque de los servicios de consultoría y asesoría

| Análisis comparativo | Consultoría | Asesoría |
|----------------------------|--|---|
| Enfoque del servicio | Único para un cliente | General para diferentes clientes |
| Cobertura de servicio | Amplio | Específico |
| Tipo de análisis | Requiere de un análisis previo para identificar la situación particular | Requiere de un análisis comparativo de una situación similar |
| Acciones inmediatas | Planeación | Ejecución |
| Habilidades requeridas | Conocimiento especializado por tema, experiencia comprobable en el PDCA de cada tema | Conocimiento general por tema, experiencia deseable en el PDCA de cada tema |
| Competencias transversales | Trabajo en equipo, Orientación al aprendizaje y al intercambio de conocimientos, Orientación al cliente, Comunicación efectiva | |

Las instituciones de educación superior consideran como objetivos del fortalecimiento de la formación profesional que la educación sea obligatoria para cerrar la brechas de las limitaciones del desarrollo de la sociedad y de grupos vulnerables, impulsar competencias de inclusión y equidad, apoyando la empleabilidad y las vocaciones locales y regionales, es por ello que las competencias de los consultores deben asociarse al conocimiento del mercado local, de las necesidades y la forma de atender y resolver las demandas de servicios de capacitación, asesoría y consultoría en las organizaciones del entorno empresarial de los egresados profesionales, a fin de emprender y reducir la dificultad de empleabilidad.

La importancia de las competencias y especificar en identificarlas es un reto que desde el planteamiento de McClelland (1973), profesor de la Universidad de Harvard, bajo su publicación de su artículo: “Midiendo las competencias y no la inteligencia” producto de su investigación para una mejor predicción del rendimiento profesional, identificando a estas variables como “competencias”, que eran aquellas características que diferenciaban a las personas que eran exitosas de quienes no lo son; cimentando las bases de que hoy se denomina “modelo de

competencias” y sirvió como marco de referencia para evaluar y formar a los directivos de empresas. De acuerdo a la revisión conceptual de la consultoría y asesoría empresarial se plantea un análisis comparativo en la Tabla 2.

Tabla 2 Enfoques comparativo de la consultoría y asesoría empresarial

| Análisis comparativo | Consultoría | Asesoría |
|----------------------------------|---|---|
| Enfoque del mercado | Vende servicios y capacidades | Vende consejos y apoyos |
| Nivel de estudios | Requiere certificación, Posgrado de Maestría y Doctorado deseable | Requiere acreditación de Licenciatura terminada y posgrado deseable |
| Tiempos de trabajo | Corto – Mediano – Largo plazo | Corto plazo |
| Nivel de inversión del Consultor | Alta y variable | Medio y variable |
| Costos para la organización | Variables (más altos que asesorar) | Fijos (más bajos que consultar) |

La aportación de Spencer y Spencer (1993) definieron las características de las competencias, se encuentran conformadas por un conjunto de atributos (enumerados) del individuo, no limitados al conocimiento, sino que incluyen habilidades, actitudes, comunicación y personalidad, en otras palabras, toma en consideración todos los elementos de trabajo, sin limitarse solo al conocimiento. A su vez, plantean que los conocimientos y destrezas son las características más observables de las competencias, las cuales son fáciles de adquirir y desarrollar, estas a su vez son definidas en dos vertientes:

1. Destrezas. Capacidades que tiene un individuo para desempeñar una tarea física o mentalmente (pensamiento crítico y analítico).
2. Conocimientos. Información que un individuo posee en un tema específico, con la finalidad de poder identificar que puede hacer.

Los profesionales de consultoría coinciden en las características que debe tener el perfil de un consultor empresarial, y definen las siguientes etapas características en su desarrollo profesional como Consultor:

1. Aprendiz y facilitador
2. Consultor Jr.
3. Consultor Generalista
4. Consultor Sr.

La Organización Internacional del Trabajo define valores de un Consultor, considerando aspectos como la integridad, transparencia, respeto a la diversidad, profesionalismo trabajo productivo, seguridad y salud en lugar de trabajo, protección social, libertad de asociación, participación, capacitación, dialogo social, igualdad, oportunidades, equidad de género. En la Tabla 3 se presenta una lista de aspectos distintivos orientados al Decálogo de un consultor.

Tabla 3 Decálogo de un consultor

| |
|---|
| 1. Debe tener auto confianza, tanto para dar las buenas como las malas noticias |
| 2. Conocer bien el negocio y conocerse así mismo |
| 3. Poder adaptar las soluciones a las circunstancias |
| 4. Saber simplificar y explicar los problemas |
| 5. Pensar en más de una solución |
| 6. Saber escuchar |
| 7. Saber jugar en equipo |
| 8. Saber venderse |
| 9. Ganarse la confianza del cliente |
| 10. Recordar que el cliente es la estrella de esta historia |

Resultados del instrumento de investigación documental

La definición de la tipología de competencias para el ejercicio profesional y competitivo de un Consultor Empresarial en Desarrollo Organizacional se centro en las siguientes funciones individuales para fortalecer el perfil de una consultoría ver Tabla 4.

Tabla 4 Diccionario de Competencias para un Consultor en Desarrollo Organizacional

| Competencias para Desarrollo Organizacional | Competencias para Asesoría Empresarial | Competencias para Clima Organizacional |
|---|---|--|
| Construcción de equipos | Requerimientos Legales | Estilos de liderazgo |
| Valores humanos | Servicios Financieros | Pertenencia y compromiso |
| Desarrollo de Agentes de Cambio | Servicios de Seguridad Social | Crecimiento y desarrollo |
| Orientación Sistémica | Sistemas de Gestión de Calidad | Claridad estratégica |
| Solución de problemas | Herramientas de Calidad | Orientación a resultados |
| Orientación a contingencias | Investigación y Desarrollo | Comunicación |
| Aprendizaje significativo | Tecnología de Información | Condiciones de trabajo |
| Orientación a los sistemas | Factores de Riesgo Psicosocial | Orientación al servicio |
| Niveles de intervención | Seguridad e Higiene y Salud Ocupacional | Estilo de liderazgo |
| Resolución de Problemas | Desarrollo de MIPYMES | Trabajo en equipo |
| Factor humano | Desarrollo de Empresa Familiares | Remuneración e incentivos |
| Liderazgo | Desarrollo de Spin OFF | Inteligencia emocional |
| Comunicación | Desarrollo de Startups | Ética personal |
| Sistemas y procesos | Cadenas de Suministro | Valores corporativos |
| Clima, cultura y salud organizacional | Encadenamientos Regionales | Bien común |
| Tácticas y estratégicas | ERP | Motivación y desarrollo de personal |
| Cambio y mejora constante | SCM | Proyección personal |
| Planificación estratégica | KMS | Beneficio para colaboradores |
| Construcción de equipos | CRM | Espacios físicos |
| Teoría general de sistemas | BTB | Medición del ambiente laboral |
| Gestión del cambio | PDCA | Visión del negocio |
| Aprendizaje organizativo | Kaizen | Correlación de la productividad |
| Investigación de empleado | Seis Sigma | Cambio organizacional |
| Cultura organizacional | TPM | Sostenibilidad económica |
| Investigación de acción | ISO | Sostenibilidad ambiental |
| Psicología industrial | NOM's | Sostenibilidad social |
| Entrenamiento y Desarrollo | DC1-STPS | Responsabilidad social |
| Facilitación | DC2-STPS | Visión, Misión y Valores |
| Reporte de avances | DC3-STPS | Indicadores KPI |
| Toma de decisiones | DC4-STPS | FODA |
| Ajustes entre empresas | DC5-STPS | BSC |
| Contrato y movilización de recursos | ACE – STPS | Sustentabilidad organizacional |
| Comunicación | ECE – CONOCER | Equidad |
| Recursos Humanos | CE – CONOCER | Cultura organizativa |
| Capacitación y Desarrollo | EC - CONOCER | Gestión del Talento Humano |

Comentarios Finales

El artículo documental presenta la fase inicial de una aproximación a los aspectos conceptuales de las competencias que diferencian los enfoques de competencias para Desarrollo Organizacional, Asesoría Empresarial y Clima Organizacional, generándose un aporte a los temas de funciones que podrán servir de referencia en la profesión de Consultor, en los procesos de capacitación, alineación para procesos de evaluación y certificación de las personas que llevan a cabo servicios integrales de consultoría, para fortalecer la competitividad en organizaciones del sector público, privado o de asistencia social.

Referencias

- SEP CONOCER, estándar de competencia sobre Prestación de servicios de consultoría, EC0249 [fecha de Consulta 2 de junio de 2020] Disponible en: https://www.conocer.gob.mx/contenido/publicaciones_dof/2017/EC0946.pdf
- McClelland, D. (1973). "Testing for Competencies rather than intelligence". American Psychologist 28. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/18482371_Testing_for_Competence_Rather_Than_Intelligence.
- Martinez-Gutierrez, Rodolfo (2020) Methodology of dictionaries of sector competences (DCS), to design standards of professional competences, research and labor AHFE USA Springer
- Martinez-Gutierrez R & Cruz-Ibarra, C. (2019) Factores de riesgo psicosocial en el trabajo: identificación, análisis y prevención - Academia Journals Celaya 2019 [fecha de Consulta 2 de junio de 2020]. ISSN:1946-5351 Disponible en: <http://www.academiajournals.com/publicaciones-celaya>
- Martínez Gutiérrez, Rodolfo, Quinta Hélice Sistémica (QHS), un método para evaluar la competitividad internacional del sector electrónico en Baja California, México. Investigación Administrativa [en línea] 2012, (Julio-Diciembre) : [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456045338003>> ISSN 1870-6614
- Martínez Gutiérrez, R. Quinta Hélice Sistémica (QHS), un modelo para el desarrollo de políticas públicas. Cooperativismo & Desarrollo, 20(101). Recuperado a partir de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/view/17>
- Martinez-Gutierrez, Rodolfo (2018) Prospectiva competencias sectoriales para el diseño de diccionarios de competencias profesionales e investigación Revista AMECAP [fecha de Consulta 2 de junio de 2020] Disponible en <https://es.scribd.com/document/398493033/Revista-AMECAP>
- Martinez Gutierrez, Rodolfo (2018) Diccionarios de competencias profesionales para ingeniería en logística, el modelo y su metodología su metodología. Red Internacional de Investigadores en Competitividad, Universidad de Guadalajara [fecha de Consulta 2 de junio de 2020] Disponible en: <http://riico.org/wp-content/uploads/2019/03/5.11-Diccionarios-de-competencias-profesionales-para-ingenieri%CC%81a-en-logi%CC%81stica-el-modelo-y-su-metodologi%CC%81a.pdf>
- Martinez-Gutierrez, Rodolfo & Cruz-Ibarra, Concepción (2020) Psychosocial risk factors at work: the legal compliance model in Mexico México AHFE USA, Springer
- OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). Disponible en <http://www.oecd.org/mexico/Diagnostico-de-la-OCDE-sobre-la-Estrategia-de-CompetenciasDestrezas-y-Habilidades-de-Mexico-Resumen-Ejecutivo.pdf> (consultada el 15 de agosto de 2017).
- OIT (2020) La consultoría de empresas. La Guía para la profesión [fecha de Consulta 2 de junio de 2020] Disponible en: https://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS_PUBL_9223094496_ES/lang-es/index.htm
- Spencer, L. M., y Spencer, S. M. (1993). Competence at work. USA: John Willey and Sons Inc.
- Instituto de Estadística de la UNESCO. (2013). Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002207/220782s.pdf> (consultada el 15 de agosto de 2017).
- World Economic Forum. (2018). The global competitiveness report: 2017-2018. New York: World Economic Forum.

Notas Biográficas

La **M.A. Concepción Cruz Ibarra** es Profesora de la Universidad de Sonora Campus Nogales, México. Es Licenciada en Administración del Tecnológico Nacional de México Campus Nogales y la Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México Campus Tijuana, además es Consultora Empresarial en las áreas de Desarrollo Organizacional y Aspectos Normativos de Seguridad, Salud e Higiene Industrial, Agente Capacitador Externo registrado ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), Consultora certificada ante CONOCER en EC0217 Impartición de cursos de formación de capital humano y presencial y EC0249 Proporcionar servicios de consultoría

FACTORES INTANGIBLES EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS ARTESANIAS MAZAHUAS DE SAN FELIPE DEL PROGRESO

Mtra. Alba Cruz López¹, Mtra. Dulce María Castolo Servín², Mtra. Araceli López Camacho³

Resumen— El objetivo de la presente investigación es identificar los factores intangibles que determinan la ventaja competitiva de las artesanías textiles en la región mazahua de San Felipe del Progreso, Estado de México, tales como: mejoras en la productividad, reducción de costos, diferenciación de producto, aumento de calidad, entre otros.

Este estudio involucrará una investigación documental y empírica con un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio y descriptivo. Se aplicará a una muestra no probabilística un cuestionario integrado por ítems que ubiquen los factores intangibles en los productores textiles mazahuas. Las unidades de análisis se elegirán a través de un censo en la zona mazahua de San Felipe del Progreso.

Con los resultados de la presente investigación se pretende establecer un vínculo con el sector artesanal a fin de contribuir al desarrollo de su competitividad, mejorando las condiciones socioeconómicas de la población mazahua.

Palabras clave—Factores intangibles, competitividad, artesanías, mazahua

Introducción

El oficio artesanal permite crear identidad y preservar saberes ancestrales. Este empleo destaca por realizar un producto con elementos culturales y materiales de la región donde vive el artesano, lo cual crea una identidad de la comunidad. La mano de obra del artesano destaca sobre el proceso de producción porque es eminentemente manual, apoyado con ciertas herramientas. (Sales, 2013).

Los tejidos y bordados en punto de cruz que elaboran las artesanas mazahuas del municipio de San Felipe del Progreso, Estado de México, forman parte de su identidad cultural, es una tradición transmitida de generación en generación. Esta actividad representa para ellas una alternativa de autoempleo que en consecuencia favorece su economía familiar. La producción artesanal se realiza en forma manual, ninguna herramienta sustituye la mano de las mujeres mazahuas, por lo tanto, la técnica para producir los tejidos y bordados es esencialmente manual y se adquiere por aprendizaje y hábito. La producción de las artesanías mazahuas es en pequeña escala, ya que trabajan en forma individual o en pequeños grupos, enfrentándose una serie de problemas como: la adquisición de materia prima, los espacios adecuados para la distribución de los textiles, la falta de recursos financieros, la penetración en el mercado de artesanías manufacturadas con alta tecnología y de forma masiva que se ofrecen a bajo costo, entre otros.

La competitividad empresarial se puede conceptualizar como la capacidad para, rivalizando con otras empresas, alcanzar una posición comparativa favorable, que permita obtener un desempeño superior al de los competidores (Aragón y Rubio, 2005).

Por otra parte, los factores intangibles se definen como aquellos activos conformados básicamente por conocimiento e información que no tienen una identidad material y, por tanto, no son susceptibles de tocarse o percibirse de un modo preciso (Fernández, 1998). Los factores intangibles se encuentran asociados a mejoras en la productividad, reducción de costos, diferenciación de producto, aumento de calidad, etcétera (Díaz y Torrent, 2010).

Asumiendo que los factores intangibles son aquellos activos conformados por conocimiento e información como habilidad para producir, experiencia, reducción de costos, diferenciación de producto, aumento de calidad, etc., el objetivo de la presente investigación es identificar los factores intangibles que determinan la ventaja competitiva de las artesanías textiles en la región mazahua de San Felipe del Progreso.

Se trata de un estudio en etapa de desarrollo, por lo que involucrará una investigación documental y empírica con un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio y descriptivo. Se aplicará a una muestra no probabilística un cuestionario integrado por ítems que ubiquen los factores intangibles en los productores textiles mazahuas. Las unidades de análisis se elegirán a través de un censo en la zona mazahua de San Felipe del Progreso.

¹ Alba Cruz López. Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. alba_cruz3@hotmail.com

² Dulce María Castolo Servín . Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. dulcastolo@gmail.com

³ Araceli López Camacho. Profesor de tiempo completo. Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. araceli2081@yahoo.com

Con los resultados de la presente investigación se pretende establecer un vínculo con el sector artesanal a fin de contribuir al desarrollo de su competitividad, mejorando las condiciones socioeconómicas de la población mazahua.

Descripción del Método

Se trata de un estudio en etapa de desarrollo, por lo que involucrará una investigación documental y empírica con un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio y descriptivo. Esta investigación tiene el propósito de identificar los factores intangibles de las artesanías mazahuas de San Felipe del Progreso, a partir de la aplicación de un cuestionario a una muestra no probabilística de mujeres dedicadas a la elaboración de tejidos de lana y bordados en punto de cruz. Las unidades de análisis se elegirán a través de un censo en la zona mazahua de San Felipe del Progreso. Con los resultados de este trabajo de busca establecer estrategias que permitan generar un entorno competitivo.

La presente investigación se desarrollará en las siguientes etapas:

Fundamentar los aspectos teóricos de los factores intangibles y la competitividad de las artesanías textiles

Elaborar un censo en la población mazahua de San Felipe del Progreso, para identificar el número de artesanas que existen

Diseñar un instrumento con ítems que permitan ubicar los factores intangibles en los productores de textiles mazahuas

Aplicar el instrumento a la muestra no probabilística de artesanas mazahuas

Establecer un vínculo con el sector artesanal

Identificar la problemática de producción y distribución que enfrentan las artesanas a fin de contribuir al desarrollo de su competitividad, mejorando las condiciones socioeconómicas de la población mazahua.

Desarrollo

El oficio artesanal permite crear identidad y preservar saberes ancestrales. Este empleo destaca por realizar un producto con elementos culturales y materiales de la región donde vive el artesano, lo cual crea una identidad de la comunidad. El arte textil, así como la cultura, puede ser comprendido como un entramado, un tejido que las personas construyen a partir de sus creencias, saberes y técnicas, y las tradiciones en general pueden considerarse emblemas portables de un pasado (Pedrotta, Tancredi y Endere, 2013). El oficio artesanal es considerado como parte del patrimonio cultural. Este patrimonio cultural inmaterial, que se transmite de generación en generación, es recreado constantemente por las comunidades y grupos en función de su entorno, su interacción con la naturaleza y su historia, infundiéndoles un sentimiento de identidad y continuidad y contribuyendo así a promover el respeto de la diversidad cultural y la creatividad humana (artículo 2. Convención de UNESCO para la Salvaguarda del Patrimonio Cultural Intangible, 2003).

Uno de los atractivos turísticos más importantes que tiene el municipio de San Felipe del Progreso es su cultura, donde se da origen a su modo de vida, de pensar, de vestir y de actuar. Dentro de estas manifestaciones culturales los bordados en punto de cruz y tejidos como: cobijas, fajas, tapetes, morrales, manteles, chalecos y gabanes de lana, han sido una tradición de más de cincuenta años, su elaboración, variedad y colorido impulsa a las artesanas a continuar elaborándolos y mostrarlos como un producto de gran valor cultural y motivo de orgullo.

El arte textil mazahua constituye manifestaciones concretas y visuales de un sistema simbólico que permite al mazahua identificarse frente a los demás grupos culturales. Los símbolos no sólo proporcionan información, como un plano para la ejecución correcta del comportamiento social y cultural en determinada sociedad, sino que también, como una gramática, proporcionan modelos de los procesos uniformados de crear, sentir y comportarse en sociedad (Morales, 1997)

La mayor parte de los productos textiles son objetos utilitarios y funcionales empleados en la vida cotidiana; en el hogar en las indumentarias, en la vida mágico-religiosa, en el trabajo diario. No se trata de objetos de simple ornato (Chávez, 2003).

Las artesanías mazahuas son vendidas a través de minoristas en el centro ceremonial mazahua, en plazas comerciales, casas de artesanías, en establecimientos semifijos, en ferias, en participación de exposiciones nacionales e internacionales y por pedidos. Como se trata de productores en pequeña escala generalmente se enfrentan a una serie de problemas como:

La penetración en el mercado de los denominados souvenirs y productos manufacturados con alta tecnología y de forma masiva que se ofrecen a un precio muy bajo.

Los altos costos de la materia prima y falta de capital por parte de artesanos para proveerse, debido a que en su mayoría trabajan en pequeños grupos o de manera individual.

La preferencia del consumidor actual que impone ciertos diseños ajenos a toda tradición y contexto artesanal nacional

Las artesanías mazahuas han tenido acercamiento a las instituciones públicas de orden federal, estatal o municipal, mismas que ofrecen apoyo a este sector para vender sus productos, también realizan seminarios, foros, encuentros, exposiciones y ferias, con el objetivo de promover la venta de textiles mazahuas e incrementar la competitividad de las artesanías.

El término competitividad presenta distintas acepciones según el ámbito donde se desarrolle y los sujetos-rivales que intervengan. En el ámbito de la economía su significado se desdobra cuando se analiza tanto a empresas como a territorios. Mientras las empresas compiten por conquistar o mantener su cuota de mercado a partir de productos y servicios para obtener márgenes sostenibles de ganancia, los territorios compiten por la atracción de divisas y actividades económicas con el propósito de generar oportunidades para que sus habitantes mejoren sus condiciones de vida, pero también para conservar la imagen y el estatus en el escenario nacional e internacional. (Bernal y Mungaray, 2017).

En la actualidad las empresas operan en entornos abiertos y altamente competitivos donde se rivaliza por mercados y recursos con el objetivo de alcanzar una mayor participación en el mercado, tanto a nivel local como internacional (Camisón, 2014). De acuerdo con diversos autores que analizan el concepto de competitividad es difícil llegar a un consenso en su definición. Para Ibañez y Caro (2001) es un concepto relativo que por sí solo no dice mucho: La competitividad dice en relación con la interacción de dos o más agentes es la capacidad que tiene una firma de satisfacer una necesidad, revelada en el mercado por parte de los consumidores, de una forma más eficiente en comparación con otra firma que también posee capacidad de satisfacer la misma necesidad. Esto es, el concepto se puede entender a partir de la competencia en los mercados de las firmas.

Las definiciones de competitividad van desde las utilizadas en enfoques puramente económicos, hasta las que consideran aspectos socioculturales, políticos y técnicos (Otero y Bringas, 2018).

Peñaloza (2013) menciona algunos componentes de la competitividad que a lo largo del tiempo han estado relacionados con este concepto: división del trabajo, especialización, calidad, capacidad gerencial y financiera, cultura organizacional, productividad y tecnología. Así mismo, considera la incorporación de otras variables a nivel macroeconómico como políticas públicas, sistema legal, servicios públicos, infraestructura, sistema educativo y equilibrio fiscal, así como variables microeconómicas: desarrollo empresarial, demanda del mercado e innovación.

La ventaja competitiva empresarial debe reflejarse en el corto plazo, en el aumento del beneficio. En el largo plazo, se debe representar en el crecimiento y poder de mercado. El crecimiento empresarial deriva de los cambios estructurales generados por factores de producción en proporciones fluctuantes, que hace que la empresa sea diferente a su estado anterior y conlleve al aumento de su poder de mercado, como mecanismo para asegurar la obtención de futuros y mejores beneficio (Fuentes, Osorio y Mungaray, 2016).

La competitividad empresarial se puede conceptualizar como la capacidad para, rivalizando con otras empresas, alcanzar una posición comparativa favorable, que permita obtener un desempeño superior al de los competidores (Aragón y Rubio, 2005). Se ha demostrado empíricamente que existen factores diferenciados de ventajas competitivas dependiendo del sector de actividad y tamaño, en empresas de regiones en vía de desarrollo. Se identificó que los factores intangibles involucrados en capital humano como las capacitaciones y el nivel de escolaridad alcanzado por el dueño del negocio, son los factores más importantes generadores de ventajas competitivas en el corto plazo (Fuentes, Osorio y Mungaray, 2016).

Los factores intangibles se definen como aquellos activos conformados básicamente por conocimiento e información que no tienen una identidad material y, por tanto, no son susceptibles de tocarse o percibirse de un modo preciso (Fernández, Montes y Vázquez, 1998). Los factores intangibles se encuentran asociados a mejoras en la productividad, reducción de costos, diferenciación de producto, aumento de calidad, etcétera (Díaz y Torrent, 2010). Los factores intangibles tienen gran relevancia en el logro de la ventaja competitiva de los grupos micro empresariales en sectores económicos específicos y en regiones en vías de desarrollo (Fuentes, Osorio y Mugaray, 2016).

Los factores tangibles actúan como los principales determinantes de diferenciación interna en las empresas, especialmente el capital y el trabajo. Entendiendo a los factores tangibles como aquellos activos necesarios para el proceso de producción y sostenibilidad de la empresa que tienen una identidad material, ya sean físicos o financieros, entonces, al capital y el trabajo se le suman factores como materiales, herramientas, flujos de efectivo, etcétera. Astudillo y Mancilla (2014) consideran que los intangibles generan beneficios económicos, pueden estar presentes en los ingresos sobre la venta de los productos o prestación de servicios, ahorros en costos o incremento en la productividad.

Fuentes, Osorio y Mungaray (2016) mencionan que los modelos econométricos estimados comprueban la importancia de los recursos físicos, como es la inversión en herramientas, vehículo de trabajo y el acceso a financiamiento. Sin embargo, es evidente que requieren desarrollarse capacidades intangibles que permitan generar las complementariedades adecuadas al interior de la unidad económica, y provoque la obtención de ganancias empresariales. Fuentes, Osorio y Mungaray (2016) reconocen que intangibles de comercialización, son vulnerables por factores como la reputación y credibilidad del nombre o marca, la calidad de los bienes y servicios, la distribución y disponibilidad de los bienes o servicios comercializados, los gastos de publicidad y comercialización, y el valor del mercado al cual penetren los intangibles comerciales

Fuentes, Osorio y Mugaray (2016) señalan que la generación de las sinergias adecuadas para el desenvolvimiento del sector productivo de pequeña escala se logra principalmente a partir de las capacidades intangibles.

Asumiendo que, los factores intangibles son aquellos activos conformados por conocimiento e información como habilidad para producir, experiencia, reducción de costos, diferenciación de producto, aumento de calidad, etc., el objetivo de esta investigación es identificar qué factores intangibles poseen las artesanías mazahuas de San Felipe del Progreso, y de alguna manera contribuir a desarrollar aquellos intangibles que no tienen y que pueden ser determinantes en la para lograr una ventaja competitiva.

Se trata de un estudio en etapa de desarrollo, por lo que involucrará una investigación documental y empírica con un enfoque cuantitativo y un alcance exploratorio y descriptivo. Se aplicará a una muestra no probabilística un cuestionario integrado por ítems que ubiquen los factores intangibles en los productores textiles mazahuas. Las unidades de análisis se elegirán a través de un censo en la zona mazahua de San Felipe del Progreso. Con los resultados de la presente investigación se pretende establecer un vínculo con el sector artesanal a fin de contribuir al desarrollo de su competitividad, mejorando las condiciones socioeconómicas de la población mazahua.

Conclusiones

Las artesanías son un símbolo de identidad cultural que representa a los pueblos. A través de las artesanías se crea identidad y se preservan las tradiciones y costumbres.

Es evidente que los recursos físicos, como herramientas, maquinaria, mobiliario, insumos y el acceso a financiamiento son importantes para la competitividad, sin embargo, es necesario desarrollar factores intangibles como la experiencia, el conocimiento, la organización, la cultura, etc., que permitan generar las complementariedades adecuadas en cada productor de artesanías, y provoque la ventaja competitiva.

La competitividad se considera un elemento determinante para el desarrollo de toda unidad económica, misma que proviene de la interacción de diversos factores, tanto externos como internos, que a su vez inciden en las actividades propias de cada empresa

La ventaja competitiva la pueden lograr las artesanías mazahuas a través de ciertos factores internos como las condiciones de sus recursos y capacidades que muestran una clara diferencia entre sus productos y el resto de las artesanías.

Referencias

- Aragón, A. y Rubio A. (2005). Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PyMES del estado de Veracruz. *Revistas de la UNAM, México*, 216. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/216/RCA21603.pdf>
- Astudillo M.; Mancilla, E. La valuación de los bienes intangibles en México *Actualidad Contable Faces*, vol. 17, núm. 28, enero-junio, 2014, pp. 5-20 Universidad de los Andes Merida, Venezuela
- Bernal, G. y Mungaray, A. Los índices de competitividad en México *Gestión y Política Pública*, vol. XXVI, núm. 1, enero-junio, 2017, pp. 167-218 Centro de Investigación y Docencia Económicas, A.C. Distrito Federal, México
- Camisón, C. (2014) *La Competitividad de la Empresa Familiar y Sus Factores Determinantes: Un Modelo Explicativo*. Colección Notas de Investigación N° 1. Universitat de València. España. 111 pp.
- Chávez (2003). Artículo *Artesanía, guía metodológica para la captación de información*” CCI, UNESCO. Fuentes, N., Osorio, G. y Mungaray, A. (2016). Capacidades intangibles para la competitividad microempresarial en México. *Revista Problemas del Desarrollo*, 186 (47), 83-106. Recuperado de: <http://probedes.iiec.unam.mx>
- Díaz, Á. y Torrent, J. (2010), “¿Pueden el uso de las tic y los activos intangibles mejorar la competitividad? Un análisis empírico para la empresa catalana”, en *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 28, núm. 2, España, pp. 1-24.
- Fernández, E.; Montes, J. y Vázquez, C. (1998), “Los recursos intangibles como factores de competitividad de la empresa”, en *Dirección y Organización*, núm. 20, España, pp. 83-98.

Fuentes, N.; Osorio, G.; Mungaray, A. Capacidades intangibles para la competitividad microempresarial en México Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, vol. 47, núm. 186, julioseptiembre, 2016, pp. 83-106 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México

Ibañez C, y Caro J (2001) Algunas Teorías e Instrumentos para el Análisis de la Competitividad. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Turrialba, Costa Rica. 74 pp.

Morales, É. (1997). "Color y diseño en el pueblo mazahua". Introducción a la semiología de la indumentaria y de las artes textiles mazahuas, Toluca, Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, UAEM. Recupera en http://textilmazahua.blogspot.com/2012_06_01_archive.html

Otero, Sergio y Bringas, C. COMPETITIVIDAD DE EMPRESAS FAMILIARES Interciencia, vol. 43, núm. 4, 2018, pp. 236-241 Asociación Interciencia Caracas, Venezuela

Pedrotta, V; Tancredi, M.; Endere, L. Tejiendo saberes. Patrimonio intangible, identidad y valoración social: el caso de Ercilia Cestac Runa, vol. XXXIV, núm. 1, enero-julio, 2013, pp. 91-112 Universidad de Buenos Aires Buenos Aires, Argentina

Peñaloza, A. (2013). Reseña de la ley de las costumbres en los indígenas mazahuas. Revista de ciencias sociales, Vol. 9, Núm. 28. Universidad autónoma del Estado de México.

Sales, F. (2013). Las artesanías en México, situación actual y retos. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Recuperado de <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/content/download/6520/33176/file/9>

Tesis

UNESCO. 2003. Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. En: <http://www.unesco.org/abril de 2007>.

IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA, PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

¹Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo, ²Dra. Gladys Hernández Romero, ³Dr. Carlos Alberto Paz Gómez

Resumen

Tomando como referencia los informes rectorales correspondientes al período 2016-2018, se aprecia que la titulación por tesis en la licenciatura en Ciencias de la Educación, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), se incrementó en un 59% al pasar de 60 en 2016 a 102, en el 2018. Se ha considerado que este incremento se debe a que algunos docentes han aplicado, de modo exploratorio, un programa denominado “Aliento a la titulación por la modalidad de tesis”, que está sustentado en el enfoque de la evaluación formativa, que tiene como propósito el que los estudiantes se interesen por desarrollar sus competencias investigativas en un ambiente de aprendizaje reflexivo y crítico.

En esta investigación se utilizó la metodología mixta, de tipo exploratorio descriptivo, como instrumento de investigación se diseñaron cuestionarios, que se aplicaron a 29 estudiantes del 8° “A” del período escolar agosto 2018-enero 2019 y a 13 docentes, recurriéndose al programa de Excel de Microsoft para la recopilación de la información.

Palabras claves: Evaluación formativa, investigación, competencias, docentes, estudiantes.

Introducción

La investigación educativa, establece como requisito fundamental para su estudio y práctica, la comprensión de las ideas centrales de las problemáticas que se pretenden abordar, así como el desarrollo de la práctica, demandándose la participación activa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

Desde esta perspectiva el Modelo Educativo de la UJAT (2005), menciona estar centrado en el aprendizaje, lo cual indica que se privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información, generándole oportunidades que le permitan desarrollar sus competencias observando las problemáticas que están presentes en su entorno, analizando datos, construyendo argumentos y comunicando sus ideas públicamente.

En ese contexto, la adopción de la evaluación formativa para fomentar la práctica de la investigación, se considera fundamental, ya que es un enfoque en el cual docentes y estudiantes, establecen claros objetivos de aprendizaje.

La fase esencial de la evaluación formativa es la retroalimentación efectiva, la cual debe generar información pertinente que lleve al binomio docente-estudiantes a tomar decisiones, basadas en evidencias, facilitando al estudiante realizar los ajustes correspondientes en la investigación que pretende elaborar y al docente identificar a los estudiantes que requieran de una atención mayor para que logren construir sus investigaciones.

La experiencia que se relata en este trabajo se sustenta en el objetivo general de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la UJAT (2010), que establece “la formación de profesionales de la educación capaces de generar alternativas para atender los problemas y necesidades que atañen al quehacer educativo en sus diferentes manifestaciones y contextos, a través del desarrollo de la capacidad investigativa, interpretación y promoción de acciones y proyectos educativos viables e innovadores”.

¹ Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. cuahontebadillo@gmail.com

² Dra. Gladys Hernández Romero, profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco gladiolita6@hotmail.com

³ Dr. Carlos Alberto Paz Gómez, profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco carlospaz@hotmail.com

Descripción del método

Desde la corriente crítica, la investigación trata de descubrir creencias, valores y supuestos que subyacen en la práctica educativa. De ahí la necesidad de plantear una relación dialéctica entre teoría y práctica mediante la reflexión crítica, concibiéndose a la investigación como un método permanente de autorreflexión. Stehouse (1984), define la investigación educativa como: “indagación sistemática y mantenida, planificada y autocrítica, que se halla sometida a crítica pública y a las comprobaciones empíricas en donde éstas resulten adecuadas”.

La calidad del trabajo docente depende en gran medida de su disposición y habilidad tanto para evaluar los conocimientos adquiridos por sus estudiantes durante el trabajo desarrollado en las sesiones de clases, como para tomar decisiones que promuevan el aprendizaje. Desde esta perspectiva, la evaluación formativa puede considerarse como una de las herramientas más eficaces, a la que deben recurrir los docentes, para mejorar la calidad de la educación en todos niveles educativos, ya que la evaluación formativa es la única manera de saber si lo que se ha enseñado fue aprehendido significativamente siendo el puente entre la enseñanza y el aprendizaje, (Black y Wiliam, 2009).

Perrenoud (2008) indica que la evaluación formativa permite saber mejor dónde se encuentra el estudiante respecto a un aprendizaje determinado, para también saber mejor hasta dónde puede llegar. Lo anterior es posible, en tanto, la evaluación formativa brinda información acerca del proceso de aprendizaje de los estudiantes y le posibilita al docente la toma de decisiones para la reorientación y realimentación de las áreas que así lo requieran.

Considerando los aportes de los autores citados anteriormente, se puede determinar que el propósito de la evaluación formativa es informar al estudiante acerca de los logros obtenidos, las dificultades o limitantes observadas en sus desempeños durante la realización de las actividades propuestas en el proceso enseñanza-aprendizaje. A la vez, le permite al docente la búsqueda e implementación de nuevas estrategias educativas, que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos, que se vean reflejados en el desarrollo de las habilidades, destrezas, actitudes o valores de los estudiantes, durante el proceso de aprendizaje.

Para Sternberg (2000), la competencia es la habilidad que se requiere para resolver problemas específicos de la vida diaria. En este sentido, Huerta et al. (2000), plantean que lo importante no es la posesión de determinados conocimientos, sino el uso que se haga de ellos. Para Bogoya (2000), la competencia es un “saber hacer en contexto” y Muñoz, Quintero y Munévar (2001) plantean que “se puede entender por competencia el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se aplican en el desempeño de una función productiva o académica.

El Presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, específicamente en la Licenciatura de Ciencias de la Educación, utilizándose una metodología mixta, de tipo exploratorio-descriptivo. Se estructuraron cuestionarios, como instrumentos de investigación, los cuales se aplicaron a 13 docentes y a 29 estudiantes. Se utilizó el programa de Excel de Microsoft para la recopilación de la información, utilizando la frecuencia para los resultados de los mismos.

A continuación, se realiza una interpretación de los resultados que se consideran más sobresalientes, del estudio de campo realizado en la investigación.

1.- Resultados destacados del cuestionario aplicado a los estudiantes.

Tabla 1

¿Qué es el enfoque educativo basado en competencias?

| Respuestas | Frecuencia | % |
|--|------------|-------|
| Es el modelo que impulsa el desarrollo de las habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes en los estudiantes. | 25 | 86.0 |
| Es el modelo que está basado en un aprendizaje integrador para que el estudiante muestre sus logros alcanzados a base de prácticas y muestre sus competencias. | 4 | 14.0 |
| Totales | 29 | 100.0 |

El 86% de los estudiantes reconocen los elementos básicos que integran las competencias a saber: conocimientos, habilidades y actitudes.

Tabla 2

¿Considera usted que sus competencias investigativas son evaluadas formativamente?

| Respuestas | Frecuencia | % |
|---|------------|-------|
| La mayoría de los docentes siguen aplicando la evaluación sumativa. | 22 | 76.0 |
| Existe incertidumbre sobre su aplicación. | 7 | 24.0 |
| Totales | 29 | 100.0 |

La evaluación formativa de las competencias investigativas no se aplica, ya que el 76% de los estudiantes manifiestan que aún son sometidos a la evaluación sumativa, lo que deja entrever que se continua con una práctica tradicional de la enseñanza.

Tabla 3

Propuestas de los estudiantes para implantar la evaluación formativa en el desarrollo de las competencias investigativas.

| Respuestas | Frecuencia | % |
|--|------------|-------|
| Que los docente reciban capacitación sobre los aspectos de la evaluación formativa | 13 | 46.0 |
| Que la práctica docente se ejerza con responsabilidad | 10 | 34.0 |
| Que los docentes dejen de practicar la enseñanza tradicional | 6 | 20.0 |
| Totales | 29 | 100.0 |

El 46% de los estudiantes proponen que los docentes reciban capacitación sobre la evaluación formativa, respuesta que se asocia a la propuesta del 34%, que indican que sus docentes ejerzan con responsabilidad su práctica educativa, La capacitación y el ejercicio responsable de la docencia se enmarca en un llamado del 20% de los estudiantes, a que los docentes abandonen la práctica tradicional de la enseñanza, como lo determina el Modelo Educativo de la UJAT.

2.- Resultados más relevantes del cuestionario aplicado a los docentes

Tabla 4

¿Qué es el enfoque educativo basado en competencias?

| Categoría | Frecuencia | % |
|--|------------|-------|
| Comprende un conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes necesarias que el estudiante debe desarrollar durante su formación profesional. | 13 | 100.0 |
| Totales | 13 | 100.0 |

El 100% de los docentes identifican las características básicas de la aplicación académica de las competencias al mencionar que comprenden un conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos y actitudes.

Tabla 5

Desde la mirada de los docentes ¿cuáles son los problemas que se enfrentan para realizar una evaluación formativa de las competencias investigativas?

| Respuestas | Frecuencia | % |
|---|------------|-------|
| Se requiere una transformación del perfil docente tradicional que hemos venido practicado | 8 | 62.0 |
| Los requerimientos institucionales obstaculizan la aplicación de la evaluación formativa | 3 | 23.0 |
| Los estudiantes no están preparados para que se les evalúe formativamente. | 2 | 15.0 |
| Totales | 13 | 100.0 |

Que el 62% de los docentes respondan que deben abandonar la práctica tradicional de enseñanza, pone de relieve que lo estipulado en el Modelo Educativo de la UJAT, a 15 años de su promulgación aún no se cumple, provocando con ello que la evaluación formativa no se aplique y continúe predominando la sumativa.

Tabla 6

Propuestas de los docentes para implantar la evaluación formativa en el desarrollo de las competencias investigativas.

| Respuestas | Frecuencia | % |
|--|------------|------|
| Crear un clima de concientización ente docentes y estudiantes sobre los beneficios de implantar la evaluación formativa de las competencias. | 6 | 46.0 |
| Creación de ambientes de aprendizaje tendientes al desarrollo de las competencias investigativas | 5 | 39.0 |
| Que la UJAT descarte las evaluaciones parciales que impone aplicar en cada cuatrimestre. | 2 | 15.0 |

| | | |
|---------|----|-------|
| Totales | 13 | 100.0 |
|---------|----|-------|

En las propuestas de los docentes se advierte un clima favorable para que la evaluación formativa se institucionalice ya que el 46% manifiestan la necesidad de crear un clima de concientización entre estudiantes y docentes para su implementación, considerando que dicha propuesta abonará el camino para que paulatinamente se vaya adoptando y así mejorar la formación investigativa de los estudiantes.

Conclusiones

El principal hallazgo de la investigación ha sido el que el 62% de los docentes manifestaran que la resistencia al cambio es el problema principal para implementar la evaluación formativa y que por lo tanto requieren de una transformación del perfil tradicional de la docencia, deriva en la propuesta que el 46% de los docentes hacen respecto a la necesidad de crear un clima de concientización entre los docentes y estudiantes sobre los beneficios de adoptar el enfoque formativo de la evaluación. Estos resultados cobran mayor importancia con las respuestas que ofrecen los estudiantes, quienes en un 76% responden que la mayoría de sus docentes siguen aplicando la evaluación sumativa y por lo tanto sus competencias investigativas no son alentadas, sugiriendo como propuesta para que se implemente la evaluación formativa el que los docentes reciban capacitación sobre ese enfoque evaluativo. Considerando esos resultados se diseñó una propuesta de evaluación formativa, describiendo a continuación, el proceso de aplicación de la evaluación formativa para el desarrollo de las competencias investigativas.

Primera fase

Se consideró conveniente modificar la forma tradicional de las clases presenciales, por lo cual se procedió a calendarizar asesorías, disponiéndose días en los cuales tendría que asistir todo el grupo para la impartición de los temas que tendrían que aplicar en sus investigaciones.

Figura 1. Formato de calendarización de las asesorías personalizadas.

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE EDUCACIÓN Y ARTES
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EDUCATIVA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

APELLIDOS _____ NOMBRE (S) _____

TELÉFONO CELULAR _____

FIRMA DE ASISTENCIA A ASESORIAS PERSONALIZADAS

| MES | PRIMERA ASESORÍA | SEGUNDA ASESORÍA | TERCERA ASESORÍA | CUARTA ASESORÍA |
|---------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| FEBRERO | | | | |
| MARZO | | | | |
| ABRIL | | | | |
| MAYO | | | | |

Segunda fase

Consistió en solicitarle a cada estudiante llevar impreso sus avances, con el fin de señalarle directamente las observaciones a que diera lugar la revisión y así integrar de forma personalizada el portafolio de evidencias, que fue el instrumento básico para realizar la evaluación formativa.

Tercera fase

Se procedió a diseñar un formato, que se utilizó para cada uno de los estudiantes, su uso fue cualitativo, ya que se evaluaba formativamente el logro de sus competencias investigativas.

Figura 2 Formato de evaluación formativa

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE EDUCACIÓN Y ARTES
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

NOMBRE _____ APELLIDOS _____ NOMBRE (S) _____

TELÉFONO CELULAR _____

ASISTENCIA

| MESES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| AGOSTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEPTIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OCTUBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOVIEMBRE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

EVALUACIÓN

| CATEGORÍAS | CONOCIMIENTOS | HABILIDADES | ACTITUDES |
|------------|------------------|-------------|-----------|
| Muy Bien | | | |
| Bien | | | |
| Regular | | | |
| Deficiente | | | |
| Muy Bien | | | |
| Bien | | | |
| Regular | | | |
| Deficiente | | | |
| Muy Bien | | | |
| Bien | | | |
| Regular | | | |
| Deficiente | | | |
| | EVALUACIÓN FINAL | | |
| Muy Bien | | | |
| Bien | | | |
| Regular | | | |
| Deficiente | | | |

SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO

Referencias

- Black, P. & Wiliam. (2009) D. Educ Asse Eval Acc 21: 5. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Bogoya, D. (2000). Competencias y proyecto pedagógico. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia
- Huerta, J., Pérez, I., & Castellanos, A. (2000). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. Extraído 02 de noviembre de 2007 desde <http://sicevaes.csuca.org/drupal/?q=node/124>.
- Latapí, Sarre Pablo. (1994). La investigación Educativa en México, Fondo de Cultura Económica, México
- Muñoz, J., Quintero, J., & Munévar, R. (2001). Cómo desarrollar competencias investigativas en educación. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Perrenoud, Philippe, (2008). La evaluación de los Alumnos. De la producción de excelencia a la regulación de los aprendizajes entre dos lógicas. Ediciones Colihue. Buenos Aires
- Stenhouse, L. 1984. Investigación y desarrollo del currículo. Ed. Morata. Madrid.
- Sternberg, R.J. (2000). The concept of intelligence. Handbook of intelligence. New York: Cambridge University Press.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2005). Modelo Educativo. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2018). Informe de Actividades. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México

ANÁLISIS DE LA RECAUDACIÓN CON LOS MEDIOS ELECTRÓNICOS EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA PARA EL RÉGIMEN DE INCORPORACIÓN FISCAL

Norma Gabriela Elizalde Galván L. C.¹, M. A. José de Jesús Moreno Neri², M. C. María del Mar Obregón Angulo³ y M. I. Santiago Alejandro Arellano Zepeda⁴

Resumen—Se plantea efectuar un análisis sobre los cambios que han surgido al sistema tributario, respecto al manejo de la recaudación con los medios electrónicos del Régimen de Incorporación Fiscal en el municipio de Ensenada, Baja California, porque es una forma de tributar que tiene una opción exclusiva para realizar trámites en la página de internet del SAT y la presentación de sus declaraciones sin tener más requisitos fiscales que una actividad empresarial, entre otros beneficios. Se recabó información directa de organismos gubernamentales y fuentes privadas, dejando claro que los contribuyentes de este régimen se han incrementado en los últimos años debido al uso de la tecnología, así como un aumento en los ingresos por impuestos recaudados.

Palabras clave—Cambios, sistema tributario, RIF, medios electrónicos

Introducción

A través de los tiempos el manejo de los programas de informática o también conocido como los medios electrónicos hacia el tema de la recaudación de impuestos, son un beneficio para la autoridad y el contribuyente en el sistema tributario, lo impresionante de la tecnología es la forma cómo se inició, desde la utilización de una computadora gigante hasta el uso de un celular Smartphone a fin de obtener una serie de operaciones fiscales en las páginas virtuales, lo cual es una demostración clara de la manera en que los avances tecnológicos puede llegar a ser sorprendentes y facilitarle al ser humano su trabajo, o su vida. Por ello, no solo en México se presencié el cambio tecnológico si no en todos los países del mundo, quienes igualmente debieron irse adaptando a esto, que al final la tributación fue alcanzada por la nueva era digital.

En la presente investigación, se mencionan los antecedentes de las nuevas tecnologías que surgieron en México y posteriormente realizar un análisis a fin de verificar si es de gran utilidad a la recaudación de impuestos y quienes están a cargo de la transformación e innovación tecnológica en el sistema tributario mexicano, pero sobre todo el surgimiento del régimen de incorporación fiscal, que sustituyó a los denominados regímenes intermedio y de pequeños contribuyentes (REPECO) para facilitarle a estos negocios ser parte de la tributación.

La finalidad de ingresar al RIF, es porque es el único régimen que tiene una opción exclusiva para realizar trámites en la página de internet del Sistema de Administración Tributaria (SAT) y la presentación de sus declaraciones, con solo el requisito fiscal de efectuar una actividad empresarial, entre otros beneficios que se mencionan más adelante. Por lo cual, se realizó una comparativa con el denominado general de ley y detallar la diferencia por el uso tributario de ambos regímenes.

Esta investigación se realizó en el municipio de Ensenada, B.C., para observar y analizar a los contribuyentes, si están informados sobre los nuevos medios electrónicos, de cómo obtuvieron la información, y si utilizan otros programas aparte de la página de internet del Sistema de Administración Tributaria, y que tan eficiente fue hacia la recaudación de impuestos durante el surgimiento del Régimen de Incorporación Fiscal.

Los contribuyentes del RIF deberán estar informados y declarando al sistema tributario a través de los medios electrónicos sus ingresos y deducciones obtenidas en el periodo correspondiente, y determinar si el régimen recauda más por el incremento a los impuestos de 10% cada año, o por el aumento a este padrón.

¹ José de Jesús Moreno Neri M. A. es Catedrático de la Maestría en Profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Baja California. jjmoreno@uabc.edu.mx

² La L. C. Norma Gabriela Elizalde Galván es estudiante de la Maestría en Impuestos de la Universidad Autónoma de Baja California. norma.elizalde@uabc.edu.mx

La M. C. María del Mar Obregón Angulo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Baja California. marymar@uabc.edu.mx

⁴ El M. I. Santiago Alejandro Arellano Zepeda es profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Baja California. alejandroarellano@uabc.edu.mx

Como pregunta general, se tiene ¿cuál fue el impacto de la recaudación de impuestos con los medios electrónicos en el régimen de incorporación fiscal en Ensenada? Y las siguientes preguntas específicas ¿cuántos contribuyentes del RIF se encuentran dados de alta para la tributación?, ¿cómo fue el incremento de la colecta de contribuciones con las nuevas tecnologías informáticas sobre el RIF? y ¿cuánto recaudo el RIF?

Se plantea como objetivo general, efectuar un análisis de la recaudación en el RIF con los cambios que han surgido en el sistema tributario para el manejo de la colecta con los medios electrónicos. Con el fin de lograrlo se tienen los siguientes objetivos específicos: obtener información sobre el número de contribuyentes inscritos en el RIF en el municipio de Ensenada, Baja California, recolectar datos del mismo padrón que se encuentran registrados a nivel nacional y realizar comparativa de lo obtenido entre el RIF y el régimen de actividades empresariales.

Con la información anterior, se plantea la siguiente premisa: en el RIF, el uso de los medios electrónicos hace que se incremente el número de contribuyentes en el padrón, así como la recaudación de impuestos.

Ante los cambios que han surgido en los últimos años al sistema tributario, referente al uso obligado de los medios electrónicos por el contribuyente, con el fin de que éste realice sus trámites y servicios en la plataforma del SAT y esto es relevante, porque de esta forma la autoridad conoce el importe de lo recaudado por el RIF. Debido a que quienes tributan en este régimen son pequeños negocios que deben ir conociendo el manejo de la computadora para mandar información al SAT y comprobar si se está obteniendo los resultados de recaudación de acuerdo con lo presupuestado.

El tema de la recaudación con los medios electrónicos del RIF ha sido estudiado previamente por algunos autores. La revisión de la literatura consultada se presenta en el cuadro 1, con lo siguiente:

| Autor | Descripción |
|--|--|
| Cámara de Diputados H. Congreso de la Unión (2020) | CPEUM, artículo 31 fracción IV. Contribuir al gasto público, de la Federación, los Estados, la Ciudad de México y del Municipio en que residan, de manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes |
| Vázquez y Gutiérrez (2019) | Revista donde clarifica e indica que la obligación del uso de los medios electrónicos, es un cambio al nuevo régimen surgió como objetivo de garantizar a los contribuyentes un mejor servicio a los pequeños negocios, como el 100% de descuento de impuestos fiscales en el 1er año, que eso fue atrayente para las nuevas actividades empresariales |
| Medina García (2016). | Tesis donde se analiza el RIF, que sirve para el conocimiento de los regímenes anteriores al régimen de estudio y se observa a detalle las obligaciones y requisitos a observar en el Régimen de Incorporación Fiscal. |
| Figuroa (2014) | Artículo arbitrado que señala: la contabilidad de los contribuyentes del RIF, estará conformada por los ingresos obtenidos, erogaciones realizadas, incluyendo inversiones y deducciones del ejercicio, dicha contabilidad deberá registrarse a través de la página de internet del SAT, de conformidad con las reglas de carácter general que emita el SAT. |
| Camacho, Martínez, Macías, Núñez & Flores. 2015 | Guía práctica, indica que indica la facturación electrónica es un requisito que se encuentra escrita en el Art. 31 del CFF y además señala que las personas deberán presentar las solicitudes en materia de Registro Federal de Contribuyentes, declaraciones, avisos o informes, en documentos digitales con firma electrónica avanzada a través de los medios, formatos electrónicos y con la información que señale el SAT. |
| Vázquez y Gutiérrez (2019) | Revista Fiscal en la que se menciona que al convertirse de manera automáticamente de REPECO a RIF en el año 2014, había demasiados REPECOS activos, y al conocer los beneficios que brinda el estar en el RIF, aun con sus nuevas obligaciones fiscales, se fue aumentando el número de contribuyentes en el padrón del SAT. |
| Morales, Tapia, Suarez. 2018 | Libro donde señala que el CFDI es un documento digital que contiene información escrita, generada, enviada, recibida o archivada en los medios electrónicos, que se expiden por la obtención de ingresos, realización de actos o actividades o por las retenciones de contribuciones que efectúen los contribuyentes. |

| | |
|-----------------|---|
| Espinoza (2016) | Tesis que resalta que, en México, la facturación electrónica, implementada también a través de la nómina, ha sido de utilidad para que el SAT logre evitar la circulación de documentos sin validez o apócrifos que fomentan la evasión fiscal. |
| Saldívar (2018) | Artículo donde indica que la recaudación que obtiene el gobierno por el RIF tuvo un crecimiento del 12.36% en el 2018, en términos reales. |

Fuente: Elaboración propia. Estudios previos sobre el tema.

Descripción del Método

El método de investigación es de tipo mixto, obtenido de la exploración de los diversos ordenamientos aplicables al RIF y del análisis que se llevó a cabo de los resultados que arrojó el estudio referente al número de contribuyentes registrados y al importe de la recaudación obtenida de este régimen.

Mediante la presente investigación se obtuvieron los datos y cifras suficientes para dar contestación a cada uno de los objetivos específicos planteados. Se observó la premisa principal objeto de este estudio, que se refiere a que el uso de los medios electrónicos hace que se incremente el número de contribuyentes en el padrón, así como la recaudación de impuestos.

El sujeto de estudio corresponde a las personas físicas dados de alta en el SAT como “Régimen de Incorporación Fiscal”, es decir, a los contribuyentes de negocios pequeños. Debido a que son los afectados de los cambios de reformas fiscales del 2014, y desde su origen, junto con sus obligaciones sobre los medios electrónicos para la recaudación.

En el diseño de recolección de datos de la presente investigación se consideraron las leyes fiscales, base de antecedentes del SAT, así mismo se solicitó cifras al Instituto nacional de transparencia, acceso a la información y protección de datos personales (INAI).

Por lo tanto, la investigación se realizó con un muestreo no probabilístico, debido a que no todos los contribuyentes están inscritos al Régimen de Incorporación Fiscal.

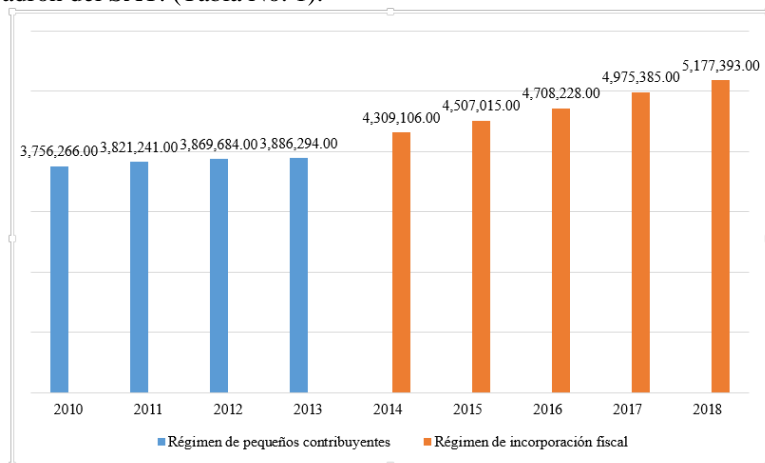
Se utilizó el método cualitativo, debido a que se recopilaron datos virtuales en páginas oficiales como las del SAT y la SHCP, basándose en ello se realizaron los análisis, y al obtener información numérica se efectuaron gráficas y comparativas.

La recolección de información se llevó a cabo mediante la base de datos del portal del SAT, a fin de conocer en el padrón de contribuyentes los que continúan activos en este régimen, asimismo se solicitó cifras al INAI para saber el número de los que se encuentran vigentes en específico de la ciudad de Ensenada Baja California.

Resultados

En este capítulo se describen y se interpretan los resultados más relevantes de la investigación realizada, de modo que se obtuvo información de diferentes fuentes donde consta la relevancia del régimen de incorporación fiscal y el gran apoyo que se tiene con el uso de la tecnología, específicamente la utilización de los medios electrónicos para su tramitología, contabilidad y pago del impuesto correspondiente.

Por su parte Vázquez y Gutiérrez (2019) señalan que al convertirse automáticamente los REPECOS a RIF en el año 2014, ya se contaba con demasiados pequeños contribuyentes activos, y al enterarse de los beneficios que brinda el nuevo régimen, con sus recientes obligaciones fiscales se fue aumentando el número de estos en el padrón del SAT. (Tabla No. 1).

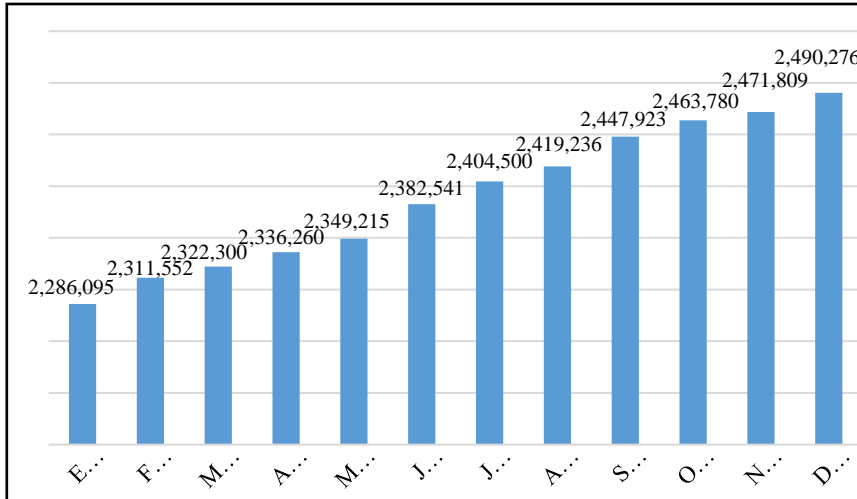


Fuente: Elaboración propia con datos de SAT 2018.

La información que muestra la tabla anterior referente al crecimiento obtenido en los REPECOS de 2010 a 2013, fue del 3.46% mientras que para el RIF en el periodo de 2014 a 2018, es del 20.15%, situación que va de acuerdo con lo que Vázquez y Gutiérrez (2019) señalan.

El número de contribuyentes registrados en Baja California para el cierre del último trimestre de 2018 fue de 2, 490,276 y 2, 572,440 para el segundo trimestre del 2019, como se muestra en la siguiente tabla:

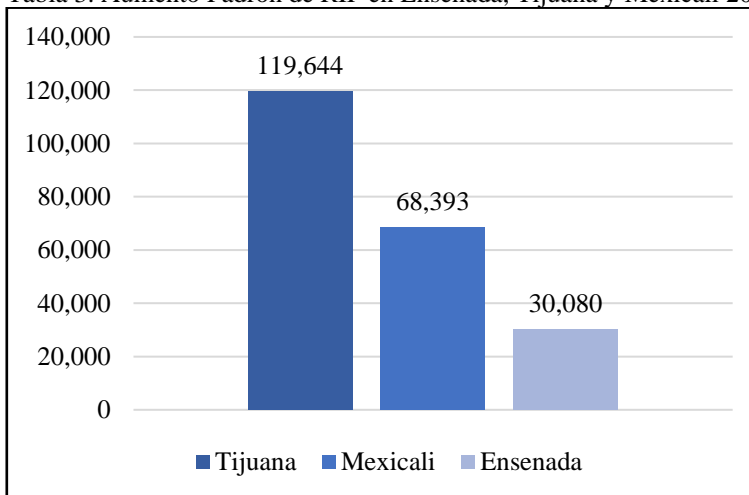
Tabla 2. Padrón Contribuyentes en Baja California 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SAT 2018

Información recopilada en la página web del periódico “El Vigía”, menciona que en el Padrón de Contribuyentes se reflejó un aumento del Régimen de Incorporación Fiscal en los municipios de Ensenada, Tijuana y Mexicali en el ejercicio de 2018.

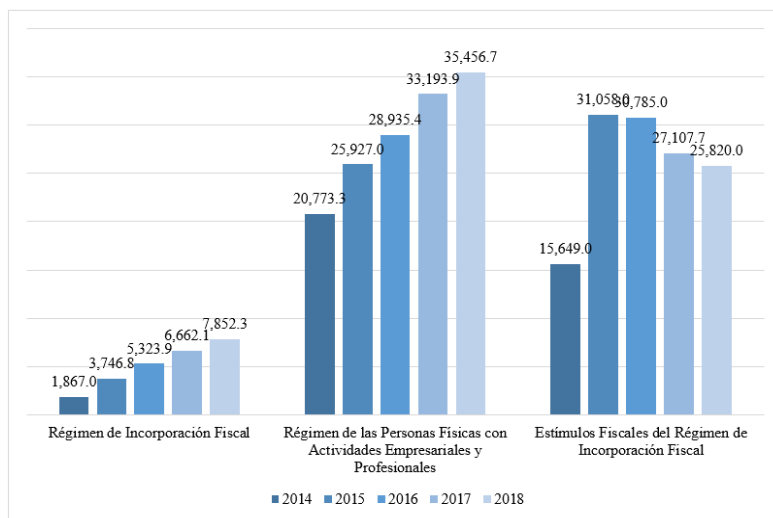
Tabla 3. Aumento Padrón de RIF en Ensenada, Tijuana y Mexicali 2018



Fuente: Elaboración propia con datos de SAT 2018. Publicación en el Periódico El Vigía.

Información de la oficina central de operación de padrones adscrita a la Administración de servicios al contribuyente del SAT, nos envió los siguientes datos referentes al número de personas inscritos en el RIF en Baja California: al 31 de diciembre de 2018 se tienen 193,736, a la misma fecha de 2019 204,748 y al 29 de febrero de 2020 van 205,662. Esto confirma que si ha crecido el monto de contribuyentes en el RIF y en gran parte por los beneficios obtenidos, como es la reducción del 10% en los impuestos cada año y la utilización de los medios electrónicos que facilita la inscripción y pago de contribuciones.

Tabla 4. Recaudación del Régimen de Incorporación Fiscal, el Régimen de las Personas Físicas con Actividades Empresariales y Profesionales, y Estímulos Fiscales del Régimen de Incorporación Fiscal 2014,2015,2016,2017,2018.



Fuente: Elaboración propia con datos de SAT 2018

Por lo anterior, se puede observar en como el estímulo fiscal incremento del 2014 al 2015 en un 98.47%, para que luego fuera disminuyendo en un 16.87% del 2015 al 2018, y en cambio con las Personas Físicas con Actividades empresariales se aumentó del 2014 al 2018 un 70.68%.

Tabla 5. Recaudación del régimen de incorporación fiscal, el de las Personas Físicas con Actividades Empresariales y Profesionales, 2018-2020.

| RECAUDACIÓN BRUTA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, 2018-2020* | | | |
|---|----------------|----------------|--------------|
| Cifras en Millones de Pesos | | | |
| CONCEPTO | 2018 | 2019 | 2020 |
| TOTAL | 1,774.7 | 1,946.3 | 572.5 |
| ISR | 1,316.7 | 1,501.2 | 438.9 |
| RÉGIMEN DE INCORPORACIÓN FISCAL. | 178.3 | 231.2 | 74.9 |
| ACTIVIDAD EMPRESARIAL Y PROFESIONAL. | 1138.4 | 1270.0 | 363.9 |
| IVA | 458.0 | 445.2 | 133.6 |
| RÉGIMEN DE INCORPORACIÓN FISCAL. | 458.0 | 445.2 | 133.6 |

Incluye el total de la información de recaudación de los auxiliares de la Federación.

Cifras Preliminares sujetas a revisión.

La Recaudación por Entidad Federativa, se integra de acuerdo al domicilio fiscal de los contribuyentes.

*Información al mes de diciembre, 2020 al mes de marzo.

Fuente: SAT.

Fuente: Elaboración propia con datos de SAT 2020

Como se observa en la tabla anterior, el incremento en la recaudación por el régimen de incorporación fiscal se aumentó de 2018 a 2019 en un 29.66% y si esta sigue de acuerdo con los ingresos recaudados en el primer trimestre de 2020 el porcentaje puede ser del 68%, lo cual confirma que si se ha aumentado la colecta y en gran parte es por la utilización de los medios electrónicos.

Conclusiones y recomendaciones

El número de contribuyentes se incrementó en Ensenada, Baja California en los últimos años y principalmente los que tributan en el RIF, lo cual es una forma clara de demostrar que en el municipio existe mucho movimiento de pequeños negocios, sin embargo también este régimen ha sido y creado con la intención de obtener mayor formalidad e incrementar la productividad económica mediante el esquema de medios electrónicos, como la elaboración de facturas electrónicas en el portal del SAT y la utilización de “mis cuentas”, pero sobre todo, ofreciendo un estímulo fiscal en aumento del 10% de impuestos de recaudación cada año hasta llegar al 100 por ciento, estas empresas en el 2020 se encuentran pagando el 50% del total de sus contribuciones, esto para los que están activos desde el 2014, cabe señalar que en el 2025 terminarían cubriendo el 100%, concluyendo por completo el incentivo, pasando automáticamente al de actividad empresarial.

El estímulo fiscal se implementó en el RIF para poder promover e invitar a los pequeños negocios a que se incorporen a la actividad económica del país y contribuir.

Como se encuentra al inicio de la investigación, la tabla 1 del padrón de contribuyentes, se ve reflejado un registro claro de la existencia de incrementos, a comparación del REPECO que de 2010 al 2013 solamente se incrementó un 3.46%, mientras que en el RIF de 2014 al 2018 aumento un 20.15%, ahora del 2018 al 2019 creció un 4.53%, es decir, que existía pocos registrados en REPECO, y el porcentaje de crecimiento en el periodo 2010 al 2013, el RIF lo supera en tan solo un año, de igual forma en el caso de la recaudación, esta se ve aumentada de 2018 a 2019 en un 30% y que para 2020 podría incrementarse en 69%, en gran parte por los beneficios que otorga este régimen entre ellos están la reducción en ISR, IVA e IEPS y la facilidad de manejar la contabilidad en la pagina del SAT, el uso de la factura electrónica, el timbrado de nómina y la simplicidad en la determinación de los impuestos, los cuales son a través de los medios electrónicos.

Dicho lo anterior, se recomienda a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en una era de tecnología seguir implementando y mejorando los medios electrónicos, ya sea mediante la factura electrónica, el buzón tributario, el certificado de sellos digitales, entre otros, para una efectiva recaudación de impuestos y así estimular el desarrollo y el crecimiento económico de México.

Referencias

- Camacho Arturo, Martínez Mauricio, Macías Francisco, Núñez Lisandro & Flores Jaime, (2015). "Buzón Tributario, Caso práctico, personas físicas y morales", 1ra Edición México: ANFECA, Consultada por internet el 20 de diciembre de 2019, en: <https://books.google.com.mx/books?id=yaltDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=buzon+tributario+mexico&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewjMxav9zuneAhX4IjQIHQWqDdQQ6AEIMDAB#v=onepage&q&f=false>
- Cámara de Diputados (2020). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultada por internet el 2 de febrero de 2020, en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf
- Espinosa Zapata Areli. (2016). "Medios Electrónicos para el Cumplimiento de las Obligaciones Fiscales", (Trabajo de Grado, Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado de: <http://132.248.9.195/ptd2016/marzo/0741734/Index.html>
- Figueroa, M. F. (2014). Impacto del régimen de incorporación fiscal en pequeñas empresas. Memorias del II Encuentro Nacional de Economía y Finanzas. ITSON. Pág. 187, consultada por internet el 21 de febrero del 2020, en: <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ciencias-economico/memoriascongresoecoyfinanzas.pdf#page=180>
- Madrigal, N. (2018). Aumenta el SAT en contribuyentes. Periódico El Vigía. Recuperado el 12 de noviembre de 2019, en: <https://www.elvigia.net/general/2018/12/6/aumenta-el-sat-en-contribuyentes-317653.html>
- Medina García, J. L. (2016). Análisis del Régimen de Incorporación Fiscal de las Personas Físicas en la Ley del Impuesto sobre la Renta vigente a partir de 2014. Consultada en internet el 6 de enero de 2020, en: <https://ninive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/4159/Tesis%20Jose%20Luis%20Medina%20Garcia%CC%81a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morales Arturo, Tapia Carmen & Suarez Miguel. (2018) "CFDI 3.3 Guía Fácil y Rápida", 1era Edición Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Recuperado de: <https://books.google.com.mx/books?id=CcxXDwAAQBAJ&pg=PT11&dq=CFDI&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewiHnPyOofveAhUK7FQKHRAiD6kQ6AEIMjAC#v=onepage&q=CFDI&f=false>
- Saldívar, B. (2019). RIF creció en el 2018 a menor ritmo. El Economista. Recuperado el 28 de abril de 2019, en: <https://www.economista.com.mx/economia/Recaudacion-por-RIF-crecio-en-el-2018-a-menor-ritmo-20190311-0091.html>
- Servicio de Administración Tributaria (SAT). (2019). Informe tributario y de gestión. Recuperado de <http://omawww.sat.gob.mx/gobmxtransparencia/Paginas/itg.html>
- Servicio de Administración Tributaria (SAT). (2020). Informes obtenidos de la Administración central de operación de padrones adscrita a la Administración de servicios al contribuyente del SAT, recibida el 9 de junio de 2020.
- Servicio de Administración Tributaria (SAT). (2020). Padrón por Régimen. Recuperado de http://omawww.sat.gob.mx/cifras_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=giipPorRegimen.html
- Vázquez Camargo Daniel Alejandro & Gutiérrez Moreno Patricia (2019) "Efectos tributarios del Régimen de Incorporación Fiscal (RIF) en México: 2014-2017", Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática. Consultada en internet el 27 de diciembre de 2019, en: <https://recai.uaemex.mx/article/view/11701/9756>

DISEÑO DE MORTERO ARTESANAL A BASE DE MUCILAGO DE NOPAL

¹Arq. Karen Elizarraraz Castro¹, ²Dr. José Luis Reyes Araiza,
Dr. Alejandro Manzano Ramirez ³y Arq. Samuel Moisés Arroyo Martínez⁴

Resumen— El mortero es un conglomerado que ha sido utilizado desde la era neolítica y a través de los años se ha ido modificando conforme a las necesidades de recubrimientos y a los avances en cuestión de materiales y nuevos procesos constructivos. La elaboración de un mortero comienza con la selección del material, su extracción, transporte, fabricación y puesta en obra. Este trabajo reporta el efecto del mucilago de nopal sobre las propiedades mecánicas de mezclas para morteros base suelo caolinitico y cal (hidróxido de calcio)-yeso (sulfato de calcio), el cual, podría utilizarse como aditivo para los recubrimientos en muros de edificaciones nuevas y antiguas aportando así propiedades que retarden el deterioro de éstos. El comportamiento fue contrastado con el de morteros elaborados con los mismos aditivos y diferente tipo de suelo. De acuerdo a algunos resultados preliminares se optó por tres mezclas diferentes en función de la cantidad de mucilago en relación al agua para mezclado: 0% (100% de agua), 50%, 100%. Para cualquier mezcla se mantuvo una proporción de 1 a 3 entre el cementante y la cantidad de suelo respectivamente, y en algunos tipos de mezcla solo se consideró un solo cementante; yeso o cal. Posteriormente al proceso de curado de los especímenes, estos fueron ensayados a compresión, además, se elaboraron especímenes para determinar la capacidad de adherencia de cada una de los morteros. Los resultados muestran que la resistencia a compresión de morteros a temprana edad con mucilago de nopal y combinación de yeso-cal como cementante, es mayor, a la de los morteros que solo consideran un solo cementante.

Palabras clave— Mortero, aditivo, mucilago, recubrimiento, nopal.

Introducción

Los morteros se conocen desde la antigüedad y han evolucionado en función de la disponibilidad de materias primas, de los recursos productivos y tecnológicos y de las demandas constructivas y artísticas. La elaboración de un mortero comienza con la selección del material, su extracción, transporte, fabricación y puesta en obra independientemente de que sus constituyentes procedan de cantera, del río, del mar o que provengan de la reutilización de materiales. Para que se abran canteras, no solo deben existir construcciones, sino que es necesaria la presencia de una mano especializada. Los morteros han ido evolucionando en función de las demandas y los conocimientos técnicos (Caballero *et al.*, 2012).

Los morteros artesanales fabricados mediante una mezcla de yeso y cal se utilizan desde tiempo inmemorial en construcción y decoración como morteros de junta o de revoco, o como yesería o estuco.

Morteros Yeso – Cal.

Tradicionalmente, estos morteros han sido mezclados con proporciones variables de áridos generalmente silíceos (arenas) y en muchos casos también aditivos orgánicos e inorgánicos de todo tipo para retardar el fraguado del yeso o mejorar las propiedades de la mezcla. Estos morteros se conocen comúnmente con el término de trabadillos (Igea, 2012).

La combinación de yeso y cal aérea para fabricar morteros ha demostrado propiedades muy aprovechables ya que incorpora parte de las ventajas de la cal y el yeso; rápida capacidad de cubrición, mejora de la trabajabilidad de la pasta retardando el fraguado del yeso e incremento de la resistencia mecánica y durabilidad a largo plazo del material debido a la lenta carbonatación de la cal y por lo tanto, progresivo endurecimiento (Luxán *et al.*, 2000).

Por otra parte, las mezclas de yeso con cales hidráulicas o cementos, no son recomendables para la fabricación de morteros de construcción, estas mezclas pueden dar lugar a un compuesto altamente expansivo al reaccionar dicho yeso con los aluminatos y silicatos presentes en estos materiales formando minerales de reacción como ettringita y thaumasita. (Blanco-Varela *et al.*, 2003).

¹ Arq. Karen Elizarraraz Castro estudiante de posgrado Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. México.
elizarrarazcastro@gmail.com (autor corresponsal).

² Dr. José Luis Reyes Araiza catedrático en la Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. México

³ Dr. Alejandro Manzano investigador del CINVESTAV Querétaro, Qro. México.

⁴ Arq. Samuel Moisés Arroyo Martínez estudiante de posgrado Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. México
samarroyo92@gmail.com

Así, la incorporación de áridos de distinta naturaleza, unido a la diversidad de dosificaciones da lugar a una gran variedad de tipos de mortero que por sus propiedades, facilidad y economía de preparación permiten su utilización en obras de restauración.

Aditivos Orgánicos

Las propiedades de un concreto endurecido se dan a partir de la combinación de los materiales fundamentales de una mezcla de concreto, como los son los cementantes, los agregados y el agua, pero se puede adicionar un ingrediente más a la mezcla de concreto: los aditivos, cuyo objetivo principal es el de modificar convenientemente el comportamiento del concreto previo o durante el fraguado e inducir o mejorar determinadas propiedades de este.

Los aditivos orgánicos son los que se extraen de los recursos naturales y carecen de productos químicos; se ha incrementado su aplicación en la albañilería para fabricar y mejorar los morteros, sobre todo en su resistencia y durabilidad. Este tipo de aditivos varía de acuerdo a la localidad, el tipo de material que tengan disponible y las especificaciones de los constructores.

Los aditivos orgánicos de uso tradicional han sido: leche (caseína), albúmina de huevo, cola animal, ceras, grasas, aceites, sangre o tejidos animales, huesos, paja, madera, semillas, etc. (A. Rojo, 2015).

Proceso de Deterioro Mecánico.

Cuando el mortero de cal se encuentre entre mampostería se pueden producir fatigas compresoras, que pueden llegar a ser muy grandes, originando en el mortero esfuerzos que sobrepasen el límite de elasticidad y el de ruptura.

El proceso de ruptura por fatiga se caracteriza por tres etapas: la primera es la iniciación de la grieta, en la cual se forma una grieta en algún punto de alta concentración de esfuerzos. La segunda etapa es la propagación de la grieta, durante la cual la grieta avanza de manera incremental y la tercera etapa es la ruptura final, la cual ocurre una vez que la grieta ha alcanzado un tamaño crítico (Cañón Bermúdez, 2012).

El crecimiento de grietas puede ser ya sea transgranular (a través de los granos) o intragranular (a lo largo de los límites del grano). La resistencia a la fractura de morteros puede verse afectada por diminutas grietas superficiales o grietas interiores y por poros internos o externos que de lograrse reducir mejoraría la capacidad de carga (Cañón Bermúdez, 2012).

Proceso de Deterioro Químico.

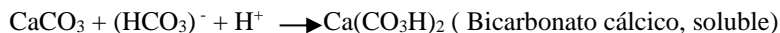
Los procesos de deterioro de tipo químico pueden definirse como aquellos que implican un cambio en la composición química del mortero. Cañón menciona que generalmente, estos procesos de alteración suponen la interacción de una solución acuosa con el material, produciendo una solución de composición diferente a la inicial. El medio de alteración transporta parte de los productos fuera del material, diluyendo el material.

La disolución es el tipo de reacción química más importante en los procesos de alteración ya que los productos de reacción suelen ser transportados fuera del sistema.

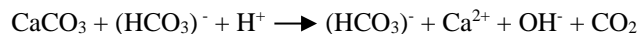
El carbonato de calcio sufre disolución a través de ataque ácido. El ácido carbónico H_2CO_3 se forma por reacción entre el dióxido de carbono (CO_2) procedente de la atmósfera y el agua [19]. Esta reacción es la siguiente:



La calcite en contacto permanente con el ácido carbónico se disuelve según la siguiente reacción (Bores, F. 1998):



El bicarbonato cálcico es un producto muy poco estable y muy soluble en agua, de tal forma que el carbonato de calcio se va disolviendo con el agua de lluvia y demás agentes agresivos.



De estas ecuaciones se deduce que cuanto más ácida es la disolución, mayor es su capacidad de disolver el carbonato $CaCO_3$ (Bores, F. 1998).

Descripción del Método

Materiales Seleccionados.

Se realizó la selección de materiales para la elaboración del mortero. Se seleccionaron dos tipos de cementantes, un aditivo orgánico que en este caso es el mucílago de nopal y dos agregados finos.

El primer agregado fino seleccionado fue un suelo obtenido de un banco ubicado en la comunidad de la Solana, Querétaro; este suelo se recolectó de esa comunidad debido a que en esa comunidad se dedican a elaborar tabiques recocidos con el suelo del lugar, por lo que tiene características funcionales como material para la construcción. El segundo fue un suelo recolectado de Comonfort, Gto. A este se le denomina caolinita; este tipo de suelo lo emplean para la elaboración de porcelanas y debido a su resistencia a los ácidos se utiliza en la construcción.

Los materiales cementantes son los materiales encargados del proceso de fraguado y endurecimiento de las mezclas, que, al contacto con el agua, sufren un proceso de consolidación de naturaleza química, a partir del cual se unen las partículas y se cohesiona el conjunto (Willianson, 2015).

Uno de los cementantes seleccionados fue la cal que hará una mezcla con mejor plasticidad, evita que el mortero pierda agua fácilmente y así evitar las grietas. Una de las consideraciones que se deben tener en cuenta es que la cal puede ser de dos tipos: aérea o hidráulica. La primera se obtiene a partir de la calcinación de calizas cálcicas o cálcico-magnésicas con contenidos en arcillas inferiores al 6%. La segunda, a partir de calizas mezcladas con arcillas a altas temperaturas (1000-1300 °C), o de calizas que contienen un 20% de sílice y/o alúmina. A 900°C se forman compuestos puzolánicos por descomposición de los carbonatos y las arcillas y a 1000°C se forman silicatos, aluminatos cálcicos y clinker. Los morteros de cal aérea tienen un endurecimiento lento, con una importante retracción de volumen; los de cal hidráulica fraguan rápidamente al aire o en presencia de agua, debido a la formación de silicatos cálcicos.

El yeso como ligante ha sido empleado desde la antigüedad, quizás debido a que su temperatura de calcinación es notablemente más baja que la del resto de los aglomerantes. El yeso, en la construcción, se ha empleado para unir materiales o elementos constructivos, para protecciones de paramentos internos o externos y para decoración.

Entre los aglomerantes tradicionales más representativos a base de yeso se encuentra el mortero de yeso, el cual se compone de yeso y arena fina y se utilizan principalmente para revocar paramentos interiores y para unir materiales o elementos de muros.

Otra forma de usar el yeso es como recubrimiento o en estucos que están formados por mezclas de yeso y aditivos generalmente de origen animal que retrasan el fraguado, aumentan la plasticidad y trabajabilidad de la pasta en estado fresco y mejoran la adherencia, dureza y resistencia a agentes externos. Entre las adiciones es frecuente también encontrar el empleo de la cal, marmolina o distintos pigmentos inorgánicos (J. Igea, 2011).

El aditivo orgánico seleccionado fue el mucílago de nopal es un carbohidrato complejo que constituye un hidrocoloide que podría integrar la oferta de una gran gama de agentes espesantes de amplio uso, además de que tiene una gran capacidad de absorción de agua y propiedades adhesivas. El mucílago se extrajo de nopales silvestres recolectados en la ciudad de Querétaro, para su elaboración se seleccionaron de 6 a 8 pencas de nopal que tuvieran un espesor de 2 a 3 cm; para la extracción del mucílago se retiró la capa externa de la penca utilizando solo la pulpa que es en la que se encuentra el agua que retiene el nopal, ésta se corta en cuadros pequeños y se coloca en una olla. Después se le añade agua en una proporción de 1:1 y se pone a hervir por un periodo de 40 minutos para que así se logre evaporar la mayor cantidad de agua y por lo tanto nos reste el mucílago de nopal.



a)



b)



c)

Figura 1. Proceso de extracción de mucílago de nopal. a) Penca de nopal recolectada b) Pulpa de nopal sin capa externa. c) Pulpa de nopal hirviendo con agua.

Métodos

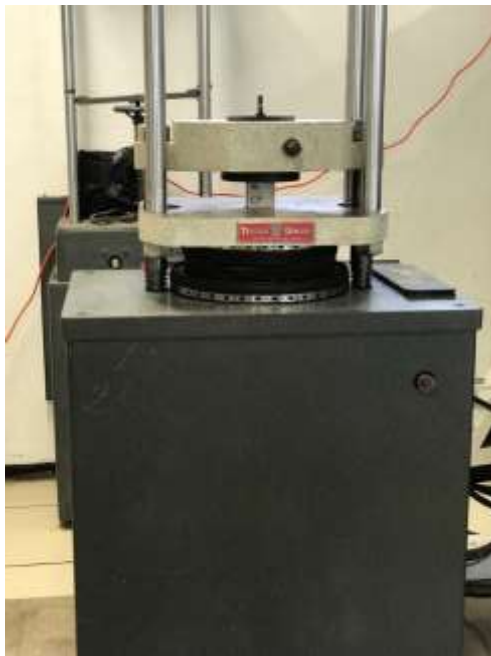
La primer prueba realizada fue la de Granulometría; esta prueba se hizo a base del manual de Métodos de Muestreo y Pruebas de Materiales del Instituto Mexicano del Transporte. Esta prueba permite determinar la composición por tamaños de las partículas que integran los materiales, mediante su paso por una serie de mallas con aberturas determinadas.

Una vez que los materiales fueron seleccionados se realizaron pruebas preliminares para generar el proporcionamiento de las mezclas. Por consiguiente se aplico la prueba de fluidez a los morteros que como esta establecido en la Norma Mexicana NMX-C-486-ONNCE-2014 deben de estar en proporción 1:3, esta prueba tiene el objetivo de encontrar la cantidad correcta de agua para que sea un mortero de calidad, en este caso primero se utilizo agua y después se utilizo el mucílago de nopal en combinación con agua, ya que este es un aditivo líquido, y la tercer prueba se anulo el agua por completo empleando como material acuoso el mucílago.

Al finalizar las pruebas de fluidez, se obtuvo la cantidad de agua y de mucílago de nopal para las mezclas, definiendo el proporcionamiento de tres mezclas de morteros, las cuales se replicaron con dos tipos de suelo diferentes, se elaboraron cubos de 5x5x5 centímetros para ser ensayadas a compresión. Las muestras se desmoldaron al día siguiente de que se colaron y se dejaron 15 días y otro lote de muestras se quedaron 68 días en la cámara de curado del laboratorio de materiales de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Las muestras estuvieron 15 días en el cuarto de curado para llevar acabo la prueba de compresión y asi poder analizar sus propiedades mecánicas. Se debe aplicar carga a la cara del especimen que estuvo en contacto con las superficies verdaderamente planas del molde, a una velocidad moderadas entre las platinas de la prensa correspondiente a una carga uniforme sobre el espécimen.

Este ensayo provee un medio para la determinación de la resistencia a compresión del mortero y los resultados se pueden usar para determinar el cumplimiento con las especificaciones y métodos de ensayos.



a)



b)

Figura 2. Ensayo de muestras a compresión en el laboratorio de la Universidad Autónoma de Querétaro. a) Muestra colocada en la máquina universal b) Muestra presentando fracturas después de aplicarsele una fuerza.

Comentarios Finales

Resultados a compresión de mezclas con suelo para tabique rojo recocido

La mezcla que incluye suelo para tabique rojo recocido combinado con yeso-cal-mucilago-agua (SYCMA) presenta la mayor resistencia a compresión de este tipo de mezclas. Sin embargo, a una edad de 68 días la resistencia disminuye para tal mezcla. La mezcla con yeso-mucilago-agua (SYMA) muestra 290% más resistencia que la mezcla cal-mucilago-agua (SCMA). La mezcla con yeso-mucilago (SYM) muestra 373% más resistencia que la mezcla que contiene cal-mucilago (SCM). Comparando las mezclas que incluyen solo cal como cementante (SCA y SCM) podemos observar que las que solo tiene mucilago tienen menor resistencia. En relación a las mezclas que incluyen solo yeso como cementante (SYA y SYM) podemos observar que las que tiene mucilago muestran mayor resistencia. En contraste, para las mezclas que combinan cal y yeso como cementantes (SYCA y SYCM) no muestran alguna diferencia significativa en la resistencia.

Resultados a compresión de mezclas con suelo caolinítico.

La mezcla que incluye suelo caolinítico combinado con yeso-cal-mucilago-agua (CYCMA) presenta una resistencia a compresión intermedia comparado con los valores más altos y más bajos de este tipo de mezclas. La mezcla con yeso-mucilago-agua (CYMA) muestra 32 % menos resistencia que la mezcla cal-mucilago-agua (CCMA).

Comparando las mezclas que incluyen solo cal como cementante (CCA y CCM) podemos observar que las que solo tiene mucilago tienen menor resistencia. En relación a las mezclas que incluyen solo yeso como cementante (CYA y CYM) podemos observar que las que tiene mucilago muestran menor resistencia. En relación, a las mezclas que combinan cal y yeso como cementantes (CYCA y CYCM) observamos que las que tiene mucilago muestran menor resistencia. En un tiempo de curado de 68 días podemos observar un aumento de resistencia del 100% para la mezcla CCMA y CYCM, en contraste para la mezcla CYM se obtuvo un decremento del 40 %.

Comparando los resultados para las mezclas con los dos tipos de suelos observamos que, a una edad de curado de 28 días, las que tienen suelo utilizado para tabique rojo recocido y mucilago tienen mayor resistencia a compresión que las que tienen suelo caolinítico (SYCMA>CYCMA, SYCM>CYCM). Sin embargo, a mayor edad de curado las mezclas con suelo caolinítico y mucilago van aumentando su resistencia.

Conclusiones

No se observa un efecto claro de los cementantes con el mucilago en la formación de las microestructuras, en relación al efecto del mucilago sobre el tipo de suelo se recomienda efectuar mezclas sin cementantes y con mucilago con o sin agua para comparar los efectos. El mucilago puede estar actuando como resina polimérica, sin embargo, no se obtiene una polimerización rápida por falta de promotores y catalizadores que unan cadenas poliméricas. En ese sentido el suelo solo está actuando como filler (relleno o carga).

Referencias

- Caballero Zoreda, L., Mateos Cruz, P., & Garcia de Castro Valdes, C. (2012). Asturias entre visigodos y mozarabes:(Visigodos y omeyas, VI-Madrid, 2010) (No. 946.0 940.1). e-libro, Corp.
- Igea, J. (2011). Caracterización de los materiales de construcción del Mudéjar aragonés. Diseño de nuevos morteros para su aplicación en restauración (Doctoral dissertation, Universidad de Zaragoza).
- Luxán, M. P., Dorrego, F., & Sotolongo, R. (2000). Investigación sobre morteros y sus tratamientos para su restauración en el Retablo del Altar mayor de la Basílica del Pilar. *Materiales de construcción*, (258), 27-36.
- Blanco-Varela, M. T., Aguilera, J., Martínez-Ramírez, S., Puertas, F., Palomo, A., Sabbioni, C., ... & Toumbakari, E. E. (2003). Thaumasite formation due to atmospheric SO₂-hydraulic mortar interaction. *Cement and Concrete Composites*, 25(8), 983-990.
- Rojo Álvarez, A. (2015). El análisis de morteros históricos como herramienta de datación e interpretación de técnicas y fases constructivas.
- González Willianson, R. *Incidencia del material cementante (cemento-cal) en el reemplado de un mortero hidráulico* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
- Cañón Bermúdez, J. D. (2012). *Caracterización físico-química y mineralógica de morteros de cal empleados en puentes históricos de arco de ladrillo en la región del alto Cauca (Colombia)= Physical, chemical and mineralogical characterization of lime mortars used in historic bridges of brick arch in the region of the upper Cauca (Colombia)* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Manizales).
- Bores, F. (1998). Historia de la construcción: Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la Construcción. *Roma: Reverte*.
- NMX-C-486-ONNCE-2014.

Apendice

Nomenclatura de las mezclas

MCP (Mortero de Cemento Portland).

SYCA(Suelo de la Solana, Yeso, Cal y Agua)

SYCM (Suelo de la Solana, Yeso, Cal y Mucílago)

SYCMA (Suelo de la Solana, Yeso, Cal , Agua y Mucílago)

SCA(Suelo de la Solana, Cal y Agua)

SCM(Suelo de la Solana, Cal y Mucílago)

SCMA(Suelo de la Solana, Cal , Agua y Mucílago)

SYA (Suelo de la Solana, Yeso y Agua)

SYM(Suelo de la Solana, Yeso y Mucílago)

SYMA (Suelo de la Solana, Cal, Mucílago y Agua)

CYCA (Caolín, Yeso, Cal y Agua)

CYCM (Caolín, Yeso, Cal y Mucílago)

CYCMA (Caolín, Yeso, Cal, Mucílago y Agua)

CCA (Caolín, Cal y Agua)

CCM (Caolín, Cal y Mucílago)

CCMA (Caolín, Cal, Mucílago y Agua)

CYA (Caolín, Yeso y Agua)

CYM (Caolín, Yeso y Mucílago)

CYMA (Caolín, Yeso, Mucílago y agua)

ANÁLISIS TÉRMICO DE LAS PÉRDIDAS TOTALES EN UN CONCENTRADOR SOLAR DE CANAL PARABÓLICO CON ACEITE TÉRMICO COMO FLUIDO DE TRABAJO

Dr. Ernesto Enciso Contreras¹, Dr. Jesús de la Cruz Alejo¹, M. en C. Sergio Maldonado Mercado¹, Dr. Jorge Díaz Salgado¹

Resumen— En el presente trabajo se realiza el análisis térmico de las pérdidas de energía hacia el ambiente en el tubo absorbedor de un concentrador solar de canal parabólico, utilizando aceite térmico Syltherm 800 para llegar a una temperatura de 200 °C. Los datos ambientales y los datos de irradiancia solar, corresponden a la zona del Valle de México, en el Estado de México. Los datos de irradiancia solar son promedios mensuales para los doce meses a lo largo de un año. El dato más importante para realizar el análisis térmico es el flujo másico del fluido de trabajo, se considera constante a lo largo del tubo absorbedor, con el cual se determinan las temperaturas superficiales del tubo absorbedor y tubo transparente y se determina el coeficiente de transferencia de calor hacia el ambiente, para obtener el valor de pérdidas de flujo de calor de la zona focal, así como su efecto en la eficiencia térmica del concentrador solar.

Palabras clave— Flujo de calor perdido, concentrador de canal parabólico, energía solar.

Introducción

La sobreexplotación de las fuentes convencionales de energía es un problema que sigue acrecentándose con el paso del tiempo, el cual afecta al mundo entero en distintos aspectos, como resultado de esta actividad, los precios de los combustibles fósiles se incrementan día con día lo que ocasiona su escasez en algunos lugares donde deben comprarlo a otros países. También, el uso de combustibles fósiles es la fuente principal de contaminación atmosférica causando disminución en la calidad del aire, afectando la salud humana y en general a toda la fauna terrestre. Otro problema a la cual se enfrenta la humanidad gracias a la quema de combustibles fósiles es el calentamiento global, su efecto está causando el aumento en la temperatura global del planeta y como consecuencia, el aumento de desastres naturales y el desequilibrio de ecosistemas a lo largo del mundo.

El uso de energías alternativas provocaría la disminución del uso de combustibles fósiles, ya que muchas necesidades energéticas de la humanidad pueden cubrirse en su totalidad con el uso de energías limpias, dentro de las energías renovables, la energía solar se presenta como una de las más útiles y eficientes para ser utilizada como fuente de energía, con distintos fines como son: calor de proceso en industrias, calentamiento de agua para uso doméstico y generación eléctrica a pequeña y gran escala. Cuenta con la ventaja de ser virtualmente inagotable, ya que la cantidad que llega al planeta es suficiente para satisfacer la demanda mundial, también cuenta con la desventaja de ser intermitente, sin embargo, se han desarrollado sistemas de almacenamiento para hacer uso de la energía captada por más tiempo del que dura su incidencia sobre la superficie del planeta.

Dentro de las tecnologías de dispositivos para aprovechamiento de la energía solar, los concentradores solares de canal parabólico son la tecnología termosolar más desarrollada y madura para llegar a temperaturas entre 60 y 400 °C, cuya energía puede ser aprovechada para calor de proceso en industrias, hospitales y hoteles o para generación de energía eléctrica. Este tipo de concentradores pueden clasificarse de acuerdo al fluido de trabajo que se maneje en el tubo absorbedor, ya que pueden operar sin cambio de fase, es decir, el fluido de trabajo se mantiene en estado líquido o llevar a cabo la generación directa de vapor (Eck et al, 2003).

Se han desarrollado diversos proyectos relacionados a el uso de concentradores solares de canal parabólico, se enfocan en diversos aspectos como son el análisis del cambio de fase en el tubo absorbedor (Odeh, et al, 1998), el uso de distintos fluidos de trabajo, así como la inclusión de partículas en el fluido con el fin de incrementar el coeficiente de transferencia de calor (Bellos et al, 2017) e incluso modificando el área transversal, la geometría y el espesor del tubo absorbedor, con el fin de obtener un rendimiento mayor y mejor aprovechamiento de la energía solar (Xiangtao, 2017).

En éste trabajo se desarrolla el análisis de pérdidas térmicas que se presentan en la línea focal de un concentrador solar de canal parabólico, considerando los datos ambientales y el recurso solar existente en el Valle de México, en el Estado de México.

¹ Dr. Ernesto Enciso Contreras, profesor perteneciente al Programa de Maestría en Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Estado de México, eencisoc@hotmail.com (**autor correspondal**).

Análisis térmico

Para poder realizar el análisis térmico de un concentrador solar de canal parabólico, se parte de la geometría del mismo, ya que los parámetros geométricos están involucrados en todos los mecanismos de transferencia de calor presentes durante la transferencia de energía radiativa del Sol, hacia el fluido de trabajo.

El uso de aceites térmicos como fluido de trabajo posee algunas ventajas y actualmente son los más utilizados para transferir energía térmica, entre sus características térmicas más importantes está su baja capacidad calorífica, esto produce que el fluido necesite menor cantidad de energía para aumentar la temperatura del mismo, también presenta ventajas como: temperatura de ebullición alta, puesto que la temperatura utilizada por plantas solares para producir energía eléctrica, es de alrededor de 400 °C, tiene baja temperatura de congelación, estabilidad térmica, baja viscosidad, lo que ayuda en las pérdidas por fricción entre el fluido y el tubo, bajo costo y disponibilidad (Kalogirou, 2009).

La figura 1, muestra los mecanismos de transferencia de calor presentes en el tubo absorbedor de un concentrador de canal parabólico, considerando que se parte de la temperatura externa del tubo absorbedor, pasando a través del espacio entre los tubos, el tubo transparente y hacia el aire del medio ambiente.

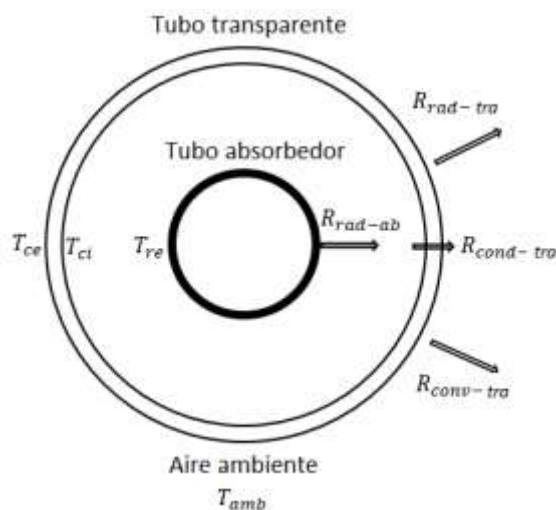


Figura 1. Mecanismos de transferencia de calor de las pérdidas en el tubo absorbedor de un concentrador solar de canal parabólico.

Las características geométricas del concentrador solar parten del diámetro externo del tubo absorbedor y las temperaturas del fluido de trabajo, es decir, la temperatura a la que ingresa al concentrador y la temperatura a la que se desea que se llegue, para el trabajo actual será de 200 °C y tomando la temperatura ambiente como la temperatura inicial del fluido de trabajo, cuyo valor promedio para el Valle de México es de 16.29 °C.

De igual manera, los materiales de construcción determinarán la cantidad de energía que puede ser aprovechada por el concentrador, así como minimizar las pérdidas hacia el ambiente del mismo, la tabla 1 muestra los materiales de construcción y los datos ambientales considerados para el análisis térmico.

| | |
|--|--------------------|
| Material del tubo absorbedor | Cobre |
| Material del tubo transparente | Borosilicato |
| Superficie reflectiva | Aluminio anodizado |
| Superficie selectiva | Cromo negro |
| Ángulo de incidencia de la irradiación solar (°) | 17.47 |
| Velocidad del aire del medio ambiente (m/s) | 1.5 |

Tabla 1. Materiales de construcción del concentrador solar de canal parabólico.

Para realizar los cálculos principales, es necesario contar con los valores promedio de irradiancia solar (W/m^2) mensual, para realizar el cálculo de los parámetros del concentrador solar a lo largo del año, es decir, se obtendrán doce valores para cada variable calculada. Lo anterior se debe a que la irradiación tiene valores que varían

a lo largo del año, éste análisis permite conocer los valores máximos y mínimos, de acuerdo a la aplicación a la que esté destinado el concentrador solar. La tabla 3 muestra los datos promedio mensuales de irradiación solar para la zona del Valle de México en el Estado de México.

| Mes | Irradiancia solar promedio (W/m^2) |
|------------|--|
| Enero | 474.01 |
| Febrero | 530.24 |
| Marzo | 543.79 |
| Abril | 548.45 |
| Mayo | 502.65 |
| Junio | 507.17 |
| Julio | 436.16 |
| Agosto | 460.04 |
| Septiembre | 406.76 |
| Octubre | 467.58 |
| Noviembre | 497.40 |
| Diciembre | 442.47 |

Tabla 3. Datos de irradiancia solar promedio mensual para el Valle de México en el Estado de México (<http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/est.aspx?est=860128>).

Una vez conociendo todos los datos necesarios del concentrador solar de canal parabólico, se procede a realizar los cálculos de flujo y térmicos, para conocer el comportamiento de los flujos de calor que se tienen a través de cada uno de los materiales y medios donde se transfieren. Las pérdidas de energía hacia el medio ambiente, dependen de la temperatura externa del tubo absorbedor, conservándose el flujo de calor a través de los medios por los que pasa, esto se puede observar en las siguientes ecuaciones que muestran el flujo de calor desde el tubo absorbedor hacia el medio ambiente (Duffie, 2013).

$$Q_1 = \frac{\pi D_{re} L \sigma (T_{re}^4 - T_{ci}^4)}{\frac{1}{\epsilon_r} + \frac{1 - \epsilon_c}{\epsilon_c} \left(\frac{D_{re}}{D_{ci}}\right)} \quad (1)$$

$$Q_1 = \frac{2\pi k_c L (T_{ci} - T_{co})}{\ln\left(\frac{D_{co}}{D_{ci}}\right)} \quad (2)$$

$$Q_1 = \pi D_{co} L h_a (T_{co} - T_a) + \epsilon_c \pi D_{co} L \sigma (T_{co}^4 - T_a^4) \quad (3)$$

Dónde cada una de las variables mostradas en las ecuaciones anteriores se describen a continuación. Q_1 representa el flujo de calor total perdido por el concentrador (W), D_{re} , D_{co} y D_{ci} representan los diámetros, externo del tubo absorbedor, externo del tubo transparente e interno del tubo transparente, respectivamente (m), L es la longitud total del concentrador (m), T_{re} , T_{co} , T_{ci} y T_a representan las temperaturas, externa del tubo absorbedor, externa del tubo transparente, interna del tubo transparente y ambiente, respectivamente ($^{\circ}C$), ϵ_r es la emisividad del tubo absorbedor, ϵ_c es la emisividad del tubo transparente, σ es la constante de Stephan-Boltzmann ($W/m^2 K^4$), k_c representa la conductividad térmica del tubo transparente (W/mK) y por último h_a es el coeficiente convectivo de transferencia de calor del aire del medio ambiente con respecto al tubo transparente ($W/m^2 K$).

La ecuación 1 representa el flujo de calor que se tiene desde la superficie del tubo absorbedor y hasta la superficie interna del tubo transparente, para este trabajo se considera que el espacio entre ambos tubos se encuentra evacuado, ya que, de no ser así, se debe considerar la transferencia de calor por convección del fluido presente entre ambos tubos, de esta manera, el mecanismo de transferencia de calor que se tiene es por radiación, el cual se rige por la ley de Stephan-Boltzmann. La ecuación dos representa el flujo de calor que atraviesa el tubo transparente, utilizando la ley de Fourier se tiene flujo de calor por conducción a través de un cuerpo cilíndrico. Por último, la ecuación 3 representa el flujo de calor desde la superficie del tubo transparente hacia los alrededores, es decir, se tienen dos mecanismos de transferencia de calor, el flujo de calor por radiación debido a la emisividad y la

temperatura del tubo transparente y el flujo de calor por convección, desde la superficie del tubo transparente hacia el aire del medio ambiente, utilizando la ley de enfriamiento de Newton. El valor del flujo de calor se conserva a través de todos los medios por los que circula hasta el medio ambiente, por tal motivo el valor del flujo de calor perdido será igual para las tres ecuaciones.

Resultados

Utilizando los modelos matemáticos antes mencionados y empleando procesos iterativos para determinar cada una de las variables involucradas en el análisis térmico de las pérdidas de calor hacia el ambiente del concentrador solar, se obtienen los resultados que se muestran en las tablas 3 a 7.

| Diámetro nominal del tubo absorbedor (pulgadas) | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--------|---------|---------|---------|
| Apertura de la parábola (<i>m</i>) | 3.1175 | 5.8885 | 8.6596 | 11.4307 |
| Longitud focal (<i>m</i>) | 0.7794 | 1.4721 | 2.1649 | 2.8577 |
| Longitud total del concentrador solar (<i>m</i>) | 7.9989 | 14.9886 | 21.9919 | 28.9953 |
| Diámetro interno del tubo transparente (m) | 0.0700 | 0.0950 | 0.1250 | 0.1510 |
| Espesor del tubo transparente (m) | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0070 |

Tabla 3. Parámetros geométricos del concentrador solar.

La tabla 3 muestra los parámetros geométricos considerados para cada una de las configuraciones que se pretenden analizar. Para la obtención de los datos geométricos se considera un ángulo de borde de la parábola de 90°, esta consideración se debe a que con ese valor se obtiene la máxima relación de concentración para esta clase de dispositivos (Kalogirou, 2009). El parámetro más importante en el diseño del concentrador es el diámetro externo del tubo absorbedor, ya que de él depende la apertura mínima recomendada y por ende la longitud total del concentrador, también se consideran los errores por la reflectancia especular de la parábola, la variación en el ángulo de intercepción solar y por los defectos del colector solar (Harris y Duff, 1981). Utilizando los datos mínimos recomendados para el diseño de cada configuración, se garantiza que el fluido de trabajo llegará a la temperatura que se desea, con una variación principal del flujo de calor útil para cada uno de los tamaños considerados. Las siguientes tablas muestran los datos térmicos para las pérdidas de calor de cada diseño considerado.

| Mes | Flujo másico (<i>kg/s</i>) | Temperatura externa del tubo absorbedor (°C) | Temperatura interna del tubo transparente (°C) | Flujo de calor perdido (W) | Eficiencia (%) |
|------------|------------------------------|--|--|----------------------------|----------------|
| Enero | 0.0230 | 333.9447 | 27.6035 | 568.3663 | 62.5933 |
| Febrero | 0.0259 | 339.0412 | 27.6035 | 588.9362 | 63.0416 |
| Marzo | 0.0266 | 340.1937 | 28.7009 | 593.1253 | 63.1386 |
| Abril | 0.0268 | 340.5180 | 28.7009 | 594.4590 | 63.0746 |
| Mayo | 0.0245 | 336.6492 | 27.6035 | 579.2178 | 62.8933 |
| Junio | 0.0247 | 336.9984 | 27.6035 | 580.6293 | 62.8437 |
| Julio | 0.0210 | 330.0762 | 27.6035 | 553.0951 | 62.0841 |
| Agosto | 0.0223 | 332.6271 | 27.6035 | 563.1320 | 62.5227 |
| Septiembre | 0.0195 | 326.9453 | 26.5065 | 541.4769 | 61.7936 |
| Octubre | 0.0226 | 333.1963 | 27.6035 | 565.3892 | 62.3457 |
| Noviembre | 0.0242 | 336.1206 | 27.6035 | 577.0853 | 62.7757 |
| Diciembre | 0.0214 | 330.8762 | 27.6035 | 556.2292 | 62.3700 |

Tabla 4. Parámetros térmicos del análisis de pérdidas hacia el ambiente para el tubo de 1 pulgada.

| Mes | Flujo másico (<i>kg/s</i>) | Temperatura externa del tubo absorbedor (°C) | Temperatura interna del tubo transparente (°C) | Flujo de calor perdido (W) | Eficiencia (%) |
|---------|------------------------------|--|--|----------------------------|----------------|
| Enero | 0.0773 | 370.0654 | 40.5440 | 2540.0 | 59.6175 |
| Febrero | 0.0874 | 375.9220 | 41.6338 | 2637.3 | 60.2678 |
| Marzo | 0.0899 | 377.2789 | 42.7238 | 2658.5 | 60.4490 |
| Abril | 0.0907 | 377.7061 | 42.7238 | 2665.9 | 60.4693 |

| | | | | | |
|------------|--------|----------|---------|--------|---------|
| Mayo | 0.0824 | 373.1021 | 41.6338 | 2589.1 | 59.9346 |
| Junio | 0.0833 | 373.6206 | 41.6338 | 2597.9 | 60.0501 |
| Julio | 0.0705 | 365.7281 | 40.5440 | 2468.1 | 59.0841 |
| Agosto | 0.0748 | 368.5116 | 40.5440 | 2514.1 | 59.4386 |
| Septiembre | 0.0653 | 362.1535 | 39.4545 | 2412.0 | 58.6750 |
| Octubre | 0.0761 | 369.3252 | 40.5440 | 2527.6 | 59.4979 |
| Noviembre | 0.0815 | 372.5785 | 41.6338 | 2580.2 | 59.9049 |
| Diciembre | 0.0717 | 366.5197 | 40.5440 | 2481.1 | 59.2342 |

Tabla 5. Parámetros térmicos del análisis de pérdidas hacia el ambiente para el tubo de 2 pulgadas.

| Mes | Flujo másico (kg/s) | Temperatura externa del tubo absorbedor (°C) | Temperatura interna del tubo transparente (°C) | Flujo de calor perdido (W) | Eficiencia (%) |
|------------|------------------------|--|--|-------------------------------|-------------------|
| Enero | 0.1600 | 392.3064 | 55.2421 | 6255.7 | 57.2285 |
| Febrero | 0.1814 | 398.6694 | 56.3194 | 6508.6 | 58.0065 |
| Marzo | 0.1866 | 400.1148 | 57.3970 | 6563.0 | 58.1834 |
| Abril | 0.1884 | 400.6068 | 57.3970 | 6583.4 | 58.2458 |
| Mayo | 0.1709 | 395.6356 | 56.3194 | 6384.6 | 57.6466 |
| Junio | 0.1727 | 396.1672 | 56.3194 | 6406.2 | 57.7349 |
| Julio | 0.1457 | 387.6206 | 54.1650 | 6075.5 | 56.6327 |
| Agosto | 0.1547 | 390.6145 | 54.1650 | 6193.5 | 57.0119 |
| Septiembre | 0.1346 | 383.6944 | 53.0882 | 5928.3 | 56.0965 |
| Octubre | 0.1576 | 391.5465 | 55.2421 | 6225.4 | 57.1447 |
| Noviembre | 0.1689 | 395.0390 | 56.3194 | 6360.4 | 57.5729 |
| Diciembre | 0.1481 | 388.4346 | 54.1650 | 6107.4 | 56.7452 |

Tabla 6. Parámetros térmicos del análisis de pérdidas hacia el ambiente para el tubo de 3 pulgadas.

| Mes | Flujo másico (kg/s) | Temperatura externa del tubo absorbedor (°C) | Temperatura interna del tubo transparente (°C) | Flujo de calor perdido (W) | Eficiencia (%) |
|------------|------------------------|--|--|-------------------------------|-------------------|
| Enero | 0.2702 | 406.3395 | 65.1161 | 11800 | 55.5456 |
| Febrero | 0.3070 | 413.0291 | 67.3312 | 12282 | 56.4205 |
| Marzo | 0.3158 | 414.5226 | 67.3312 | 12397 | 56.5922 |
| Abril | 0.3189 | 415.0398 | 68.4394 | 12426 | 56.6623 |
| Mayo | 0.2889 | 409.8336 | 66.2234 | 12051 | 56.0073 |
| Junio | 0.2918 | 410.3574 | 66.2234 | 12090 | 56.0655 |
| Julio | 0.2457 | 401.4216 | 64.0091 | 11450 | 54.8903 |
| Agosto | 0.2612 | 404.5807 | 65.1161 | 11670 | 55.3253 |
| Septiembre | 0.2267 | 397.2988 | 62.9026 | 11164 | 54.3043 |
| Octubre | 0.2660 | 405.5253 | 65.1161 | 11740 | 55.4339 |
| Noviembre | 0.2855 | 409.2136 | 66.2234 | 12004 | 55.9321 |
| Diciembre | 0.2497 | 402.2534 | 64.0091 | 11510 | 54.9887 |

Tabla 7. Parámetros térmicos del análisis de pérdidas hacia el ambiente para el tubo de 4 pulgadas.

Las tablas 4, 5, 6 y 7 representan las variables principales involucradas en el cálculo de las pérdidas totales de calor de la línea focal de la parábola del concentrador, teniendo los parámetros geométricos para cada diseño, en función del tubo absorbedor. La variable principal y más importante para alcanzar la temperatura deseada (200 °C) es el flujo másico (kg/s) del aceite térmico, el cual tendrá variaciones para cada uno de los diámetros de tubo absorbedor considerados y de igual manera, tendrá variaciones en función de cada valor promedio de irradiancia solar para cada mes del año, el flujo másico representa el tiempo de residencia del fluido de trabajo necesario para llegar a la condición de temperatura deseada.

El tubo transparente considerado, concéntrico al tubo absorbedor cumple con la función de minimizar las pérdidas de energía hacia el ambiente por convección, ya que, de no considerarse, las pérdidas de calor aumentarían

si se considera el tubo absorbedor por sí solo, de igual manera el efecto de vacío que se considera en el espacio entre ambos tubos, disminuye las pérdidas de energía al anular el efecto convectivo y conductivo del fluido contenido entre ambos tubos.

El parámetro que provoca la mayor cantidad de pérdidas de energía hacia el medio ambiente es el efecto radiativo debido a la temperatura superficial del tubo absorbedor, por lo tanto, entre mayor sea la temperatura que alcanza el tubo absorbedor, mayor será la pérdida hacia el medio ambiente, lo cual repercute de manera directa en la eficiencia térmica del concentrador solar, como puede observarse en las tablas anteriores. La eficiencia térmica disminuye conforme aumenta el tamaño del tubo absorbedor y del concentrador, esto se debe al aumento de temperatura en la superficie externa del tubo absorbedor, teniendo temperaturas promedio para cada configuración de 334.7656 (°C), 371.0426 (°C), 393.3708 (°C) y 407.4513 (°C), afectando la eficiencia térmica, teniendo valores promedio de 62.6231%, 59.7186%, 57.3541% y 55.6807%, para los diámetros nominales de 1, 2, 3 y 4 pulgadas respectivamente.

Conclusiones

En el presente trabajo se mostró el análisis térmico de las pérdidas de calor hacia el medio ambiente de un concentrador solar de canal parabólico, utilizando los datos ambientales y el recurso solar (irradiancia solar promedio) de la zona del Valle de México, considerando que se pretende llegar a una temperatura máxima de 200 °C, el análisis se realiza para 4 diámetros nominales de tubo absorbedor, 1, 2, 3 y 4 pulgadas. Utilizando el diámetro del tubo absorbedor se obtienen los parámetros geométricos del concentrador para cada configuración, estos son: apertura de la parábola, longitud focal, longitud total del concentrador y la elección del diámetro interno y espesor del tubo transparente.

Utilizando las medidas del diseño del concentrador solar, así como la elección de los materiales de construcción de la parábola y los tubos de la línea focal, se determinan los parámetros térmicos considerando aceite térmico Syltherm 800 como fluido de trabajo y cada diseño considera un valor de irradiancia solar promedio para cada mes a lo largo del año, del lugar elegido para realizar la instalación termosolar.

El flujo másico es el parámetro más importante para poder llegar a la temperatura deseada del fluido de trabajo, cuyo valor aumenta conforme el tamaño del concentrador aumente, éste valor está directamente relacionado con los cálculos de flujo de calor útil del concentrador y como consecuencia, la obtención de la temperatura externa del tubo absorbedor.

El efecto radiativo debido a la temperatura externa del tubo absorbedor, es el mecanismo de transferencia de calor que tiene mayor influencia en el análisis de las pérdidas hacia el ambiente del concentrador solar, cuyo valor es relativamente alto teniendo promedios de 334.7656 (°C), 371.0426 (°C), 393.3708 (°C) y 407.4513 (°C) para cada diámetro de tubo absorbedor analizado, el valor de temperatura aumenta conforme aumenta el tamaño del concentrador, provocando la disminución de la eficiencia térmica total del concentrador solar.

Referencias

- Bellos, E., Tzivanidis, C., Antonopoulos K. A., "A detailed working fluid investigation for solar parabolic trough collectors" Applied Thermal Energy, Vol. 114, 2017.
- Duffie, J.A. y W.A. Beckman. "Solar Engineering of Thermal Processes", 4th ed., John Wiley and Sons Inc., New Jersey, 2013.
- Eck, M., Zarza, E., Eickhoff, M., Rheinländer, J., Valenzuela, L., "Applied research concerning the direct steam generation in parabolic troughs", Solar Energy, Vol. 74, 2003.
- Harris, J.A. y Duff, W.S., "Focal plane flux distribution produced by solar concentrating reflectors", Solar Energy, Vol. 27, No. 5, pp. 403, 1981.
- Kalogirou S. "Solar Energy Engineering Processes and Systems", 1st edition, Ed. Elsevier Inc., New York, 2009.
- Odeh, S.D., Morrison, G.L. Behnia, M. "Modelling of parabolic trough direct steam generation solar collectors" Solar Energy, Vol. 62, No 6, pp. 395-406, 1998.
- Xiangtao, G., Fuqiang, W., Haiyan, W., Jianyu, T., Qingzhi, L., Huaizhi, H. "Heat transfer enhancements analysis of tube receiver for parabolic trough solar collector with pin fin arrays inserting", Solar Energy, Vol. 144, 2017.

Análisis de la producción de pepino y pepinillos en México

Esther Figueroa Hernández, Luis Enrique Espinosa Torres¹

Resumen

El objetivo del trabajo consistió en analizar la producción de pepino y pepinillos en México. Se cree que el cultivo de pepinos y pepinillos se originaron en la India, en especial entre la Bahía de Bengala y las montañas del Himalaya. Otros mencionan que provienen de África tropical y Egipto, donde se cree que han sido utilizados por varias generaciones. La producción de pepino en el mundo ha crecido en los últimos años en diferentes partes del globo.

En la actualidad China es el principal productor, seguido de Turquía, de Irán, de la Federación Rusa, y en quinto lugar Ucrania, y México ocupa la octava posición. Las exportaciones de México de pepinos y pepinillos presentaron una tendencia creciente de 259 millones de dólares en 2011 hasta los 527 millones en 2018. Del total de ventas el 98.8% fueron para Estados Unidos, y el 1.2% para Canadá, y a nivel mundial México ocupa el tercer lugar como exportador, después de España y Holanda (Opportimes.com, 2019)

Palabras clave: Pepino y pepinillos, regiones, producción, exportación.

Analysis of cucumber and pickle production in Mexico

Abstract

The objective of the work was to analyze the production of Cucumber and pickles in Mexico. It is believed that the cultivation of cucumbers and gherkins originated in India, especially between the Bay of Bengal and the Himalayan Mountains. Others mention that they come from tropical Africa and Egypt, where they are believed to have been used for several generations. Cucumber production in the world has grown in recent years in different parts of the globe.

At present, China is the main producer, followed by Turkey, Iran, the Russian Federation, and fifth Ukraine, and Mexico occupies the eighth position. Mexico's exports of cucumbers and pickles showed an increasing trend of 259 million dollars in 2011 to 527 million in 2018. Of the total sales 98.8% went to the United States, and the other 1.2% to Canada, and worldwide Mexico It ranks third as an exporter, after Spain and the Netherlands (Opportimes.com, 2019)

Keywords: Cucumber and pickles, regions, production, export.

Introducción

Se cree que los pepinos y pepinillos se originaron desde hace varios años en la India, particularmente entre la Bahía de Bengala y las montañas del Himalaya. Los pepinos y pepinillos son probablemente uno de los cultivos más antiguos en el subcontinente indio, y en general se clasifican juntos porque pertenecen a la misma especie, a pesar de que provienen de diferentes grupos de cultivares. Otra investigación afirma que sus orígenes provienen de África tropical y Egipto, donde se cree que han sido utilizados por varias generaciones. Hoy, Egipto sigue siendo uno de los mayores productores de pepinos y pepinillos del mundo. Por lo tanto India, no se encuentra entre los mayores productores mundiales. Sin embargo, el consumo doméstico pequeño, y casi toda su producción se exporta, lo que lo convierte en uno de los mayores exportadores de vegetales del mundo (Ripley/believes.com, S/F).

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3,000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (INFOAGRO, S/F).

¹ Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México. Av. Jardín Zumpango S/N, Fracc. El Tejocote, Texcoco, Estado de México. C.P. 56259.

Según la Fundación de Desarrollo Agrícola (FDA, 1992) y Bolaños (2001) la especie *Cucumis sativus* L. reporta su origen en las regiones tropicales de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años (Mejía, 2010 y Barraza, 2012).

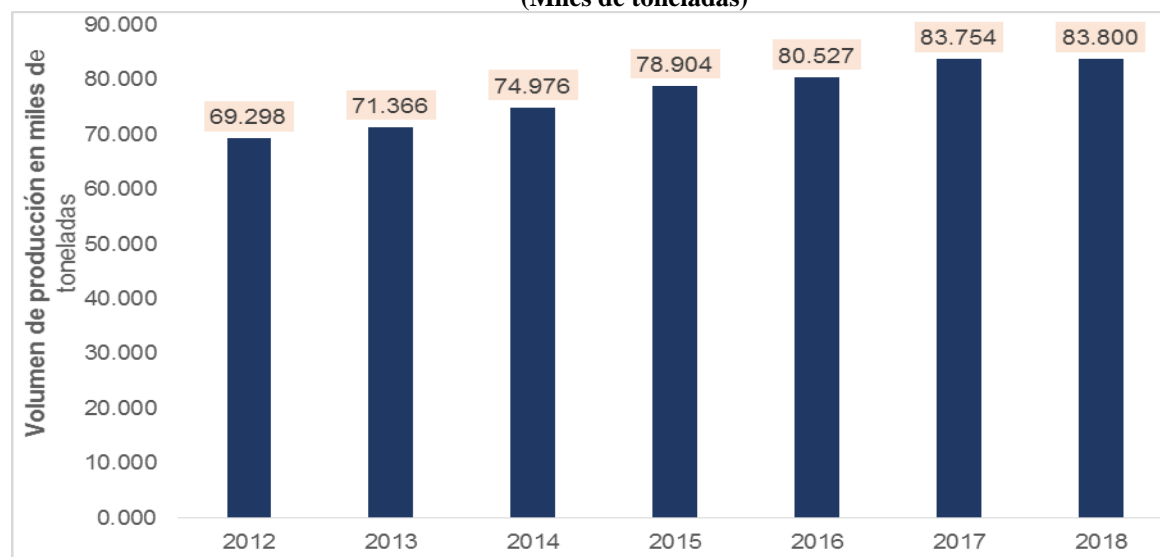
En 1927 cuando se envió el primer tren de Sinaloa con mercancía de exportación a Estados Unidos, el pepino fue una de las hortalizas incluidas. Pero, la producción se desarrolló hasta la segunda mitad del siglo XX, donde inversionistas de Estados Unidos se lanzaron en la búsqueda de nuevas regiones de producción para satisfacer la demanda estadounidense, después de la toma del poder de Fidel Castro en Cuba en 1957. Si bien Sinaloa no fue la primera opción, se dieron cuenta de las ventajas que ofrecía la zona. La adaptación de este cultivo en el noroeste del país permitió que se extendiera a otras regiones como: Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato, y Jalisco, pero éstas no necesariamente exportaban (Reho, 2015).

En base a lo anterior, el objetivo del trabajo consistió en analizar la producción de pepino persa en México.

Producción mundial de pepino

El mercado mundial de las hortalizas sigue siendo local, ya que solo el 5.0% de éstas se comercializan a nivel mundial, pero sigue aumentando. La facilidad de acceso al mercado es vital para los países productores de hortalizas para la exportación, tal es el caso de México, España y los países bajos. Las tendencias principales en el comercio mundial de hortalizas: i) La demanda de hortalizas frescas (preparadas) crece, mientras que la de conservas disminuye; ii) Las hortalizas orgánicas son las más populares en países desarrollados; iii) Los tratados de libre comercio son vitales, por lo que distorsiones en el TLCAN y en la UE (Brexit) afectarán negativamente al comercio; iv) Surgen nuevos países de importación como India, China y EUA; v) El aumento del cultivo en condiciones protegidas en invernadero y en operaciones verticales, en zonas cercanas a grandes centros de consumo en el hemisferio norte (Agriculturers, 2018).

Figura 1. Volumen de producción de pepino en el mundo, 2012-2018
(Miles de toneladas)



Fuente: Elaborada con datos de Pérez, 2019.

La figura 1, muestra la cantidad de pepino producido en el mundo entre 2012 y 2018. Los valores más altos del período se alcanzaron en 2018, año en el que se produjeron aproximadamente 86.8 millones de toneladas (Pérez, 2019).

Cuadro 1. Producción mundial de pepino, 2012

| País | Toneladas |
|--------------|-------------------|
| Alemania | 244.347 |
| China | 48,000.000 |
| Egipto | 613.880 |
| España | 713.200 |
| USA | 901.060 |
| Rusia | 1,281.788 |
| Indonesia | 511.525 |
| Irán | 1,600.000 |
| Iraq | 505.000 |
| Japón | 586.500 |
| Kazajstán | 356.000 |
| México | 640.508 |
| Países Bajos | 410.000 |
| Polonia | 520.868 |
| Corea | 288.071 |
| Tailandia | 265.000 |
| Palestina | 260.000 |
| Turquía | 1,741.878 |
| Ucrania | 1,020.600 |
| Uzbekistán | 435.000 |
| Otros | 4,238.853 |
| TOTAL | 65,134.078 |

Fuente: FAO. Elaboración: Hortoinfo, 2014.

La producción mundial de pepino ha superado por primera vez los 65,000 millones de kilos en todo el mundo (65,134'078 millones), según los datos que ha elaborado Hortoinfo procedentes del Organismo de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT) de 2012, China lideraba el ranking con una producción de 48,000 millones de kilos (73.0%) del total. El segundo lugar Turquía con 1,742 millones de kilos (2.68%), Irán en tercera posición con 1,600 millones de kilos (2.46%) del total. Le sigue Rusia con 1,281'79 millones (1.97%). El quinto lugar Ucrania con 1,020'6 millones (1.57%), en sexto lugar Estados Unidos con 901.06 millones (1.38%), España con 713.20 millones (1.09%), México en octavo con 640.51 millones (0.98%), Egipto en la novena posición con 613.88 millones (0.94%) y en décimo Japón con 586.5 millones (0.91%) de la producción mundial de pepino (Cuadro 1).

La producción de pepino en el mundo durante los últimos cinco años ha experimentado un crecimiento continuo, donde en 2008 fue de 58.522 millones de kilos, en 2009 de 60.882 millones, en 2010 se produjeron 62.571 millones, en 2011 de 64.327 millones, y en 2012 de 65.134 millones de kilos de pepino (hortoinfo.es, 2014).

Cuadro 2. Los líderes mundiales en la producción de pepinos y pepinillos

| Rango | País | Producción (toneladas) |
|-------|------------------------------|------------------------|
| 1 | China | 54,315,900 |
| 2 | Turquía | 1,754,613 |
| 3 | Irán (República Islámica de) | 1,570,078 |
| 4 | Federación Rusa | 1,068,000 |
| 5 | Ucrania | 1,044,300 |
| 6 | España | 754,400 |
| 7 | Estados Unidos de America | 747,610 |
| 8 | México | 637,395 |
| 9 | Egipto | 631,129 |
| 10 | Uzbekistán | 607,397 |
| 11 | Japón | 574,900 |
| 12 | Polonia | 512,714 |
| 13 | Indonesia | 467,691 |
| 14 | Irak | 405,610 |
| 15 | Países Bajos | 400,000 |
| 16 | Kazajstán | 356,850 |
| 17 | Tailandia | 265,000 |
| 18 | Corea del Sur | 254,576 |
| 19 | Canadá | 227,922 |
| 20 | Arabia Saudita | 226,180 |
| 21 | Camerún | 224,903 |
| 22 | Alemania | 223,429 |
| 23 | Belarús | 219,483 |
| 24 | Azerbaiyán | 218,326 |
| 25 | Líbano | 177,831 |

Fuente: Elaborada con dato de Ripley/believes.com, S/F.

Del cuadro 2, se puede observar que China es el principal productor, seguido de Turquía, de Irán, de la Federación Rusa, y en quinto lugar Ucrania, para el caso de México ocupa la octava posición.

Producción nacional de pepino

De los cultivos más importantes de la producción agrícola se encuentra el pepino, hortaliza que proviene de las regiones tropicales de Asia, por su alto nivel de adaptabilidad se expandió a diferentes regiones del mundo, donde se siembra desde hace varios años. La importancia de la producción de esta planta en México se debe a la gran demanda que tiene en el mercado nacional y el internacional, lo que ocasiona que se produzcan más de 700 mil toneladas al año cultivadas en los estados de Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz. El país ocupa el onceavo lugar como productor a nivel mundial con poco más de 16 mil hectáreas destinadas para su producción; también se encuentra entre los primeros exportadores, seguido de España y Holanda, donde Estados Unidos es el principal consumidor con el 83.0% del total de las importaciones, el 17.0% se exporta a Canadá (Hidroponia.mx, 2017).

La especie es una de las hortalizas de mayor relevancia de acuerdo con su consumo *per-cápita* principalmente como hortaliza fresca; en México el cultivo de pepino es la cuarta hortaliza de mayor importancia siendo el segundo país exportador a nivel mundial y el primer proveedor de mercado de los Estados Unidos (Mejía, 2010 y Barraza, 2012).

El mercado de la producción agrícola del país se ha incrementado en el comercio internacional, como consecuencia de los diversos tratados de libre comercio celebrado durante las décadas de los 80 y 90, tales como la Unión Europea (UE), Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), Tratado de Libre Comercio de la Unión Europea y México (TLCUEM), por ello el sector agrícola se ve obligado a producir cultivos en mayor cantidad y de mejor calidad. En esta cadena de comercialización, México se centraba en el sector de las hortalizas debido a que el total de divisas que ingresaron al país por la exportación de productos agrícolas fue de 50.0% a productos hortícolas y de 2.8% a 3.7% de la superficie agrícola total (SAGARPA, 2003).

El pepino se produce todo el año, pero en los meses de febrero, marzo y abril, se genera 44.0% del total nacional. La producción del pepino en promedio es mayor en el ciclo otoño-invierno con 68.0%, mientras que el 32.0% en primavera-verano (SAGARPA-SIAP, 2015). La producción de pepino se concentra principalmente en los estados de la región noroeste del país: Sinaloa, Baja California Norte, Sonora y Chihuahua quienes poseen una fuerte dinámica productiva que se caracteriza por la alta calidad del producto (SIACON, 2015). Entre los que destacan: Sonora con 38.0% y Michoacán 18.0% (SAGARPA-SIAP, 2015).

Ante factores climáticos que condicionan la producción de alimentos, la agricultura protegida es la mejor alternativa para controlar los factores externos, aumentar el rendimiento y mejorar el uso de los insumos, aumenta la oferta y disponibilidad de productos sin el uso indiscriminado destinado a labores agropecuarias. Aunque existen diferentes estructuras para realizar la agricultura protegida. De acuerdo con el Atlas Agroalimentario por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), dependiente de la SAGARPA, en el 2000 sólo existían 700 hectáreas, mientras que en 2015 se contabilizaron 23,500 divididas en 25,814 unidades productivas (65.0% de invernaderos), 10.0% de macro túneles, 10.0% micro túneles, y 15.0% de casa sombra, techo sombra o pabellón. En las cuales se producen principalmente jitomate, pepino, pimientos, rosas y otros cultivos ornamentales, forestales y medicinales (SIAP, *s/f*).

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es una hortaliza de alto valor económico por ser un producto de exportación que se cultiva y consume en muchas regiones del mundo. Las variedades que actualmente se cultivan en invernadero son principalmente del tipo europeo (Grijalva *et al.*, 2011). En México el pepino es de las especies hortícolas con mayor área de cultivo bajo el sistema de agricultura protegida e hidroponía (Sánchez *et al.*, 2006) y durante el período 2006-2010, la producción agrícola presentó una tasa de crecimiento anual del 6.0%. México es el tercer exportador mundial aportando un 13.9% y es el principal proveedor de Estados Unidos (Green *et al.*, 2012). La selección apropiada de la variedad o genotipo de las hortalizas determina el rendimiento y la calidad de la cosecha. Por lo anterior es importante evaluar el comportamiento en invernadero de la variedad a elegir; con ello se determinan las condiciones óptimas de crecimiento o se disminuyen factores de riesgo (Monsalve *et al.*, 2011 revisado en: Pérez, *s/f*).

En las regiones occidente, noroeste y centro de México, de 1998 a 2008 las hectáreas de cultivo protegido tuvieron un crecimiento anual de 34.5%. Los Estados que cuentan con más agricultura protegida son Sinaloa, Jalisco, Baja California y Chihuahua. Sinaloa presentaba el éxito de manejar los cultivos, pues la superficie sembrada ha ido disminuyendo, pero la producción se ha mantenido constante debido al aumento del rendimiento y eficiencia en el campo usando estructuras de cultivo protegido, tanto malla sombra como invernadero. Para 2012, de las 3,841 hectáreas de esta hortaliza que se sembraron en Sinaloa, 1,819 fueron de cultivo protegido, y de las 283,329 toneladas que se cosecharon, 173,861 crecieron en estas condiciones. Esto indicó que más del 60.0% del pepino sinaloense proviene de unidades de producción de cultivos protegidos. La SIAP en 2016 afirmó que el rendimiento de pepino en un ambiente de cultivo protegido era 2.4 veces superior al del método al aire libre; en México ha sido posible cosechar hasta 179 toneladas de pepino por hectárea en invernadero (Seminis.mx, 2018).



Fuente: Foto tomada de: <https://www.seminis.mx/la-produccion-de- pepino-en-cultivos-protegidos/>
Dentro de las hortalizas, el pepino, a pesar de ser poco cultivable, es uno de los más rentables y su rendimiento por hectárea es incluso superior al de las hortalizas más cultivables (SIACON, 2015).

El Atlas Agroalimentario reporta que 78.0% de las unidades productivas de agricultura protegida tienen un sistema tecnológico medio-alto, es decir que poseen instalaciones de última generación, con controles automáticos de clima y riego, sensores inteligentes, ventilación controlada, etc. Por otro lado, 16.0% cuentan con un nivel medio de un sistema de riego programado y métodos de siembra como la hidroponía. Finalmente, 6.0% de ellos eran de baja tecnología, es decir que utilizaban herramientas sencillas como las usadas en el cultivo a campo abierto (Seminis.mx, 2018).



Foto: Fuente: Tomada de Hidoponia.mx, 2017.

En México se cultivan dos calidades: pepino para rebanar y para encurtir; la primera ocupa el 80.0% del volumen total exportado para el consumo en fresco, mientras que la segunda se va a la agroindustria. Finalmente, éste se produce todo el año, ya sea bajo agricultura protegida o a campo abierto, durante febrero, marzo y abril se obtienen la mayor producción de 44.0% del total a nivel nacional, el cual permite generar una fuente importante de empleos, ya que por cada hectárea se requieren alrededor de 150 jornales (Hidroponia.mx, 2017).

Esta hortaliza es apreciada por su ciclo corto, y por sus componentes como el potasio, hierro, calcio, fósforo y magnesio que ayudan a reducir la presión arterial, y además es un cultivo que se adapta en invierno. Pero lo óptimo es en febrero, marzo y abril cuando se cosecha el 44.0% del total del año. Sinaloa es el mayor productor y exportador de pepino, y es el segundo producto más importante después del tomate. Algunas regiones donde se produce en mayor

cantidad son los valles de Culiacán, Mocorito, Guasave, Los Mochis y Cruz de Elota. De las 817 mil toneladas de pepino que se produjeron en México 360 mil se cultivaron en Sinaloa en 2017 (Seminis.mx, 2018a).

Este progreso tecnológico ha permitido que la producción de pepino haya aumentado de 496 mil toneladas (65.0%) en 2006 comparadas con 817 mil de 2017. La exportación en los últimos dos años aumentó 8.1%, lo que generó 243 millones de dólares al país, y los principales exportadores fueron Canadá, Estados Unidos, y Costa Rica. Este cultivo se produce en dos categorías principales: pepino de mesa para rebanar (*slicer*) y pepino para encurtir (*pickle* o pepinillos). Este último se produce en México en pequeñas cantidades para comerciar a nivel internacional y para destinarse a la agroindustria, al ser utilizado por las cadenas de comida rápida. El pepino tipo *slicer* representó 80.0% de la producción, y se subdividió en tipo americano y europeo, también conocido como inglés (Seminis.mx, 2018a).



Fuente: Foto tomada de: <https://www.seminis.mx/produccion-y-exportacion-del-pepino-cultivado-en-mexico/>

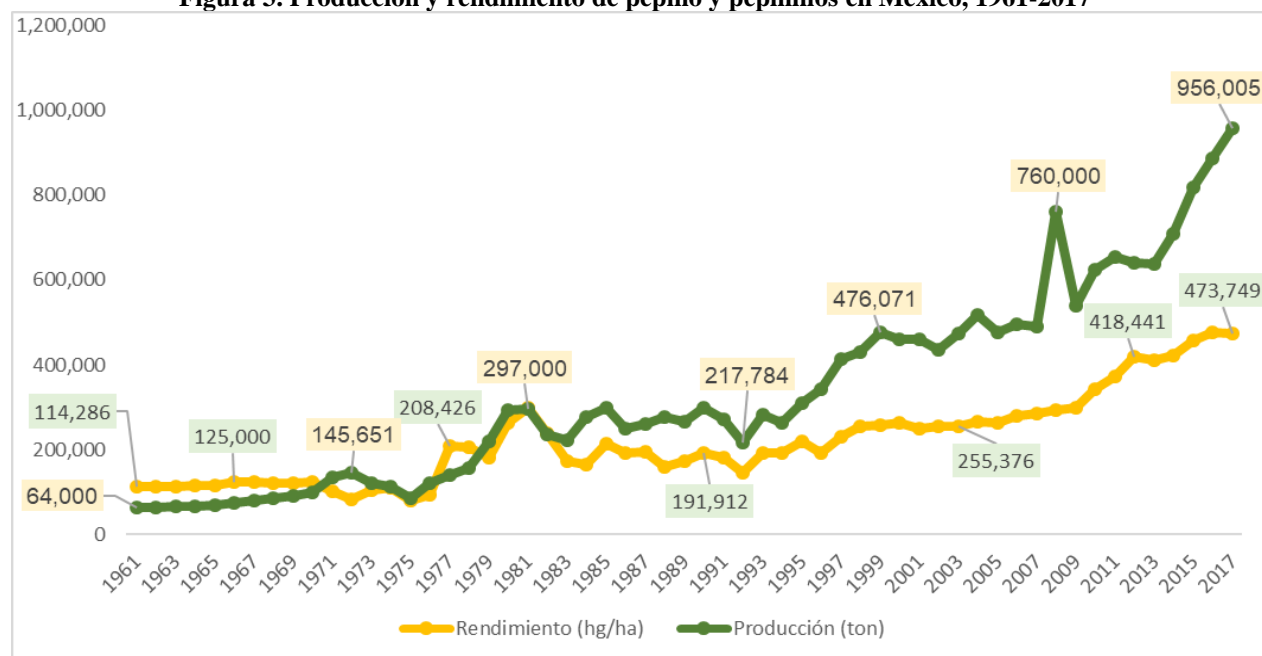
Figura 2. Superficie cosechada de pepino y pepinillos en México, 1961-2017 (Ha)



Fuente: Elaborada con datos de FAOSTAT, 2019.

De acuerdo con la figura 2, la superficie cosechada de pepino y pepinillos se ha comportado de manera cíclica, presentándose la mayor superficie en 1972 (17,527) y en 2008 (26,000), las menores en 1961 (5,600), en 1977 (6,717), en 1994 (13687), y en 2012 de 15,307 ha.

Figura 3. Producción y rendimiento de pepino y pepinillos en México, 1961-2017



Fuente: Elaborada con datos de FAOSTAT, 2019.

Como se puede observar en la figura 3, el comportamiento del rendimiento y la producción han ido aumentando,

En Mexico, se acostumbra a sembrar tanto en campo abierto como en cultivo protegido, pero en invernadero se pueden cosechar hasta 179 toneladas por hectárea. Debido a este nivel de producción, el país ocupa el octavo lugar mundial en producción de pepino, los principales competidores España y Holanda. No obstante, Sinaloa tiene el principal exportador de pepino en el país, también en Michoacán, Morelos, Veracruz, Baja California, Guanajuato y Jalisco, pero estos estados se dedican a satisfacer la demanda interna. La tecnología ha influido al sembrar este producto, pues se usan métodos para mejorar la calidad y rendimiento (fertirrigación, semillas mejoradas y acolchado para control de la humedad en los campos) (Seminis.mx, 2018a).

Cuadro 3. Producción de pepino protegida y a campo abierto

| Pepino | | Superficie cosechada | Producción | Rendimiento | PMR | Valor |
|--|------------------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|
| | | (ha) | (ton) | (t/ha) | (I\$/t) | (MDP) |
| Superficie protegida | De mesa invernadero | 1,186 | 122,786 | 103.57 | 3,693 | 454 |
| | Sin especificar Malla sombra | 634 | 51,076 | 80.62 | 3,355 | 171 |
| | | 1,819 | 173,861 | 95.68 | 3,594 | 625 |
| Campo abierto | De mesa tipo chino | 1,758 | 100,511 | 57.16 | 3,725 | 374 |
| | Pepinillo | 91 | 4,895 | 53.79 | 3,200 | 16 |
| | Sin especificar | 173 | 4,062 | 23.48 | 3,959 | 16 |
| | | 2,022 | 109,468 | 54.13 | 3,710 | 406 |
| Total (protegido + campo abierto) | | 3,841 | 283,329 | 73.76 | 3,639 | 1,031 |

Fuente: Elaborada con datos de Reho, 2015.

Del cuadro 3, se puede observar que 61.36% del pepino sinaloense se produjo bajo condiciones de superficie protegida, y de 47.35% de la superficie cosechada de la producción total.

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación. Los cultivos de pepino tienen importancia en varias regiones españolas, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, para lo cual necesita desarrollarse en cultivo protegido (INFOAGRO, S/F).

Cuadro 4. Valor nutricional del pepino
(100 g de sustancia comestible)

| | |
|-------------------------|---------|
| Agua (g) | 95.7 |
| Carbohidratos (g) | 3.2 |
| Proteínas (g) | 0.6-1.4 |
| Grasas (g) | 0.1-0.6 |
| Ácido ascórbico (mg) | 11 |
| Ácido pantoténico (mg) | 0.25 |
| Valor energético (kcal) | 10-18 |

Fuente: Elaborada con datos de INFOAGRO, S/F.

En el cuadro 4, la importancia de las propiedades nutritivas del pepino se puede observar, en su contenido elevado en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro, y las semillas son ricas en aceites vegetales.

Cuadro 5. Estadísticas nacionales de pepino en México, 2009-2018

| Año | Producción (ton) | Superficie cosechada (ha) | Rendimiento promedio (ton/ha) | Valor de la producción (millones \$) |
|------|------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 2009 | 433,641 | 14,621 | 29.7 | 1,405 |
| 2010 | 477,366 | 15,653 | 30.5 | 2,010 |
| 2011 | 425,433 | 14,640 | 29.1 | 2,128 |
| 2012 | 640,508 | 15,307 | 41.8 | 2,421 |
| 2013 | 637,395 | 15,525 | 41.1 | 3,364 |
| 2014 | 707,632 | 16,808 | 42.1 | 3,569 |
| 2015 | 817,800 | 17,850 | 45.8 | 3,999 |
| 2016 | 886,270 | 18,603 | 47.6 | 4,815 |
| 2017 | 956,005 | 20,180 | 47.4 | 5,502 |
| 2018 | 1,072,048 | 19,597 | 54.7 | 6,330 |

Fuente: Elaborada con datos de SIAP, 2018.

Del cuadro 5, se puede observar que la producción y el rendimiento de pepino en México ha ido aumentando de 2009-2018.

Comercialización

Los pepinos, después de ser cosechados, deben ser seleccionados de acuerdo con las normas de calidad. Primero se clasifican por su grado de madurez; después por su tamaño, preferentemente de 20 a 30 cm de largo, de superficie cilíndrica lisa y recta, color verde oscuro y uniforme (sin amarillos), se comercializan limpios. Debe ser firme al corte y el anillo interno deberá presentar mayor proporción de pulpa, color blanco y semillas de tamaño no mayor de 3 mm de largo, mostrando humedad en su interior. Cuando lo partimos de forma manual, éste debe emitir un ligero sonido de resistencia. En algunos casos, y cuando el mercado lo permite, los frutos son encerados con la finalidad de mejorar la apariencia y prolongar su vida útil, pues la cera, reduce la pérdida de agua por evaporación (INFOAGRO.com, S/F).

El principal destino de las exportaciones del pepino persa mexicano es Estados Unidos, siendo Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz los estados productores más destacados. El pepino persa es una cucurbitácea que se consume en estado tierno, de 14 a 16 centímetros de longitud, de cáscara delgada y de rico sabor. A nivel mundial se producen 56.6 millones de toneladas, de las cuales China aporta 73.0%, y en menor proporción le siguen Turquía (3.1%), Irán (2.8%) y Rusia (2.0%). México ocupó el lugar 13 mundial en producción con 0.8% (FAO, 2009). Sin embargo, el país se encuentra dentro de los primeros exportadores, sólo detrás de Holanda y por encima de España. En tanto, los principales países importadores son Alemania, Canadá, República Checa, Estados Unidos y Francia. En el 2010, la superficie total cosechada de pepino persa en México fue de 15,653 hectáreas, obteniéndose una producción total de 477,000 toneladas (Torres, 2011).

En Estados Unidos y Canadá la ventana de comercialización inicia en septiembre y concluye en abril. Actualmente el productor de pepino persa para exportación recibe 7.3 dólares por caja de 22 libras en clasificación de primera y un costo de producción de 3.6 dólares. Así, la relación beneficio-costo de estos proyectos es de 1.6 veces. Sin duda, éste es un esquema de inversión para considerar, principalmente para aquellos pequeños productores en sistemas de invernadero con pequeña escala (Torres, 2011).

Exportaciones

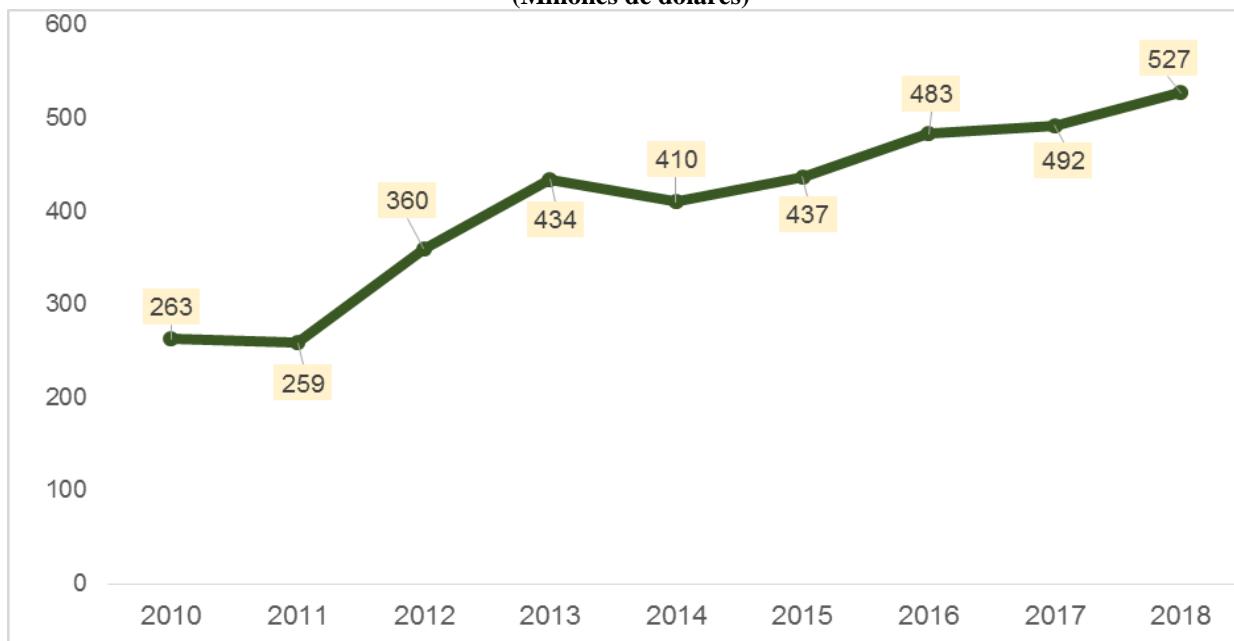
La Sociedad Productores de Hortalizas de Ario envió 75 toneladas de pepino persa a Texas, con lo cual abrieron canales importantes para el comercio exterior. Sociedad que ha recibido apoyo de la Delegación del Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), convirtiéndose en una empresa social de éxito. Las mujeres del municipio de Chavinda, Michoacán, quienes produjeron a la semana hasta 12.5 toneladas de pepino persa, con precios de hasta 9 dólares por caja en EU. Las mujeres antes eran jornaleras se han organizado para integrar una empresa social, con lo que les ha permitido tener ganancias que mejoran la calidad de vida de sus familias. Esperan en conjunto obtener una producción aproximada de 270 toneladas de pepino persa por el ciclo agrícola, generando 33 empleos directos en los invernaderos y 15 empleos en el empaque. Este tipo de sociedad de producción inició en Chavinda cuando el INAES apoyó a la Sociedad de Producción Rural Zambrano Hermanas, para la instalación de un invernadero de pepino en 2014. Posteriormente, en 2015, éste permitió la instalación de las Sociedades de Producción Rural Don Teóculo y Mujeres Emprendedoras de Ario, que ya están exportando pepino persa a Texas (Cruz, 2017).

La exportación de pepino persa es nueva debido a la demanda que se tienen en Europa, por lo que se ha empezado a exportar a Londres, Reino Unido. Ha sido un producido en México durante varios años, en la actualidad se tienen otros clientes que están interesados en las hortalizas orientales (Hernández, 2018).



Fuente: Tomada de <https://www.freshplaza.es/articulo/9045201/el-pepino-persa-es-demandado-en-europa/>

Figura 4. Exportaciones mexicanas de pepinos y pepinillos, 2010-2018
(Millones de dólares)



Fuente: Elaborada con datos de Opportimes.com, 2019.

Las exportaciones de México de pepino y pepinillo presentaron una tendencia creciente de 259 millones de dólares en 2011 hasta los 527 millones en 2018 (Figura 4). Del total de ventas el 98.8% fueron para Estados Unidos, y el otro 1.2% para Canadá, y a nivel mundial México ocupa el tercer lugar como exportador, después de España y Holanda (Opportimes.com, 2019).

El pepino y pepinillo fresco-refrigerado fue el producto más negociado (641°) y el más complejo de 1023° según el Índice de productos Complejidad (PCI mide la intensidad de conocimiento de un producto considerando la intensidad de conocimiento de sus exportadores. Este argumento circular es matemáticamente manejable y puede usarse para construir medidas relativas de la intensidad del conocimiento de las economías y los productos). Los principales exportadores fueron España (\$701 Millones), México (\$537 Millones), los Países Bajos (\$421 Millones), Canadá (\$214 Millones) y Alemania (\$73,5 Millones). Los principales importadores fueron Estados Unidos (\$736 Millones), Alemania (\$549 Millones), el Reino Unido (\$189 Millones), Rusia (\$141 Millones) y los Países Bajos (\$119 Millones) (OEC, 2017).

Conclusiones

Los datos reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (FAO), sitúan a México como el séptimo productor mundial de frutas y hortalizas, con un total de 32 millones de toneladas anuales. La participación nacional se ubica alrededor de 1.7% de la producción global, únicamente detrás de China (40.9%), India (11.6%), Estados Unidos (3.4%), Brasil (2.6%), Turquía (2.3%) e Irán (1.8%). Si se toma en cuenta la superficie total de estos países, la producción promedio en México es aproximadamente 16.3 toneladas por kilómetro cuadrado, superando a los Estados Unidos (6.5 ton/km²) y Brasil (5.8 ton/km²). El gran dinamismo que ha tenido el país en la producción hortofrutícola se evidencia al comparar el desempeño nacional con los registros de años anteriores. En 1990, México participó con 1.9% de la producción mundial y se encontraba en la posición 12 de los países productores. A partir de esa fecha, la producción nacional ha crecido a una tasa promedio anual de 3.0% (Bustos, 2017).

La agricultura en diferentes cultivos de gran importancia económica está teniendo problemas para contratar mano de obra. En México está teniendo gran impacto las migraciones de jornaleros entre diversos estados. En el futuro éste podría ser un problema social de gran magnitud. Actualmente resulta normal que trabajadores del campo de diversos estados se trasladen a otros con mayor potencial agrícola. Como el caso de Baja California, Sinaloa, Michoacán y Jalisco como los más importantes. Son movimientos migratorios que llevan décadas ocurriendo. Sin embargo, la dimensión actual de los problemas por escasez de mano de obra es un foco rojo que hay que analizar para buscar soluciones. ¿Acaso no existe suficiente gente para cubrir la demanda agrícola de mano de obra? ¿Qué se tiene que hacer para fomentar el trabajo en el campo? (Axayácatl, 2018).

De acuerdo con Axayácatl (2018), para explicar la problemática es importante mencionar, que viven más personas en ciudades que en áreas rurales, esto es a nivel mundial. Es decir, se tiene que producir más alimento con menos trabajadores en el campo. Las razones por las cuales los individuos de una entidad emigran a las ciudades varían, las cuales están relacionadas con el empobrecimiento debido a una agricultura deficiente. Además, el cambio climático está convirtiendo a la agricultura tradicional en una actividad muy riesgosa. Se estima que en México existen 5.4 millones de unidades de producción rural. El 80.0% de éstas son de producción familiar a pequeña escala. Y son las que presentan mayor vulnerabilidad. La agricultura protegida presenta menor porcentaje de pérdidas, debido a una elevada inversión. Pero, aun así, los fenómenos naturales de gran magnitud las pérdidas son cuantiosas. En la agricultura tradicional el nivel de riesgo se eleva. Ante tal situación las parcelas a pequeña escala o familiar son los que están más a expensas. Y perderlo todo en temporadas continuas es un factor para cambiar actividad. Por lo que, los trabajos industriales en las ciudades es una alternativa más segura.

También Axayácatl (2018) comentó que otra problemática para la empresa será necesario dar pequeños pasos. El primero es mejorar las condiciones laborales de los jornaleros agrícolas. Pero no solo se trata de pagar más o dar mejores prestaciones laborales. Sino que también de capacitar a los trabajadores en finanzas personales y familiares, de lo contrario no se verán reflejadas las mejoras laborales. Durante las próximas décadas la migración del campo a la ciudad será continua. Lo cual es inevitable cuando se busca una mejora en las condiciones de vida familiares. Por tal motivo la mecanización y robotización de la agricultura será algo inevitable. Actualmente, los desarrolladores de robots están dejando ver que pronto serán fundamentales para la producción agrícola. De momento los drones se utilizan para análisis de campos y aplicaciones de plaguicidas. Pero también hay avances en robots para eliminar malezas de forma ecológica y eficiente, los tractores autónomos. En fin, la agricultura en las próximas décadas se robotizará.

Referencias bibliográficas

Agriculturers. (2018). Panorama mundial del comercio de hortalizas en 2018. Agriculturers Red de Especialistas en Agricultura, 16 de febrero. Disponible en: <http://agriculturers.com/panorama-mundial-del-comercio-de-hortalizas-en-2018/>

Axayácatl, O. (2018). ¿Por qué la mano de obra está siendo tanto problema para la agricultura?, 24 de septiembre. Disponible en: <https://blogagricultura.com/mano-obra-problema/>

Barraza, F. (2012). Acumulación de materia seca del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) en invernadero. Montería, CO. Temas Agrarios 17(2):18-29. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/699>. <https://doi.org/10.21897/ta.v17i2.699>

Bolaños, A. (2001). Introducción a la Olericultura. Editorial UNED. San José, Costa Rica. 351 p. Disponible en: <https://editorial.uned.ac.cr/book/U02854>

Bustos Guajardo, R. (2017). El papel de México en la producción y exportación de frutas y verduras. *El Economista* del 16 de octubre. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/opinion/El-papel-de-Mexico-en-la-produccion-y-exportacion-de-frutas-y-verduras-20171016-0088.html>

Cruz, S. (2017). Exportan productores michoacanos 75 toneladas de pepino persa a Texas. *Puertos, Transporte y Carga*, México, 22 de febrero. Disponible en: <https://www.ptc.mx/2017/02/exportan-productores-michoacanos-75-toneladas-de-pepino-persa-a-texas/>

INFROAGRO.com (S/F). El cultivo del pepino. Disponible en: <https://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>

FDA. (1992). Cultivo de pepino. Boletín Técnico no.15. Fundación de Desarrollo Agropecuario, INC (FDA). República Dominicana. Disponible en: <http://www.cedaf.org.do/publicaciones/guias/download/pepino.pdf>

Hernández Campos, A. (2018). El pepino persa es demandado en Europa. *Green Sky*. FreshPlaza.es, miércoles 21 noviembre. Disponible en: <https://www.freshplaza.es/article/9045201/el-pepino-persa-es-demandado-en-europa/>

Hidroponia.mx (2017). Situación actual del cultivo de pepino en México. *Hidroponia.mx* del 07 de abril. Disponible en: <http://hidroponia.mx/situacion-actual-del-cultivo-de-pepino-en-mexico/>

Mejía, R. (2010). Comparación del método de siembra del pepino (*Cucumis sativus* L.) con dos tipos de acolchado plástico y riego por goteo. Tesis Ing. Agrónomo en Irrigación. Universidad Autónoma Agraria. México. Disponible en: http://repositorio.uaaa.mx:8080/xmli/bitstream/handle/123456789/5618/T18476_MejiaAventura_RubiceL_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pérez O. M. (S/F). Rendimiento y Calidad de 7 Variedades de Pepino Europeo (*Cucumis sativus* L.) en hidroponía, bajo Malla e Invernadero. INTAGRI S.C. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-prottegida/productividad-variedades-de-pepino-europeo>

OEC. (2017). Pepinos y pepinillos frescos, refrigerados trade Exporters. The Observatory of Economic Complexity by Alexander Simoes Disponible en: <https://oec.world/es/profile/hs92/0707/>

Opportimes.com (2019). Crecen exportaciones mexicanas de pepino cuatro años. *Opportimes.com* del 22 de marzo. Disponible en: <https://www.opportimes.com/crecen-exportaciones-mexicanas-de-pepino-cuatro-anos/>

Pérez A. (2019). Producciones de pepinos en el mundo 2012-2018. STATISTA, 2019. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/529707/producciones-de-pepinos-en-el-mundo/>

SAGARPA-SIAP. (2015). Márgenes de comercialización de pepino. Hortalizas. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/71326/MargenesComer_Pepino_Feb2015.pdf

Seminis.mx (2018). Producción y exportación de pepino cultivado en Mexico. *Seminis* del 03 de agosto. Disponible en: <https://www.seminis.mx/la-produccion-de-pepino-en-cultivos-prottegidos/>

Seminis.mx (2018a). Producción y exportación de pepino cultivado en Mexico. *Seminis* del 04 de abril. Disponible en: <https://www.seminis.mx/produccion-y-exportacion-del-pepino-cultivado-en-mexico/>

SIAP. (S/F). En México existen 25,814 unidades de producción de agricultura protegida. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP): Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/en-mexico-existen-25-814-unidades-de-produccion-de-agricultura-prottegida?idiom=es>

Reho, A.I. (2015). El pepino sinaloense continúa escalando su exportación, del 02 de mayo. Disponible en: <https://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/el-pepino-sinaloense-continua-escalando-su-exportacion/>

Ripley/believes.com (S/F). Los Líderes Mundiales En La Producción De Pepino. Disponible en: <https://es.ripleybelieves.com/world-leaders-in-cucumber-production-3661>

Torres Barrera C. (2011). Pepino persa, negocio para pequeños productores. *El Economista* del 08 de noviembre. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/opinion/Pepino-persa-negocio-para-pequenos-productores-20111108-0003.html>

Zamora E. (2017). El cultivo de pepino persa (*Cucumis sativus* L.) bajo cubiertas plásticas. Cultivos Protegidos HORT-CP-007. Departamento de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. Disponible en: <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/7>. <http://www.dagus.uson.mx/Zamora/7>. EL CULTIVO DE PEPINO PERSA (*Cucumis sativus* L.) BAJO CUBIERTAS PLÁSTICAS.pdf

SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO MECÁNICO CON CATIA V5 Y ANSYS DEL NANOCOMPUESTO DE MONTMORILLONITA-RESINA EPÓXICA CON MEZCLAS DE 0%, 4% Y 6%

M.C. Salvador Flores Cortez¹, M.C. Javier Hernández Rivera², M.C. Samuel Santiago Cruz³, M.C. Francisco
Javier Romero Ramírez⁴ e Ing. Yadira Toxqui Hernández⁵

Resumen— Se presentan los resultados obtenidos en la simulación del comportamiento mecánico realizado con CATIA V5 y ANSYS del nanocompuesto de montmorillonita-resina epóxica, para la obtención de una junta cerámica que será utilizada en los pisos de la industria láctea con el fin de reducir su corrosión y deterioro. Se analizaron muestras con 0%, 4% y 6% de arcilla como refuerzo en combinación con resina epóxica como base, se aplicaron cargas y se determinaron los desplazamientos, concentración de esfuerzos (VonMises) y esfuerzos principales. En los resultados obtenidos se observa que al incrementar el porcentaje de arcilla el nanocompuesto se comporta más rígido lo que confirma que el módulo elástico es directamente proporcional al % de arcilla, también se analizaron los esfuerzos obtenidos dentro del material para determinar su viabilidad mecánica, por último se determina que el análisis con ANSYS presenta mejores resultados que CATIA V5.

Palabras clave— nanocompuesto, arcilla, resina, Desplazamiento, Esfuerzos

Introducción

Los nanocompuestos de polímero-arcilla son uno de los compuestos más recientes donde los polímeros se utilizan como matriz y los minerales de arcilla actúan como material de refuerzo en estos tal y como lo documentan (Bakar, 2010). Mediante la combinación de estas dos estructuras nuevos materiales pueden ser sintetizados mejorando sus propiedades mecánicas (Zaragoza, 2016). Para este trabajo de investigación se modela el comportamiento mecánico mediante el análisis de modelo finito (FEM) a través de los softwares Catia y Ansys como una herramienta de apoyo para la obtención del modelo de simulación, siguiendo la metodología del trabajo desarrollado por Hernández (2016). Se modela la probeta con propiedades mecánicas tomadas del trabajo realizado por García (2017) y siguiendo el método de Oliver y Pharr (1992) se logró obtener resultados del comportamiento mecánico con mezclas de 0%, 4% y 6% de arcilla, con resultados satisfactorios para demostrar la mejora en las propiedades mecánicas del nanocompuesto.

Descripción del Método

Material

En el cuadro 1 se presentan las propiedades mecánicas del indentador de diamante obtenidas por la librería del programa Catia

En el cuadro 2 se muestran las propiedades de los materiales utilizados en este trabajo generados por García (2017).

Cuadro 1. Propiedades mecánicas del indentador de diamante

¹ Salvador Flores Cortez es Profesor de Tiempo Completo de Mecánica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, México. salvador.flores@uth.edu.mx (**autor correspondiente**)

² El M.C. Javier Hernández Rivera es Profesor de Tiempo Completo de Mecánica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, México. javier.hernandez@uth.edu.mx

³ El M.C. Samuel Santiago Cruz es Director de Carrera de Mecánica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, México. samuel.santiago@uth.edu.mx

⁴ El M.C. Francisco Javier Romero Ramírez es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, México. francisco.romero@uth.edu.mx

⁵ La Ing. Yadira Toxqui Hernández es estudiante egresada de la Ingeniería Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Huejotzingo, Puebla, México. herandezy1997@gmail.com

Cuadro 1. Propiedades mecánicas del indentador de diamante

| Propiedades | |
|--|-----------|
| Módulo de elasticidad N/m² | 9e+011 |
| Relación de Poisson | 0.17 |
| Expansión térmica (kdeg) | 1.18e-006 |
| Densidad (kg/m³) | 3520 |

Cuadro 2. Propiedades mecánicas del nanocompuesto

| Propiedades | Material | | |
|-------------------------------|----------------|------|------|
| | Resina epóxica | | |
| Porcentaje de material | 0% | 4% | 6% |
| Módulo de elasticidad (MPa) | 2500 | 2800 | 2900 |
| Radio de Poisson | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| Densidad (kg/m ³) | 1170 | 1170 | 1170 |
| Termo expansión (kdeg) | 0 | 0 | 0 |
| Límite elástico (MPa) | 72 | 61 | 55 |

Metodología

El elemento esencial de una prueba de indentación es la curva carga-desplazamiento. Usualmente, la curva consiste de una parte de carga (que contiene la deformación elástica y plástica) seguida por una parte de descarga (usualmente completamente elástica). En la figura 1 se observa una típica curva carga-desplazamiento.

La metodología utilizada es la misma técnica de indentación desarrollada por el autor Hernández 2016 y colaboradores, que consistió en preparar y modelar las probetas junto con el indentador en el software CATIA y ANSYS. Se establecieron las condiciones de carga, contorno y unión, para posteriormente aplicar la carga y obtener los valores de desplazamiento (h), carga (p), esfuerzo máximo y principal, además de comparar los resultados de ambos programas.

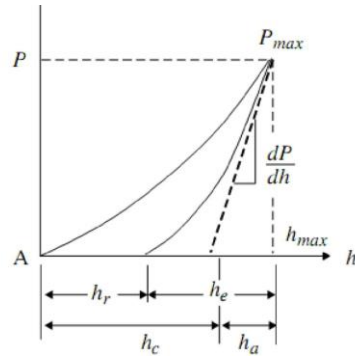


Figura 1. Curva carga-desplazamiento

Desarrollo

Modelación de las probetas e indentador en CATIA

La modelación de las probetas se observa en la figura 2, en los cuales se fueron dando las especificaciones requeridas. Primero se dimensionó la pieza de muestra con radio y profundidad de 300 μm . Se modela con las siguientes medidas: $H = 50 \mu\text{m}$, $r=100 \mu\text{m}$ y $\theta=70.3^\circ$, ver Figura 3.

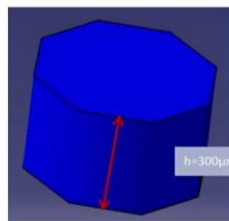


Figura 2. Probeta

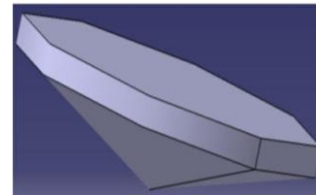


Figura 3. Indentador

Preparación para el análisis

Se ancla la probeta para dejarla fija y se coloca el indentador al centro de la probeta perpendicular a la superficie superior de la misma, teniendo en cuenta que la conexión está dada entre el vértice inferior y la cara superior, las condiciones de carga y contorno deben ser impuestas a los dos elementos en cuestión, mientras las pinzas o sujeciones serán implantados a la probeta, ver figura 4.

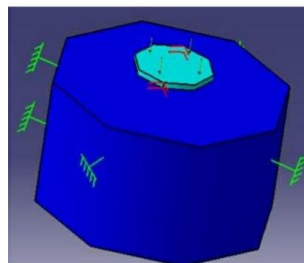


Figura 4. Montaje probeta- indentador de datos

El desplazamiento estará dado en nanómetros (nm), el cual indica la distancia deformada que sufre la probeta al actuar la fuerza, el esfuerzo en los nodos está dado en N/m^2 (Von Misses).

Metodología Ansys

Se realizaron las mismas pruebas de los materiales utilizados en Catia, en este caso el indentador y la probeta se guardaron en Catia en un archivo STP y por consiguiente fueron cargadas en el software Ansys, ver figura 5.

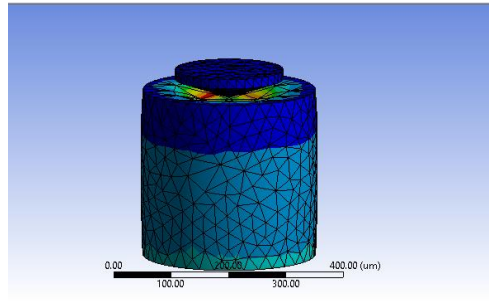


Figura 5. Representación en ANSYS

Resultados

Se desarrollaron 10 pruebas aplicando cargas de 1 a 10 milinewton (mN) de fuerza a los diferentes porcentajes de materiales. El resultado obtenido en el desplazamiento con los porcentajes de resina epóxica de 0%, 4% y 6% de montmorillonita refleja que el comportamiento es lineal, demostrando que el incremento de arcilla en la resina genera mayor rigidez del material como se observa en la figura 6, en CATIA se aprecia que de 0 a 4 y 6% hay variación pero entre 4% y 6% no la hay, ver figura 6a.

En el caso de Ansys se visualiza una mayor sensibilidad representando una variación de los tres materiales, presentándose una mayor diferencia entre 0 y 4 que de 4 a 6, lo que sería adecuado, tomando en cuenta que falta analizar el nanocompuesto de 2% de arcilla, ver figura 6b.

Así mismo se identifica que los desplazamientos con las mismas cargas son diferentes entre ambos programas. Para una carga de 1 mN en Catia se tiene 0.575 nm y en Ansys de 0.27 nm para el material del 6%, este comportamiento lo refleja para las otras cargas, la causa es la configuración del mallado y al proceso de montaje que se tiene de probeta e indentador en cada programa.

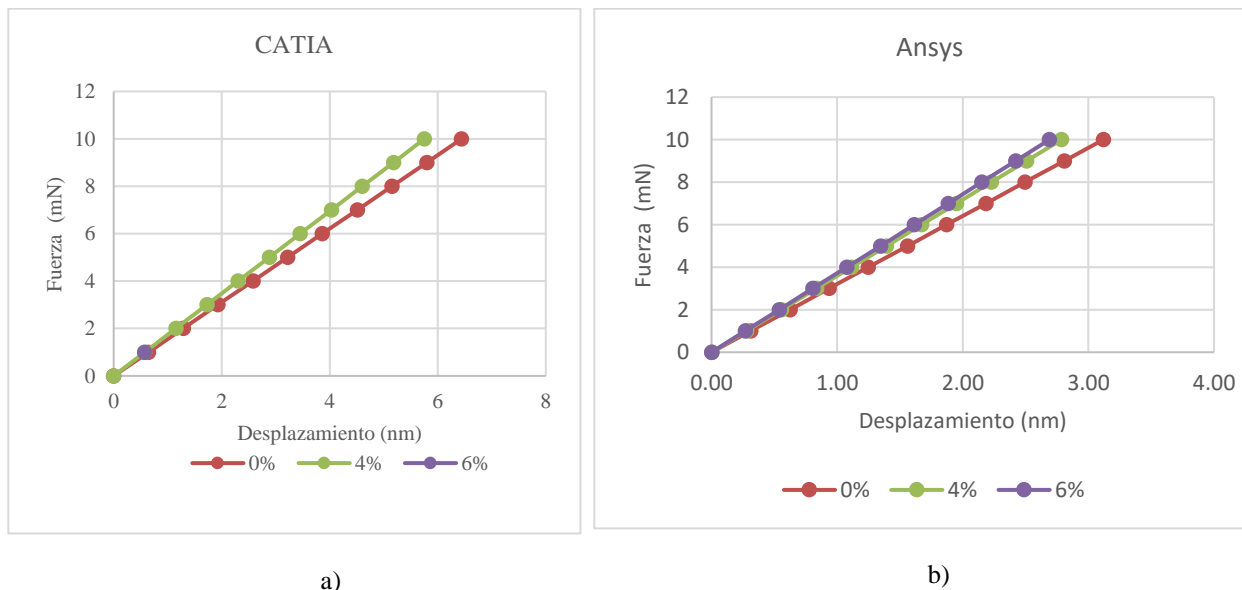


Figura 6. Gráfica de Carga-Desplazamiento a) Catia, b) Ansys

En la figura 7 se presentan los resultados entre los dos softwares de los esfuerzos obtenidos al aplicar las 10 cargas, se observa un comportamiento lineal y similar entre los tres materiales, como se esperaba debido a la aplicación de fuerza para ambos programas resultando así los mismos esfuerzos, ver figura 7a y 7b.

Comparando los resultados entre ambos programas se observa que en Catia aplicando una carga de 1 mN se obtiene un esfuerzo de 0.290 MPa y en Ansys de 0.428 MPa lo cual es una diferencia de 0.138 MPa, esto se debe a la configuración del mallado que realiza cada uno de los programas, que para este caso no fue objeto de estudio y que se pudiera considerar en análisis futuros. La tendencia del comportamiento entre los resultados de los esfuerzos presentados de ambos programas es la misma en las dos gráficas.

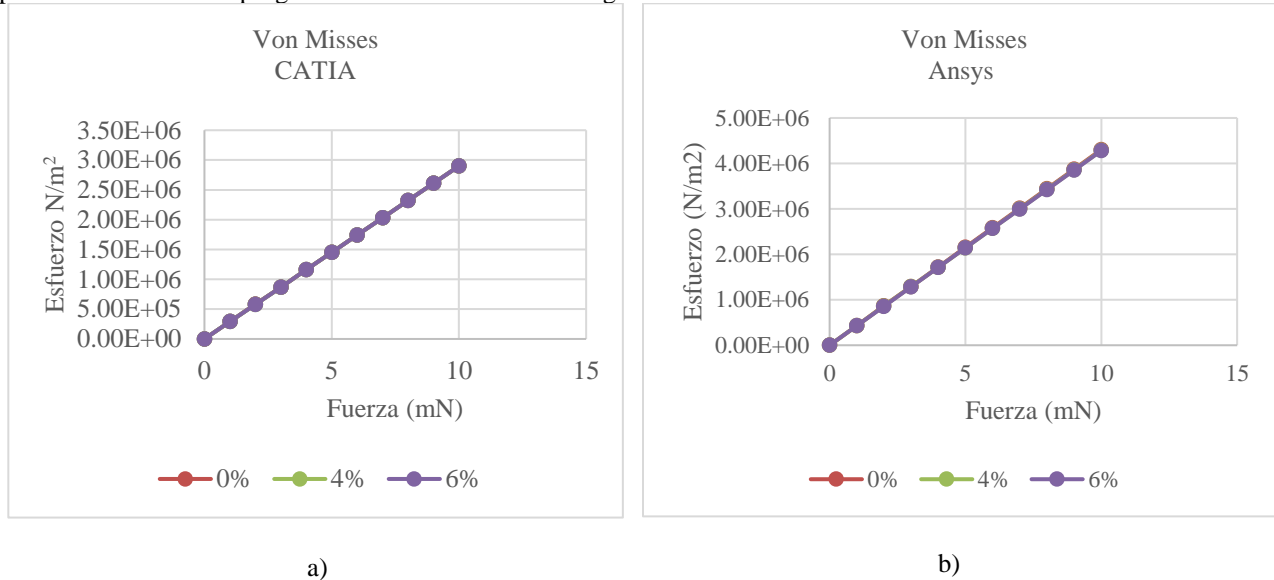


Figura 7. Gráfica de Carga-Esfuerzo a) Catia, b) Ansys

Se muestra la gráfica esfuerzo-desplazamiento que se obtuvo en Catia donde se observa el cambio de pendiente de la recta debido al aumento de correspondiente a la zona elástica del material de 0% y 4%, para el material del 6% es la misma gráfica que de 4% ya que su desplazamiento fue el mismo tal como se observó en la figura 6a.

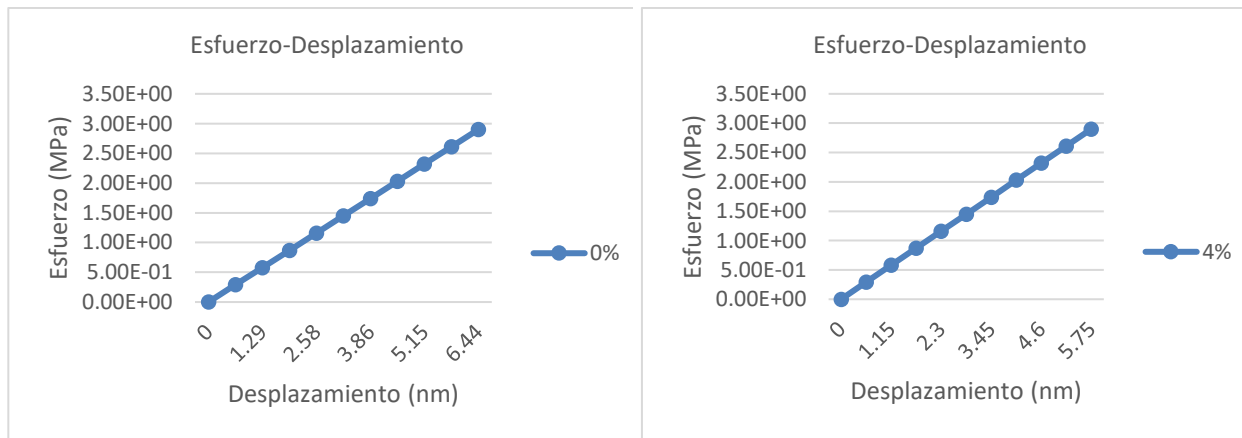


Figura 8. Gráficas de Esfuerzo-Desplazamiento

Conclusión

Las pruebas físicas de caracterización de materiales como microscopía electrónica de barrido (SEM), difracción de rayos X, ensayo de tracción, microscopía electrónica de transmisión (TEM), indentación, requieren de alta inversión

económica. esta metodología pretende ser una alternativa para disminuir las pruebas que se realizarían para conocer el comportamiento mecánico del nanomaterial.

El uso de software ha ido en aumento como una herramienta más en la modelación de propiedades de materiales sumada a la caracterización física a través de materiales y equipos, donde actualmente Catia y Ansys estan siendo utilizados como herramienta alternativa para simular el comportamiento mecánico de un material cuando se le aplica cargas externas. Actualmente los nanocompuestos están en pleno desarrollo y por lo mismo su análisis de comportamiento mecánico es importante. Con base al objetivo presentado concluimos que la modelación con usos de software como fue Catia y Ansys para obtener el modelado del comportamiento mecánico se cumplió al hacer la referencia de las diferencias obtenidas en los resultados presentados, donde se analizaron tres nanocompuestos de 0%, 4% y 6% de contenido montmorillonita en resina epoxica, mismos que pueden ayudar a evaluar su aplicación en juntas cerámicas como parte de la solución de los problemas de la industria láctea.

En el desarrollo del trabajo y analizando los datos proporcionados encontramos que para futuros trabajos sería necesario para hacer un análisis más completo realizar la comparación con pruebas físicas de nanoindentación.

Referencias

- Hernández, J. et al. 2016. Modelación Del Comportamiento Mecánico Del Nanocompuesto De Poliestireno-Montmorillonita, Mediante La Técnica De Nanoindentación.
- García, M. 2017. Nanocompuestos epoxi-arcilla: influencia del tipo de arcilla, contenido de entrecruzante y adición de termoplástico en las propiedades
- Oliver, W., Pharr. G. 1992. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments.
- Zaragoza, E, et al. 2016. Estudio de propiedades mecánicas a partir de la adición de arcilla natural sin modificación, en una resina epóxica. Chihuahua, Chihuahua.
- Bakar, M. et al. 2010. Preparation and property evaluation of nanocomposites based on polyurethane-modified epoxy / montmorillonite systems.

Prototipo de robot móvil autónomo: pruebas y adquisición de datos para el control PID

Jaime Franco Gutiérrez¹, M.I. Moisés García Villanueva²,
M.I. Salvador Ramírez Zavala³

Resumen—Existe una multitud de robots diseñados para cumplir diferentes funciones; este trabajo se basa específicamente en los robots móviles de transporte dotado de cierto nivel de autonomía. Estos Robots comúnmente solo se limitan a seguir caminos preestablecidos (líneas pintadas en el suelo, bandas magnéticas, bandas reflectoras). En este trabajo se muestra un prototipo de robot móvil con locomoción diferencial autónoma, programado para que pueda guiarse en base a las paredes laterales. Para la autonomía se utilizan diferentes acciones de control clásico del tipo Proporcional, Proporcional Derivativo, y Proporcional Integral Derivativo. La idea principal de utilizar diferentes sistemas de control es poder comparar la eficiencia al resolver la tarea de trasladarse de un punto A hasta un punto B y regresar al punto A siguiendo las paredes laterales. Los sensores instalados en el robot para medir las distancias al frente y costados, son ultrasónicos; estas distancias son guardadas en una memoria micorSD, permitiendo analizar y comparar el comportamiento del robot móvil en forma gráfica para las diferentes acciones de control propuestas al realizar la tarea seleccionada

Palabras clave—Robot Móvil, Control Clásico, Control Proporcional Integral Diferencial

Introducción

Un robot es un artefacto mecánico capaz de actuar de forma autónoma a la hora de resolver un problema. Existe una multitud de robots diseñados para cumplir diferentes objetivos, brazos robóticos para el montaje de piezas en una fábrica, vehículos aéreos no tripulados (UAV; del inglés unmanned aerial vehicle), robots de servicio y móviles, por mencionar solamente algunos. El esquema general de un sistema robótico se resume en lo siguiente: Sensores externos que captan una percepción del entorno: visión, tacto, audición, proximidad, etcétera; Sensores internos que miden el estado de la estructura mecánica: giros, desplazamientos, velocidades, etcétera; Actuadores: Sistemas de control que aseguran el funcionamiento correcto de los movimientos, trayectorias, etcétera [Baturone2005].

En general la bibliografía en el área de la robótica ha considerado que existen tres clases principales de robots: Industriales (Manipuladores); Médicos; Móviles [Bambino2008]

Los robots manipuladores son, esencialmente, brazos articulados. La estructura típica de un manipulador consiste en un brazo compuesto por elementos con articulaciones entre ellos.

Los robots médicos, de cooperación o de rehabilitación, están concebidos como aquellos robots desarrollados específicamente como asistentes en tareas quirúrgicas de gran precisión o alta complejidad como el robot quirúrgico; o como prótesis inteligentes para las personas con discapacidades físicas.

Los robots móviles son dispositivos de transporte automático, es decir, una plataforma mecánica dotada de un sistema de locomoción capaz de navegar a través de un determinado ambiente de trabajo, dotado de cierto nivel de autonomía para su desplazamiento portando cargas. Sus aplicaciones pueden ser muy variadas y siempre están relacionadas con tareas que normalmente son riesgosas o nocivas para la salud humana, en áreas como la agricultura, en el transporte de cargas peligrosas o en tareas de exploración solitarias o cooperativas junto a otros vehículos no tripulados. Ejemplos clásicos son el traslado y acopio de materiales, las tareas de mantenimiento en reactores nucleares, la manipulación de materiales explosivos, la exploración subterránea, etcétera.

La denominación de robot móvil hace referencia a esa capacidad para alcanzar uno o varios objetivos con una intervención muy pequeña de supervisores humanos. Por otro lado, la denominación de vehículo autoguiado está referida a las estructuras móviles que sólo se limitan a seguir caminos preestablecidos (líneas pintadas en el suelo, bandas magnéticas, bandas reflectoras). Por ejemplo, el robot Aurora dedicado al servicio en invernaderos, particularmente en tareas de fumigación, el desarrollo de este robot en su primer versión fue en el año de 1994 [Bambino2008].

¹ Jaime Franco Gutiérrez es alumno de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en Morelia Michoacán México. James_fl_g@hotmail.es

² M.I. Moisés García Villanueva es Profesor de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en Morelia Michoacán México. moigarcia@gmail.com (autor correspondiente)

³ M.I. Salvador Ramírez Zavala es Profesor de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en Morelia Michoacán México. szavalaram@gmail.com

El nivel de autonomía está determinado por la capacidad del robot para percibir el ambiente de trabajo mediante sensores (microinterruptores, sonares, ultrasonidos, cámaras de video, etc.) y poder modificar su comportamiento en consecuencia; permitiendo al vehículo desplazarse entre dos puntos cualesquiera del ambiente de trabajo de manera segura y sin colisiones. Esto exige diseñar acciones de control para que los motores de tracción y dirección trabajen en forma coordinada y de esta manera se alcance el punto destino, libres de oscilaciones y maniobras violentas para la carga, de manera que el procesamiento de la información proveniente de los sensores externos asegure la mayor autonomía posible. Los controladores empleados en este nivel corresponden, fundamentalmente, a los controladores desarrollados en la teoría de control clásica [Bricaire2002].

Así el objetivo de este trabajo es construir un prototipo de robot móvil con locomoción diferencial autónomo, programado que pueda guiarse siguiendo las paredes laterales. Para la autonomía se utilizan acciones de control clásico en la tarea de trasladarse de un punto A hasta un punto B y regresar al punto A en base a las paredes laterales.

Descripción del Robot móvil

El prototipo de robot móvil implementado es de una estructura de movimiento del tipo diferencial donde no existen ruedas directrices, el cambio de dirección se realiza modificando la velocidad relativa de las ruedas a Izquierda y Derecha. Esto se logra con motores independientes en las ruedas de un mismo eje y ruedas “locas” en el resto de los ejes; esto permite radios de giro del orden del tamaño del vehículo. La Figura 1 se muestra una fotografía del robot diseñado; y la Figura 2 muestra un diagrama de bloques de los componentes que integran el robot.



Figura 1. Prototipo de Robot móvil diseñado para pruebas de control

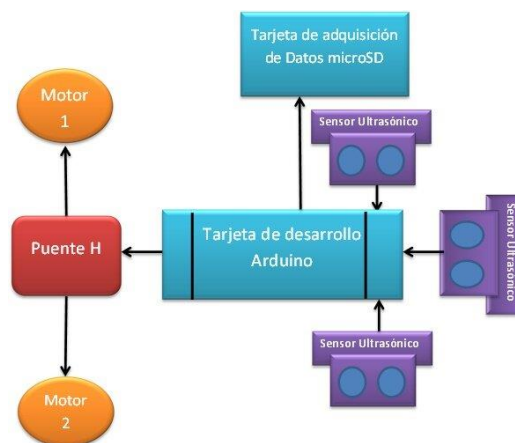


Figura 2. Diagrama de bloques de los componentes que conforman el robot

De la figura 2 se puede observar que se tiene una tarjeta de desarrollo Arduino en la cual se realiza el programa de la toma de decisiones y el control de los motores; La tarjeta de desarrollo contiene un microcontrolador Atmel

ATmega168 así como los componentes básicos que requiere el microcontrolador para funcionar, en este caso, se utilizó una tarjeta Arduino Nano [Aduino2008]. Se tiene tres sensores de ultrasonido colocados uno al frente, otro a la derecha y el tercero a la izquierda del robot (Figura 1); estos sensores permiten detectar objetos y calcular la distancia a la que se encuentra de separación de la pared por ultrasonido (rango de operación de 2 a 450 cm). El puente H es un circuito electrónico que permite a un motor eléctrico de corriente directa (DC) girar en ambos sentidos, es decir, avanzar y retroceder. Se tiene un puente H (tarjeta TB6612FNG) que permite manejar hasta dos motores de corriente directa en ambas direcciones de giro (avanzar y retroceder), esta formado por transistores Mosfet . Se tienen dos motorreductores de Corriente Directa (CD) los cuales permiten mover la tracción del robot con una velocidad máxima de 125 rpm, con un torque máximo de 800 gf*cm, a una corriente de 250 mA, con un voltaje de alimentación de 6 volts. Las ruedas utilizadas para la tracción son de material anti_deslizantes con dimensiones de 65 mm de diámetro exterior por 26 mm de ancho y una rueda loca que permite direccionar libremente al robot. Además para lograr la sintonización de la acción de control y observar el comportamiento del robot a través de los datos que se obtienen de los sensores y de los cálculos que se realizan para el control; se utiliza un módulo de adquisición de datos con un adaptador para una tarjeta MicroSD.

Sistema de Control

Un sistema de control se define como un conjunto de componentes o acciones, que pueden modificar el comportamiento de algún sistema para poder cumplir ciertos objetivos. En general, el objetivo de un sistema de control es controlar las salidas del sistema en una forma prescrita mediante las entradas a través de los elementos del sistema de control [kuo1996].

En un sistema de control en lazo cerrado, la señal de salida influye en la señal de entrada. Esto se consigue mediante un proceso de realimentación (feedback). La realimentación es la propiedad de un sistema en lazo cerrado, la salida del sistema (o cualquier otra variable controlada) es comparada con la entrada del sistema (señal de referencia), de forma que el proceso de control depende de ambas. El diagrama de bloques correspondiente a un sistema de control en lazo cerrado se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Diagrama de bloques de un sistema de control en lazo cerrado

En la actualidad existen muchos tipos de controladores utilizados dentro del área de robótica; uno de los mas utilizados es el controlador Clásico, que consisten en controladores del tipo Proporcional (P), Proporcional derivativo (PD) y Proporcional Integral Derivativo (PID), los cuales son utilizados en este trabajo.

Para realizar el control del robot es necesario saber la distancia actual y la distancia permitida (referencia) que tiene el robot de las paredes, esto con le objetivo de modificar la tracción del robot (movimiento de los motores) para realizar movimientos de izquierda, derecha o giro. Estas variables se cambian por: error, la diferencial de error y la integral de error para implementar un control PID, dado por (1) [Dorf2001]

$$u = k_p * error + k_i * \int error * dt + k_d * \frac{derror}{dt} \quad (1)$$

donde:

$$error = distancia_de_pared_{de_referencia} - distancia_de_pared_{actual} \quad (2)$$

Como se ve de la ecuación (2) para realizar el control es necesario primeramente obtener el error de posición con respecto a la distancia de la pared en el que se encuentra el robot, para a su vez poder determinar el error, el diferencial de error y la integral de error. Para calcular la distancia actual de la pared se utilizan los sensores de ultrasonido colocadas al frente, a la derecha e izquierda del robot. Para el caso de utilizar solo la acción de control Proporcional se hacen las ganancias integral K_i y derivativa K_d igual a cero, para el caso de la acción Proporcional Derivativa se hace la ganancia K_i igual a cero.

Pruebas del robot móvil

Para comprobar la efectividad de los controladores en este trabajo; se programó el robot para que se pueda guiar considerando las paredes laterales que se encuentran a su alrededor, al trasladarse de un punto A hasta un punto B y regresar al punto A en un ambiente de prueba lineal. Se utilizan los datos provenientes de los sensores de ultrasonido que miden las distancias que hay en frente del robot y a los costados y los valores que toma los controladores, almacenados en la memoria microSD para graficar el comportamiento del robot y poder validar los resultados obtenidos

El ambiente de prueba lineal utilizado se muestra en la Figura 4. Las dimensiones del ambiente de prueba son: ancho de 25 cm (distancia entre las paredes de mayor longitud), las paredes tienen una altura de 10 cm y la longitud es de 150 cm. El material del ambiente de prueba es madera.



Figura 4. Ambiente de prueba lineal

Pruebas del controlador Proporcional:

Se realizó la prueba en una trayectoria lineal (Figura 4), la tarea que debía realizar el robot consistió en llegar al otro extremo del ambiente, girar 180 grados y regresar al punto de donde inicio su recorrido. Se fijó el valor de $k_p=1.5$, los valores de k_d y k_i se establecieron en cero. La Figura 5, muestra la trayectoria de desplazamiento del robot entre las dos paredes, el eje marcado como Distancia, se refiere al valor de distancia a la pared que apunta cada sensor lateral, el valor de cero en la gráfica para este eje es la posición del punto medio entre las dos paredes en el que se encuentra el robot. Los valores del sensor derecho tiene un comportamiento en sus lecturas más continuas en el tiempo, a diferencia de las lecturas del sensor izquierdo. Las lecturas en el tiempo entre 80 a 100 de la gráfica indican el giro hacia la izquierda que realizó el robot, en este caso las lecturas del sensor izquierdo son demasiado grandes se acotaron a un valor de 50, con fines de visualización de la información y para que el valor de la acción de control no supere los valores que se pueden aplicar a las velocidades de los motores, el rango de valores de velocidad que es posible proporcionar a los motores es de 0 a 255. Las lecturas observadas en el tiempo de 120 en adelante nos indican que el robot colisionó de frente con una de las paredes y las lecturas a los costados son demasiado grandes, dichas lecturas también fueron acotadas, el robot no logró salir de este estado y por lo tanto no concluyó el recorrido de la prueba.

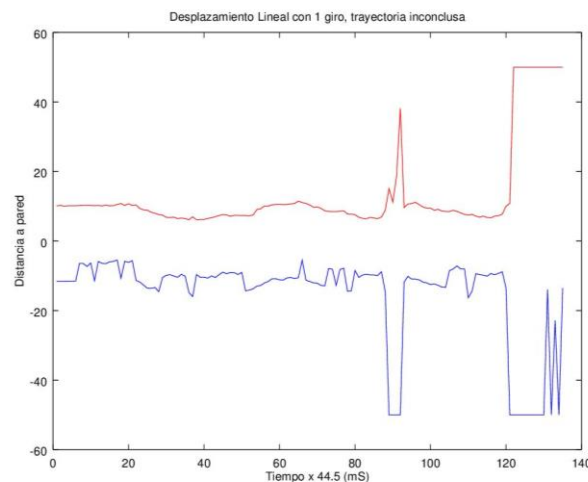


Figura 5. Control Proporcional datos de distancia de los sensores izquierdo y derecho durante el desplazamiento.

Pruebas del controlador Proporcional Derivativo

En esta prueba se agregó la constante $k_d = 4.5$ al control Proporcional anteriormente descrito, manteniéndose la constante k_i en cero y se realizó nuevamente la prueba descrita en el control Proporcional. La Figura 6 representa las mediciones de los sensores izquierdo y derecho para una trayectoria de prueba; en este caso observe que la prueba si fue realizada completamente y satisfactoriamente el robot. Las primeras mediciones más abruptas después del tiempo 50 corresponden a una primer colisión que tuvo el robot y que logró recuperarse, nuevamente el giro hacia la izquierda se observa entre el tiempo entre 80 y 100, una segunda colisión se produjo poco antes del tiempo 150, sin embargo el robot giró y logró finalizar el recorrido, el giro para salir de la colisión fue ocasionado por la distancia que percibió el sensor frontal del robot.

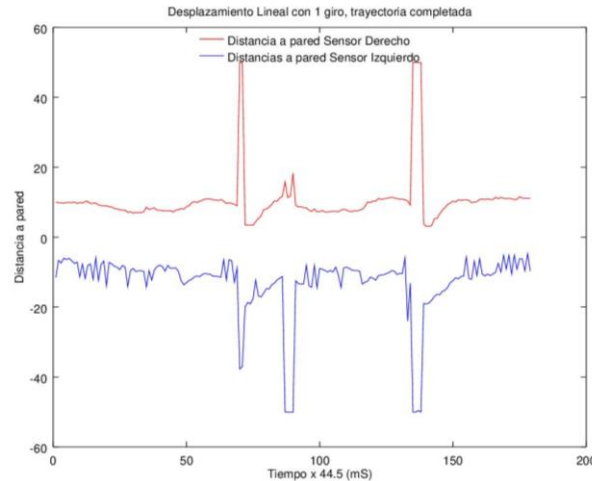


Figura 6. Control Proporcional Derivativo datos de distancia de los sensores izquierdo y derecho durante el desplazamiento

Pruebas del controlador Proporcional Integral Derivativo

En esta prueba se agregó el valor $K_i=0.085$ al control Proporcional Derivativo anteriormente descrito para tener un control PID y se realizó nuevamente la prueba descrita en el control Proporcional. La Figura 7 muestra los valores de distancia que obtuvieron los sensores a la pared, los valores pico indican el momento en el que se realizó el giro del robot, no existió ninguna colisión por lo que el comportamiento de retorno para completar la trayectoria es semejante al primer lapso de tiempo antes del giro.

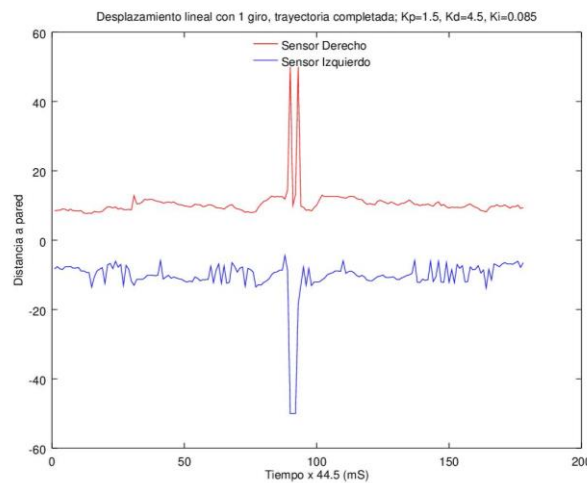


Figura 7. Control Proporcional Integral Derivativo datos de distancia de los sensores izquierdo y derecho durante el desplazamiento

Para mejorar la repuesta del Robot en la acción de control PID se acotaron los valores proporcionados por el controlador en el rango de -40 a 40 y se le incluyó un filtro promediador a las lecturas del sensor izquierdo

obteniendo los resultados mostrados en la Figura 8. De esta figura se observa que la respuesta del robot es mas suave ya que no se mueve tanto como se tenia anteriormente (Figura7).

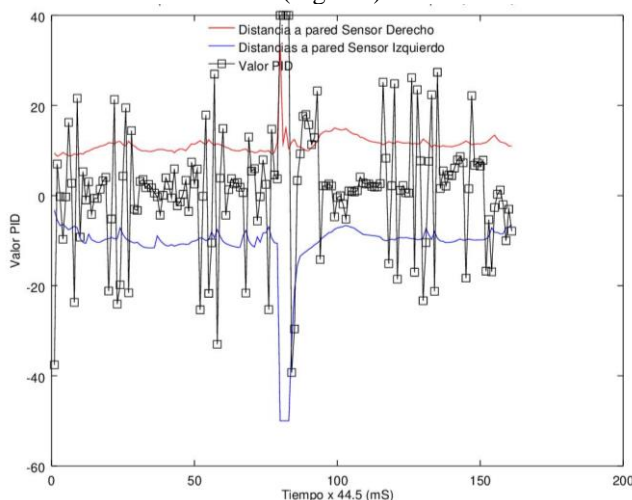


Figura 8. Control PID con acotamiento en la acción de control y filtro; datos de distancia de los sensores izquierdo y derecho y de la acción de control durante el desplazamiento

Conclusiones

Con el controlador PID se logró completar la prueba a la que el robot fue sometido, logrando buenos resultados en la realización de la tarea como lo muestran las Figuras 7 y 8. Al adquirir los datos de los sensores y de los controladores, ayuda bastante para lograr entender el comportamiento del robot, y más aún cuando se logró graficar dichos datos obtenidos en cada prueba. Si se comparan las respuestas de los controladores se puede deducir que el mejor comportamiento lo tiene cuando se realiza un controlador del tipo PID ya que los otros no permiten llegar al objetivo o llegan pero con dificultades aunque en cuestiones de programación requiere mucho más líneas. El desempeño del Robot depende en gran medida del hardware así como del software, siempre y cuando la energía almacenada en las baterías que alimentan al robot se mantenga en un nivel suficiente, de otra forma se observa un comportamiento impredecible del robot.

Referencias

- [Baturone2005] Baturone, A. O. Robótica: manipuladores y robots móviles. Marcombo, 2005.
- [Bambino2008] Bambino, I. Una introducción a los robots móviles, 2008
- [Bricaire2002] Bricaire, E. A., Jiménez, T. S., y Villa, M. V. Control no lineal discontinuo de un robot móvil. Computación y Sistemas, (E):42–49, 2002.
- [Aduino2008] Arduino. Arduino nano (v2.3) user manual. <https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf>, 2008. Consulta: Abril 2015.
- [kuo1996] Kuo, B. C. Sistemas de control automático. Pearson Educación, 1996.
- [Dorf2001] Dorf, Richard & Robert H. Bishop. 2001 'Modern Control Systems', Prentice-Hall, United States of America

Identificación de una localidad para la implementación de un programa social en Tijuana, Baja California

Lic. Marisela Gallardo Díaz¹

Resumen—En este artículo se presentan resultados de una investigación llevada a cabo en zona este de Tijuana, su objetivo “identificar una localidad con familias vulnerables para que sean beneficiarios de un programa social”. Detectando el rezago social en localidades donde no han llegado programas sociales. Investigación de tipo cuantitativa y alcance descriptivo. Los resultados indican que se debe emitir una invitación a hombres y mujeres que se encuentren en esa localidad para que nombren a un representante para su asistencia a reuniones de CONAPO en donde podrá exponer las necesidades de ser participantes de un Programa Social y esta a su vez sea analizada por el Plan Nacional de Desarrollo y sean integrados a las Zonas de Atención Prioritarias (ZAP). Se concluye identificando a la localidad de Ojo de Agua siendo que cumple con los requisitos y cuenta con más de 1000 familias dado a sus hallazgos pueden participar con las estrategias presidenciales de la Cruzada Nacional Contra el Hambre y Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia.

Palabras clave—Programa social, prevención, violencia, delincuencia.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el principal documento de planeación que expone los objetivos de las distintas políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y proyecta los indicadores que permiten medir los avances obtenidos. De este documento de planeación, el cuál rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal, se derivan los Programas Transversales, Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno. Es un documento rector de la planeación se emite cada sexenio y es un instrumento que rige las acciones de gobierno y las políticas que se desarrollarán durante el periodo presidencial. En sentido práctico, elaborar este documento implica planear la ruta a seguir y señalar los instrumentos técnicos y legales para la ejecución de acciones que lleven a la consecución de metas concretas con impacto directo en el desarrollo. Debe sustentarse en la más amplia participación institucional y social. El Programa Nacional de Desarrollo es fruto de un largo proceso de reflexión, el objetivo general del mismo es llevar a México a su máximo potencial en un sentido amplio. Además del crecimiento económico, los factores como el desarrollo humano, la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la protección de los recursos naturales, la salud, la educación, la participación política y seguridad, forman parte integral de la visión que se tiene para alcanzar dicho potencial. Ante esta coyuntura, se propone potenciar las oportunidades de los mexicanos para ser productivos, innovar y desarrollar con plenitud sus aspiraciones.

Se debe convertir a México en una sociedad de derechos donde no existan barreras para el desarrollo nacional. Es decir, es necesario propiciar una sociedad donde los derechos establecidos en la Constitución pasen del papel a la práctica. Con una profunda y verdadera libertad e igualdad para todos, con plena garantía en propiedad, con absoluta seguridad jurídica, con el íntegro ejercicio de nuestros derechos, con igualdad sustantivas entre mujeres y hombres, todos los mexicanos tendrán la oportunidad de ser más productivos y llevar así a México hacia su máximo potencial. Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales y tres Estrategias Transversales, como se muestra en la Imagen 1:



Imagen 1. Estrategia Transversal, Fuente: Diario Oficial de la Federación (2014)

¹ Marisela Gallardo Díaz, Licenciada en Contaduría, estudiante de posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tijuana, Tijuana, Baja California. mariselait2017@gmail.com

Localidad se define como todo lugar ocupado con una o más viviendas, las cuales pueden estar o no habitadas; este lugar es reconocido por un nombre dado por la ley o la costumbre. (INEGI).

La Política Social se encuentra al analizar la palabra política, por un lado, y por el otro, la palabra social; según Montagut (2000), la palabra política se emplea para hacer referencia a cualquier estrategia que gobierna una determinada actuación dirigida hacia unos fines dados y el término social, permite subrayar que el hombre es un ser social y que todas las políticas, acciones de gobierno o grupos son acciones sociales y por lo tanto inciden sobre la sociedad. La definición de política social la define como: “la política relativa a la administración pública de asistencia social, es decir al desarrollo y dirección de los servicios específicos del estado y de las autoridades locales, en aspectos tales como salud, educación, trabajo, vivienda, asistencia y servicios sociales”.

Un programa social es una iniciativa destinada a mejorar las condiciones de vida de una población. Se entiende que un programa de este tipo está orientado en su totalidad a la sociedad o al menos, a un sector importante que tiene ciertas necesidades aún no satisfechas. La mayoría de los programas sociales son desarrollados por el estado, que tienen la responsabilidad de atender las necesidades de todas las personas. Un gobierno de este modo, puede poner en marcha planes que busquen garantizar el acceso a la educación, campañas de prevención para cuidar la salud o iniciativas para combatir la desnutrición infantil en su caso.

Existen muchos y varios programas sociales vigentes en las ciudades de todo el mundo, por ejemplo, se han impulsado desde los relativos a la vivienda, para que cualquier ciudadano pueda tener una casa digna, hasta los que se refieren a la educación. Precisamente el importante valor que tienen estos programas hace que los partidos políticos, cuando concurren a unas elecciones, hagan especial hincapié en dar a conocer sus propuestas en este sentido. (Merino, 2015).

En Baja California de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la protección social hoy es más amplia que la de hace veinte años, esto se debe a la mayor cobertura de programas sociales. Sin embargo, está fragmentada y tiene problemas de concepción. La implementación social universal puede contribuir al ejercicio efectivo de los derechos sociales, a que esté integrado conceptual e institucionalmente, que tenga cobertura para toda la población y que disponga de instrumentos para enfrentar los riesgos de corto y largo plazo. (CONEVAL, 2017).

La Cruzada Nacional Contra el Hambre, es una Estrategia de Inclusión y Bienestar Social de carácter nacional, que busca garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición de los 7.01 millones de mexicanos que hoy viven en condición de pobreza extrema, y contribuir al ejercicio pleno de su derecho a la alimentación. Parte de los principios de la coordinación entre las diferentes dependencias de la Administración Pública Federal y de una alianza con la Sociedad Civil y el Sector Privado. Con un carácter multianual, tendrá objetivos de corto, mediano y largo plazo que permitan evaluar logros e identificar oportunidades, y adoptará preceptos de rendición de cuentas, transparencia y responsabilidad, La Cruzada Nacional contra el Hambre no es un programa, por lo tanto, no tiene recursos económicos propios. Todas las obras y acciones que se realizan en el marco de la Cruzada son financiadas con los recursos de las dependencias, entidades y programas que participan; es por ello que resulta vital el trabajo de coordinación interinstitucional. Como se muestra en la imagen 2 (SEDESOL)

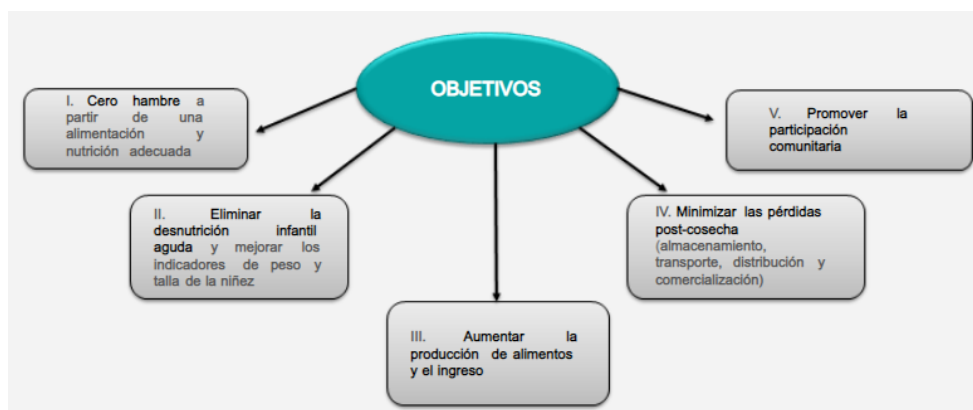


Imagen2. Objetivos de la Cruzada Nacional Contra el Hambre, Fuente: SEDESOL

El Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia tiene por objeto atender los factores de riesgo y de protección vinculados a la violencia y la delincuencia. Su implementación es coordinada

por la Secretaría de Gobernación e implica el trabajo conjunto de los tres órdenes de gobierno, los diferentes sectores de la sociedad civil, así como la participación de la iniciativa privada y los organismos internacionales. La prevención social es un proceso que demanda acciones de corto, mediano y largo plazos orientadas a lograr de manera progresiva cambios socioculturales que permitan la configuración de relaciones libres de violencia y delincuencia. En ese tenor, el Programa Nacional establece los principios de integralidad, intersectorialidad, transversalidad, territorialidad o focalización, participación, trabajo conjunto, continuidad de las políticas públicas, interdisciplinariedad, diversidad, proximidad, transparencia y rendición de cuentas e incorpora las perspectivas transversales de equidad de género; derechos humanos y cohesión social. Su fundamento descansa en el enfoque de seguridad ciudadana, el cual privilegia la participación ciudadana en la construcción de ambientes seguros a través de la prevención, además de entender la seguridad como un derecho humano que debe ser garantizado por el Estado pero que, a su vez, debe ser coproducido por todos los actores sociales. El enfoque preventivo asumido por el presente Programa plantea tres niveles de intervención: primario, secundario y terciario; y, cinco tipos de prevención, social, situacional, comunitaria, psicosocial y prevención policial orientada a la comunidad. Se sustenta en tres teorías que explican las distintas aristas de la violencia y la delincuencia. La teoría ecológica del delito (modelo sistémico que orienta la atención de problemas delictivos en todos sus ámbitos de desarrollo), la teoría epidemiológica del delito (centra la atención en los factores de riesgo y factores protectores) y la teoría de la eficacia colectiva (entiende el problema de la criminalidad como algo colectivo en lo que influye el contexto de desarrollo de las personas por lo que busca propiciar comunidades más organizadas, con mayor nivel de solidaridad y confianza, más cohesionadas y por tanto, comunidades más seguras).

Parte de un diagnóstico de la violencia, la delincuencia y la percepción de inseguridad que se han experimentado en el país en los últimos años. Se identifican factores de riesgo, territorios y poblaciones de atención prioritaria (niñas, niños, adolescentes, jóvenes y mujeres) para las que se plantean acciones específicas en los ámbitos individual, familiar, escolar y comunitario. El presente Programa Nacional considera que para el logro de sus objetivos requiere de la contribución de otros programas de la Administración Pública Federal que también abordan los factores asociados a la violencia y la delincuencia, o bien, que se dirigen a las poblaciones de atención prioritaria.

El Gobierno Federal, como responsable de guiar la política pública de prevención social de la violencia y la delincuencia en el país, a través del Programa Nacional, busca que de manera coordinada con las entidades federativas, municipios y delegaciones se articulen los diferentes programas de prevención social que se financian total o parcialmente con recursos federales, como el otorgamiento de apoyos en el marco del Programa Nacional de Prevención del Delito (PRONAPRED), Fondo de Aportaciones para la Seguridad Pública de los estados y municipios (FASP) y el Subsidio para la Seguridad en los Municipios (SUBSEMUN) y, en su caso, con recursos de las propias entidades federativas, de las delegaciones y municipios para que se complementen y fortalezcan respuestas integrales, y contribuyan así a la construcción de comunidades fortalecidas más cohesionadas y seguras. (DELINCUENCIA, 2018).

En la imagen 3 se muestran algunos de los factores de riesgo sobre los que el Programa Nacional trabaja de manera prioritaria y la que este estudio toma también como parte importante para la sociedad, tal como lo es en los factores sociales y culturales.

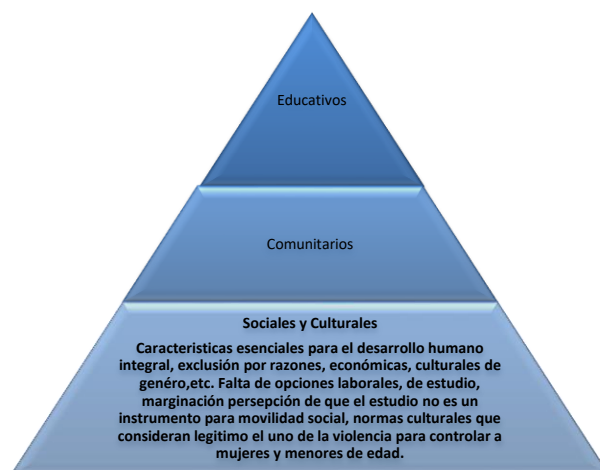


Imagen 3. Pirámide de la violencia. Factores de riesgo asociados a la violencia y delincuencia, Fuente: DOF

Con base en lo anterior se genera la necesidad de obtener información de los factores que influyen en los programas sociales para que estos se lleven a cabo en las localidades que así lo requieran, siendo la zona este de la ciudad de Tijuana, Baja California el lugar de estudio.

El objetivo de esta investigación es analizar e identificar una localidad que necesite un programa social de nivel federal para poderla integrar a las Zonas de Atención Prioritaria y darle el tratamiento adecuado conforme a la CNCH y PNPSVD con el recurso que autorizaran por medio del PND.

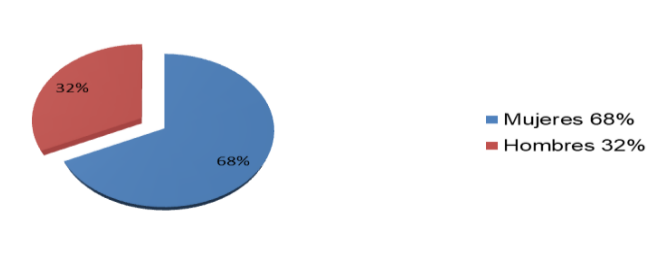
Descripción del Método

La presente investigación es de tipo cuantitativa, que pretende generalizar los resultados encontrados en un grupo o segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población) (Sampieri, 2010).

El alcance de la investigación será descriptivo, esto de acuerdo a los conceptos que maneja Sampieri (2010) en donde describe que los estudios de alcance descriptivo son aquellos que buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas o grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sometan a un análisis. Dado que la investigación busca identificar localidades para los fines antes mencionados. Estudio a realizarse en la zona este de Tijuana dado su crecimiento de población, esto permitiría solicitar mayor recurso para el Estado para la atención de beneficiarios.

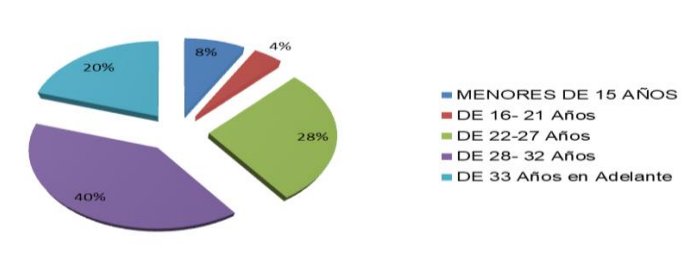
Seleccionando a hombres y mujeres que se encuentran en la zona, el tipo de muestra que se definió como estadística y de corte probabilístico, seleccionando a 74 personas en las cuales se contempla base al universo de 2500 personas determinadas mediante el cálculo de la distribución normal Gaussiana (MUNCH, 2011).

En la gráfica 1 se muestra el género de los encuestados, dando como resultado que el 68% son mujeres y el 32% son hombres.



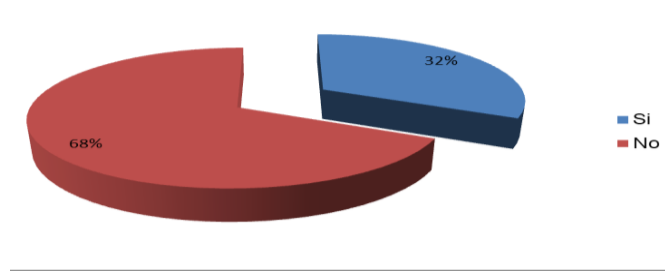
Gráfica 1: Género de los encuestados.

La Gráfica 2 arroja las edades de los encuestados, indicando los ciudadanos que podrían participar en el programa social de una localidad, mostrando que serían personas de entre 28 y 32 años las que estarían participando



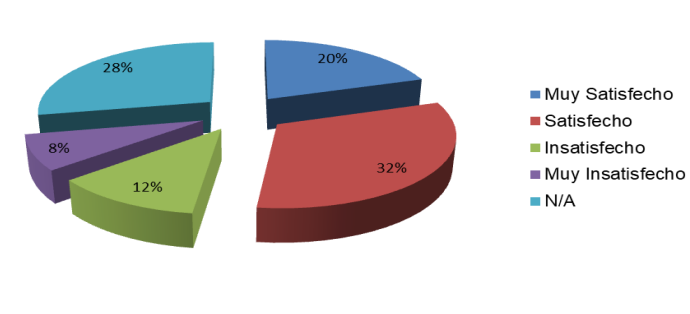
Gráfica 2 Edades de los encuestados

Correspondiente a los encuestados, un 68% expreso que no han sido beneficiados con un programa social y un 32% que sí.



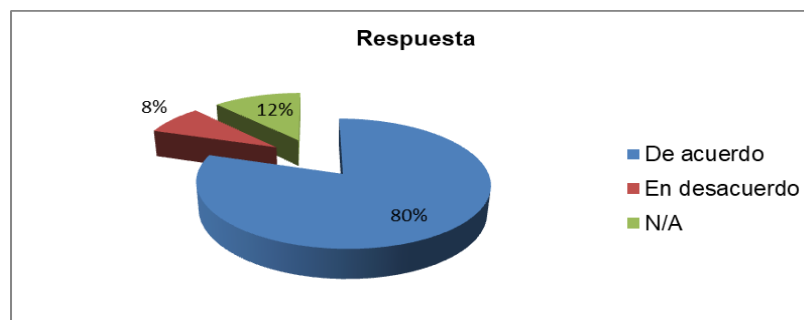
Gráfica 3. Porcentaje de beneficiarios

En la gráfica 4 nos muestra el porcentaje de satisfacción de la gente que ha participado en un programa social y le gustaría que estuviera en su localidad, expresando el 32% de los encuestados que se encuentra satisfecho de haber participado.



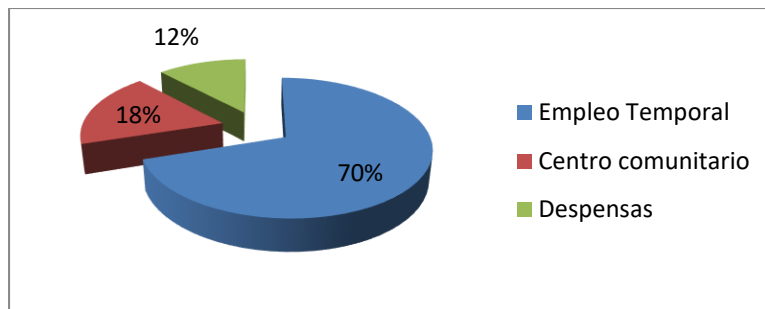
Gráfica 4. Porcentaje de satisfacción

La grafica 5 muestra que el 80% de los encuestados si están de acuerdo con que lleven recurso a sus localidades debido a que necesitan mejorar su economía familiar y el 8% está en desacuerdo ya que no le gusta que haya gente en las calles mirando sus casas.



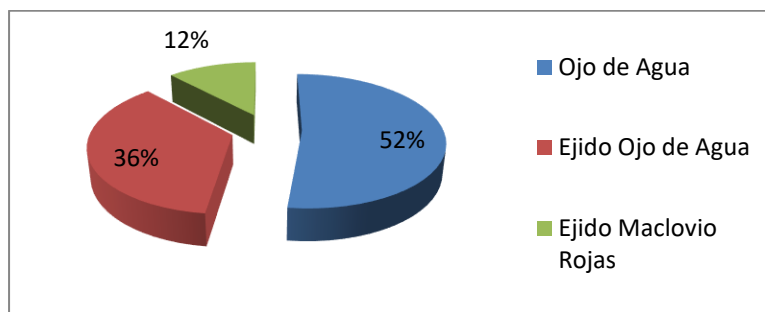
Gráfica 5. Traer recurso a la comunidad

La siguiente Gráfica 6 nos muestra que el 70% de las personas encuestadas requieren apoyo en un empleo temporal, pues manifiestan que con ello recibirían un ingreso y el 12% de las personas solicitan despensas.



Gráfica 6. Tipo de apoyo

La siguiente Gráfica 7 nos muestra que el 52% de las personas encuestadas requieren apoyo en la comunidad ojo de agua, pues manifiestan que con ello mejoraría su situación económica y el 12% en el ejido Maclovio Rojas.



Gráfica 7. Localidad que necesita el apoyo social

Comentarios Finales

En este trabajo de investigación se obtuvieron resultados tales como que, de las localidades estudiadas de la zona este, es la localidad de Ojo de Agua la que principalmente necesita verse beneficiada por un programa social. El 68 % de los posibles beneficiarios serían mujeres dado que es el porcentaje mayor en cuanto a género, que dichas mujeres rondan entre los 28 y 32 años de edad.

El 80% de los encuestados no ha sido beneficiado con un programa social y necesita que lo implementen en su comunidad, mostrando el 70% de los encuestados como primera necesidad el establecimiento de un empleo temporal.

Los resultados demuestran que se necesita se implemente un Programa Social en la localidad de Ojo de Agua ya que por sus características puede entrar en las Zonas de Atención Prioritarias y según INEGI está dentro de las localidades con mayor marginación y el programa social apoyaría a la Cruzada Nacional Contra el Hambre y para la prevención de la violencia y la delincuencia en esa localidad, dada su importancia la atención porque el municipio de Tijuana está dentro de los 10 estados con mayor cantidad de Homicidios dolosos por Estado.

Se puede sugerir ampliar la investigación a las localidades con mayor marginación existente en el Estado para ubicar los puntos en los cuales no ha llegado un programa social para el apoyo a la Prevención de la Violencia y Delincuencia ya que se tiene que llevar a las localidades desarrollo humano, educación, cultura, opciones laborales. Los Programas Sociales que se mencionaron adicionales al Programa de Empleo Temporal se dejan a consideración de la comunidad para que puedan ser atendidos por alguno.

Bibliografía

- CONEVAL. (2017). <http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Paginas/eval-estrategicaProteccion-Social.aspx>.
- DELINCUENCIA, P. N. (2018). http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343087&fecha=30/04/2014. Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343087&fecha=30/04/2014.
- INEGI, 2. (s.f.). <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/poblacion/doc/p-waltrerrangel.pdf>. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/eventos/2015/poblacion/doc/p-waltrerrangel.pdf>.
- Merino, J. (2015). <https://definicion.de/programa-social/>. Recuperado el 2018.
- MUNCH, L. Y. (2011). MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN. En L. Y. MUNCH, *MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN* (pág. 102). MÉXICO: TRILLAS.
- PND. (s.f.). https://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf. Obtenido de https://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf.
- SAMPIERI, R. H. (2010). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. En R. H. SAMPIERI, *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (pág. 656). México: MC GRAW HILL.
- SEDESOL. (s.f.). <https://slideplayer.es/slide/3255284/>. Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/3255284/>.

Administración de ventas por especialización: el caso de una microempresa distribuidora de cerveza artesanal

Lic. Francisco Javier Gálvez Ducoing¹

Resumen

En esta investigación se presenta el caso de una microempresa dedicada a la distribución de cerveza artesanal en México, la cual, requería una reestructura enfocada al proceso de ventas que permitiera un repunte financiero. Comúnmente, las microempresas no cuentan con los recursos económicos suficientes para atender niveles de alta demanda, por lo que pierden posición en el mercado rápidamente, dando como resultado un decremento en ventas y pérdida de clientes. Sin embargo, mediante la aplicación de esta investigación se logró demostrar que, es posible reducir el abismo financiero entre una empresa transnacional y una microempresa, a través de la aplicación de nuevos modelos de administración, estrategias dirigidas y proyectos personalizados para una mejor atención al cliente, lo que permitió una especialización del proceso de ventas.

Palabras clave

Especialización, Gestión de recursos, Ventas, Microempresa, Cerveza artesanal.

INTRODUCCIÓN

A principios del año 2010, el mercado de la cerveza en México tuvo un cambio repentino con la creciente integración de marcas y recetas de cervezas artesanales. En ese entonces, el mercado cervecero mexicano era dominado por 2 grandes grupos (Grupo Modelo y Cervecería Cuauhtémoc -Moctezuma) los cuales producen y distribuyen cerveza comercial de producción en masa. Sin embargo, para el 2012 la demanda de cervezas artesanales producidas en diferentes estados del país, comenzó a crecer creando un nuevo nicho de mercado; a medida que éste se fue desarrollando la competencia aumentó y en el año 2015, aparecieron empresas dedicadas a este giro financiadas por los grandes grupos, por ejemplo, Beer House subsidiada por Grupo Modelo desde febrero del 2015, la cual, respondía a la demanda de cervezas artesanales para compensar la pérdida de ventas en su mercado de origen.

La empresa Cervezas del Centro siendo pionera en el mercado, creció rápidamente logrando la venta y distribución de más de 150 etiquetas artesanales de todos los estados de México y más de 50 internacionales de distintos países; logró atender a un aproximado de 100 clientes incluyendo franquicias, centros de consumo, vinaterías, entre otros.

Dicha empresa cuenta con una estructura organizacional informal compuesta por 6 personas, lo cual la clasifica como una microempresa, con dos centros de distribución al mayoreo en el centro del país. Como la mayoría de las empresas en esta clasificación, no cuenta con un apalancamiento financiero suficiente para soportar un crecimiento acelerado. Es así, que el principal objetivo de este trabajo es demostrar que es posible generar una disminución de costos y aumento de utilidad mediante la gestión de recursos y una estrategia de especialización de ventas por cliente. Se buscó determinar las necesidades reales del cliente A para aumentar las ventas y con ello incrementar las utilidades mensuales, permitiendo acelerar la compra y diversificación de productos.

Para ello, se llevó a cabo una investigación mixta aplicada, seleccionando como objeto de estudio, las variaciones en la demanda por cliente, la rotación de productos en el inventario y las utilidades generadas en 2018, a través de la elaboración de reportes mensuales. Dichos reportes permitieron conocer la situación de la empresa, identificar áreas de oportunidad entre la demanda actual y la esperada, y la elaboración de una estrategia que fue implementada en febrero del 2019.

Los resultados mostraron que, a partir de la aplicación de la nueva estrategia, se logró un aumento de ventas del 130%, además, se redujo la cantidad de productos merma en el inventario y se descubrió que al cubrir la demanda del cliente seleccionado se consiguió optimizar recursos financieros, convirtiéndolos en inversión para aumentar las existencias del catálogo y poder atender la demanda creciente de diversos clientes.

¹ Lic. Francisco Javier Gálvez Ducoing egresado de la Maestría en Gestión de la Tecnología CONACYT de la Universidad Autónoma de Querétaro fjgalvezd@hotmail.com

Objetivo

Los objetivos de este proyecto fueron:

1. Incrementar la facturación del cliente A.
2. Reducir los niveles de producto merma en el inventario
3. Aumentar la rotación y diversificación de productos.

Descripción del Método

La identificación del problema a atender fue realizada mediante los siguientes instrumentos:

- Reportes mensuales de ventas
- Rotación de inventario
- Productos faltantes en pedidos
- Reporte de utilidades por periodos mensuales y anuales
- Encuestas de satisfacción

Esto permitió definir una metodología de estudio para llevar a cabo una investigación mixta, analizando al cliente A en el período febrero 2018 – enero 2019, con la finalidad de elaborar una estrategia de especialización de ventas para su aplicación en el período febrero 2019 – enero 2020.

La información obtenida a través de los reportes fue la siguiente:

- Las compras se fundamentaron en el promedio histórico, sin contemplar las negociaciones o acuerdos realizados por el equipo de ventas.
- Se adquirieron productos de temporada sin consultar la carta o catálogo de los principales clientes, lo que resultaba frecuentemente, en un sobre inventario de productos de baja rotación los cuales se convirtieron en producto merma.
- Se le dio prioridad a la diversificación de productos sin una correcta clasificación de la demanda.
- Se identificó una falta de capacidad para atender a clientes con alto volumen de compra, lo cual permitió determinar que habría sido posible concretar ventas potenciales por un 70% adicional a la venta real.

Administración de ventas por especialización

Se seleccionó al cliente A como objeto de estudio por ser un cliente con alto volumen de compra, y al cual, no había sido posible atender adecuadamente por no contar con los productos en inventario. Una vez identificada la problemática y los puntos por atender en el proceso de venta, se creó un equipo de trabajo en conjunto con la fuerza de ventas, para elaborar una estrategia especializada tomando como base el método spin (*Situation, Problem, Implication & Need-payoff*).

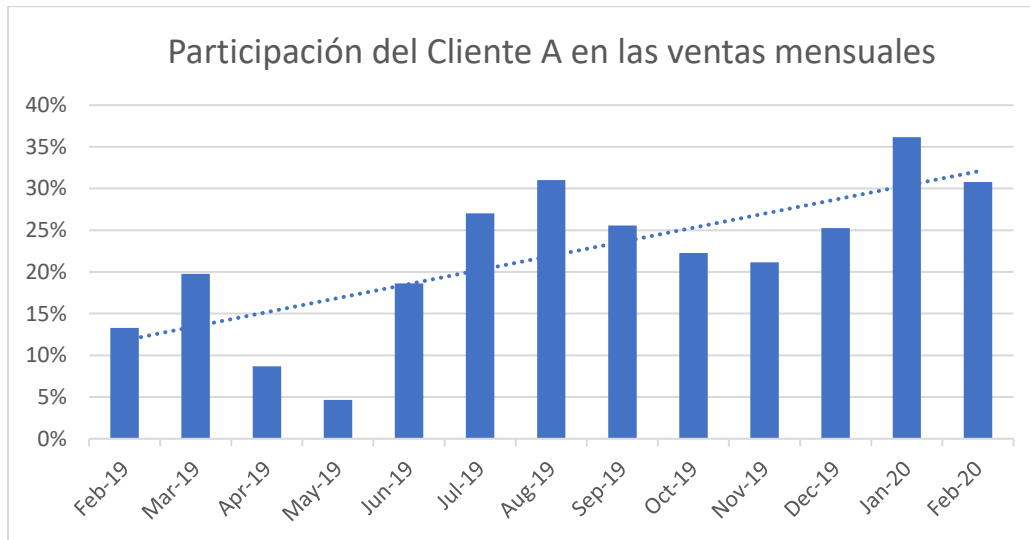
La propuesta presentada al cliente A, consistió en realizar un análisis de sus requerimientos de consumo por plaza y producto mensualmente, con base en dicho análisis, se le ofreció mantener un inventario constante de sus productos de alto consumo mediante un acuerdo de compra mínima mensual; con esta estrategia se buscó cubrir aproximadamente el 80% de su demanda total, excluyendo cervezas comerciales.

Una vez aceptada la propuesta, la planeación de compras mensuales de la empresa Cervezas del Centro se realizó tomando como prioridad la demanda del cliente A y disminuyendo el inventario de productos para clientes con bajo volumen de compra.

Se determinaron objetivos de volumen mensual y se realizaron pronósticos de venta por periodos de 2 meses, con la finalidad de asegurar los productos y fechas de entrega con los productores. Para hacer esto posible, fue necesario implementar una estrategia administrativa que permitiera asignar una mayor parte de recursos al cumplimiento de los objetivos para, de esta manera, incrementar el volumen de venta y optimizar el flujo de efectivo.

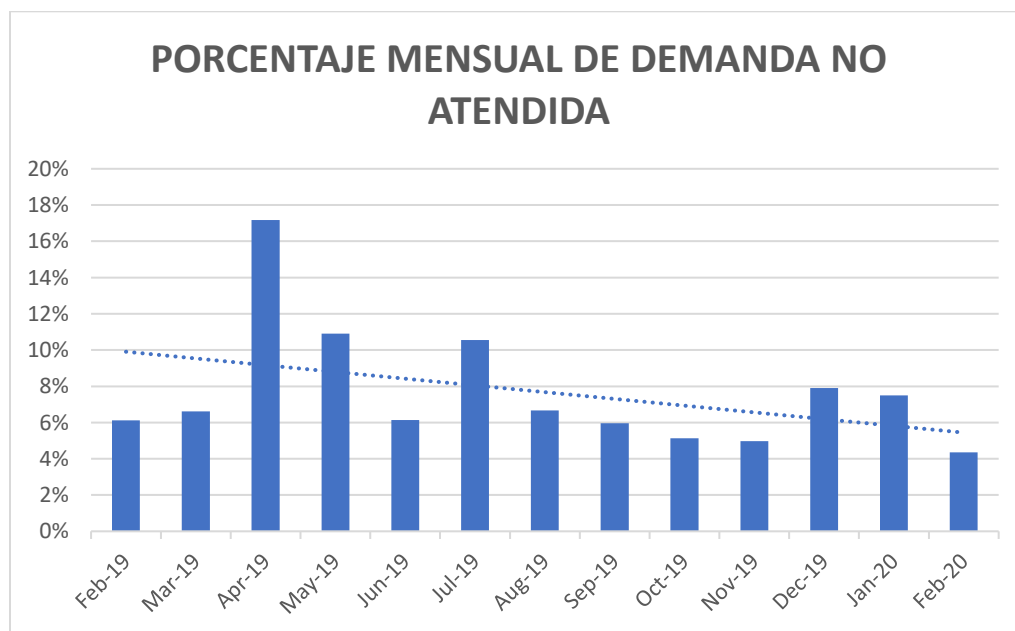
Presentación de resultados

Como se puede observar en la Gráfica 1, con la aplicación de las nuevas estrategias se logró un aumento gradual de la participación del cliente A en las ventas totales de la empresa Cervezas del Centro confirmando que, una de las principales causas del rezago en ventas era resultado de la falta de existencias de producto en el inventario. Se trata de un aumento sostenido con variaciones en los meses de abril y mayo 2019 debido a la apertura de una nueva sucursal del cliente, lo cual provocó una menor demanda por falta de capital; logrando al final del periodo de estudio un crecimiento promedio del 22% en su participación de las ventas totales.



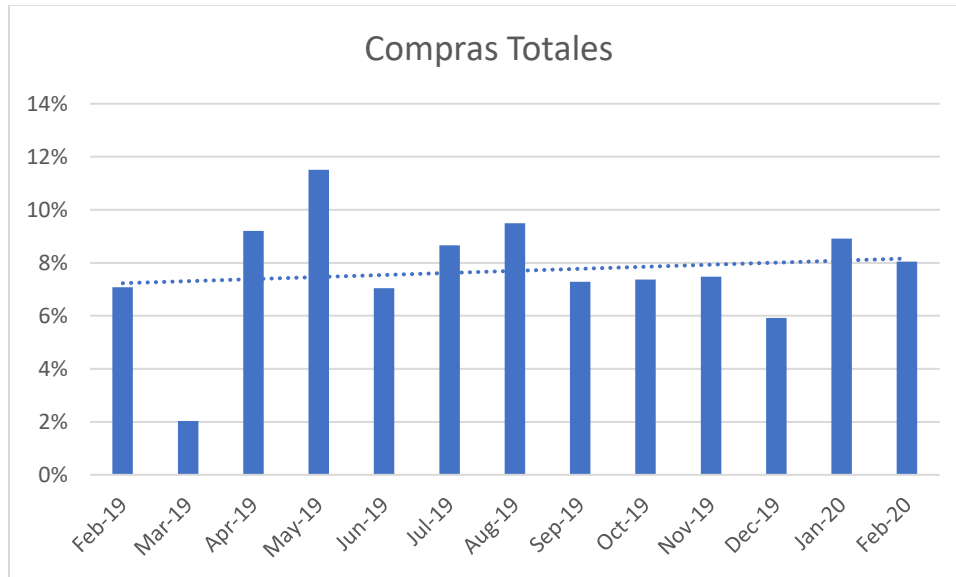
Gráfica 1. Participación del Cliente A en las ventas totales de la empresa Cervezas del Centro.

Una vez definido el pronóstico de ventas del cliente A, fue posible elaborar una planeación de abastecimiento y rotación de inventario, logrando una disminución promedio del 8% en el porcentaje total de demanda no atendida como se muestra en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Porcentaje total de demanda no atendida de la empresa Cervezas del Centro.

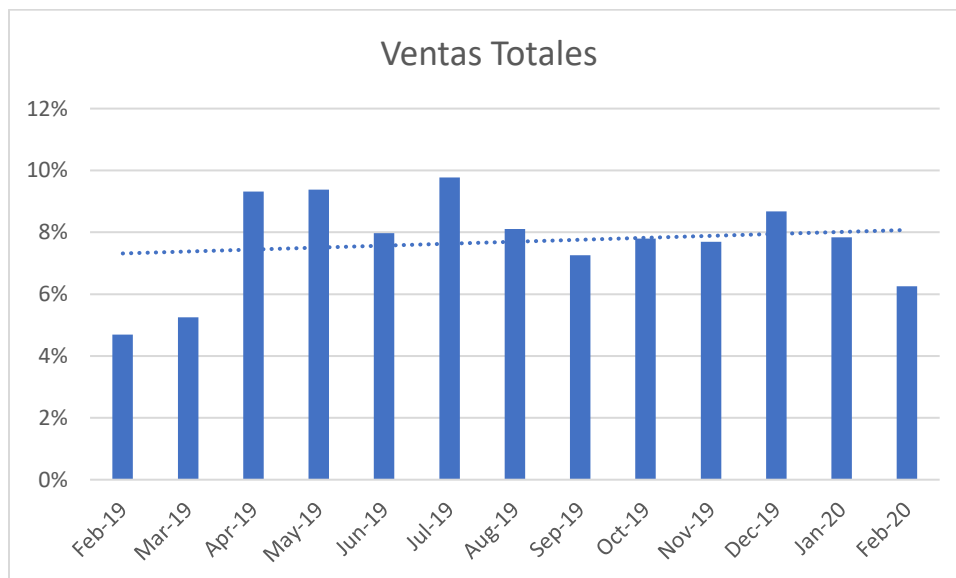
La rotación del inventario se ve reflejada en las necesidades de compra, al crecer la demanda se requiere aumentar la frecuencia y el volumen de las compras, para contar con un stock que permita cubrir, como mínimo, la demanda proyectada a través de los pronósticos de venta mensual por cliente incluyendo al cliente A; esto permite que la mercancía en el inventario sea más fresca, disminuyendo así los costos de almacenamiento y la necesidad de generar estrategias de salida de producto, como la aplicación de descuentos que merman la utilidad, ya que los productos con mayor periodo de frescura son más sencillos de vender. Este resultado se muestra en la Gráfica 3.



Gráfica 3. Porcentaje mensual de compras del ejercicio feb 2019 – feb 2020.

$$X = \frac{y_1, y_2 \dots y_{13}}{\Sigma y}$$

En un año se logró consolidar la cuenta del cliente A, generando una disminución de gastos y mermas, y el aumento en las ventas totales del ejercicio. Es evidente el beneficio obtenido con un aumento promedio del 5% anual en ventas como se observa en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Ventas totales de la empresa Cervezas del Centro en el ejercicio feb 2019 – feb 2020.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran las enormes áreas de oportunidad que tiene la empresa, al realizar un análisis exhaustivo sobre cómo y dónde se están utilizando los recursos.

Al aplicar una estrategia de ventas especializada, se pueden obtener resultados en el corto plazo, incrementando el volumen de venta y con ello las utilidades. El cliente A, al ser considerado dentro de la planificación y estrategia, siente un compromiso y accede con mayor facilidad a nuevas propuestas. Al cumplir con los acuerdos, se genera lealtad del cliente con la compañía, lo que incrementa de manera considerable la facturación mensual.

Con un mejor control sobre el inventario, se mejora la rotación y flujo de la empresa, permite la identificación de la estacionalidad de los productos y su movimiento. En el caso de los productos de lento movimiento que ya se tengan, se elaboran estrategias para colocarlos y se nivela su stock mínimo. Este ajuste disminuye el producto estancado en el almacén y reduce las probabilidades de que se convierta en producto merma. En su contra parte, con los productos de alta rotación, se elaboran pronósticos de venta para cubrir la demanda de forma eficiente, reduciendo la pérdida de venta por falta de mercancía. Conforme se incrementan las utilidades generadas por el aumento de ventas y la disminución de gastos, se puede comenzar con la diversificación de productos y dar satisfacción a un mayor número de clientes.

Es así como, se logró constatar la efectividad de implementar una estrategia de especialización en una microempresa, la cual no implicó una inversión adicional de recursos financieros, materiales ni humanos; con el hecho de generar, analizar y procesar la información adecuada, es posible detectar las áreas de oportunidad para generar una mayor rentabilidad y optimización de recursos.

Existen muchas formas de tomar ventaja competitiva en el mercado, la más sencilla y rápida es a través del aprovechamiento de recursos financieros, incrementando el financiamiento y reduciendo el gasto; sin embargo esta no es la única opción, todas las empresas son capaces de elevar su nivel de competitividad sin que esto signifique un endeudamiento, la revisión constante de los reportes de actividades diarias es suficiente para poder realizar los cambios que se requieren con el fin de lograr un alto nivel de competitividad. Además, al tener información clara y bien estructurada, se pueden realizar pronósticos reales sobre la situación actual y futura de la empresa, logrando reducir gastos innecesarios y aplicando de forma eficiente los recursos disponibles

Bibliografía

- 1.- Acosta, V. Marjorie, et al.4 (2018) “La administración de ventas” Área de Innovación y Desarrollo S.L. España. Disponible en : https://www.researchgate.net/profile/Marjorie_Acosta/publication/323227310_La_administracion_de_ventas_Conceptos_clave_en_el_siglo_XXI/links/5a8a5c440f7e9b1a955433a2/La-administracion-de-ventas-Conceptos-clave-en-el-siglo-XXI.pdf
- 2.- Cruz, R. Lidilia et al.2 (2018) “Modelo de neuromarketing para PYMES” En Revista Ciencia Administrativa. pp. (4-13) Congreso Internacional de fortalecimiento de cuerpos académicos y grupos de investigación. México. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2019/01/Vol7-2018-Especial.pdf>
- 3.- Johnston, Mark y Marshall, Greg (2009) “Administración de ventas” McGraw-Hill. México. Disponible en: <http://uprid2.up.ac.pa:8080/xmliui/bitstream/handle/123456789/1323/administraci%c3%b3n%20de%20ventas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El trabajo femenino: Los avances y los retos que plantean las estadísticas para el estado de Oaxaca

M. C. Laura Irene Gaytán Bohórquez¹, Mtra. Verónica González García², Lic. Isabel González García³

Resumen—No cabe duda que la aportación económica de las mujeres en el modelo de mercado actual es cada vez más notorio. Sin embargo, un estudio del trabajo remunerado aislado del trabajo no remunerado, niega la realidad de las mujeres que contribuyen a la producción en general, desde la combinación de ambos tipos de actividades. Frente a ello, y considerando un análisis estadístico en el estado de Oaxaca, el objetivo de esta propuesta es analizar la dinámica que existe en los hogares oaxaqueños con jefatura femenina, comparando el trabajo remunerado y el trabajo no remunerado que las mismas mujeres realizan. Esto, con la finalidad de reflexionar acerca del aporte que las mujeres hacen a la producción en general, así como sobre los cambios que el trabajo –bajo la dinámica capitalista– introduce en el proceso de reproducción social.

Palabras clave—Trabajo no remunerado, trabajo remunerado, jefaturas femeninas.

Introducción

La situación de confinamiento provocada por la emergencia sanitaria del COVID-19 ha forzado un cambio radical en la rutina laboral. Muchas personas y empresas han encontrado que sus niveles de productividad aumentan con el teletrabajo, incluso se replantean el retorno a las oficinas. Sin embargo, la búsqueda de una productividad eficiente desde casa se ve enfrentada –especialmente para las mujeres– con la búsqueda del tiempo para atender a los hijos y las hijas, a las y los familiares enfermos, así como para realizar cualquier tarea destinada a la mantención del hogar, por necesaria y pequeña que sea. Es así como el trabajo remunerado desde casa nos ha permitido visibilizar aquel que siempre se ha confinado en esos muros: el trabajo no remunerado doméstico y de cuidado en los hogares.

De las actividades que los miembros de los hogares realizan para la satisfacción de sus necesidades, la mayoría no son remuneradas, aunque sí esenciales para el bienestar y desarrollo de la sociedad, y recaen principalmente en las mujeres. Si bien, la inserción de las mujeres en el ámbito laboral ha ido en aumento en los últimos 40 años, ello no ha significado una igualdad real en las condiciones de trabajo, ni en el reparto de las obligaciones domésticas y del cuidado de los habitantes del hogar. Frente a este estado de cosas, los estudios feministas y con enfoque de género, han visibilizado la importancia que el trabajo no remunerado tiene en el desarrollo y reproducción social de cualquier país, exigiendo a los gobiernos la inclusión de esta problemática en las agendas públicas como un asunto prioritario.

Pese a su escasez, en México los trabajos de investigación con una perspectiva sociodemográfica, a través de estadísticas de género, han sido una de las principales herramientas para atender la problemática. Así, se estableció la Encuesta Nacional sobre Uso del Tiempo (ENUT), cuyo objetivo principal ha sido obtener y proporcionar información sobre cómo las personas, de 12 años y más, distribuyen el tiempo para la realización de diversas actividades, haciendo énfasis en el tiempo que dedican al trabajo doméstico (cocinar, limpiar, lavar la ropa), así como a realizar las compras, pagar servicios, atender a los hijos y las hijas, etcétera. Otro de los esfuerzos para visibilizar las brechas de género es la Cuenta Satélite del Trabajo No Remunerado de los Hogares de México (CSTNRHM), que busca visibilizar la importancia económica del trabajo no remunerado. Teniendo estos dos proyectos estadísticos como principales fuentes de información sobre la situación del trabajo no remunerado doméstico y de cuidados en México, en las siguientes páginas realizaremos un análisis estadístico para llevar a cabo una lectura de los datos analizados, considerando las especificidades que presenta la población de mujeres en el estado de Oaxaca, especialmente a partir del número de jefaturas familiares femeninas y de la población de mujeres indígenas. Esto, con la finalidad de reflexionar acerca del imprescindible aporte que las mujeres hacen a la producción en general desde el trabajo no remunerado doméstico y de cuidados, así como sobre los cambios que el trabajo introduce en el proceso de reproducción social.

Situación del trabajo no remunerado doméstico y de cuidados en México

Entendemos por trabajo no remunerado aquellas labores por las cuales no se percibe ningún tipo de contraprestación económica monetaria, en México, este tipo de trabajo recae principalmente en las actividades de

¹ M.C. Laura Irene Gaytán Bohórquez. Maestra en Ciencias del Desarrollo Regional, Profesora de Tiempo Completo en el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, representante del área de Desarrollo Regional. Contacto: laura.gaytan.bohorquez@gmail.com

² Mtra. Verónica González García. Maestra en Sociología, Ayudante de Investigación y profesora en el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Contacto: Iceveronicagonzalez_oax@live.com.mx

³ Lic. Isabel González García. Licenciada en Humanidades. Ayudante de Investigación del área de Desarrollo Regional en el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Contacto: isaletheia@gmail.com

cuidado del hogar y de las personas que lo habitan. Por ejemplo, la limpieza de la vivienda; el lavado y el planchado de ropa; la preparación de las diferentes comidas que se consumen durante el día; la crianza de las hijas y los hijos; el cuidado de algún familiar cuyo estado le impide valerse por sí misma o por sí mismo; las compras y administración del hogar y; todo quehacer doméstico que históricamente ha sido realizado, en un alto porcentaje, por las mujeres (García y Pacheco, 2015). En cambio, consideramos trabajo remunerado a aquel tipo de actividades que están reguladas legalmente sobre la base de un contrato, un salario, unas prestaciones sociales, etc. Asimismo, nos referimos al empleo informal que, sin necesidad de una regulación legal, tiene como fundamento para su realización la remuneración económica.

La ENUT 2014, reveló que de las casi seis millones de horas semanales totales que las mexicanas y los mexicanos dedican al trabajo, un 55.4% están destinadas al trabajo no remunerado de los hogares; el 41.9% al trabajo en el mercado y un 2.7% a la producción de bienes para uso exclusivo en el hogar. Tan sólo el trabajo no remunerado de los hogares implica una carga de 50.1 horas semanales para las mujeres, frente a las 17.6 horas que los hombres destinan a esas tareas. Sin embargo, frente al evidente impacto económico que el trabajo remunerado tiene en el desarrollo de un país, el trabajo no remunerado ha sido invisibilizado, pese a los efectos que el trabajo considerado "doméstico" tiene sobre los bienes y servicios que son susceptibles de un intercambio mercantil en el mercado laboral, representando un importante porcentaje en el PIB de cualquier país.

En el 2018, la Cuenta Satélite del Trabajo no Remunerado de los Hogares en México (CSTNRHM) estimó que el valor económico del trabajo no remunerado en labores domésticas y de cuidados representó el 23.5% del PIB nacional, equivalente a 5.5 billones de pesos. Un valor superior a lo alcanzado por otras actividades económicas como el comercio, que registró una aportación del 18.8%; la industria manufacturera cuya contribución fue del 17.3%; o los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles, que participaron con el 17.5%. Las tres labores domésticas y de cuidado con mayor aportación en el PIB nacional, para el 2018 fueron: Cuidados y apoyos (7.5%), Alimentación (4.6%) y Limpieza y mantenimiento a la vivienda (4.6%). No es de extrañar que también se trate de las actividades a las que más tiempo se les dedica, pues en 2018 la Alimentación exigió el 27.8% del tiempo de los hogares, la Limpieza y el mantenimiento a la vivienda absorbieron el 25.7% del tiempo; y el 18.5% de las horas totales se dedicaron a los Cuidados y apoyos.

En el periodo 2008-2018 la contribución de las actividades no remuneradas al PIB del país pasó del 19.3% al 23.5%. En consecuencia, también crecieron las aportaciones de las mujeres al PIB nacional, pasando del 15% al 17.7% en ese mismo periodo, esto frente al 4.3 y 5.6 por ciento de las contribuciones hechas por los hombres. De acuerdo con la CSTNRHM, en el 2018, la población que realizó trabajo no remunerado estuvo compuesta en un 54.3% por mujeres y en un 45.7% por hombres. Si bien no existe una brecha importante entre el porcentaje de mujeres y hombres que realizan trabajo no remunerado, del tiempo dedicado a estas labores el 76.4% corresponde a las mujeres, si traducimos esto en términos de valor económico, se trata del 75.1% al PIB Nacional. En promedio, por las labores domésticas y de cuidados realizadas en un año, cada persona participó con un equivalente a 42,602 pesos. Al considerar esta participación según el sexo, se observó que el trabajo de la mujeres es equivalente a 59,617 pesos anuales, mientras que el de los hombres corresponde a 22,390 pesos.

Observado el trabajo no remunerado doméstico y de cuidados según el ingreso corriente de los hogares, se detectó que las mujeres participantes de un menor ingreso contribuyeron con 63,307 pesos en promedio al año; mientras la contribución de aquellas con mayores ingresos fue equivalente a 56,450 pesos en el mismo periodo. Dentro de estas mismas categorías, los hombres pertenecientes al primer y al segundo grupo participaron con equivalentes a 19,872 y 24,076 pesos, respectivamente. Desde otra perspectiva, mientras menos ingresos tiene a su alcance una mujer, más contribución económica desde el trabajo doméstico y de cuidados genera, por lo tanto, dedica más tiempo a esas actividades. Además, esta participación aumentará si las mujeres se encuentran en el grupo de 20 y 39 años y si hablan alguna lengua indígena. Pues del total de las mujeres que hablan alguna lengua indígena, el 69.8% participa en la economía de México a partir del trabajo no remunerado, frente al 59.2% de las mujeres que no se encuentran en esa condición. No es de extrañar, pues, que en el 2018 las mujeres que viven en zonas rurales hayan generado 63,971 pesos anuales y los hombres 19,690 pesos; en cambio, las mujeres en los hogares urbanos contribuyeron con 58,348 pesos y los hombres con 23,215 pesos.

CUADRO 1. VALOR NETO DEL TRABAJO NO REMUNERADO DOMÉSTICO Y DE CUIDADOS DE LOS HOGARES PER CÁPITA SEGÚN SEXO Y ESTRATOS POBLACIONALES SELECCIONADOS 2018 (Pesos corrientes)

| Mujeres | | Hombres | |
|---|---|---|---|
| Urbano 58 348 | Rural 63 971 | Urbano 23 215 | Rural 19 690 |
| Sin instrucción o primaria incompleta 56 546 | Algún año de educación media o superior 59 144 | Sin instrucción o primaria incompleta 17 713 | Algún año de educación media o superior 25 562 |
| Soltera 33 348 | Casada o unida 76 163 | Soltero 19 586 | Casado o unido 23 788 |
| Cónyuge 77 354 | Jefe(a) de familia 56 082 | Cónyuge 16 075 | Jefe(a) de familia 24 516 |
| Con menores 76 266 | Sin Menores 52 154 | Con menores 25 616 | Sin menores 21 107 |
| 1 miembro 40 973 | 4 miembros 63 045 | 1 miembro 27 268 | 4 miembros 22 051 |
| Enfermo crónico 24 454 | Enfermo temporal 13 534 | Enfermo crónico 20 627 | Enfermo temporal 7 814 |

Fuente: INEGI, (2018). Cuenta Satélite del Trabajo no Remunerado de los Hogares 2018

El cuadro anterior demuestra que, en todos los sentidos, las mujeres dedican muchas más horas y generan más valor económico desde el trabajo no remunerado doméstico y de cuidados que los hombres. Sin embargo, una mujer de la zona rural genera más valor económico que una mujer de la zona urbana, lo cual se corresponde con el hecho de que las mujeres hablantes de lenguas indígenas realizaron más horas de labores domésticas y de cuidados, que aquellas que no las hablan, generando el equivalente a 69,783 pesos anuales. Refiriéndonos al nivel de escolaridad, las mujeres con algún año de educación media o superior aportaron, en promedio, 59,144 pesos anuales; frente a los 56,546 pesos que una mujer sin instrucción o con primaria incompleta generó en 2018. La diferencia es mucho más notoria cuando nos referimos al estado civil, pues una mujer casada o en unión contribuye más del doble que una mujer soltera al valor total del trabajo no remunerado; 76,163 pesos y 33,348 pesos respectivamente. Sin embargo, una mujer genera más ingresos en trabajo no remunerado como cónyuge (77,354 pesos) que como jefa de familia (56,082 pesos), de modo que la categoría de *jefa de familia* podría estar generando otra dinámica en la distribución de responsabilidades y del trabajo doméstico y extra doméstico entre géneros. De igual forma, las mujeres generan más ingresos si en el hogar hay menores de edad, enfermos crónicos y la familia es más amplia. En consecuencia, el valor económico generado por las mujeres mediante el trabajo no remunerado está condicionado por la carga de trabajo y el tiempo invertido en las labores domésticas y de cuidado; a mayor esfuerzo y trabajo, mayor valor económico.

La producción de bienes de autoconsumo también forma parte del trabajo no remunerado en los hogares, y comprende las actividades de autoconstrucción, corte o recolección de leña, producción de alimentos y crianza de animales para el autoconsumo. En este rubro los hombres dominaron las labores de autoconstrucción con el 77.7% de las horas totales dedicadas a ello. Por su parte, las mujeres abarcaron las actividades dedicadas a la producción de bienes de consumo con el 54.1% de las horas totales. De manera general, los hombres destinaron 5.9 horas al trabajo no remunerado en esta categoría; mientras las mujeres dedicaron 5.5 horas. Sin embargo, esta distribución del tiempo se encuentra atravesada también por la asignación de tareas conforme a roles de género, pues, especialmente en los espacios rurales, las tareas de autoconstrucción, corte o recolección de leña, producción de alimentos desde la agricultura y la crianza de animales son tareas que los hombres han realizado tradicionalmente, junto a las mujeres.

En resumen, durante el 2018 las mujeres tuvieron la mayor carga del trabajo en los hogares con 3,343 millones de horas a la semana frente a 2,722 millones de horas de los hombres, es decir, por cada 10 horas de trabajo de las mujeres, los hombres realizaron 8.1 horas. De modo que la responsabilidad de las labores domésticas y de cuidados recae principalmente sobre las mujeres, quienes destinaron a estas actividades el 64.3% de su tiempo de trabajo total y 33 de cada 100 horas al trabajo de mercado. En contraste, los hombres destinan el 72.4% de su trabajo total al trabajo de mercado y 3.3% a la producción de bienes de autoconsumo; cuando se trata de trabajo no remunerado, han destinado 24.3 de cada 100 horas a las labores domésticas y de cuidados.

Un acercamiento al trabajo no remunerado en Oaxaca

Hemos señalado que, respecto al trabajo no remunerado, una mujer de la zona rural genera más valor económico que una mujer de la zona urbana. La condición de ruralidad coloca en perspectiva a las mujeres indígenas, por lo que el hecho antes señalado se corresponde también con el hecho de que las mujeres hablantes de lenguas indígenas generaron más valor económico en trabajo no remunerado (69,783 pesos anuales), que aquellas que no las hablan. Esta situación hace evidente que las brechas de género se acentúan según las condiciones materiales, sociales, étnicas y demográficas sobre las cuales se contextualiza el uso del tiempo. Este es el principal motivo por el cual nos interesa destacar los avances y los retos que presentan las estadísticas para el estado de Oaxaca, pues, según la DIGEPO y de acuerdo al total de su población, se trata de la entidad con mayor porcentaje de hablantes de lenguas indígenas, 1, 205, 886; de los cuales 637,196 (52.8%) son mujeres y 568,960 (47.2%) son hombres, representando el 32.2% del total estatal y 16.3% del total nacional. Sin embargo, 2,607,917 (65.7%) oaxaqueñas y oaxaqueños se consideran indígenas; 1,368,662 (52.5%) mujeres y 1,239,255 (47.5%) hombres. Los municipios donde casi toda la población se autoadscribe indígena son San Miguel Yotao, Santa María Yolotepec, Santiago, Zochila, Asunción Cacalotepec, Santa María Yalina y Santa María Yucuhiti, comunidades pertenecientes a la Región de la Sierra Norte y a la Región de la Mixteca.

La propia Encuesta Nacional de Uso del Tiempo en su emisión del 2014 se posicionó como la primera encuesta con muestra representativa para la población hablante de alguna lengua indígena al reconocer que las desigualdades de género son más acentuadas en la población indígena. Esto pese a que la misma ENUT reveló que los integrantes de los hogares considerados indígenas se involucran más en las tareas de trabajo doméstico, de cuidados y en el trabajo voluntario. Según la Encuesta Intercensal 2015, en Oaxaca el 66.3% de las mujeres pertenecientes a la población de 12 años y más realiza al menos una actividad destinada al trabajo no remunerado; en contraste con el 33.7% de los hombres.

Según cifras de la ENUT 2014, las actividades a las que más dedica tiempo la población indígena de 12 años y más son las actividades de estudio (38.3 horas), el trabajo no remunerado (37.51 horas) y el trabajo de mercado y autoconsumo (34.0 horas). Las mujeres hablantes de alguna lengua indígena emplean 30.51 horas de su trabajo total en el trabajo de mercado y autoconsumo, mientras los hombres invierten 41.15 horas. En el caso del trabajo doméstico no remunerado para el propio hogar, las mujeres indígenas usan hasta 36.08 horas y los hombres sólo 7.37. Al trabajo doméstico se suma el trabajo de cuidado y apoyo para miembros del propio hogar, en el que las mujeres emplean 30.33 horas, además del apoyo a otros hogares, a la comunidad y al trabajo voluntario equivalente a 6.41 horas. Mismas actividades a las que los hombres dedican 12.09 y 6.23 horas, respectivamente. Las tres actividades en las que las mujeres hablantes de lenguas indígenas invierten más tiempo son las siguientes: Preparación y servicio de alimentos (21.01 horas), Limpieza de la vivienda (7.46 horas) y Limpieza y cuidado de ropa y calzado (6.18 horas). A esas mismas labores los hombres dedican 4.00, 4.06 y 1.42 horas, respectivamente. De las actividades del hogar las únicas en las que los hombres superan el tiempo invertido por las mujeres es Mantenimiento, instalación y reparaciones menores de la vivienda y otros bienes del hogar, con 1.51 horas frente a 1.38 horas. Una vez más, aquellas labores del hogar en las que los hombres emplean más tiempo obedecen a un estereotipo de género, que señala las actividades mecánicas y de construcción como propias de los varones.

Otro aspecto que influye en el hecho de que las mujeres indígenas dediquen más tiempo al trabajo no remunerado está relacionado, como también observamos en el Cuadro 1, con la constitución de los hogares, pues entre más miembros integren un hogar más trabajo doméstico y de cuidados requiere. Conocer el número promedio de integrantes de la familia oaxaqueña resulta relevante, toda vez que este elemento es determinante en la carga de labores y esfuerzo que una mujer puede sumar en trabajo no remunerado, lo cual será proporcional al valor económico que pueda generar. Según los resultados de la Encuesta Intercensal 2015, en Oaxaca hay un total de 1 043 527 hogares con un promedio de 3.8 ocupantes por vivienda. Sin embargo, la diversidad y el número de municipios establecen diferencias notables, pues en la comunidad con el promedio más alto de ocupantes por vivienda, que corresponde a San Simón Zahuatlán, el número asciende a 8.2; le siguen Santos Reyes Yucuná con 6.8; San Martín Peras con 6.1; y Coicoyán de las Flores con 6 ocupantes por cada vivienda. En México, de acuerdo con el criterio de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) con datos del 2015, el tamaño promedio de los hogares indígenas es de 4.3 personas, mayor que el promedio nacional de 3.8 integrantes por hogar durante el mismo año. Cabe señalar que las comunidades con más integrantes por hogar pertenecen a la Región de la Mixteca, una de las regiones con mayor población indígena en Oaxaca.

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Intercensal 2015 Oaxaca, del total de los hogares, el 30% tienen jefatura femenina, es decir, que 307 919 hogares son sostenidos y dirigidos por una mujer. De acuerdo con la Encuesta Nacional de los Hogares 2017, se trata de un promedio del 29.3% del total de los hogares oaxaqueños, rebasando la media de hogares con jefatura femenina en el país de 28.5%, aunque lejos de la Ciudad de México que alcanza el índice más alto con 37.8%. De los 570 municipios que componen el estado de Oaxaca, según datos de la Encuesta

Intercensal 2015, los que concentran la mayor cantidad de jefaturas femeninas son San Miguel Tulancingo (48.5%), San Juan Mixtepec (48.2%) y San Bartolomé Yucuañe (45.6%). Todos pertenecientes a la Región de la Mixteca, donde se concentran los municipios cuyo porcentaje de hogares con jefatura femenina va más allá del 37.5 por ciento. En relación con los valores del 2010 hubo un incremento de este fenómeno en casi todos los municipios oaxaqueños. De acuerdo con la Encuesta Intercensal 2015, el municipio con mayor porcentaje de mujeres en México es, precisamente, San Miguel Tulancingo, Oaxaca con 58.4%, lo cual también ayuda a comprender el alto índice de hogares con jefatura femenina. Siendo la migración, el abandono de los hogares por parte de los hombres y la viudez algunos de los fenómenos con más influencia en la conformación de hogares con jefatura femenina. No obstante, los datos del INEGI contrastan en sumo grado con los proporcionados por la DIGEPO que, señalando a los siguientes como los diez municipios con mayor población en hogares con jefatura femenina, nos muestra un contexto mucho más diverso: Oaxaca de Juárez (95,549 personas), San Juan Bautista Tuxtepec (48,217), Heroica Ciudad de Juchitán de Zaragoza (30,536), Santa Cruz Xoxocotlán (28,682), Salina Cruz (27,407), Heroica Ciudad de Huajuapán de León (20,789), Santo Domingo Tehuantepec (19,047), Santa Lucía del Camino (16,405), Santiago Pinotepa Nacional (16,250) y Loma Bonita (14,124). Según datos de la CDI, en el 2015 el 23.4% de los hogares indígenas en México declararon tener jefatura femenina; un porcentaje menor que el promedio nacional de 29.0%, pero mayor respecto de los censos del 2010, 2005 y 200.

El Cuadro 1 nos mostró el valor económico aportado por las jefas de familia al valor total del trabajo no remunerado, menor en relación al de las mujeres Conyugues. Pero, ¿a qué se debe esta menor participación si las jefas de familia tienen a su cargo un hogar entero? La respuesta se haya, por una parte, en la composición de los hogares con jefatura femenina, pues, como indica la DIGEPO, en Oaxaca este tipo de hogares concentra un menor número de integrantes, contando con uno o dos miembros. Por otro lado, el mismo número de integrantes representa sólo el 22% de los hogares con jefatura masculina, donde predominan los hogares con 3 o 4 integrantes. Esta reducción en el número de integrantes se debe, principalmente, a la ausencia del conyugue varón en los hogares con jefatura femenina, lo cual se deja ver en el hecho de que el promedio de edad de este tipo de hogares es menor a los de jefatura masculina, ya que en una pareja promedio los varones suelen ser mayores que las mujeres. También se comprueba cuando las jefas de familia adquieren un mayor peso porcentual a una edad más avanzada que los jefes de familia; alrededor de los 45 años. Lo cual podría indicar que asumen la jefatura del hogar con la ausencia del conyugue varón. No obstante, aún en ausencia del conyugue, las jefas de familia indígenas podrían aportar más valor económico desde el trabajo no remunerado, ya que los hogares indígenas suelen ser más amplios.

El estado civil es otro elemento importante al momento de considerar las desigualdades de género y sus especificidades para las mujeres hablantes y no hablantes de alguna lengua indígena. Partiendo de los datos de la CSTNRHM, tanto las mujeres Casadas o Unidas como aquellas en condición de Conyugues contribuyen más al valor económico total del trabajo no remunerado que las Solteras y las Jefas de familia. Según cifras del INMUJERES, en 2014, de las mujeres hablantes de alguna lengua indígena el 40.3% están casadas; 21.6% son solteras; 24.3% viven en unión libre; 3.9% están separadas y 9.9% son viudas. En contraste, de las mujeres no hablantes de lenguas indígenas el 39.3% están casadas; 29.6% son solteras; 18.6% viven en unión libre; 5.7% se han separado y 6.7% son viudas. Esto nos demuestra que el mayor valor económico generado por las mujeres hablantes de alguna lengua indígena frente a las mujeres no hablantes se debe, además, a sus mayores porcentajes de casamiento y unión libre.

El INMUJERES indicó que de las mujeres hablantes de alguna lengua indígena el 34.1% participa en el mercado para el trabajo, en contraste con el 80.4% de los hombres. La principal razón por la que estas mujeres ven comprometida su participación en el mercado laboral, al igual que las mujeres no hablantes, son los Quehaceres del hogar o cuidado de sus hijas e hijos u otro familiar, los porcentajes para cada uno de esos grupos de mujeres son 82.9% y 75.8%, respectivamente. Así, pues, las mujeres en general se apartan del trabajo remunerado en favor del trabajo no remunerado doméstico y de cuidados, al punto en que no sólo dedican más tiempo que los hombres al trabajo no remunerado, sino al trabajo de manera general. Las mujeres hablantes de alguna lengua indígena emplean el 77.9% de su tiempo total al trabajo; 66.8% en trabajo para el hogar y el 11.1% en el trabajo para el mercado. Por su parte, las mujeres no hablantes de alguna lengua indígena, ocupan el 70.6% de su tiempo en el trabajo; el 55.4% corresponde al trabajo en el hogar, mientras el 15.2% se destina al trabajo para el mercado. En contraste, los hombres hablantes de alguna lengua indígena dedican 65.7% de su tiempo al trabajo; 43.3% para el mercado laboral y 22.4% para el hogar. Mientras los hombres no hablantes de alguna lengua indígena, emplean el 62.9% de su tiempo al trabajo; 19.5% en el hogar y 43.4% en el mercado. Estos datos nos permiten vislumbrar la carga de trabajo que las labores domésticas y de cuidado generan para las mujeres, especialmente para las mujeres hablantes de alguna lengua indígena, que consumen más de tres cuartas partes de su tiempo en el trabajo.

Conclusiones

Desde que los cambios en los modos de producción permitieron la incorporación masiva de la población femenina al mercado laboral, las mujeres se insertaron en una estructura de consumo y distribución que opera sobre una organización sexual del trabajo, que asigna funciones y remuneraciones diferentes a hombres y mujeres. Si bien la economía de mercado permitió a las mujeres acceder a un salario, lo cual entreabrió el camino hacia la autonomía, lo hizo con una sobrecarga de trabajo de dobles y hasta triples jornadas, puesto que ese proyecto de emancipación, aún hoy en día, no se encuentra acompañado culturalmente por la sociedad. No obstante, las continuas crisis económicas, los cambios sociodemográficos, la precarización del trabajo masculino, las transfiguraciones en las actividades sociales y económicas de las mujeres dentro y fuera del hogar, así como el debilitamiento de la familia nuclear conyugal tradicional (Esteinou, 2004) como referente simbólico en los roles de género de hombres y mujeres (Arriagada, 1997); han abierto un panorama propicio para repensar el trabajo femenino, especialmente el no remunerado como un agente de cambio en el sistema económico y social.

Pese a las posibilidades que este panorama presenta, no todos estos cambios pueden generalizarse para la totalidad de la sociedad mexicana. En Oaxaca persiste la desigualdad de género, mientras que 75 de cada 100 hombres de 15 años y más son económicamente activos, 60 de cada 100 mujeres se consideran inactivas, según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2018. Esa inactividad invisibiliza el trabajo del 66.3% de las oaxaqueñas que realizan actividades destinadas al trabajo no remunerado, labores a las que muchas veces se suma el trabajo remunerado. Sin embargo, esa mal llamada inactividad económica es garante de la realización de las actividades económicas que no siempre contribuyen tanto ni con tanta seguridad al PIB nacional que sostiene nuestra economía.

Pensamos que la participación económica de las mujeres es, en sí misma, un factor que afecta de manera determinante las relaciones establecidas entre los miembros de las familias y de la sociedad en general. Esto se deja ver, especialmente, en el caso de las jefaturas femeninas, que han puesto en crisis el estereotipo del varón como proveedor exclusivo del hogar. Al tiempo en que reorganizan la distribución de responsabilidades y del trabajo doméstico, a fin del que no deje de efectuarse. No podemos soslayar el hecho de que las jefaturas femeninas de los hogares o provocan una reorganización del propio hogar o doblan las jornadas de trabajo para las mismas jefas, pese a que en la búsqueda de una reorganización se siga cargando el trabajo doméstico hacia otras mujeres. Pues los datos analizados, del periodo 2008-2018, indican un incremento de la colaboración económica de las mujeres al PIB nacional, de modo que no se ha alcanzado la distribución equitativa de las tareas domésticas.

Lo innegable es que el trabajo no remunerado que las mujeres realizan es un soporte y fundamento invisible para el funcionamiento efectivo de la economía y de la sociedad. Sin su existencia, el sistema económico se ve expuesto a un sinnúmero de dificultades que ya están siendo cubiertas, sin contraprestación económica alguna y en un porcentaje muy alto, por las mujeres. Si bien una encuesta como la ENUT ha colocado a México como un país con excelencia en estadísticas de género, los proyectos estadísticos así como los gobiernos mexicanos siguen debiendo, al total de las mujeres en México, una serie de políticas públicas que –considerando el tiempo de los hogares en su dimensión social y el uso del tiempo como un indicador del bienestar–, logren establecer una democratización del hogar. Una democratización capaz de poner en marcha nuevas prácticas sociales y culturales que nos acerquen a la distribución equitativa tanto del trabajo no remunerado como del trabajo remunerado entre las mujeres y los hombres. Esto, haciendo énfasis a la población de mujeres indígenas en quienes ha recaído la mayor carga del trabajo no remunerado de los hogares mexicanos y para quienes las brechas de género se hacen más grandes.

Referencias

- Arriagada, Irma Arriagada (1997). "Políticas sociales, familia y trabajo en la América Latina de fin de siglo". E, nSerie Políticas Sociales, núm 21, Comisión Nacional para América Latina y el Caribe, ONU, Santiago de Chile.
- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), (2015). . *Sistema de indicadores sobre la población indígena de México*. con base en: INEGI Encuesta Intercensal, México, 2015. Disponible en línea: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/239921/01-presentacion-indicadores-socioeconomicos-2015.pdf>
- Dirección General de PoblaciónDIGEPO (2017)., *Radiografía demográfica del Estado de Oaxaca*, 2017. Disponible en: http://www.digepo.oaxaca.gob.mx/recursos/publicaciones/radiografia_oaxaca_digepo_2017
- Esteinou, Rosario, (2004). "La parentalidad en la familia: cambios y continuidades", en Marina Ariza y Orlandina de Oliveira (coords.), *Imágenes de la familia en el cambio de siglo. México, escenarios en el cambio de siglo*, México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM; pp. 251–281.
- García Brígida y ., Pacheco Edith, (Coords.). (20145). *Uso del tiempo y trabajo no remunerado en México*, México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. .
- INEGI (2019). *Encuesta Nacional de los Hogares 2017*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enh/2017/doc/enh2017_resultados.pdf
- INEGI (2019). *Principales resultados de la Encuesta Intercensal 2015, Oaxaca*. Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/estados2_015/702825079857.pdf
- INEGI, (2018). *Cuenta Satélite del Trabajo no Remunerado de los Hogares 2018*. Boletín de prensa. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/StmaCntaNaI/CSTNRH2019.pdf>
- INMUJERES (2016). *Población indígena: una mirada desde la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (ENUT) 2014*. Disponible en: https://xiiiuniondemografica.colmex.mx/images/presentaciones/PP_24.1.2.pdf

Lean Healthcare-Six sigma vinculado a Triage para servicios de Urgencias en Hospitales de Alta Especialidad

M.A.I.S. Enrique Girón Huerta¹ (encargado de correspondencia), Dr. Rey David Sigifredo Navarro Martino², Dr. Hector Manuel Villanueva Lendachy, Dr. Enrique Girón Archundia.

Resumen. El estudio se desarrolla en un marco de investigación como modelo calificativo de las categorías sintomáticas de un paciente en el área de urgencias hospitalarias para mejoría rápida, aplicando variantes del Pensamiento Esbelto, (Metodología Lean-Healthcare-Six Sigma).

Los procedimientos de ingreso del paciente crítico en el área de urgencias hospitalarias son de carácter de atención urgente. El personal de admisión, enfermería y médico deben evocarse a tiempos claves para resolver circunstancias de amenazas a la vida o integridad del paciente con empleo de recursos bien administrados.

La aplicación de un modelo Triage estructurado, clasifica la gravedad del paciente en el área de urgencias. Los tiempos marcados, los consideramos prolongados por esta razón se realiza el estudio de Lean Healthcare-Six sigma como método de mejora continua, seleccionando las variables de tiempos de espera, atención y de respuesta rápida (desperdicios).

Palabras clave: Pensamiento esbelto, tiempo de espera, Lean Healthcare - Six sigma.

Introducción

En los últimos 10 años, la medicina pediátrica de urgencias se ha desarrollado ampliamente. Los niños que precisan atención urgente tienen necesidades que implican personal capacitado y de herramientas de trabajo específicas, como son los protocolos de *triage* pediátrico. Derivada de la escala de adultos, la versión pediátrica de la escala canadiense (PaedCTAS) se desarrolló y se publicó en el año 2001. Previo a su implantación, el personal de enfermería, los pediatras del equipo médico y los Médicos urgenciológicos deben recibir formación teórico-práctica sobre el *triage*.

The Canadian Paediatric Triage and Acuity Scale: (en adelante escala canadiense) es un método validado en el que se asignan un color, un nivel de gravedad y un tiempo aproximado para iniciar la atención definitiva del paciente: Nivel I= atención inmediata; nivel II= 0 a 15 minutos; nivel III= menos de 30 minutos; nivel IV= entre 30 y 60 minutos; nivel V= hasta 120 minutos. (Murray, 2003).

Analizamos esta escala Canadiense que se toma como referencia en México, la cual consideramos tiempos excesivos en operación y seguridad del paciente pediátrico, por esta razón elaboramos este estudio para disminuir los tiempos de espera, atención y respuesta rápida (Fernandez A., 2010).

Descripción de Lean y de Six Sigma para explicar la vinculación de estos modelos:

La introducción del pensamiento Lean en la salud, o sea Lean Healthcare inicio de manera estructurada y sistemática en 2006, la Lean Enterprise Academy (LEA), una organización de Gran Bretaña sin fines de lucro, orientada para el estudio y difusión del Lean-Six Sigma, organizando el primer congreso con aplicación de este principio. (Martinez P., 2016).

La metodología Lean se fundamenta en un proceso de 5 pasos:

- 1.- Valor del paciente quien evalúa el grado de satisfacción del servicio recibido.
- 2.-Flujo del valor, es decir el trato y tratamiento desde la llegada a urgencias hasta el alta
- 3.-Logro de hacer fluir sin interrupciones y secuenciados los procedimientos requeridos.
- 4.-Adaptación de la asistencia al ritmo de la demanda (takt time) consiguiendo una reducción del tiempo.
- 5.- Resolución del problema y aplicaciones de las mejoras potenciales. (Morcillo, 2013).

El Lean Healthcare es una metodología que acrecienta la satisfacción de los Pacientes y del Personal, reduce los Costes, aumenta la Calidad y disminuye los Tiempos. Se utiliza en el 73% de los hospitales de EEUU y sólo por poner un ejemplo, en el Virginia Mason Medical Center aumentaron la productividad de las personas en un 36%, los tiempos de proceso en un 65% y redujeron los inventarios en un 53%. (Cuevas., 2016). Los desperdicios en Lean Manufacturing en el sector de la salud son: Tiempos de espera; Sobreproducción; Inventario: productos defectuosos; transporte; movimiento y procesos innecesarios. (Orjuela E., 2015). Los tiempos de atención en los servicios de urgencias condicionan la satisfacción de los usuarios, incluyendo en la calidad técnica y la efectividad del proceso clínico. Los tiempos prolongados tienen un efecto negativo en la satisfacción del usuario, pueden provocar que su nivel de gravedad empeore e incluso un evento adverso. (López, R. 2017).

La asociación de Lean Six Sigma funciona de la siguiente manera, Lean entrega; a. Las medidas claves y las medidas de análisis para visualizar problemas e indicar donde debe mejorar. b. Proporciona herramientas de

mejoramiento para reforzar la mejora, al reducir los desperdicios y aumentar la velocidad de los procesos. Six Sigma es el cuadro de trabajo unificado y entrega. (Orjuela e., 2015).

a. La metodología DMAIC., b. La base del mejoramiento de la infraestructura.c. Es plataforma para el mejoramiento..

Lean-Six Sigma basado en el valor:

El enfoque estratégico de Lean y Six Sigma añaden un enfoque específico al retorno del capital invertido (ROIC).. Lean ayuda a dar velocidad al proceso.

La fase Definir junto con la mejora del proceso de selección del proyecto y de lanzamiento de equipos da como resultado el DMAIC. (Michael L., 2014).

Six Sigma mejora la calidad, Lean elimina pasos que no agregan valor, se requieren ambos.

Metodología

Para el presente estudio tendremos como guía el diseño de la investigación y los lineamientos estratégico del modelo Lean healthcare-Six Sigma. (LSS). *En la fase 1 definir* se hace una revisión detallada del proyecto, se seleccionan variables e inicia la gestión de partes análisis de riesgos y financieros bajo la estrategia Lean Healthcare-Six Sigma. (Tabla 1).

| | |
|--|--------------------------|
| Fase 1: definir. | |
| Gestión de la investigación: | Herramientas |
| -Declaración del problema | -Análisis de interesados |
| -Plan de la investigación | -Análisis de riesgo |
| -Validación de voz del cliente/ negocio. Cuadro SIPOC. | -Registro de acción |
| - Mapa de flujo de valor | -Cuadro RACI |

Tabla 1. Fase 1 de definir.

Declaración del problema. En 2018 observamos que la atención del paciente pediátrico en el servicio de urgencia se emplea un sistema de Triage estructurado para su evaluación de llegada-recepción-trámite de ingreso y clasificación de la gravedad del paciente, los cuales consideramos prolongados con desperdicios de tiempos vitales para preservación de la vida. Por este motivo se considera que se pueden disminuir los tiempos de atención adoptando un sistema innovador con los modelos Lean Healthcare-Six Sigma.

Fase 2. medir. Se asignan un mapa inicial de flujo de valor agregado, métricas de medición, de estratificación y análisis del proceso y mejora rápida inicial. (Tabla 2 y 3).

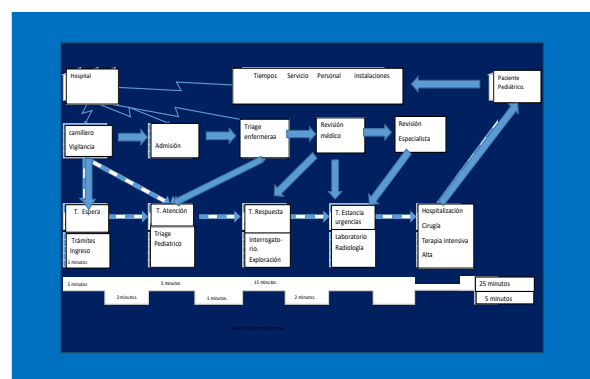
Tabla 2 Fase medir.

2. MEDIR

- Mapa de flujo de valor
- Métricas claves. Ingreso, proceso y salida
- Matriz de estratificación de datos
- Plan de recolección de datos
- Plan de muestreo/recolección de información
- Analisis de capacidad de proceso
- Mejores rapidas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Mapa de flujo de valor.



Fuente: Elaboración propia

Plan de recolección de datos. Como paradigma tenemos la conjunción de la aplicación de un modelo administrativo con Lean Healthcare-Six Sigma vinculado a Triage.El proceso consta de varias etapas que comprenden el modelo DMAIC.

Tabla 4. Plan de recolección de datos .

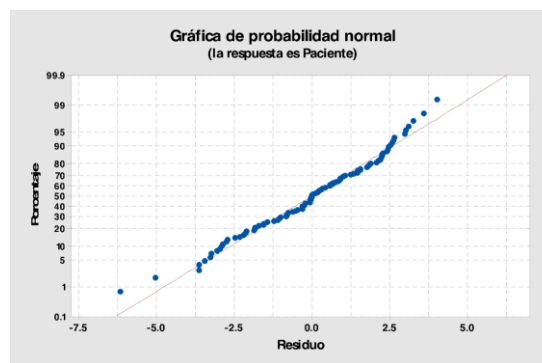
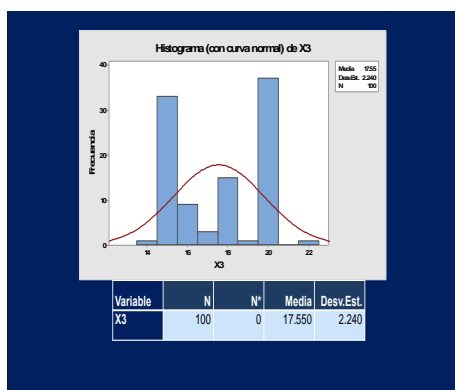
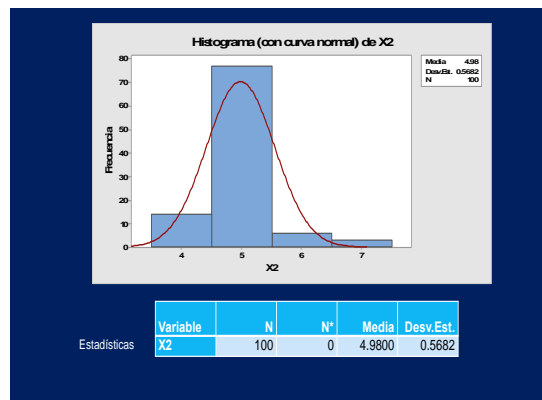
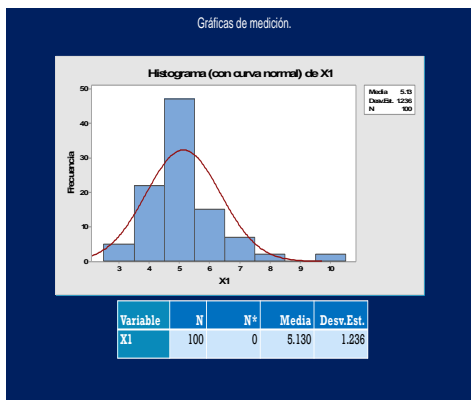
| | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|---|
| Medición | fuelle de datos. ubicación | ¿cómo los recolectará? | Tamaño de muestra | Factores de estratificación |
| Encuesta base de datos. | Urgencias, Paciente Base de datos | comunicación directa. Sistema de computo | 100 pacientes de urgencia | Tiempos de: espera Atención Respuesta: |

Fuente: Elaboración propia.

Proceso de análisis de datos: Se seleccionaron al azar 100 pacientes pediátricos que ingresaron por modelo Traige, que facilita la información obtenida por ser un modelo estructurado de revisión de la gravedad de los pacientes en los servicios de Urgencias de Hospitales de Alta Especialidad. se procesan con MINITAB, se presentan gráficas de medición inicial de medias y desviaciones estándar DE X1, X2, Y X3, con sus respectivos histogramas y diagrama de dispersión, que nos sirven para medir la variabilidad y la distancia promedio de cada punto de datos de la media. (Gráficas 1,2,2,4).

Gráfica 1 Histograma de X1. Elaboración propia.

Gráfica 2. Histograma de X

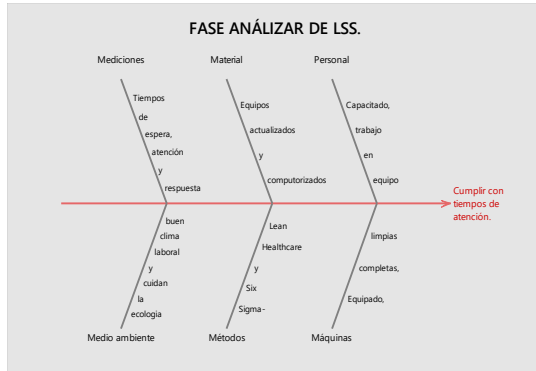


Gráfica 3: Histograma de X3.

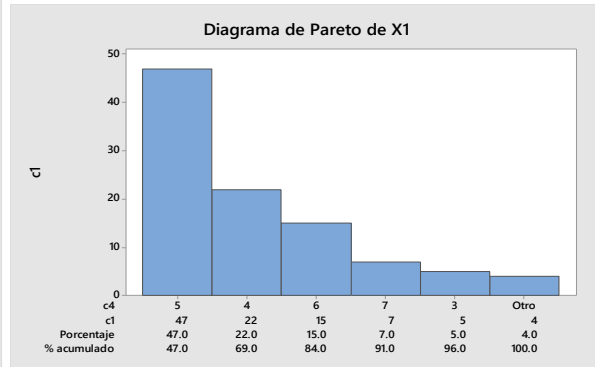
Gráfica 4. Dispersión de Xs.

Fase 3I de Analizar. Se describen las 6 M del diagrama de Ishikawa y se analizan los Paretos de las Xs. donde observamos que las variables mas frecuentes son los tiempos de espera (X1), tiempo de atención (X2) y tiempo de revisión y rspuesta rápida (X·).

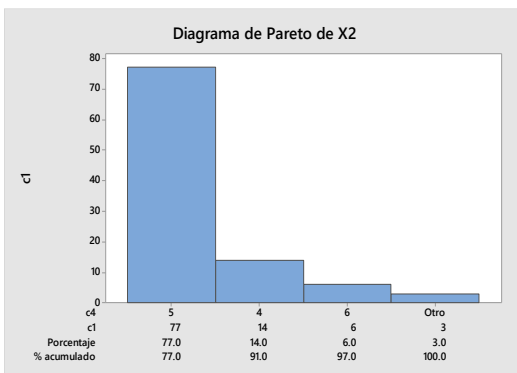
Gráfica 5. Diagrama de Ishikawa



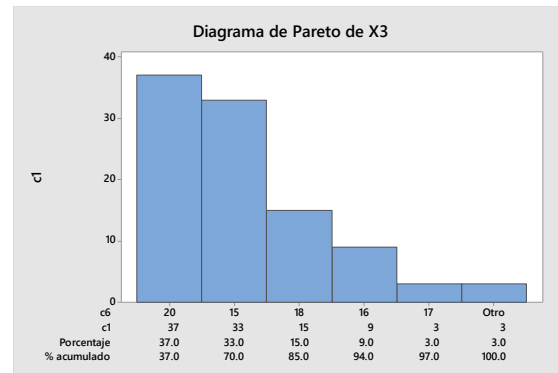
Gráfica 6. Diagrama de Pareto para X1.



Gráfica 7: Diagrama de Pareto para X2



Gráfica 8. Diagrama de Pareto para X3



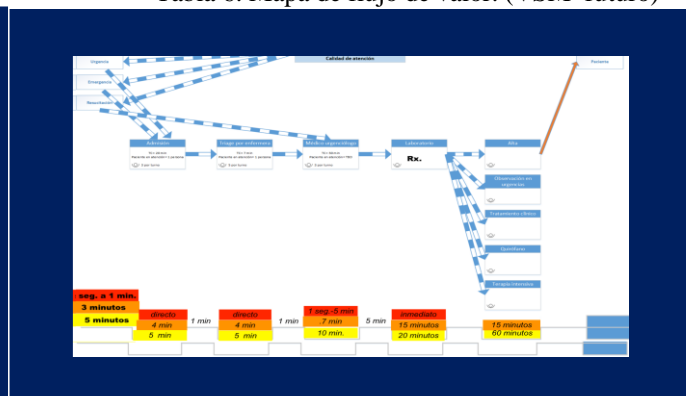
Gráfica 7: Diagrama de Pareto para X2

Gráfica 8. Diagrama de Pareto para X3

Fase 4 Tabla 5. Acciones de mejora

| problema | Acción de mejora |
|---------------------|--|
| Tiempo de espera | Ingresos computarizados Comunicación interpersonal Sincronización de funciones. |
| Tiempo de atención | Disminuir intervalos de tiempo Pasar inmediato a Triage Enfermera capacitada |
| Tiempo de respuesta | Disminuir intervalos de tiempo enfermera/médico Diagnóstico de presunción e inicio de tratamiento. Respuesta rápida de acciones. |

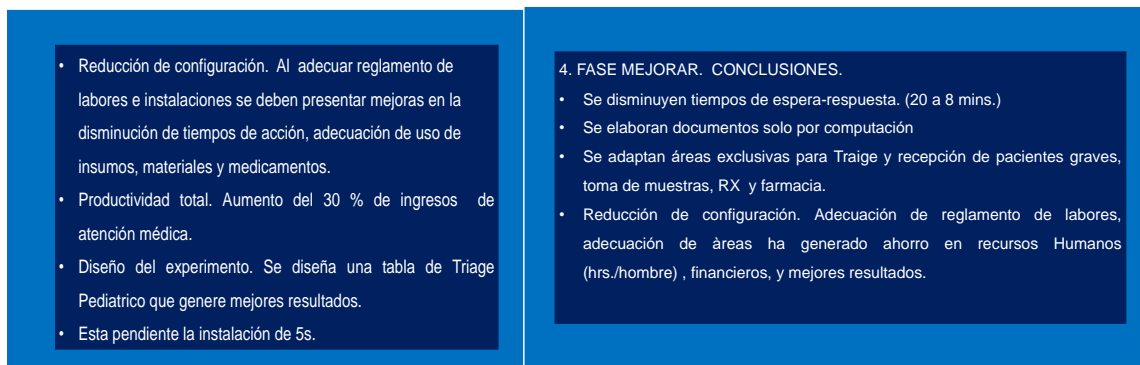
Tabla 6. Mapa de flujo de valor. (VSM futuro)



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Reducción de configuración.

Tabla 8. Conclusiones de fase 4 de mejora



Fuente: Elaboración propia.

Fase 5 de control: Se entregará documentada una vez que se instale la aplicación con los siguiente compromisos:
a) Aplicar el modelo en el Servicio de urgencias; b) Plan de control mediante hoja de datos; c) Calcular nuevas métricas que se necesiten; d) Instalar programa 5s, Kamban y Kaisen.

Resultados

En la introducción se analiza la asociación conjunta de acciones y funciones de un modelo estrategico de Lean Healthcare- Six Sigma asociados Traige estructurado que mide tiempos de atención en urgencias y que pretendemos disminuir de tal forma que favorezcan al paciente con mejores resultados disminuyendo costos y satisfacción del paciente y sus familiares.

La fase 1, Definir La emplemos para la planeación, organización análisis del estudio y de la gestión y diseño de análisis de la investigación de la base de datos detectados en la declaración del problema con trazo de mapa de flujo de valor inicial para estudios de las variables

En la fase 2 de Medir se diseñó un mapa de flujo de valor para medición del nivel 3 con modelo Lean-Six Sigma vinculado a Triage Estructurado donde analizamos la fase amarilla (atención urgente) Se alcanzó el objetivos de disminuir los tiempos de espera (X1) atención (X2) y respuesta de revisión rápida (X3) como se planeó con el modelo en estudio. Los resultados de medias y desviación estandar se presntan en la tabla 9.

| Variable | Histograma | Medias | Desv. std. |
|----------|------------|--------|------------|
| X1 | normal | 5.13 | 1.236 |
| X2 | normal | 4.98 | 0.588 |
| X3 | dispersa. | 17.89 | 2.250 |

Tabla 9. Histogramas de resultados de medias y desviación estandar.

En la fase 3 de analizar elaboramos diagrama de causa efecto de Ishikawa para detectar las variables más frecuentes que retrasan la atención integral y diagramas de Pareto para ordenar las causas más frecuentes donde se corrobora que las variables X1, X2 y X3 son las que aportan mayor desperdicios, los eventos del sistema de computo insuficiente y la falta de capacitación completa del personal en metodología Lean Six Sigma y falta de identidad con el modelo a instalar, En este estudio se logro la meta con promedio de tiempo de espera (X1) de 5.13 minutos (referencia 10 a 15 minutos), los tiempos de atención (Triage) se obtuvo un promedio de 4.98 minutos (referencia de 5 a 10 minutos), en los tiempo de respuesta de revisión rápida con promedio de 17.89 minutos (referencia de 20 a 30 minutos), con un tiempo total de atención total por paciente en nivel 3 (amarillo) de 28 minutos. (referencia de 30 a 60 minutos).Se desglosan los resultados obtenidos con el modelo Lean Healthcare Six sigma en la atención de 100 niños atendidos con nivel 3 (urgente) en la atención en el Servicio de Urgencia de un hospital de alta especialidad. (Tabla 9).

En la fase 4 de mejora. Se logra mejora y reducción de la configuración adecuando las áreas más importantes de apoyo de urgencia, acercamientos de área admisión con zona de triage y de esta con consultorios de revisión, adecuación de área de toma de muestra de laboratorio, y áreas de toma de radiografías más dinámicas.

Esta en proceso la instalación del programa 5s, para mejor organización y supervisión de insumos y materiales, se instalará un programa kambam y Kaisen de tres meses para agilizar la fase de mejora..

Fase 5 de control. Esta documentado en el proyecto para futura implantación. La organización debe planificar, implementar y controlar los procesos necesarios para cumplir los requisitos para la provisión de productos y servicios e implementar las acciones determinadas.

Conclusiones y recomendaciones

En este corte transversal se concluye y comenta lo siguiente:

1. En la atención y evaluación de la fase de urgencias pediátricas (fase amarilla) obtuvimos mejores resultados con la aplicación de Lean Healthcare Six sigma vinculado a Triage pediátrico que con el Traige estructurado.
2. Se continuará el estudio en los cinco niveles de clasificación de gravedad del niño.
3. Este modelo innovador nos permite disminuir tiempos de atención de urgencias.
4. Al finalizar el estudio con el éxito esperado, se propondrá este modelo para atención de niños con diversos estados de gravedad que se presentn en los servicios de urgencias.
5. La meta esta lográndose al disminuir tiempos, y otros desperdicios o mudas que son favorables para la pronta recuperación del niño enfermo y evitar riesgos en el paciente, disminuir costos, aumentar la productividad y aumentar la satisfacción de los familiares y sus pacientes.

Referencias

- Fernández, A., Pijoan, J. I., Ares, M. I., Mintegi, S. A. N. T. I. A. G. O., & Benito, F. J. (Evaluación de la escala canadiense de triaje pediátrico en un servicio de urgencias de pediatría europeo. *Emergencias*, 22, 355-60, 2010. {acceso 10 de agosto 2018}.
- López, R., & Edinson, Y. Metodología Lean Six Sigma en la producción de expedientes en la oficina de seguros privados del Hospital Regional EGB, 2017.[Acceso 17 de Octubre, 2017].
- Lugo, S., & Pavlicich, V. (2012). Aplicación del Triángulo de Evaluación Pediátrica al sistema de clasificación de triaje en un Servicio de Urgencias. *Pediatría (Asunción)*, 39(1), 27-32, 2012. (acceso 22 de diciembre 2012).
- Martínez, P., Martínez, J. L., Cavazos, J., & Nuño, J. P. Mejora en el tiempo de atención al paciente en una Unidad de urgencias por medio de Lean Manufacturing. *Nova scientia*, 8(16), 17-40. 2016. [Acceso 16 de Octubre 2018].
- Michael L. (2014) Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Production Speed (English Edition) eBook: Amazon.com.mx.,2 014 [acceso 22 de diciembre 2019].
- Molina, J. B., Aranda, L. L., Flores, M. H., & López, E. J. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab MISP. In *11th LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August* (pp. 14-16). (Acceso 17 de mayo, 2019).
- Murray MJ. The Canadian Triage and Acuity Scale: A Canadian perspective on emergency department triage. *Emerg, Med* 2003;15(1):6-10, 2003. {acceso 13 de agosto 2018}.
- Orjuela, E. T. R., & Pimiento, N. R. O. (2015). Lean Healthcare: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación. *Scientia et technica*, 20(4), 358-365. 2015.[acceso 28 de septiembre 2018].

Evaluación del personal de urgencias de un Hospital de Alta Especialidad para aplicación de método de mejora continua con Lean Healthcare-Six Sigma vinculado a Triage

Maestro Enrique Girón Huerta¹ (Encargado de correspondencia), Dr. Rey David Sigifredo Navarro Martino², Dr. Héctor Manuel Villanueva Lendecky³ y Dr. Enrique Girón Archundia⁴.
Universidad Iberoamericana Puebla

Resumen

Los Hospitales de Alta Especialidad en México funcionan bajo un estricto control de certificación, que permiten sean más competitivos para dar servicios médicos de alta calidad. Deben cumplir con una serie de estándares nacionales e internacionales, e incorporar nuevas tecnologías para alcanzar un punto de equilibrio entre Dirección Médica-Administrativa, Jefes de Servicio, y personal operativo. La evaluación al personal es con el fin de la aplicación del método Lean Healthcare-Six Sigma vinculado a Triage estructurado. Se aplica una encuesta a 30 trabajadores que atienden pacientes en urgencias sobre las percepciones de aciertos y errores en el servicio. Se identifican y evalúan sus principales indicadores de gestión y se elabora un cuestionario de 30 preguntas en base a la elaboración de un constructo y evaluación con escala de Likert, con medición de la validez, fiabilidad y confiabilidad con escala alfa de Cronbach.

Palabras clave. Lean Six sigma, evaluación, Triage

Introducción

La filosofía Lean tiene su origen en los inicios del grupo Toyota y a través de los años ha ido evolucionando en la forma de una serie de preceptos y principios en torno a dos ideas fundamentales: (Moreno, 2015).

- Dar una gran relevancia al papel que ocupa el componente humano de la producción.
- Un manifiesto espíritu de mejora continua.

La metodología Lean se fundamenta en un proceso de 5 pasos. (Morcillo, 2013):

- 1.- Valor del paciente quien evalúa el grado de satisfacción del servicio recibido.
- 2.-Flujo del valor, es decir el trato y tratamiento desde la llegada al alta de urgencias.
- 3.-Logro de hacer fluir sin interrupciones y secuenciados los procedimientos requeridos.
- 4.-Adaptación de la asistencia al ritmo de la demanda consiguiendo una reducción del tiempo.
- 5.- Resolución del problema y aplicaciones de las mejoras potenciales..

Entre sus objetivos tenemos: 1) caracterizar el nivel de calidad de servicio en la demanda de urgencias hospitalarias, a partir de la gestión Lean Healthcare-Six sigma; y b) evidenciar la relevancia de ciertos indicadores clave de gestión en la unidad de urgencias de un hospital. Se da importancia a las variables más relevantes en diferentes niveles de actuación de una unidad hospitalaria. para aportar propuesta que mejoren la atención, enfocándose en la disminución de tiempos y errores en el servicio agregando valor al paciente. (Suarez L., 2018).

Lean Manufacturing permite la eliminación del desperdicio maximizando capacidades y minimizando los inventarios a través de la disminución de la variabilidad para producir un producto o desarrollar un servicio De esta manera surge Lean Six Sigma como una metodología que integra en el ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) como pilares de la Manufactura Esbelta y las técnicas estadísticas de Six Sigma para la disminución de los defectos y errores los procesos (Rozo-Rojas2018).

El Lean Healthcare es una contrastada metodología que acrecienta la satisfacción de los Pacientes y del Personal, reduce los Costes, aumenta la Calidad y disminuye los Tiempos (Cuevas., 2016), entre los beneficios que se obtienen mediante la aplicación de Lean Healthcare, se puede citar como ejemplo el caso de la ThedaCare Improvement System (TIS) de ThedaCare Inc., el cual reporta una disminución de desperdicios y un aumento de la productividad. Otro caso exitoso registrado en la literatura es la aplicación de Lean como una estrategia operativa en la organización. Virginia Centro Mason Medical (VMMC) en Seattle, reconocen la mejora en los niveles de inventario y de la productividad, y la reducción del tiempo de espera y de movimientos. Por otra parte en el Reino Unido el caso del Bolton NHS Trust, expone los principales resultados obtenidos en más de dos años de práctica tales como: mejora en el servicio, en el rendimiento y en la calidad y la seguridad. (Ruiz O., 2015).

Entre las consecuencias de la saturación de urgencias tenemos: El aumento de la presión asistencial en urgencias se asocia a un descenso de la mayoría de indicadores de calidad, como pacientes no atendidos, altas voluntarias, revisitas, fallecidos y reclamaciones. Así mismo, ante la dificultad de ingreso, se ha demostrado el incremento del número de pacientes esperando consulta con tiempo de espera frecuentemente prolongados, del tiempo de actuación médico-

enfermería, y del índice de no visitados. (Tudela, 2015). La atención en urgencias constituye una de las funciones clave para el sistema de salud, tanto en la perspectiva asistencial, como un impacto social y familiar como la primera línea de apoyo y auxilio. (Barragán L., 2015).

La metodología que se denomina Six Sigma proporciona técnicas y herramientas para medir y mejorar la calidad de los resultados, al reducir defectos en los procesos industriales hasta lograr un nivel de 3.4 o menos defectos por millón, logrando una calidad de 99.999 %, por lo que también se ha dicho que alcanzar el nivel Six Sigma equivale a alcanzar un nivel de "cero errores" (Terrés-Speziale, 2007). Los elementos dominantes en la mejora de proceso de Six Sigma incluyen la definición clara de los requisitos del cliente, al definir métricas y medidas, mejorar la calidad del diseño, lograr que el empleado se involucre y demostrar cuantitativamente la mejora continua de la calidad.

Lo que se puede resumir en tres componentes. (Valdivia, 2007).

--Fijar las metas para la satisfacción del cliente y la mejora. ¿Que se quiere lograr? -

Determinar los sistemas que utilizarán ¿En dónde y con que se van a medir? . -

-Definir los datos y las mediciones ¿Que se va a medir y cómo se va a medir?.

La aplicación de Seis Sigma en hospitales es relevante, ya que es una metodología exitosa de mejoramiento que busca la perfección incorporando la eficiencia como una meta, enfocada en reducir la variabilidad de los procesos y los costos asociados a la mala calidad e incrementando la satisfacción de los clientes. Esta técnica ha sido exitosamente aplicada en otros países donde ha permitido mejorar el desempeño operacional de los centros hospitalarios, reducir los costos del servicio de salud, y mejorar la satisfacción de los clientes. (Valdivia 2017).

El Triage estructurado. Fue creado en 1994 En los servicios de urgencias de nueve hospitales de Manchester, Reino Unido, para elaborar un sistema de triage que cumpliera cinco objetivos: elaborar una nomenclatura común, usar definiciones comunes, desarrollar una metodología sólida de triage, implantar un modelo global de formación y permitir y facilitar la auditoria del método de triage desarrollado, utilizando el Sistema Triage Manchester como referente, que seleccione los pacientes con la más alta prioridad y funciona sin haber ninguna suposición sobre el diagnóstico. Es un sistema de clasificación de cinco niveles y cada uno de estos se le atribuye un número, un color y un nombre que se definió en términos de "tiempo clave" o tiempo máximo para el primer contacto con el terapeuta" (Vazquez G., 2015).

El triage es un proceso de gestión del riesgo clínico para poder manejar adecuadamente y con seguridad los flujos de pacientes cuando la demanda y las necesidades clínicas superan a los recursos. Debe ser la "llave" de entrada a una asistencia eficaz y eficiente. La aplicación de estas escalas parte de un concepto básico en triage: "Lo urgente no siempre es grave y lo grave no es siempre urgente" (Vera G., 2017).

La escala del Triage tiene cinco niveles de priorización:

Nivel I: Prioridad absoluta con atención inmediata y sin demora.

Nivel II: situaciones muy urgentes, de riesgo vital. Demora de asistencia médico hasta 15 minutos.

Nivel III: Urgente pero estable hemodinámicamente, con potencial riesgo vital. Demora máxima 60 minutos.

Nivel IV: Urgencia menor. demora 120 minutos.

Nivel V: no urgente. Demora hasta 240 minutos. (Soler, W., 2010).

Todo investigador debe elaborar un constructo y un cuestionario o encuesta organizados para estar de acuerdo en que marco o modelo de preguntas de investigación e hipótesis deben ser dirigidas y probadas por la información obtenida del estudio. La encuesta se considera como un complejo proceso de comunicación entre el investigador y encuestado que trae como resultado el compartir y evaluar el significado y resultados.

La evidencia en la investigación del diseño de la pregunta, sugiere que estas deben ser construidas en forma claras, simples, específicas y relevantes para los objetivos del estudio de la investigación y acuerdo en que marco o modelo de preguntas de investigación e hipótesis deben ser dirigidas y probadas por la información obtenida del estudio y deben codificar sus requerimientos de información cuidadosamente estandarizados, sobre todo en la elaboración de las preguntas, al principio del proceso. (Lietz, 2010).

Metodología de la investigación

Empleamos un método de investigación descriptiva, observacional y transversal donde se identificará el desarrollo del sistema de urgencias y sus desperdicios, El estudio se realizará en el Servicio de Urgencias de un Hospital de Alta Especialidad con un alto índice de ingresos. Se investigará la información que aporte el personal sobre cuatro variables para medir tiempos desde la llegada hasta el momento que el paciente sea dado de alta de urgencias o se hospitaliza y son: a) tiempo de espera; b) tiempo de atención; c) tiempo de revisión de respuesta rápida, d)

disponibilidad de insumos y materiales. Se pretende conocer los aciertos y errores del personal para la atención del paciente para capacitarlos y programar la aplicación de LSS en el servicio con el objetivo de optimizar tiempos de atención, integral, recursos y mejorar la satisfacción del paciente y sus familiares.

La selección de población en estudio y muestra se calcula tomando una muestra aleatoria del personal del servicio médico de urgencias y se designan a 30 elementos de diferentes turnos, (Seis médicos, seis enfermeras, seis personas de administración, seis camilleros y seis personas de servicio generales que apoyan en diversos oficios y laboran en el servicio de urgencias del Hospital de Alta Especialidad en Puebla. La evaluación serán efectuado por escala de Likert (1. Muy en desacuerdo; 2. Algo en desacuerdo; 3. De acuerdo; 4. Algo de acuerdo; 5. Bastante de acuerdo) y Alfa de Cronbach para medir validez, fiabilidad y confiabilidad del estudio. El muestreo será estratificado se recolectará, interpretará, analizará y se reportará la información de tipo cualitativa, donde se tendrán en cuenta los hechos, procesos, estructuras y las personas que forman parte del servicio prestado en urgencias.

Para la elaboración del cuestionario generamos un constructo y sus áreas de: a) objetivos; b) factor; c) indicador, d). etapa; e) dimensión y f) preguntas para llenar el cuestionario. (Lietz P., 2010), donde analizamos las necesidades de mejora del servicio de urgencias. (ver imagen 1).

Constructo

| | | | | |
|----------------------|---------------|--------------|--|-----------------------------|
| | | | | Item 1.1.1.1 Likert |
| | | | | Item 1.1.1.2 Multirespuesta |
| | | Factor 1.1.1 | | Item 1.1.1.3 Dicotómica |
| | | | | Item 1.1.2.1 Dicotómica |
| | Dimensión 1.1 | Factor 1.1.2 | | Item 1.1.2.2 Likert |
| Variable 1 | | | | Item 1.2.1.1 Dicotómica |
| Objetivo del estudio | Dimensión 1.2 | Factor 1.2.1 | | Item 1.2.1.2 Abierta |
| | | | | Item 2.1.1.1 Múltiple |
| Variable 2 | Dimensión 2.1 | Factor 2.1.1 | | Item 2.1.1.2 Múltiple |
| | | | | Item 2.1.1.3 Likert |
| | | Factor 2.1.2 | | Item 2.1.2.1 Filtro |
| | | | | Item 2.1.2.2 Multirespuesta |
| | | | | Item 2.1.2.3 Likert |

Fuente: Elaboración propia.

Una vez elaborado el cuestionario se aplica y vierte la información que aporte el personal sobre cuatro variables para medir tiempos desde la llegada hasta el momento que el paciente sea dado de alta o hospitalizarlo. Estas variables son: a) tiempo de espera; b) tiempo de atención; c) tiempo de revisión de respuesta rápida; d) Autoevaluación del personal; e. disponibilidad de insumos y materiales. Para aprobar y aplicar las variables previo en que marco o modelo de preguntas de investigación, deben ser dirigidas y probadas por la información obtenida del estudio y evaluar su validez y confiabilidad. (Tabla1).

Tabla 1: Cuestionario de preguntas.

a). Tiempo de espera:

1. ¿Tiempo desde la llegada del paciente a inicio de atención médica lo considera? .
2. ¿El tiempo de espera de los trámites administrativos lo considera adecuado?.
3. ¿tiempo que la enfermera interroga al paciente y el medico lo revisa, lo considera?.
4. ¿El tiempo de espera de solicitud a toma de laboratorio lo considera?.
5. ¿El tiempo de espera de solicitud a toma radiografías lo considera?.
6. ¿El tiempo de solicitud a otorgamiento de cama lo considera? .

b). Tiempo de atención:

d). Autoevaluación del personal

19. ¿El desempeño del personal administrativo lo considera satisfactorio?.
20. ¿El desempeño del personal de enfermería lo considera satisfactorio?.
21. ¿El desempeño del personal de laboratorio lo considera?.
22. ¿El desempeño del personal de radiología lo considera satisfactorio?.
23. ¿El desempeño del personal de camilleros lo considera satisfactorio?.
24. ¿El desempeño del personal médico lo considera satisfactorio?

e). Disponibilidad de insumos y materiales:

7. ¿El tiempo de atención por médico de urgencias lo considera satisfactorio?.
8. ¿El tiempo de atención por médico especialista lo considera satisfactorio?.
9. ¿ El tiempo de atención por enfermería lo considera satisfactorio?.
- 10.¿El tiempo de solicitud a que dieron cama hospital lo considera satisfactorio?.
- 11.¿El tiempo de solicitud a salida de alta hospitalaria la considera satisfactorio?.
- 12.¿El tiempo de traslado por camillero a otro servicio lo considera satisfactorio?.
- 25.¿La disponibilidad de material de curación lo consideras adecuado?
- 26.¿La disponibilidad de instrumental lo consideras adecuado?
- 27.¿La disponibilidad de stock de medicamentos lo consideras adecuado?
28. ¿La disponibilidad de otras herramientas de trabajo es adecuada?.
29. ¿La disponibilidad de material de escritorio lo considera adecuado?.
30. ¿Qué disponibilidad tienes de cumplir con normas y procedimientos?

c. Tiempo de revisión y respuesta rápida

13. ¿ tiempo de respuesta en dar el diagnóstico lo considera?.
14. ¿La entrega de resultados de laboratorio la considera satisfactorio?.
15. ¿La entrega de resultados de radiografías la considera satisfactorio ?.
16. ¿tiempo de indicación a aplicación de medicamentos lo considera satisfactorio?.
- 17 ¿El traslado de cama de urgencias a otro servicio lo considera satisfactorio?.
- 18.¿Los movimientos del personal de urgencias los considera satisfactorio?.

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Utilizamos el alfa de Cronbach como instrumento idóneo para cumplir con los requisitos que se requieren para "avaluar la confiabilidad y validez". Este es un instrumento adecuado para evaluar con facilidad y eficiencia. "El valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es **0.7**; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja" (Celina y Campo, 2005). Mencionan (Lucero y Meza, 2002) que "el valor mínimo aceptable del coeficiente de fiabilidad depende de la utilización que se hará del instrumento". (Molina, 2013)..

El resultado final del estudio nos da **22.58802761** para (**AF4:AF34**) y **30.39495191** para (**B34:AE34**) con un resultado final alfa de cronbach de **0.7435** demuestra una consistencia interna alta para la validez confiabilidad y fiabilidad, es decir el personal ya esta preparado para efectuar una investigación con la aplicación del modelo Lean Healthcare Six sigma en nuestro hospital

Conclusiones

1. con este resultado del cuestionario de 0.7435, se tiene validez, confiabilidad y fiabilidad para continuar con la planeación y aplicación del modelo Lean healthcare-Six sigma en el servicio de urgencias; 2. Se aporta una propuesta de indicadores clave para la mejora de la calidad de la atención a los pacientes de urgencias hospitalarias y representa la importancia de las expectativas y las evidencias de tiempos de espera en el servicio; 3. estos factores en conjunto se deben tener en cuenta cuando se mejora la calidad de atención al paciente, sin olvidar las percepciones de *calidad subjetiva* asociadas con empleados comprometidos con sus tareas; 4. la aportación teórica de aplicar un enfoque Lean healthcare seis sigma y sus implicaciones de gestión, este estudio posibilita el explorar instrumentos fiables y válidos para evaluar los factores de percepción de calidad de atención al paciente bajo este planteamiento, y facilita las decisiones de quienes laboran en los servicios de urgencias hospitalarias

Referencias

- Cuevas C., (2016). Exitos del Lean en el Sector Salud. [http://w.w.w.Circulo Economico.com/blog/exitos-del-lean-en-el-sector-salud](http://w.w.w.CirculoEconomico.com/blog/exitos-del-lean-en-el-sector-salud). [Acceso 9 de mayo 2018].
- Molina, J. B., Aranda, L. L., Flores, M. H., & López, E. J. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab MISP. In *11th LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August* (pp. 14-16). (Acceso 17 de mayo, 2019).
- Morcillo López, A. (2013) "Implantación de la metodología Lean en un servicio de urgencias, 2013" enfermería CRAI Universidad de Barcelona. Disponible en <URL:https://es.Scribd.com/document/346343330/respaldo-lean-service_modelo-pdf> [acceso 4 de abril 2018].
- Moreno Martín M.A. (2018) "Filosofía Lean aplicada a la ingeniería del software". Universidad de Sevilla, 34-43, págs. 2015[ONLINE]. Disponible en <URL:<http://www.bibing.us.es/proyectos++Leanaplicado+a+la+ingenieria+del+software.pdf>> [acceso 15 de marzo 2018].
- Lietz, P. (2010). Research into questionnaire design. *International Journal of Marke Research*, 52(2), 249-272. [Acceso 10 septiembre 2018].
- López, R., & Edinson, Y. (2017). Metodología Lean Six Sigma en la producción de expedientes en la oficina de seguros privados del Hospital Regional EGB. [Acceso 17 de Octubre, 2017]
- Orjuela, E. T. R., & Pimiento, N. R. O. (2015). Lean Healthcare: Una revisión bibliográfica y futuras líneas de investigación. *Scientia et technica*, 20(4), 358-365. [acceso 28 de septiembre 2018].
- Rozo Rojas I., Camacho Grass., Heidi P. (2016). Fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad a partir de los principios del modelo Lean Healthcare en una institución prestadora de Servicios de Salud. http://www.researchgate.net/profile/Ivanhoe_Rozo_Rojas. [acceso 6 mayo 2018].
- Suarez
- Valdivia, M. T. R., de la Sota, S. A. P., Bley, A. S., & Enberg, L. (2007). ¿ Seis Sigma en hospitales chilenos?. *Oikos: Revista de la Escuela de Administración y Economía*. (24), 2. [acceso 28 de septiembre 2018].
- Vázquez Galbán, G.L. (2015) "Triaje en urgencias hospitalarias Revisión Bibliográfica" Curso Académico. Facultad de Enfermería. y Podología. Universidad de Coruña, España. [online]. Disponible URL:<http://www.ruc.udc.es/space/bitstream /...TFG Enfermera Vázquez Galbán.pdf2...2>> [acceso el 20 de marzo 2018].

Secuencia didáctica en el fomento del valor de la honestidad en la investigación científica a través de la elaboración del marco teórico

M.C.D Audon Gómez Mendoza¹, M.C. Jesús González Molina², Portillo Rentería Aylin Iridian³

Resumen

El valor de la honestidad en la investigación científica es importante para mantener la verdad del conocimiento científico. Sin embargo, los estudiantes de nivel superior violentan el valor de la honestidad al cometer plagio cuando elaboran el marco teórico de proyectos de investigación. Para restar tal efecto se implementó en el Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano, una secuencia didáctica con el propósito de medir su impacto sobre el valor de la honestidad en la construcción de un marco teórico de investigación. Se abordó un diseño cuasi experimental con un grupo control en ingeniería en administración y un grupo experimental en contador público que cursaban la asignatura de taller de investigación II, la variable independiente es la secuencia didáctica y la variable dependiente es el fomento del valor de la honestidad expresado por número y porcentajes de plagios. Se aplicó un cuestionario cuya fiabilidad de Cronbach fue de 0.8, los promedios y porcentajes de plagios son estadísticamente significativos al 0.05 con la prueba de t y chi cuadrada. Los resultados indican el efecto positivo de la estrategia secuencia didáctica de manejo de la norma APA para atenuar el plagio constituyéndose como una herramienta a considerar en la formación de profesionistas con el valor de la honestidad.

Palabras clave: secuencia didáctica, marco teórico, plagio, honestidad, técnica APA.

Introducción

En la educación a nivel superior la investigación es una actividad sustantiva que realizan los profesores y desarrollan competencias profesionales en los estudiantes a través de las asignaturas de fundamentos de investigación, taller de investigación I y taller de investigación II, en el caso particular del TecNM (Tecnológico Nacional de México) campus Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Sin embargo, los estudiantes, presentan dificultades para elaborar el marco teórico del proyecto de investigación, el cual recurrentemente cometen plagio por desconocimiento de las normas, como consecuencia violentan el valor de la honestidad. Una de las causas es la manera errónea de realizar las citas bibliográficas a través de la técnica APA (American Psychological Association), la que ha sido aceptado como un instructivo, cuyo propósito es presentar una serie de recomendaciones para ayudar a los escritores en la preparación y presentación de distintos trabajos científicos. Esta técnica se creó con la finalidad de ofrecerles a los autores una serie de recursos estilísticos, textuales, gramaticales y procedimentales que podrían contribuir a la comunicación (Marin A.,E.I, Rincón G.,A.,G. y Morales, O.,A., 2003, p. 344). En consideración de la situación problemática se recurre en la presente investigación a la opción de la secuencia didáctica como una estrategia innovadora de construcción de marco teórico para fomentar el valor de la honestidad. Se consideraron las fases de diagnóstico y atención oportuna, de propuesta de solución y fase final cómo impacto la acción. En este sentido el objetivo del trabajo es medir el impacto de la secuencia didáctica sobre el valor de la honestidad en la construcción de un marco teórico de investigación y se guía por la pregunta de investigación

¿Con una estrategia innovadora (secuencia didáctica) de construcción de marco teórico se fomenta el valor de la honestidad?

¹ Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Tecnológico Nacional de México–Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano

² Profesor investigador de sector 18 zona 180. Escuela Primaria Vicente Guerrero, Sector 18, zona 180, Los Placeres del Oro, municipio de Coyuca de Catalán Gro.

³ Estudiante de carrera de Contador público del Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano.

Hipótesis

La estrategia de secuencia didáctica de construcción de marco teórico fomenta el valor de la honestidad.

Marco teórico

Existe en los ámbitos científicos profusa información que se refiere a las secuencias didácticas (Micolta S., 2017; (Tobón,S., Pimienta,J., y García, 2010) le dan un significado de un modelo de enseñanza a un conjunto secuenciado y articulado de actividades de aprendizaje y evaluación, y tienen el fin de la búsqueda del logro de determinadas metas educativas, en la que se toman en cuenta una serie de recursos, a través de la mediación de un docente, asimismo se fomenta la investigación de los estudiantes como una herramienta para construir conceptos, procedimientos y actitudes, asimismo valores y habilidades tanto en la escuela como en las vivencias del estudiante. En este sentido se han obtenido evidencias de favorecer la integración de las aportaciones del saber cotidiano y científico a través de la resolución de problemas prácticos.

El problema a abordar es el plagio en la construcción de un marco teórico que conforma una investigación científica, lo cual violenta el valor de la honestidad. Este último concebido por (Dopico R., 2010) como una cualidad humana y, por lo tanto, un valor subjetivo, que manifiesta comportamientos coherentes con los valores de respeto a la honradez y sinceridad individual y colectiva, de probidad al enjuiciar el mundo, los hechos, las personas y el propio actuar. Se dice que una persona es honesta consigo misma cuando tiene un grado de autoconciencia significativo y es coherente con lo que piensa. Indudablemente, se trata de un valor ético que tiene que formar parte del acervo competencial de cualquier docente. La honestidad es un valor “necesario para preservar la verdad del conocimiento científico. El investigador debe ser fundamentalmente objetivo en la valoración de los resultados de su trabajo. Por ello, debe eliminar todo subjetivismo en su valoración, a pesar de que los resultados obtenidos vayan en contra de lo que hubiese deseado obtener, según la hipótesis de trabajo establecida; en caso contrario, tanto él como su trabajo quedan completamente desnaturalizados”. (Pino, 2015,pp. 193-194).

Según (De La Chaussée A.,M.,E.; Chazar D.,Ch., R., 2013) el plagio es considerado como la acción de apropiarse de algo que no es de nuestra autoría, en el caso particular de la actividad de conformar un marco teórico de investigación, el copiar y pegar sin considerar las normas de citación tales como APA, entre otras. Es importante concebir la honestidad y fomentarla entre los estudiantes para que sea provechosa su formación y que tengan la posibilidad de incursionar en la creatividad e innovaciones. Se considera un gran problema, que atenta contra los derechos de autor y que es éticamente reprochable. Se debe mejorar la formación en los estudiantes en cuanto al plagio para así ayudar a prevenirlo en el futuro. (Soto, 2012).

En la presente investigación se adopta la secuencia didáctica de construcción de un marco teórico con el uso de la técnica APA, para fomentar el valor de la honestidad en la citación de bibliografías con miras a evitar plagios en su formación profesional

OBJETIVO GENERAL

Medir el impacto de la secuencia didáctica sobre el valor de la honestidad en la construcción de un marco teórico de investigación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diseñar una secuencia didáctica en la construcción de un marco teórico para el desarrollo de del valor de la honestidad.

Evaluar el promedio de acciones de plagio en estudiantes de nivel superior con el uso de la secuencia didáctica para la construcción de un marco teórico

Medir el valor de la honestidad que practican los estudiantes de nivel superior con el uso de la secuencia didáctica para la construcción de un marco teórico.

Describir el valor de la honestidad que practican los estudiantes de nivel superior con el uso de la secuencia didáctica para la construcción de un marco teórico.

Descripción del método

Se utiliza una metodología cuantitativa, con la aplicación de un diseño cuasi-experimental (Hernández S., R., y Baptista L., P., 2014), con un grupo de estudiantes de la carrera de contador público, al que se le aplicó una secuencia didáctica y otro de la carrera de ingeniería en administración, considerado como grupo control, dentro de la asignatura taller de investigación II del Instituto Tecnológico de Cd. Altamirano. Se aplicó un muestreo no probabilístico, debido a que los grupos estaban definidos al inicio del semestre enero-junio del 2020, se desarrolló durante las clases virtuales por la contingencia de la pandemia Covid-19. La variable independiente consistió en aplicar la secuencia didáctica del análisis y aplicación de la técnica APA (American Psychological Association) para la construcción del marco teórico de proyectos de investigación y la variable dependiente el valor de la honestidad medida en la cantidad de plagios cometidos. Al inicio del experimento se les aplicó una prueba pretest que consistió en un cuestionario que considera las normas APA y se aplica una escala Likert, asimismo la revisión de los marcos teóricos de los diversos protocolos de investigación que los estudiantes presentaron, para tal efecto, se utilizó una página de la red conocida como *plagiarisma.net*, en la cual se introdujeron los textos con las citas para determinar el plagio y los documentos que nos arroja de donde se extrajo dicha información, asimismo se aplicó un cuestionario que considero en los ítems las normas APA, después de implementar la estrategia en el grupo experimental se les aplicó un postest para valorar y analizar si se tuvo efecto sobre la honestidad. La confiabilidad del cuestionario con escala Likert se aplicó el alfa de Cronbach, con el uso del software spss ver 24, se utilizó la prueba t student para la variable promedio de plagio y la prueba Chi cuadrada para los porcentajes de estudiantes que violentaron la honestidad al validar la encuesta de opinión de la aplicación de la técnica APA con el plagio.

Descripción de la secuencia

Los pasos a seguir fueron los siguientes:

Fase de diagnóstico y atención oportuna: Se estableció la problemática detectada en los dos grupos de estudiantes y se realizó el acercamiento, con la finalidad de reflexionar sobre algunos factores que era necesario mejorar. Fue una fase de convivencia, de escuchar a los alumnos, de mostrarse empáticos con ellos y brindarles confianza para continuar con la siguiente etapa. Se generó una encuesta y la revisión de los marcos teóricos con la aplicación de la técnica APA.

Fase de propuesta de solución. Se realizó un taller virtual con el valor de la honestidad, el cual debe ser considerado en la elaboración de un marco teórico, que es posible violentarse si se hace mal manejo de la técnica APA. Se generó un espacio de convivencia con los alumnos, para mejorar el ambiente. Se buscó atenuar la problemática en grupos sin valores.

Fase final. Como impacto la acción y se aplicó un cuestionario en el que los ítems se extrajeron de la técnica APA, así mismo la evaluación final de los marcos teóricos. Los estudiantes expusieron sus proyectos vía virtual como producto. La evidencia principal es un video donde se hace la presentación en vivo.

Resultados y discusión

La fiabilidad del cuestionario aplicado fue considerada adecuada por que el Alfa Cronbach nos arrojó un valor de 0.810 con los 8 reactivos que hacen alusión a los criterios APA. Después de aplicar la prueba de t student en el pretest, es decir antes de aplicar la secuencia didáctica se observa una diferencia estadística significativa al 5%, lo que muestra que la diferencia aritmética de medias entre el grupo de contador público que presento una media de 11.4 y el grupo de Ingeniería en administración con una media de 10.80 de plagios (tabla 1), son estadísticamente diferentes, la prueba Chi cuadrada rechaza la independencia de las variables con $p=0$ (tabla 2).

Después de diseñar y ejecutar la secuencia didáctica, se aplicó el postest que consistió en contabilizar los plagios en el marco teórico, la prueba t student nos arrojó una $p= 0.432$, lo que significa una diferencia significativa con media de plagios de 0.3 para el grupo de Licenciatura en contaduría, con el desarrollo de la

secuencia didáctica y 3.6 para el grupo control de ingeniería en administración, lo cual significa que la secuencia didáctica tuvo efecto positivo a favor de la honestidad al disminuir los plagios apoyándose en la técnica APA. El cuestionario para medir la opinión sobre el manejo de la técnica de citación APA, se comportó con un promedio de 3.42 en relación a la escala de Likert que considera los enunciados 0= Totalmente en desacuerdo 1=En desacuerdo, 2=Ni en acuerdo ni en desacuerdo,3=De acuerdo y 4= Totalmente de acuerdo, lo que se interpreta que los estudiantes antes de aplicar la secuencia didáctica, expresaron no cometer plagio argumentando un manejo adecuado de la técnica APA, al revisar los marcos teóricos de los proyectos de investigación elaborados se detectó alta frecuencia de plagio, violentando el valor de la honestidad. Los resultados obtenidos son fortalecidos por los hallazgos de (Montilla, 2015;Micolta S., 2017; Tobón,S., Pimenta,J., y García, 2010) que aseguran que con la puesta en marcha de una secuencia didáctica es factible que el estudiante sea el eje central del proceso de aprendizaje, motivándolo para que participe activamente, de forma creativa, reflexiva y crítica.

Tabla 1. Marcos teóricos de proyectos de investigación y plagios cometidos.

| Grupo Licenciatura en contaduría (experimental) | | | Grupo Ingeniería en administración (control) | | |
|--|---|---|--|---|---|
| Marcos teóricos de proyectos de investigación | Total de plagio antes de la secuencia didáctica | No plagios después de la aplicación de la secuencia didáctica | Marcos teóricos de proyectos de investigación | Total de plagio antes de la secuencia didáctica | No plagios después de la aplicación de la secuencia didáctica |
| Control de inventarios en la miscelánea | 7 | 1 | Valores y tradiciones de los artesanos de Tierra Caliente. | 23 | 0 |
| Estrés en docentes con cargos directivos del ITCA... | 6 | 1 | Comportamiento organizacional en el instituto tecnológico de ciudad Altamirano con labores virtuales debido a la cuarentena por la pandemia COVID 19 | 11 | 0 |
| Procedimiento de registro en México del modelo... | 19 | 1 | FACTORES DE REPROBACION en el nivel superior durante la cuarentena por COVID-19 desde la perspectiva de los estudiantes. | 4 | 2 |
| Flexibilidad de clases virtuales por contingencia sanitaria debido al COVID 19 | 10 | 0 | Estrés de profesores del nivel superior en cuarentena por pandemia de COVID-19 | 0 | 0 |
| Procedimiento de registro en México del modelo de utilidad de huerto vertical orgánico | 19 | 0 | Relación entre la evaluación continua y el rendimiento escolar en estudiantes de Ingeniería en agronomía de la materia de cálculo integral en el Instituto | 16 | 16 |

| | | | | | |
|---|------|-----|----------------------------------|------|-----|
| | | | Tecnológico de Cd. Altamirano | | |
| Registro ante el IMPI de paquete Tecnológico de cultivo de chile criollo orgánico en sistema de huerto vertical | 38 | 0 | | | |
| Seguimiento de egresados del ITCA | 4 | 0 | | | |
| Comportamiento organizacional de los directivos y la motivación de los docentes en el estudio en el ITCA. | 12 | 0 | | | |
| La responsabilidad que tiene el contador público al llevar a cabo la contabilidad por primera vez | 0 | 0 | | | |
| Comportamiento organizacional de los directivos y la motivación de los docentes en el estudio en el ITCA. | 0 | 0 | | | |
| Total | 114 | 3 | | 54 | 18 |
| Promedio | 11.4 | 0.3 | | 10.8 | 3.6 |

Tabla 2. Prueba de independencia de variables.

| | plagio | No plagio | Total |
|--------------|--------|-----------|-------|
| Experimental | 3 | 111 | 114 |
| Tradicional | 36 | 18 | 54 |
| Total | 39 | 119 | 168 |

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la realización de esta investigación cumplen con el objetivo planteado para este estudio de medir el impacto de la secuencia didáctica sobre el valor de la honestidad en la construcción de un marco teórico de investigación a través del diseño de una secuencia didáctica, evaluación del promedio de acciones de plagio, medición del valor de la honestidad que practican los estudiantes de nivel superior y la descripción del valor de la honestidad que practican los estudiantes.

Los estudiantes presentaron 15 marcos teóricos en los cuales en el pretest manifestaron conocer y aplicar la norma APA, lo que se interpreta como falta de honestidad, porque se detectaron plagios.

Al aplicar la secuencia didáctica se incrementó la honestidad, debido al manejo de la norma APA, que influyo en la mejora del marco teórico de los proyectos de investigación.

Es recomendable ampliar este tipo de trabajos con la finalidad de incrementar la honestidad en estudiantes de nivel superior, debido a que por desconocimiento de las normas para citar se comete el plagio.

Referencias

- Aguilar, P. (2004). Generacion de conflicto cognitivo a través de una actividad de criptografía que involucra operaciones binarias. *RELIME*, 117-144. Recuperado el 3 de marzo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/335/33507201.pdf>
- Ariaas, G.,J. Villasis,K.,A. y Miranda N.,M.G. (2016.). El protocolo de Investigación III: la población de estudio. *Redalyc*, 63(2), 7 p. Recuperado el 9 de febrero de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Barba M.,L. y Alcantara S.,A. (2003). Los valores y la formación universitaria. *Reencuentro*, 16-23. Recuperado el 14 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/340/34003803.pdf>
- De La Chaussée A.,M.,E.; Chazar D.,Ch., R. (2013). El plagio en estudiantes universitarios. *COMIE*, 1-10. Recuperado el 23 de marzo de 2020, de <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v12/doc/0536.pdf>
- Dopico R., E. (2010). Didáctica de la honestidad: ::Experiencias de evaluación participativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 12. Recuperado el 13 de mayo de 2020, de <https://rioei.org/historico/deloslectores/3473Dopico.pdf>
- González,B.,M.T.,Kaplan N.,J.,C.,Reyes O.,G., y Reyes O., m.A. (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. *Redalyc*, 27-33. Recuperado el 3 de Marzo de 2020, de <https://www.redalyc.org/comocitar.oe?id=37318636004>
- Hernández S., R., Fernández C.,C. y Baptista L.,P. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Hernández S., R., y Baptista L.,P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Lonergan, B. (1994). *Método en Teología*. Salamanca, España: Ediciones Sígueme.
- Marin A.,E.I, Rincón G.,A.,G. y Morales, O.,A. (2003). El manual de publicación APA al alcance de todos. *Educare. La revista Venezolana de Educación*, 343-352. Recuperado el 23 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/356/35602305.pdf>
- Micolta S., O. (2017). Secuencia didáctica para para la enseñanza y aprendizaje del enlace químico en estudiantes de grado 10 de la I.E.T.I España del municipio de Jamundí Valle. 101. (U. ISESI, Ed.) Recuperado el 24 de mayo de 2020, de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/82213/1/T01059.pdf
- Montilla, L. (2015). Secuencia didáctica para el aprendizaje significativo del análisis volumétrico. *Omnia*, 21(1), 66-79. Recuperado el 26 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/737/73742121006.pdf>
- Obaya,V.,A. y Ponce P.,R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas. *Contactos* 63, 19-25. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de http://www2.izt.uam.mx/newpage/contactos/anterior/n63ne/secuencia_v2.pdf
- Pino, L. (2015). La honestidad en la investigación científica. *Acta medica Peruana.*, 32(4), 193-194. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172015000400001
- Pino, L. (2015). La honestidad en la investigación científica. *Acta médica Peruana*, 4(32), 193-194. Recuperado el 23 de marzo de 2020, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172015000400001
- Pino, L.,P.,J. (2015). La honestidad en la investigación científica. *Acta médica Peruana*, 193-194. Recuperado el 13 de mayo de 2020, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172015000400001
- Rodriguez, C. (2007). *Didáctica de las ciencias economicas*. Electrónica gratuita. Recuperado el 13 de mayo de 2020, de www.eumed.net/libros/2007/c/322/
- Salinas, M. A. (2004). Metodos de muestreo. *Ciencia UANL-Redalyc*, 12-123. Recuperado el 9 de Febrero de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/402/40270120.pdf>
- Soto, R. (2012). El plagio y su impacto a nivel académico y profesional. *e-ciencias de la información.*, 2(1), 1-13. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/4768/476848735003.pdf>

- Sureda C., J. y Morey M., R. (2009). Las causas del plagio académico entre el alumnado universitario según el profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación.*, 197-220. Recuperado el 24 de marzo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/800/80011741011.pdf>
- Tobón,S., Pimienta,J., y García. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson. Recuperado el 25 de mayo de 2020, de <http://files.ctezona141.webnode.mx/200000004-8ed038fca3/secuencias-didacticastobon-120521222400-phpapp02.pdf>
- UNAM. (2 de Septiembre de 2013). *Valor UNAM*. Obtenido de <https://valorunam.wordpress.com/2013/09/02/honestidad/>
- Villar, J. (29 de mayo de 2016). La honestidad en la ciencia. *La provincia. Diario de las Palmas.*, pág. 1. Recuperado el 13 de mayo de 2020, de <https://www.laprovincia.es/opinion/2016/05/29/honestidad-ciencia/826992.html>
- William R., D. (2002). ¿Qué es un marco teórico? *Enfoques-redalyc*, XIV(1), 73-112. Recuperado el 15 de mayo de 2020, de <https://www.redalyc.org/pdf/259/25914108.pdf>