

MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN CLASISTA Y SEXISTA COMO PARTE DEL CURRÍCULUM OCULTO

Lic. Luis Angel Orozco Escalera¹. Mtra. Telma Cecilia Villarreal Ibarra². Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes³.
Lic. Beatriz Eugenia Valdés Rodríguez⁴

Resumen— El presente artículo sintetiza un trabajo de investigación cuantitativa que se realizó para la obtención del grado de maestría. El instrumento utilizado en la investigación fue un cuestionario de variables nominales que indagaban sobre la percepción del clasismo y el sexismo por parte de los alumnos de secundaria. La intención fue rastrear apariciones de estos tipos de discriminaciones tanto cuando son parte del currículum oculto como cuando suceden de forma intencionada. Se establecieron comparaciones de las formas en que se manifiestan estos dos fenómenos, así como de los contextos socioeconómicos de las escuelas que fueron parte del estudio.

Palabras clave— clasismo, sexismo, currículum oculto.

Introducción

La investigación pertenece al método cuantitativo y es un estudio de tipo explicativo y comparativo. Dentro del estudio se explican los conceptos de currículum oculto, clasismo y sexismo. Es comparativo puesto que la aplicación del instrumento de investigación se realizó en dos escenarios con contextos diferentes. El cuestionario fue aplicado en una secundaria privada y en una secundaria pública con condiciones socioeconómicas distintas.

Las interrogantes a las que se dio respuesta en este trabajo fueron, la manera en que se manifiestan los comportamientos y actitudes clasistas y sexistas para poder determinar las formas y la frecuencia de cuando ocurren de manera tácita o explícita. Se buscaba además encontrar, la facilidad de los estudiantes de secundaria para reproducir conductas interiorizadas que no se les son enseñadas de forma intencionada. Otra interrogante cuestionaba la posibilidad de redirigir los proceder docentes para que no transmitieran desigualdades en su diario actuar. Se intentó identificar de igual manera, el grado de influencia de las jerarquías encontradas en la escuela sobre la percepción del alumnado hacia división de clases. Por último, las otras interrogantes pretendieron dar a conocer sobre las visiones de roles de género tanto en cómo se forman expectativas dentro de la escuela y fuera de ella en el contexto inmediato.

El objetivo general que se planteó fue proponer acciones con las que se prevengan y erradiquen aquellas maneras de conducirse y expresarse, dentro de un contexto escolar de secundaria, que transmitan, aunque no necesariamente de forma no intencionada, las discriminaciones de tipo sexista y clasista.

Los objetivos específicos a los que se atendió de forma cronológica durante la investigación se explicitan a continuación. En un primer momento fue identificar y clasificar las diferentes manifestaciones de discriminación por clase social, jerarquía o género, en su ocurrencia de forma explícita o implícita y en su contexto específico. Atendiendo a lo anterior, se procedería a documentar no únicamente la explicación de los fenómenos, sino también una síntesis de las sugerencias de los expertos en el tema para mitigar la ocurrencia de la situación asintomática.

Existieron diferentes motivos dentro de las esferas social, personal y científica que alentaron la realización de este trabajo de investigación. Por un lado, en el aspecto social es un tema relevante porque su estudio busca el luchar contra la discriminación y problemas anidados como los prejuicios o estereotipos. En el rubro personal, se optó por una problemática que fuera transversal y además la cualidad de implícito que tiene el currículum oculto, hace que su estudio estimule la curiosidad al tratarse de una situación que no es obvia, pero de igual manera está latente. Por último, en el aspecto científico, se pretendía contar con un respaldo metodológico que avale los hallazgos del trabajo.

¹ El Lic. Luis Angel Orozco Escalera es Profesor de Inglés en la Escuela Normal Regional de Especialización, Saltillo, Coahuila oluis903@gmail.com (**autor corresponsal**)

² La Mtra. Telma Cecilia Villarreal Ibarra es Docente de nivel Posgrado en la Escuela Normal Regional de Especialización, Saltillo, Coahuila, telma_psico@hotmail.com

³ La Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes es Docente de nivel Posgrado en la Escuela Normal Regional de Especialización, Saltillo, Coahuila, auropare@hotmail.com

⁴ La Lic. Beatriz Eugenia Valdés Rodríguez es Profesora de Inglés en la Escuela Normal Regional de Especialización, Saltillo, Coahuila, beatrizaugeniavaldesrdz@gmail.com

Desarrollo

Diseño, escenario y muestra

Para describir y comparar las diferentes manifestaciones de discriminación clasista y sexista que ocurren como parte del currículum oculto en contextos escolares, se empleó una investigación de tipo cuantitativa mediante un cuestionario conformado por veinticinco variables nominales politómicas y dicotómicas. El cuestionario fue aplicado en octubre del 2016 en dos escuelas secundarias de la ciudad de Torreón, Coahuila. La intención del cuestionario fue indagar sobre las percepciones del alumnado sobre la aparición del fenómeno. Las variables del instrumento rastreaban apariciones de discriminación clasista y sexista en sus ocurrencias de manera explícita o intencionada, así como cuando eran consecuencia del currículum oculto.

Además de las variables nominales, el cuestionario contaba con variables de control que permitirían hacer clasificaciones y comparaciones por grupo. Estas respuestas ayudaron a cruzar información si había patrones de acuerdo con la edad, grado escolar, sexo, institución educativa a la que pertenecían o el tipo de familia que poseen.

La muestra fue seleccionada por el método no probabilístico por cuotas. El estudio constó de 197 sujetos, de los cuales, 105 pertenecían a una secundaria de sostenimiento privado de alto prestigio con alumnado de estrato social medio y alto y 92 estaban matriculados en el turno vespertino de una escuela ejidal localizada a las orillas de la ciudad de Torreón, Coahuila.

Procedimiento

Basándose en las recomendaciones de Hernández Sampieri (2010) para la codificación de preguntas abiertas en la recolección de datos cuantitativos se expone a continuación el procedimiento empleado. Después de conocer todas las respuestas de los participantes investigados, se observó la frecuencia con que ocurre cada una de ellas. A continuación, se eligieron las respuestas de mayor frecuencia o patrones generales de respuesta y se clasificaron de manera lógica. A cada patrón se le asignó un nombre y un código numérico para su tratamiento. Para el análisis de los datos se obtuvo la moda de cada una de las variables. Por tratarse de variables nominales, no se obtuvieron ni media ni mediana. Dentro de las medidas de tendencia central, la moda se utiliza en cualquier tipo de medición. De manera contraria la mediana es exclusiva de mediciones ordinales, de intervalos y de razón; “no tiene sentido con variables nominales, porque en este nivel no hay jerarquías ni noción de encima o debajo” (Hernández, 2010). Por último, la media se emplea de manera más restringida para mediciones de intervalos o de razón únicamente.

Dificultades de la búsqueda

El instrumento de investigación permite rastrear la manifestación de los fenómenos de clasismo y sexismo en base a las experiencias y percepciones del alumnado. El riesgo del instrumento es que algunos sujetos de la muestra no respondan de manera objetiva o verdadera.

Referencias teóricas

Saavedra (2001) define al currículum oculto como un “Mecanismo para regular las exigencias de alumnos y maestros al regular la dialéctica de las relaciones pedagógicas”. Éste es el conjunto de aprendizajes que se dan mediante la cotidianidad; lo que por medio de la costumbre está bien o mal. En base a la convivencia, lo que se habitúa puede ser similar o contrario a lo que está establecido. Es decir, si se presentan sucesos de discriminación clasista o sexista como parte del currículum oculto, estos no resultan obvios ni para los involucrados ni para posibles testigos. Si un estudiante no se acopla a lo que el currículum oculto dicta, donde hombres y mujeres aparentemente tienen diferentes roles y expectativas y las jerarquías otorgan ciertos estatus, se les considera rebeldes o anarquistas. Por ejemplo, en ningún reglamento dice que las mujeres deben ser excluidas de jugar fútbol si los varones están utilizando las canchas; sin embargo, se observa que en la realidad esto sí sucede porque se aprendió de forma habitual.

El sexismo es concebido principalmente por diversos estudios como una afectación a las mujeres. Lamas, citada en la revista electrónica educare, define al sexismo como “la suma del poder político, social y cultural en los varones” (Corrales, y otros, 2005). Sin embargo, los hombres también pueden ser víctimas de sexismo puesto que su percepción de virilidad se les condiciona en base a patrones socialmente aceptados, pero claramente erróneos como el tener que someter a alguien para demostrar su fuerza. Bajo este pensamiento, un hombre cuya naturaleza es completamente en contra de la agresión es concebido como menos hombre. La discriminación sexual puede de igual manera surgir hacia hombres y mujeres cuando no comparten la misma orientación sexual que un grupo determinado.

El clasismo, al igual que el sexismo, puede tener diversos enfoques. Este tipo de discriminación no sólo alude a las diferencias de estrato social, sino también a las jerarquías o grado de poder a la “aceptación de las desigualdades sociales en cuanto necesarias al sistema social” (Aymerich, Canales, & Vivanco, 2000). El clasismo, supondría entonces, que algunas personas cuentan con derechos o privilegios especiales sólo por pertenecer a un grupo en particular.

Resultados

El alcance de los resultados es el reflejo de la percepción de los estudiantes de las dos escuelas secundarias de donde fue tomada la muestra. Las variables que cuestionan de forma directa las manifestaciones de discriminación por razón de género, clase social o jerarquía se agrupan en la ocurrencia del fenómeno de forma explícita. Las variables que cuestionan la percepción de los alumnos sobre diferencias en el habla, actuar o trato entre diferentes actores educativos arrojan el dato de aparición de discriminación como consecuencia del currículum oculto. Analizando los resultados de las variables sobre discriminación explícita se obtuvo que el 18% de los sujetos afirmó percibir manifestaciones de sexismo. De los cuales el 7% no especificaba que género era víctima de la discriminación, el 6% era en contra de las mujeres, 3% por razones de percibida homosexualidad y únicamente el 2% hacia los hombres.

La información del instrumento mostraba que la discriminación a los hombres era por su apariencia física, favoritismo del cuerpo docente hacia las mujeres o pedirles participar en trabajos físicos como ayudar a mover muebles entre otros, que a las mujeres no se les pedía. En cuanto a las mujeres, la discriminación tendía a ser por exclusión o por no ser tomadas en cuenta en lo absoluto. Los cuestionarios que afirmaban discriminación por homosexualidad fueron respondidos en primera y tercera persona, eran más comunes en las mujeres y se les agredía por medio de burlas, apodosos y críticas.

La variable que rastreaba directamente la percepción sobre la discriminación clasista arrojó el 14% de respuestas afirmativas sobre la aparición de actos discriminatorios de este tipo. Dichas respuestas fueron clasificadas de la siguiente manera: el 6% ocurría por cuestión de clases social, el 3% no especifica la manera en que el fenómeno toma lugar, 3% por asunto de jerarquías y 2% por cultura adolescente.

El factor común en las respuestas sobre discriminación por clase social era la arrogancia por parte de los alumnos pertenecientes a un mayor estrato social. Se encontró que estos hacen burla o participan de manera directa en humillaciones a sus compañeros de nivel socioeconómico menor. Por cuestión de jerarquía se indica que los docentes reciben más respeto que los alumnos tanto por parte de ellos mismos como por parte de los estudiantes.

El resto de las variables estaban enfocadas al currículum oculto y los principales resultados fueron los siguientes. El 45% de la muestra percibe que el trato no es igualitario entre todas las personas de su institución educativa. En la variable de incongruencias por parte de los docentes, el 13% percibe que si existen dichas incongruencias y en el reglamento por el uso del celular y por comer dentro del aula. El 11% afirma la existencia de desigualdades clasistas y sexistas en la aplicación de los reglamentos donde hay más clasismo que sexismo y el sexismo afecta más a las mujeres que a los hombres. En las variables de desigualdades por cuestiones de costumbres la percepción es de un 9%. En cuestión de género, la causa se les atribuye a las diferencias que los adultos de la escuela se plantean en las expectativas hacia los hombres y las mujeres. Por cuestión de jerarquía, el caso más marcado fue el trato del cuerpo docente hacia el alumnado y por cuestión de clase social las diferencias resaltan en los grupos informales que surgen de la afluencia económica de las familias de los estudiantes.

Del grupo de variables sobre las diferencias en el trato y el habla que los propios alumnos ejercen hacia los diferentes actores de la escuela se encontró un 3% de casos que se clasifican como discriminatorios de acuerdo con las referencias teóricas. En cuanto a otros alumnos, ellos eligen con quién ser negativamente selectivos; con los docentes, pueden ser hostiles, irrespetuosos e incluso manifestar que los odian. En los directivos los casos sólo ocurrían cuando se sentía particular desagrado hacia los ocupantes de un puesto. Con el personal administrativo o de apoyo, se encontraron manifestaciones de no tener nada de respeto hacia ellos o considerarlos inferiores. Por último, sobre el trato que los mismos alumnos tienen hacia el sexo opuesto 9% de las respuestas fueron clasificadas como discriminatorias debido a sentirse superiores al sexo contrario.

Conclusiones

De manera general, tras el análisis de lo encontrado en las veinticinco variables del instrumento se puede concluir que las cifras de sucesos discriminatorios no son elevadas o alarmantes. Sin embargo, si existen acciones en el contexto escolar que pudieran modificarse. Por ejemplo, el empezar a acortar las diferencias de las expectativas que se tienen hacia los hombres o las mujeres. La escuela no debería de promover comportamiento de señoritas o de varoncitos, sino un comportamiento adecuado a su edad y grado escolar. De igual manera, las jerarquías en las escuelas existen para delimitar los niveles de responsabilidad de cada actor educativo, no se deben usar como mecanismo de sumisión ni mucho menos para fomentar respeto diferenciado; el respeto debe ser fomentado de forma totalitaria hacia la comunidad escolar.

Las otras preguntas que integraban el cuestionario donde no se situaba a la discriminación de manera explícita sino como parte del currículum oculto en reglas, costumbres, lenguaje y trato mostraron resultados diferentes. Principalmente se encontró que el sexismo es más fácil de identificar que el clasismo para los estudiantes de secundaria. La explicación de la discriminación sexual difiere mucho cuando se afecta a hombres o a mujeres. Los hombres expresan que la forma en la que ellos sufren de discriminación es porque la mayoría de los favoritismos que

puedan presentar los docentes o los directivos son hacia las mujeres. Las muestras de discriminación en contra de la mujer son mayoritariamente por exclusión o por tener expectativas más altas o exigentes de comportamiento en comparación con las expectativas hacia los hombres.

Las diferencias no sólo se hicieron visible en quién son afectados por el fenómeno, sino también por quienes causan la afectación. Cuando se trata de discriminar a un género por tener diferentes expectativas, son los adultos quienes incurren en dicha práctica. Por otro lado, en cuanto a quiénes excluyen de manera directa, se halló que son los propios estudiantes.

En el conjunto de variables que rastreaban sobre las diferencias impuestas en el trato hacia los estudiantes, se distinguía si éstas ocurrían en el aula o fuera de esta. Sorprendentemente, la incidencia de casos discriminatorios es levemente mayor dentro del aula que fuera de la misma.

Las manifestaciones clasistas encontradas se pueden clasificar en dos grandes rubros, que son por clase social y por jerarquía. Cada uno de estos rubros predominó en cada una de las escuelas que participaron en responder al cuestionario de investigación. Por un lado, en la secundaria privada, se repitió con mayor fuerza una discriminación clasista meramente por nivel socioeconómico, resaltando que quiénes la ejercen son los alumnos y se da entre pares. Mientras que, en la escuela pública, el clasismo toma mayor fuerza por jerarquía; los alumnos manifiestan sentirse en mucha desventaja en comparación con el personal de la escuela.

Dando respuesta a las preguntas de investigación se encontró que los fenómenos de discriminación clasista y sexista ocurren tanto de forma inadvertida como de forma explícita. Se observó, que es más fácil apropiarse de las conductas no intencionadas porque no se perciben como problemas y de manera específica las variables sobre clasismo mostraron que éste es más aceptado que el sexismo ya que ocurre con mayor frecuencia como parte del currículum oculto.

Sobre la interrogante si es posible redirigir las formas de conducirse de los docentes se encontró que sí se puede si se acciona bajo una línea de congruencia y obedeciendo a los principios de la universalización de derechos. El aspecto principal donde se encontró área de oportunidad para los docentes fue en el expresar expectativas equitativas para sus estudiantes, ya que esto incide directamente en la percepción de los alumnos sobre lo sólido de las jerarquías y la discriminación sexual. De manera paralela, se le da respuesta a la interrogante sobre la visión de los roles de género dentro de la escuela que efectivamente, y sobre todo por parte de los adultos, se esperan diferentes comportamientos de los estudiantes dependiendo de si son hombres o mujeres.

Evaluando el logro de los objetivos de la investigación, se pudiera afirmar que sí se identificaron y clasificaron las manifestaciones de discriminación como consecuencia del currículum oculto o como actos explícitos gracias a la cualidad de abierto del cuestionario. Además, se pudieron comparar todos los sucesos en su contexto con la ayuda de las variables de control. La contrastación de las referencias teóricas con las respuestas del instrumento permitió elaborar la propuesta que se explica a continuación.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones en el tema, se sugiere indagar sobre la perspectiva del fenómeno que ahora tienen los otros actores educativos como los docentes o los directivos, o rastrear de manera más directa manifestaciones de discriminación implícita dentro de las prácticas educativas, los materiales de aprendizaje, las interacciones diarias y las formas de comunicación para que se puedan establecer otro tipo de comparaciones o se enriquezcan los resultados.

Al concluir este trabajo se produjeron una serie de propuestas que se exponen a continuación:

1. Evitar hacer notar diferencias innecesarias entre género
2. Ponderar la universalización de derechos sobre cualquier tipo de jerarquía
3. Aumentar el uso del vocabulario neutro.
4. Cuidar el empleo adecuado del lenguaje no verbal
5. Ser congruente.
6. Educar intencionadamente para la prevención de la discriminación
7. Crear conciencia en el contexto inmediato
8. Invitar a otros trabajadores de la educación a una dinámica de trabajo libre de discriminación
9. Prestar atención a las señales de discriminación.
10. Erradicar conductas discriminatorias detectadas

Referencias

Aymerich, J., Canales, M y Vivanco M. "No tolerancia y discriminación." Tercera Medición. Chile. 2000

Corrales, L., Delgado, M., Herrera, C., Pereira, Z., Sancho, J., y Zamora, M.. "Sexismo en la educación preescolar. La perspectiva docente," *Revista electrónica Educare*, No. 8, 2005

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. "Metodología de la investigación". Quinta ed. Mc Graw Hill. 2010

Saavedra, M. "Diccionario en pedagogía". Pax México, 2001

APÉNDICES

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Se observan incongruencias entre el diario proceder de los actores educativos y lo que profesan al hablar? Si respondió afirmativamente anotar cuales
2. ¿Es igualitario el trato entre todas las personas de la institución?
3. ¿Alguna regla escolar afecta de manera negativa a alguien por razón de género? Si respondió afirmativamente anotar cual
4. ¿Alguna regla escolar afecta de manera negativa a alguien por razón de clase social? Si respondió afirmativamente anotar cual
5. ¿Alguna regla escolar afecta de manera negativa a alguien por razón de jerarquía? Si respondió afirmativamente anotar cual
6. ¿Alguna costumbre en la escuela afecta de manera negativa a alguien por razón de género? Si respondió afirmativamente anotar cual
7. ¿Alguna costumbre en la escuela afecta de manera negativa a alguien por razón de clase social? Si respondió afirmativamente anotar cual
8. ¿Alguna costumbre en la escuela afecta de manera negativa a alguien por razón de jerarquía? Si respondió afirmativamente anotar cual
9. ¿En algún tema o materia educativo se observó desigualdad por razón de género? Si respondió afirmativamente anotar cual
10. ¿En algún tema o material educativo se observó desigualdad por razón de clase social? Si respondió afirmativamente anotar cual
11. ¿En algún tema o material educativo se observó desigualdad por razón de jerarquía? Si respondió afirmativamente anotar cual
12. ¿Existen manifestaciones de discriminación clasista (condición social o jerarquía) en tu escuela? Si respondió afirmativamente anotar cual
13. Anota las diferencias (en caso de que existan) en tu trato hacia las siguientes personas en tu institución educativa. Hacia otros alumnos
14. Hacia los docentes
15. Hacia los directivos
16. Hacia el personal de apoyo o administrativos
17. Anota las diferencias (en caso de que existan) en tu manera de comunicarte hacia las siguientes personas en tu institución educativa. Hacia otros alumnos
18. Hacia los docentes
19. Hacia los directivos
20. Hacia el personal de apoyo o administrativos
21. ¿Existen manifestaciones de discriminación sexual en tu escuela? Si respondió afirmativamente anotar cuales
22. ¿Existe diferencia en tu trato hacia hombres y mujeres? Si respondió afirmativamente anotar cuales
23. ¿Ha recibido trato desfavorable por el sólo hecho de ser hombre/ mujer? Si respondió afirmativamente anotar de qué manera
24. ¿Se le ha tratado de forma distinta a alguien dentro del aula? Si respondió afirmativamente describir brevemente la situación sin juzgar si fue correcta o incorrecta
25. ¿Se le ha tratado de forma distinta a alguien dentro de la escuela, pero fuera del aula? Si respondió afirmativamente describir brevemente la situación sin juzgar si fue correcta o incorrecta

Patrones generales de respuesta del instrumento

#1	No	Discriminación	Antivalores	Reglamento	Sin especificar	Costumbres
# 2	No	Sí				
#3, 6, 21	No	En contra de hombres	En contra de mujeres	No género en específico	Por homosexualidad	
#4, 7	No	Que afectan a los económicamente menos favorecidos	Que afectan a los económicamente más favorecidos	Sin especificar		
#5, 8	No	Que afectan a los estudiantes.	Que afectan a los docentes o a personal administrativo	Sin especificar		
#12	No	Por condición social	Por jerarquía	Por cultura adolescente	Sin especificar	Por hábitos
#13-20, 22, 24-25	No	Con discriminación	Sin discriminación	Con groserías	Condicionado	Por interés
#23	No	Violencia	Exclusión o segregación	Estereotipos	Sin especificar	
#9, 10, 11	No	Como realidad que afecta	Como ejemplo	Sin especificar		

NECESIDAD DE UNA REGULACIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA DE CONSTRUCCIONES DIVERSAS

¹Fernando Palacios Díaz, ²Victoria Patricia Cerros Ortega
³Rossana Gabriela Núñez Pacheco

Resumen—El presente artículo, muestra un análisis acerca de la infraestructura informática en diferentes ambientes, donde exista una edificación como punto de partida para el uso de las TIC's. La organización es una parte fundamental para el aprovechamiento óptimo de cualquier recurso informático, la propuesta consiste en darle formalidad a un plano de tecnologías, aún que en la práctica existen los casos de las industrias les indispensable para definir horas de trabajo para la instalación del cable estructurado, así como el costo de los materiales empleados; mientras que en las casas habitación y oficinas, se aplica un criterio de aprovisionamiento, según se presenten las necesidades de utilizar voz, datos y video.

Palabras clave: router, infraestructura, radiofrecuencia, smart

Introducción

La industria y la población de ciudad Juárez generan un crecimiento constante que demanda todo tipo de consumo de productos y servicios.

Los carriers, operadores de telefonía que suministran conexión a Internet a alto nivel, van diversificando sus servicios de voz, datos y video. Cada estado de la república tiene determinados prestadores de servicios de telefonía, particularmente en ciudad Juárez los principales son telmex, Izzi, axtel conforme a (Plan Estratégico de Juárez, 2017) la población actual es de 1,415,956 habitantes.

Evidentemente los consumos de voz, datos y video van en aumento, debido al crecimiento poblacional en ciudad Juárez, conforme a datos históricos de (Plan Estratégico de Juárez, 2017) puede observarse esto.

El crecimiento poblacional, la demanda de servicios y el desarrollo tecnológico generan cambios en la forma de vida de los habitantes, haciendo una referencia histórica, hace una década, los eventos en televisión abierta eran compartidos con mayor libertad; la telefonía cobraba por conferencia para hacer llamadas de un Estado de la República a otro; internet, estaba desarrollando el comercio electrónico (e-business) como lo muestra (AMIPICI, 2008); el streaming de radio y video estaban en pleno desarrollo. Todos estos cambios en el presente reconfiguran los hábitos de la población, por ejemplo en los supermercados locales como Soriana o Smart, siendo estos los más representativos en la zona norte de México. En ⁴Smart (S-Mart, 2014) y Soriana (Tiendas Soriana, 2018), resulta muy sencillo adquirir servicios de ⁵Netflix (video), ⁶Itunes (música). La compra per cápita de dispositivos móviles, tablets, computadoras, amplificadores smart (Sonicolor Sevilla, 2018), pantallas smart, bocinas bluetooth va en aumento. Esto sin tomar en cuenta ambientes más sofisticados en casas habitación llamadas casas inteligentes, así desarrolladas por la domótica. En ciudad Juárez ya se puede apreciar la penetración de este tipo de proyectos, se ofertan actualmente como se ve en un evento reciente promovido en el Centro de convenciones 4 siglos en mayo del presente año (diario, 2018).

Ciudad Juárez como cualquier otra población mexicana, tiene su reglamentación que establece políticas de construcción, la Dirección de Catastro y Dirección de Desarrollo Urbano, son las encargadas de gestionar una construcción, esta última solicita los planos correspondientes.

¹ Fernando Palacios Díaz es profesor en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Ciudad Juárez, Chihuahua. fernando.palacios@utpn.edu.mx (autor correspondiente).

² Victoria Patricia Cerros Ortega es profesora en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Ciudad Juárez, Chihuahua. victoria.cerros@utpn.edu.mx .

³ Rossana Gabriela Núñez Pacheco es profesor en Tecnologías de la Información en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Ciudad Juárez, Chihuahua. rossana.nunez@utpn.edu.mx .

⁴ Smart cadena de tiendas departamentales y de autoservicio en Ciudad Juárez.

⁵ Netflix servicio de streaming para video.

⁶ Itunes servicio de streaming para audio y video musical.

Entre todas estas consideraciones expuestas antes, aparece el concepto Iot (internet de las cosas), que impactan en la comunicación, diversión, confort, alimentación, higiene. Con los argumentos que se verán a continuación, este artículo analiza la necesidad de formalizar la planeación de la infraestructura de las Tic's.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Todo ambiente donde habita la sociedad está provisto al menos de una tecnología, como los teléfonos de tipo smart, que al menos por medio de una antena repetidora podrán recibir y enviar llamadas, incluidos los servicios de datos, si la economía lo permite, probablemente exista un contrato de telefonía fija e internet a partir de un modem-router (Eduardo Tommy López, 2018) por medio de cable (utp) e inalámbrico (ap). Mientras que en las oficinas de empresas o instituciones en gran parte de ellas tienen un contrato de internet con telefonía fija incluida. En ambos casos las necesidades crecen sin planificarse, por ello su aprovechamiento no es el óptimo. Los cables pueden estar fallando porque se acondicionaron sin fijarse a una superficie. Los ejemplos más visibles son cuando se ve un cableado colgado o expuesto directamente en el piso, un pedazo de cinta fija el cable y sirve para no tropezarse en un pasillo. La calidad aprovechada es el problema, los correos electrónicos se tardan; un video puede pausarse. Es cierto que la red inalámbrica puede ser eficiente, aún que en la realidad la información viaja a una velocidad menor, comparada con una TV Smart, Laptop o Pc conectadas a una red cableada. ¿Cuál es la solución? ¿Contratar un servicio con más megas de bajada? u ¿Organizar la infraestructura de las Tic's?

Desarrollo

Los procedimientos para la gestión de una construcción en Juárez, Chihuahua dependen de la Dirección de catastro, ahí se presenta un plano para el registro de un terreno, sin éste faltaría un requisito para comenzar a construir. El siguiente paso es acudir a la Dirección de Desarrollo Urbano donde se solicita la licencia de construcción, a su vez se entregan los planos en forma virtual formato DWG con software de diseño en 2D CAD (AUTODESK, 2018). Precisamente en este punto podría ser integrado un plano de tecnologías, que llega a ser solicitado en la UACJ (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez) en la carrera de Arquitectura. A continuación se muestra un plano en la figura 1, con la distribución de una planta industrial (Barrón Zamora, 2018), que está listo para luego agregar las Tics's, donde se requiera conforme a una planeación y organización del cable estructurado como lo muestra (Joskowicz, 2006).

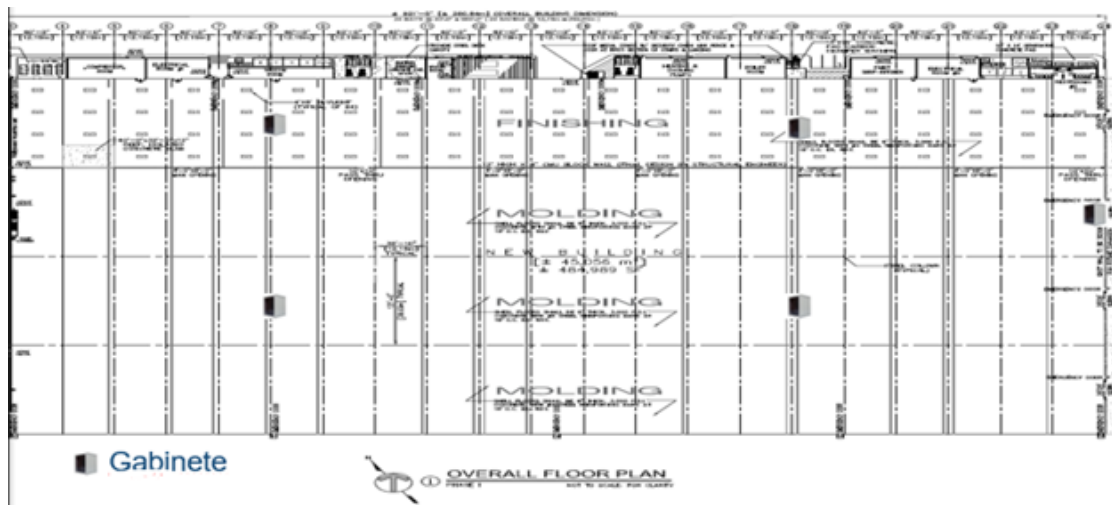
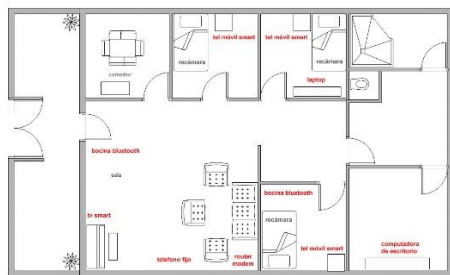


Figura 1. Distribución de gabinetes



Para una casa habitación se muestra un plano con los posibles habitantes que utilizarían voz, datos y video.

Si se planea una infraestructura de red durante la construcción, sería muy sencillo, en este caso se instalarán 2 nodos en cada recámara, sala, comedor y cocina, se prevería su aprovechamiento en el futuro.

Figura 2. Casa habitación

Cuando falta planeación el cable aparece expuesto, o bien se guía por medio de canaleta y se tiene que perforar las paredes para lograr conectar al ⁷router-modem, siempre que se quiera obtener una mejor calidad. La red inalámbrica puede ser la más cómoda y económica, ya que ésta concentra la señal desde el router-modem para ser dispersada a su alrededor, por esta razón hay dispositivos para ser conectados a internet por medio de cable o sin el. Aún que en este caso se genera un tráfico constante de radiofrecuencias invisibles a los humanos, hay que considerar que nuestro cuerpo genera impulsos eléctricos, a través del sistema nervioso central como lo muestra (Delgado Aguilera, 2011). Hace tiempo se ha tratado este tema y se menciona posibles daños a la salud al convivir con radiofrecuencias mostradas por (Fitera, 2018). Cuando se utiliza una ⁸laptop con un cable de red utp se obtiene mayor velocidad y seguridad (Siemon, 2018), mientras que usando wireless la velocidad es menor y aumenta la emisión de campos magnéticos. Uno de los síntomas es el dolor de cabeza.

La Secretaria de Telecomunicaciones da los permisos para el uso del espectro radioeléctrico (radiofrecuencias) dirigido a los servicios de voz, datos o video. En cuando a los smart phone traen consigo una serie de ventajas, y al mismo tiempo riesgos, al incrementar sus capacidades conforme a sus generaciones G3, G4, G5 las radiofrecuencias van en aumento sus rangos, esto se debe a las mejoras en video conferencias, video llamadas, streaming video ya que estos servicios demandan el consumo de mayores recursos. Por el momento se puede apreciar que una video llamada por whatsapp puede ser interrumpida o se cae. Algo semejante sucede con las TV smart a; utilizar la conexión por internet para ver programación de Netflix, Youtube, así como la velocidad se ve impactada al utilizar un navegador como Google.

Recientemente ⁹Telmex ha lanzado una serie de productos que al conectarlos a un toma corriente entran en función, son los llamados Extensores, cuya función es elevar la señal de la red inalámbrica.

El Internet de las cosas va más a fondo en el uso de la red, pretende automatizar un número importante de dispositivos capaces de facilitar las condiciones de vida actuales. Como los sanitarios para hombres y mujeres con sistemas de higiene combinados, con agua a diferente temperatura (Geekbuying, 2018). Transtelco uno de los carriers locales se orienta su mercado a la industria y a las Universidades, propone troncales basadas en fibra óptica por este medio se logran mejores resultados en la transmisión de voz, datos y video, este último empleado por sus clientes en la seguridad por medio de cámaras de vigilancia, para el monitoreo interno y externo, también propone el uso de sistemas con microondas direccionados de punto a punto.

Resultados

Durante la elaboración de este artículo se encontró:

- Que las empresas, finalmente requieren de un layout para planificar un proyecto de cable estructurado, desde el diseño, pasando por el presupuesto dirigido al cliente final, y además sirve para la comunicación del equipo de trabajo involucrado, en el proyecto.
- Otro hallazgo es que por medio del los planos hechos para la instalación eléctrica se implican solo parte de infraestructura de las Tic's.
- Las autoridades como son la Dirección de Desarrollo Urbano trabajan con el aval (peritos) de los colegios de ingenieros y arquitectos de la ciudad a través de un conjunto de cámaras llamado Cepia (Centro

⁷ Router-modem dispositivo que enruta la red y modula y demodula la transmisión de voz y datos

⁸ Laptop computadora portable con wireless integrado.

⁹ Telmex carrier dirigido al usuario final

Profesional de Ingenieros y Arquitectos), dentro de esta agrupación no hay una cámara que asocie a Ingenieros en Tecnologías de la Información, Licenciandos en Sistemas de Computación, Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Digitales y Comunicaciones o carreras afines.

- Las casas habitación no están preparadas adecuadamente, para aprovechar las tecnologías actuales.
- Falta conocimiento en los riesgos de salud implicados por el uso de las tecnologías inalámbricas.
- La cultura local aprende con su experiencia a adquirir y manejar las tecnologías actuales.

Recomendaciones

Para no dejar todo en manos de dispositivos inalámbricos, sería recomendable adaptar y aprovechar las instalaciones de un hogar, para guardar un desarrollo sustentable que brinde a la población confort, que evite un servicio con mayor consumo de recursos (megas de bajada y subida) y a la vez evitar riesgos de salud. Las universidades tienen grandes necesidades de comunicación, no importando la carrera, se utiliza internet con regularidad, existen aplicaciones en la nube que demandan recursos, por ello es necesario optimizar las redes y aprovechar los enlaces basados en fibra óptica. Desde las Universidades proponer la planificación de las redes con documentos que administren la creación de nuevos proyectos, para que cuando egrese el alumno proponga soluciones a la industria basadas en la optimización de la Infraestructura informática considerando ya el Internet de las cosas.

Descripción del método Revisión de Literatura

Fueron consultados los documentos que solicitan las autoridades para identificar y construir en un predio dentro de Ciudad Juárez. Por medio de entrevista se le consultó a Transtelco su ofrecimiento comercial a sus clientes en esta ciudad, previamente se tuvo una conferencia sobre los materiales y proyectos que implementan en la actualidad en las industrias.

Se realizó una consulta de literatura por medio de internet, incluyendo videos. Los temas consultados fueron desde leyes que regulan la construcción, normas. Aspectos orientados a la salud que evidenciaran resultados o pruebas que no son tangibles en la vida común como es el caso de las radiofrecuencias. También se consultó sistemas de comunicación, estadísticas de uso entre otras.

Bibliografía

- AMIPICI. (2008). *Estudio de Comercio Electrónico 2008*. Retrieved Junio 28, 2018, from <https://octavioislas.files.wordpress.com/2008/09/estudio-amipci-comercio-electronico-2008.pdf>
- AUTODESK. (2018). *Listo para crear lo que desees*. Retrieved junio 21, 2018, from <https://www.autodesk.mx/>
- Barrón Zamora, J. M. (2018). *IMPLEMENTACION DE RED Y SERVICIOS TI PARA TPI*. Juárez. Retrieved junio 10, 2018
- Delgado Aguilera, E. (2011, enero 25). *Comparación de clasificadores de género: Redes Neuronales MLP y Teoría de la Información –ITL–*. Retrieved junio 15, 2018, from <http://revistas.unilivre.edu.co/index.php/avances/article/view/360/284>
- diario, E. (2018). *Promueven viviendas 'inteligentes'*. Retrieved Junio 20, 2018, from http://diario.mx/Economia/2018-05-24_30a787ed/promueven-viviendas-inteligentes/
- Eduardo Tommy López, P. (2018). *Módulo 1: Red de Acceso*. Retrieved junio 22, 2018, from https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Lopez_Pastor/publication/280068933_FTTH_Course_-_Module_1/links/55a656ca08ae32c1d10fb5ec/FTTH-Course-Module-1.pdf
- Fitera, J. (2018, enero 7). *Señales de radiofrecuencia sobre espectro de audio, Elf a Lf- EA1HBX*. Retrieved junio 14, 2018, from <https://www.youtube.com/watch?v=sML0N5vqCJM>
- Geekbuying. (2018). *Xiaomi Mijia inteligente de asiento de inodoro esterilización UV IPX4*. Retrieved junio 10, 2018, from https://www.geekbuying.com/item/Xiaomi-Mijia-Smart-Toilet-Seat-White-390646.html?Currency=MXN&gclid=EA1aIQobChMI1rCAnrj72wIVgsDACH0H_wI-EAYYAiABEGJcGfD_BwE#googtrans/en/es
- Joskowicz, J. (2006, septiembre). *CABLEADO ESTRUCTURADO*. Retrieved junio 20, 2018, from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10009/1/Cableado%20Estructurado.pdf>
- Plan Estratégico de Juárez, A. (2017). *Así Estamos Juárez*. Retrieved Junio 28, 2018, from <https://planjuarez.org/images/docs/informes/informeaej2017.pdf>
- Siemon. (2018). *Mayor Velocidad con Mayor Seguridad*. Retrieved junio 10, 2018, from https://www.siemon.com/la/white_papers/07-09-27-cableado.asp
- S-Mart. (2014). <http://www.supermercadosmart.com/sucursales>. Retrieved Junio 20, 2018, from <http://www.supermercadosmart.com/sucursales>
- Sonicolor Sevilla, S. (2018). *AMPLIFICADOR YAMAHA RX-V483 NEGRO 5 X 115W*. Retrieved Junio 20, 2018, from <https://sonicolor.es/p/yamaha-rx-v483-amplificador-home-cinema>
- Tiendas Soriana, S. d. (2018). *Soriana*. Retrieved Junio 20, 2018, from http://www.sorianadomicilio.com/site/default.aspx?P=3117&Id_Num_Edo_Tda=8

Importancia y resultado de los proyectos integradores implementando tecnología inalámbrica NFC

Marisela Palacios Reyes MC¹, Juan Manuel Bernal Ontiveros MC², Noé Ramón Rosales Morales MSL³, Rosa Ivonne Ortiz Enríquez⁴ Dionisio Navarrete Baloes MSL⁵, Dalila Vega Huerta⁶.

Resumen— En la actualidad el uso de los teléfonos celulares en la vida diaria de los docentes y de los alumnos de nivel ingeniería son fundamentales en su día a día, ya que no solo funcionan como un medio de comunicación sino que son utilizados para gestionar varios aspectos de sus vidas como entretenimiento, educación, salud e incluso el económico al poder realizar transacciones monetarias o de datos entre dos dispositivos que tengan habilitada la tecnología de comunicación NFC Near Field Communications. En las instituciones de educación superior se instruye a los estudiantes de las carreras de tecnologías de la información con los elementos necesarios como los conocimientos en tecnología de comunicación los cuales en conjunto con los contenidos temáticos de materias como integradoras, redes, telecomunicaciones y desarrollo de aplicaciones les permitan poder desarrollar soluciones a problemáticas de comunicación, las cuales puedan ser resueltas con la transmisión de información mediante el uso de teléfonos celulares con y etiquetas NFC. Este documento muestra la percepción de los alumnos en cuanto a la importancia de esta tecnología y su uso, así como los resultados obtenidos de la implementación de algunas de las soluciones que desarrollaron para la carrera de TICS.

Palabras claves— Proyectos Integradores, Redes, Aplicaciones, NFC, Etiquetas NFC.

Introducción

Desde hace años el uso de material bibliográfico en las asignaturas de las Universidades ya solo se utiliza como un medio de consulta de metodologías y como marco de referencia, gracias a la implementación de la tecnología, la cual ha influido en el desarrollo de herramientas tecnológicas, que ayudan a los alumnos no solo a utilizar plataformas o herramientas virtuales sino a desarrollarlas como un medio de hacer patente sus conocimientos es de suma importancia. Como Skinner (B. F. Skinner 1958) en una de sus publicaciones argumentó. “*La educación debe volverse más eficiente*”. Es por ello que se debe apoyar la implementación y desarrollo de tecnologías en los proyectos integradores con el fin de lograr soluciones que sirvan como un complemento en el proceso de la enseñanza, los proyectos integradores tienen la función de evaluar y orientar a los alumnos en la adquisición de las competencias profesionales según la especialidad, este caso en específico es Redes y Telecomunicaciones, estos proyectos tienen como objetivo específico que el alumno aplique las actitudes, habilidades y conocimientos adquiridos en las asignaturas de la especialidad. (Comunicación, 2013). El uso de la tecnología debe ser invisible es decir debe estar embebida en objetos de uso cotidiano, presente cuando se necesite y adaptable a usuarios y contextos, esto nos propone un cambio desde el uso de las computadoras de escritorio a la utilización de diferentes dispositivos que nos rodean con el fin de servir a los usuarios (Nava Diaz, Chavira Juarez, Hervás Lucas, & Bravo Rodríguez, 2009).

En la actualidad con la gran expansión y popularidad de los avances y desarrollos tecnológicos en las áreas de redes, telecomunicaciones y desarrollo de aplicaciones se puede dar solución a una gran cantidad de problemas o situaciones de la vida diaria implementando para ello diferentes elementos como son los dispositivos móviles. (Cuervo, 2005).

No debemos olvidar que la clave para poder interactuar entre plataformas, dispositivos móviles y aplicaciones es la simplicidad, es decir el usuario no tiene que buscar información en menús o llevar a cabo el llenado de formularios, la

¹ Marisela Palacios Reyes es Profesora de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. marisela_debora@hotmail.com (autor corresponsal)

² Juan Manuel Bernal Ontiveros es Profesor de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación e Ingeniera en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. mbernal@itcj.edu.mx

³ Noé Ramón Rosales Morales Profesor de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación e Ingeniera en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. nrosales@itcj.edu.mx

⁴ Rosa Ivonne Ortiz Enríquez es Profesora de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez. rosa_ortiz@utcj.edu.mx

⁵ Dionisio Navarrete Baloes es Profesor de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación e Ingeniera en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez dionisio_navarrete@utcj.edu.mx

⁶ Dalila Vega Huerta es alumna de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez lilamorada@icloud.com

información debe estar disponible y embebida de manera que sea sencillo acceder a ella y sea útil. (K. L. & S., 2002).

La tecnología NFC Near Field Communication es un sistema de transmisión de datos de campo cercano que ofrece ciertas funcionalidades en los dispositivos móviles por medio de etiquetas (tags) que son dispositivos electrónicos simples, se puede tener un flujo de datos que ofrece conectividad entre los dispositivos, además las aplicaciones de la tecnología NFC tienen una gran variedad de áreas de implementación como puede ser acceso a información, publicidad y negocios. (Acosta Lopez, Manzano Gonzalez, & Martinez Morales, 2013).

El Objetivo primordial es dar a conocer que es NFC y su implementación como un elemento más de comunicación en los proyectos integradores de los alumnos que cursan actualmente la Ingeniería en tecnologías de la información en la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez, aplicando la comunicación inalámbrica de corto alcance y de gran velocidad entre dispositivos móviles es decir teléfonos celulares y etiquetas NFC en modo pasivo con el objetivo de resolver diferentes problemáticas de comunicación de la vida diaria de manera sencilla para el usuario.

Descripción de la problemática

Actualmente los alumnos de la carrera de tecnologías de la información de tercer cuatrimestre de ingeniería que tienen a su alcance las tecnologías, equipos de cómputo, tienen conocimientos de sistemas operativos y utilizan teléfonos celulares de última generación no conocen cómo funcionaba esta tecnología inalámbrica de corto alcance NFC y no han desarrollado aplicaciones o proyectos.

Tampoco se conoce la percepción y aceptación que tienen esta tecnología, el costo de implementación, modo de operación de la comunicación, tipos de etiquetas NFC, el hardware y software necesarios, la facilidad de implementación y desarrollo de las aplicaciones generadas.

Con este proyecto se pretende dar a conocer la implementación de esta tecnología como una herramienta para dar solución a problemas de comunicación y acceso a información generada en la carrera de Tics.

Descripción del Método

Metodología

La metodología utilizada es de corte cuantitativo, el tipo de investigación es descriptivo transversal, la población de esta investigación son los alumnos de la carrera de tecnologías de la información y comunicación a nivel ingeniería de tercer cuatrimestre.

La encuesta se aplicó a la muestra seleccionada corresponde a alumnos inscritos en tercer cuatrimestre que cursaron la materia Integradora I en el periodo Mayo-Agosto 2018. Es importante señalar que solo existieron dos grupos.

Hipótesis

Los estudiantes de Ingeniería de la carrera de TIC de tercer cuatrimestre, consideran importante la utilización de la tecnología NFC como una herramienta para desarrollar soluciones a problemáticas de comunicación de corto alcance.

Objetivos

Las implicaciones de este documento sirven como guía a los instructores de la especialidad en redes y telecomunicaciones de la U.T.C.J que imparten las materias de la especialidad, con el fin de implementar NFC en los proyectos integradores, así como conocer la aceptación, dificultad y costo beneficio, con el fin de darle seguimiento reforzando dichos temas o creando grupos de asesorías, así como conocer la percepción de los alumnos en cuanto a la importancia del proyecto integrador.

Marco Teórico

Las universidades innovan de manera continua para mejorar los procesos educativos con el fin de proporcionar a los estudiantes una educación de calidad y una formación integral. Además de que buscan abatir la deserción, la reprobación e incrementar la eficiencia terminal (GARCÍA LÓPEZ, CUEVAS SALAZAR, VALES GARCÍA , & CRUZ MEDINA, 2012).

Una de las innovaciones es la implementación y aplicación de las tecnologías en los procesos educativos, debido al auge en el uso y número de usuarios registrados en las redes sociales, es de suma importancia para los docentes y tutores implementar aquellas herramientas que tienen más aceptación por parte de los alumnos con el fin de tener un acercamiento con el alumno. (Calvo Peña, 2010).

La tecnología NFC fue desarrollada por la compañía Sony Philips en el 2002 para realizar comunicaciones inalámbricas, las compañías que se encargaron de difundirla fueron Nokia y Samsung hasta en el año 2009 por lo que esta tecnología empezó a ser más utilizada a partir de que se integró en teléfonos celulares. NFC se puede describir como la integración de la telefonía móvil con la identificación por radiofrecuencia lo cual nos proporciona una comunicación entre dispositivos que trabaja a una distancia de entre 5 a 10 cm. a 13.56 MHz. y una transferencia de datos de hasta 424 kilobits/seg. (NFC Forum, 2018).

NFC utiliza dos elementos, un iniciador y un objetivo, el iniciador se encarga del inicio y control del intercambio de información, mientras que el objetivo es el dispositivo que responde a la petición. Los modos de operación se clasificaban en el pasivo y el activo. En modo pasivo solamente uno de los dispositivos genera el campo de radiofrecuencia de corto alcance, proporcionando energía a un "tag" o etiqueta que estaba inactiva permitiendo la lectura o escritura de datos en su memoria, En modo activo ambos dispositivos generan su propio campo de radiofrecuencia reconociendo automáticamente y luego enviándose datos. (Nava Diaz, Chavira Juarez, Hervas Lucas, & Bravo Rodriguez, 2009).

Actualmente El Forum NFC que es una organización para promover el uso de dicha tecnología y desarrollar estándares describe tres modos de operación, el modo lectura-escritura que se lleva a cabo mediante un dispositivo activo y una etiqueta, el modo de operación emulación tarjeta NFC que se realiza mediante un dispositivo activo NFC y un lector NFC, y el modo operación punto a punto que se realiza mediante dos dispositivos activos NFC lo cual permite el intercambio de imágenes, información y música. (OK, AYDIN, COSKUN, & OZDENIZCI, 2010).

Las etiquetas NFC o tags son dispositivos pasivos que pueden ser una tarjeta de memoria o una tarjeta inteligente con microprocesadores que graban y proporcionan algún tipo de información para ser almacenada y leída por dispositivos NFC activos. (Anaya & Lopez, 2014).

El objetivo es poder brindar la posibilidad de interactuar con otras tecnologías existentes de una manera sencilla e intuitiva que no requiera realizar configuraciones para utilizarla además de las ventajas de la movilidad al estar implementado en un teléfono celular.

Resultados Obtenidos

La muestra seleccionada a quienes se les pidió realizar entrevistas y un análisis sobre las aplicaciones que podían desarrollar para resolver algunas de las problemáticas dentro de la carrera fueron los alumnos que cursan la materia de redes lan wan en el semestre Mayo-Agosto 2018 fueron 30 alumnos en total. Después de que se organizaron en equipos presentaron varios proyectos.

Entre los proyectos que se hicieron por alumnos esta uno llamado Technical vocabulary el cual nos lleva a un sitio diseñado con herramientas y recursos como vocabulario, artículos y ligas a aplicaciones para que los alumnos mejoren sus conocimientos en el idioma inglés y todo basado en la carrera de ingeniería en Tics, solo por mencionar uno de los proyectos.

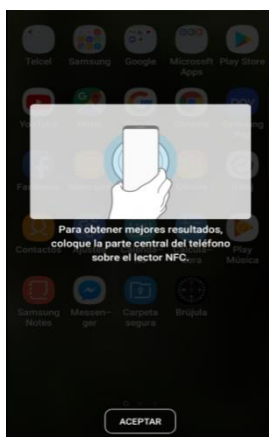


Figura1. Habilitar NFC en el teléfono.

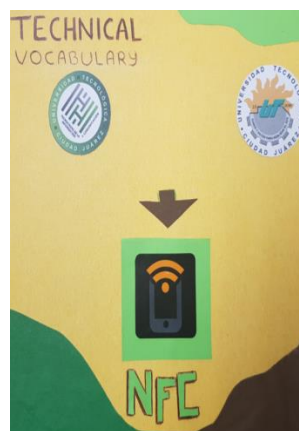


Figura2. Tarjeta NFC.

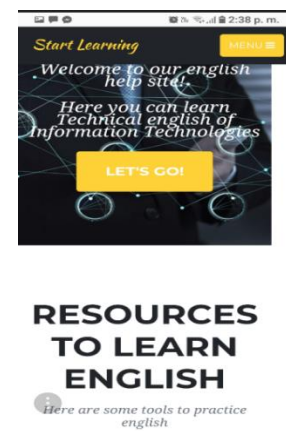


Figura3. Teléfono donde se visualiza la página web.

En los proyectos realizados por los diferentes equipos se utilizaron teléfonos con NFC, lo cual solo se procedió a habilitarse como se muestra en la Figura 1, al habilitarlo solo es poner el teléfono sobre la tarjeta NFC, la tarjeta se muestra en la Figura 2, la cual como se mencionó anteriormente tiene un rango de transmisión de 5 a 10 cm y de inmediato como se muestra en la Figura 3 se visualiza la página web antes mencionada.

Después de finalizado el desarrollo de sus proyectos se les aplicó un instrumento a ellos con el fin de determinar sus conocimientos previos de la tecnología NFC, la implementación, el costo beneficio, y la percepción de la misma.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la Figura 4 se puede apreciar que 23 alumnos de 30 encuestados sí conocían o habían escuchado hablar de NFC.

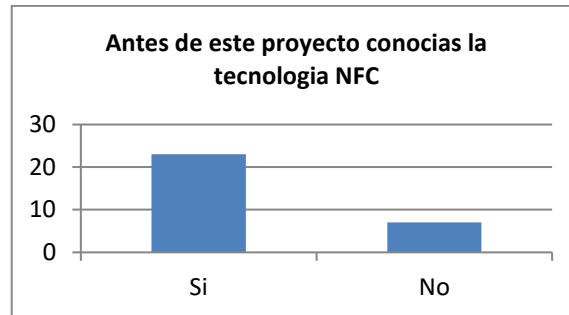


Figura 4. Conocimiento de esta tecnología.

En la Figura 5 se muestran el número de alumnos que cuentan con teléfonos celulares con NFC, solo 14 alumnos cuentan con un dispositivo con NFC mientras que 16 no.

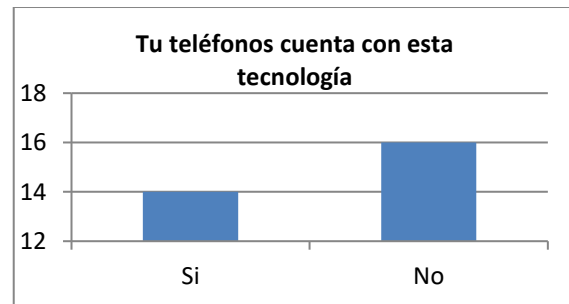


Figura 5. Alumnos que disponen de tecnología NFC en su móvil.

A la pregunta sobre si habían escuchado hablar del pago electrónico desde el móvil o teléfono celular 30 alumnos contestaron que si conocían de esta opción de pago según Figura 6.

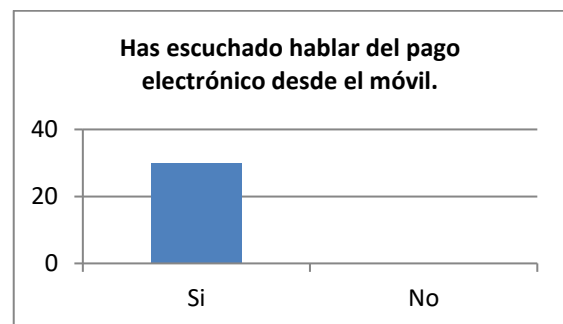


Figura 6. Alumnos que conocen sobre el pago con el teléfono.

La Figura 7 nos ayuda a tener una percepción de que consideran que es una ventaja conocer y utilizar la tecnología NFC ya que 28 alumnos contestaron que sí.

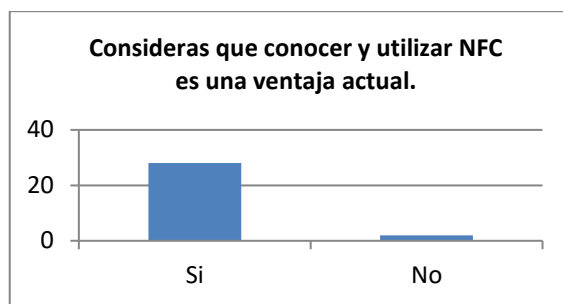


Figura 7. Alumnos que consideran NFC como una ventaja.

En la Figura 8 se puede observar la percepción que tienen los alumnos en cuanto al nivel de conocimientos informáticos que se necesitan para utilizar NFC los resultados fueron los siguientes; 11 alumnos considera que se debe tener un nivel de conocimientos medio, 13 alumnos que bajo y dos alumnos que pocos conocimientos.

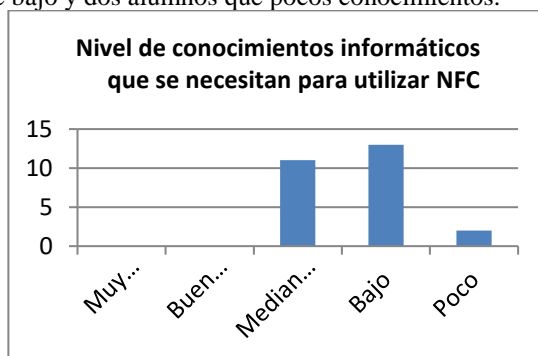


Figura 8. Nivel de conocimientos necesarios para utilizar NFC.

En la Figura 9 nos muestra el grado de costo beneficio que consideraron al realizar este proyecto incluyendo el conocimiento adquirido y el costo de comprar las etiquetas NFC.

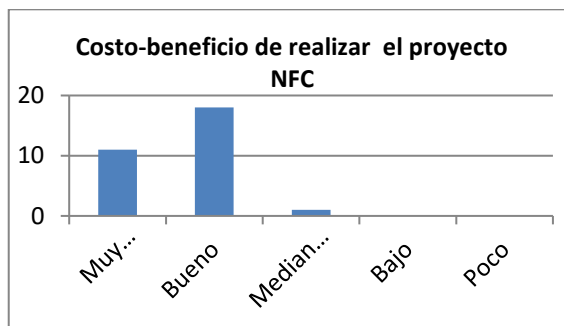


Figura 9. Costo beneficio de este proyecto.

Finalmente en la Figura 10 podemos que 15 alumnos es decir el 50% de alumnos no sabían que las aplicaciones Samsung pay y Apple pay funcionaban con este tipo de tecnología.

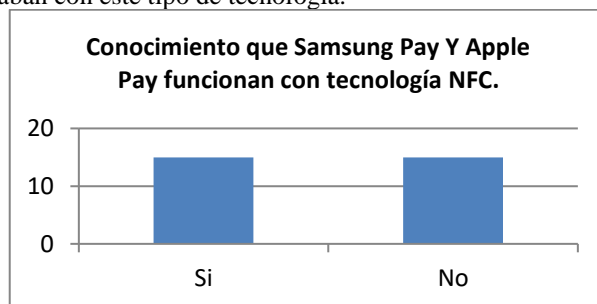


Figura 10. Conocimiento de aplicaciones de pago electrónico.

Comentario Finales

El instrumento nos arrojan datos importantes sobre la importancia del uso de la tecnología de comunicación NFC Near Field Communications con los alumnos al hacer su proyecto ya que los jóvenes no conocían como funciona esta tecnología y que en un futuro cercano puedan implementarlo en otros proyectos como una herramienta más de comunicación o transferencia de información.

Los alumnos también manifestaron que algunos habían escuchado hablar de NFC pero solo como transferencia de un teléfono celular a otro de música o de contactos pero en su mayoría no lo había realizado.

Además se confirmó que solo se requiere un nivel intermedio de conocimientos informáticos para poder usar tecnología NFC y que el costo beneficio de haber realizado estos proyectos fue bueno en su mayoría. También consideraron como una ventaja actual el poder conocer y utilizar dicha tecnología, por lo cual se cumplió el objetivo es poder brindar la posibilidad de interactuar con otras tecnologías existentes de una manera sencilla e intuitiva que no requiera realizar grandes configuraciones para utilizarla.

Referencias

(s.f.).

- GARCÍA LÓPEZ, R. I., CUEVAS SALAZAR, O., VALES GARCÍA, J. J., & CRUZ MEDINA, I. R. (2012). Impacto de la tutoría presencial y virtual en el desempeño académico de alumnos universitarios. *Revista Iberoamericana de educación*, 1-11.
- Acosta Lopez, A., Manzano Gonzalez, D., & Martinez Morales, C. (2013). DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PROTOTYPE FOR REGISTRATION AND VERIFICATION OF FIXED ASSETS USING TECHNOLOGY NFC AND ANDROID PLATFORM. *Redes de Ingeniería*, 26-33.
- Álvaro Castro Loría, D. M. (2008). *E-learning: la nueva opción de capacitación en las empresas*. Recuperado el 14 de Marzo de 2013, de Aula de economía: <http://www.auladeeconomia.com/articulosot-19.htm>
- Anaya, A., & Lopez, I. (2014). La tecnología NFC en telefonos celulares, sus retos y aplicaciones. *Research in Computing Science*, 97-108.
- Calderón, A. (8 de Enero de 2005). *EDUCACIÓN Observatorio Tecnológico*. Recuperado el 18 de Octubre de 2008, de <http://observatorio.cnice.mec.es/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=334>
- Calvo Peña, B. (2010). UN ACERCAMIENTO A LA "EDUCACIÓN PARTICIPATIVA": LA INCORPORACION DE LAS REDES SOCIALES EN EL AULA. *Publiteca*, 15.
- Comunicación, D. d. (Agosto de 2013). *Guía para el proyecto integrador*. Obtenido de <http://www.docstoc.com/docs/113501933/Tarea-Integradora-2-TSU-RyT>
- Cuervo, M. C. (2005). La ingeniería de software libre y sus herramientas aplicadas a proyectos informaticos. *Reportes Tecnicos en Ingenieria de Software*, 30-36.
- Duggleby, J. (2002). *El tutor online, la enseñanza a través de internet*. España: casa del libro.
- Flores Vivar, J. M. (2009). Nuevos modelos de omunicación perfiles y tendencias en las redes sociales. *DOSSIER*, 73-81.
- González, E. L. (5 de junio de 2003). *anuiex.mx*. Recuperado el 20 de Enero de 2009, de (http://www.anuiex.mx/e_proyectos/pdf/04_Las_reformas_en_la_Educacion_Superior_en_Mexico.pdf).
- Grabowski, B. L. (1996). *Generative Learning: Past, present & future*. New York: D.H. Jonassen Editorial.
- K. L., M., & S., J. (2002). Situated Computing : The Next Frontier for HCI Research en Human -Computer Interaction in the Ner Millenium. *Addison Wesley:ACM Press*.
- Nava Diaz, S., Chavira Juarez, G., Hervas Lucas, R., & Bravo Rodriguez, J. (2009). Adaptabilidad de las tecnologías RFID y NFC a un contexto educativo:Una experiencia en trabajo cooperativo. *IEEE-RITA*, 17-24.
- NFC Forum*. (11 de Junio de 2018). Obtenido de NFC: <http://www.nfc-forum.org/aboutnfc>
- Notimex-El Universal. (2 de Mayo de 2012). *Facebook supera los 900 millones de usuarios*. Recuperado el 28 de junio de 2012, de <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/70485.html#1>
- OK, K., AYDIN, M., COSKUN, V., & OZDENIZCI, B. (2010). Exploring underlying values of NFC applications. *Proceedings of the International Conference on Management Technology and Applications (ICTMA 2010) Singapur, Singapur*, 10-12.
- Skinner, B. F. (1958). Teaching Machines. *SCIENCE*, 969-977.
- UPN. (2002). *LICENCIATURA EN INTERVENCIÓN EDUCATIVA 2002*. Documento normativo.
- Valero, V. J. (2008). Fallos comunes en sistemas criptograficos. Taller V. *IEEE*, 1-5.
- Vigotsky, L. (1978). *Mind in Society Cambridge. Harvard University Press*.
- Villaroel Ortega, V., Minano Rubio, R., Sierra Castaner, M., Martínez Val, B., Vela Plaza, C., & García Arnaud, P. N. (2006). *Tecnologías de la informacion y comunicacion para el desarrollo*. <http://grecdh.upc.edu/publicacions/cursos/iacpd/m5.pdf>: Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras.
- VV.AA., PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2009). *Guía de los fundamentos para la administracion de proyectos (Guía PMBok)*. ESPAÑA: Project Management Institute.

LA PROFESIONALIZACIÓN DOCENTE: UN FACTOR IMPORTANTE PARA EL APRENDIZAJE DE LOS NUEVOS DOCENTES

Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes¹, Lic. Luis Angel Orozco Escalera,² Mtra. Laura Alejandra Esquivel
González.³

Resumen— La profesionalización docente es hoy en día el gran reto del gremio magisterial, porque esta engloba desde la formación inicial de los docentes por parte de las Escuelas Normales, hasta la formación continua y permanente de los maestros en servicio. La profesionalización docente, entendida desde el punto de vista de los maestros, es una gran meta en donde, el camino a seguir será, la capacitación constante para mantenerse dentro de un sistema educativo. Hoy en día es por todos sabido que la atención en el proceso de aprendizaje, debe estar centrada en los alumnos, en conocer cómo se lleva a cabo este proceso cognitivo, ver de qué modo nosotros como maestros podemos ayudar a conseguirlo; o bien, saber utilizar diversas estrategias, así como saber modificarlas de acuerdo a las necesidades e intereses de nuestros estudiantes. El gran reto pues de la educación actual, es mejorar estos procesos de la formación inicial.

Palabras clave—Profesionalización docente, aprendizaje, estrategias, rendimiento académico

Introducción

El presente artículo aborda la necesidad de hablar sobre la profesionalización docente, como un elemento importante, para el aprendizaje de los estudiantes, para esto es necesario entender primero que el docente es un profesional, autónomo, dotado de habilidades específicas, especializadas, todas adquiridas de la ciencia; o bien de conocimientos surgidos de la práctica docente (implícita la observación) y el trabajo en las aulas. Cuando estos conocimientos no están bien cimentados y son parte del actuar diario de los maestros, es allí donde se deben rendir cuentas, ante cualquier situación de aprendizaje de los alumnos. Es para todos sabido que la necesidad, en el proceso de aprendizaje, debe estar centrado en la atención del mismo, en los alumnos, y en conocer, como se lleva a cabo este proceso cognitivo, analizando como los docentes pueden ayudar a conseguir que el estudiante aprenda revisando al mismo tiempo, como utilizar diversas estrategias, así como saber modificarlas de acuerdo a las necesidades e intereses de nuestros estudiantes.

Desarrollo

Díaz Barriga y Hernández (2004) define la profesionalización docente como “un proceso de desarrollo personal y profesional”, mientras que Robalino (2004) “habla de la actualización docente como un componente del desarrollo profesional, ya que recupera para los maestros la necesidad de políticas, estrategias y acciones que garantizan su aprendizaje a lo largo de toda su vida profesional, como protagonista de una profesión en constante construcción.

Pero ¿cómo debe ser esta profesionalización docente?, Díaz Barriga y Hernández (2008) “hablan de la importancia de ofrecer al docente una formación que incluya fundamentos conceptuales, pero también una reflexión sobre su propia práctica docente y la posibilidad de generar alternativas de trabajo efectivas”.

La educación debe responder hoy en día a las necesidades, intereses y problemas del educando y de la comunidad, al desarrollo científico y tecnológico además de; a las proyecciones del desarrollo social, económico y cultural del país. Esto requiere de un modelo educativo nuevo y estable que se implemente en las escuelas públicas, sin embargo ningún modelo educativo podrá lograr impacto mientras las personas involucradas en su ejecución no estén preparadas adecuadamente, para el desempeño eficiente del rol que les compete.

¹ La Mtra. Aurora Guadalupe Pardo Reyes es maestra del nivel posgrado en la Escuela Normal Regional de Especialización auropare@hotmail.com (autora corresponsal).

² Lic. Luis Angel Orozco Escalera es maestro de inglés en la Escuela Normal Regional de Especialización

³ La Mtra. Laura Alejandra Esquivel González es maestra del nivel de posgrado en la Escuela Normal Regional de Especialización

Actualmente no es suficiente que el maestro haya concluido satisfactoriamente su formación inicial en una universidad, instituto, tecnológico o escuela normal, es necesario que se actualice permanentemente y participe en programas de capacitación que le permitan mantenerse al día en los enfoques educativos, metodológicos, y avances de la ciencia y la tecnología en diferentes campos relacionados con la educación.

En el marco de la reforma educativa, la profesionalización docente cobra un nuevo impulso, al ser necesario estar actualizado en áreas más específicas de la enseñanza y para la promoción del aprendizaje para la vida.

La profesionalización se inscribe como un componente necesario que habilita a los docentes para lograr el mejoramiento de la calidad de la educación, como mecanismo para que los beneficiarios de los servicios educativos puedan alcanzar mejores condiciones de vida. Esto queda establecido en la ley federal del servicio profesional docente, específicamente en su artículo 4 en donde se señala: “ la actualización está orientada a la adquisición continua de conocimientos y capacidades relacionadas con el servicio público educativo y la práctica pedagógica, dentro de este mismo artículo pero en el número V se define a la capacitación como el conjunto de acciones encaminadas a lograr aptitudes, conocimientos, capacidades o habilidades complementarias para el desempeño docente”.

Dentro de la misma ley se menciona en el artículo 20, “ que las autoridades educativas en sus respectivos ámbitos de competencia, constituirán el sistema nacional de formación, profesionalización, actualización, capacitación y superación profesional para maestros que tendrán las finalidades siguientes: La formación continua, la actualización de conocimientos y la superación docente”.

Los programas de profesionalización, se fundamentan en las siguientes directrices generales:

- promover la necesidad del cambio, es decir, la superación de los paradigmas contradictorios con el enfoque humanista, constructivista y socialmente comprometido con el currículum nacional, en consecuencia orientar hacia la atención de las necesidades y expectativas de los estudiantes, sus familias y su comunidad, preparando a las nuevas generaciones para enfrentar los cambios acelerados en el campo científico y tecnológico, así como para ser actores comprometidos con el desarrollo social.
- promover una renovación metodológica en las diferentes áreas del quehacer docente, planteamiento micro-curricular y didáctico, evaluación de logros de aprendizaje, tratamiento a los problemas de aprendizaje, relación y comunicación entre alumnos y maestros.
- mejorar el ambiente a nivel institucional, logrando que las aulas, áreas recreativas, y todo espacio con fines educativos se vuelvan estimulantes en los que se practiquen valores, principios, derechos y deberes individuales y socialmente positivos, capaces de promover un nuevo tipo de relación social al interior de la comunidad educativa.
- potenciar el uso adecuado y creativo de los instrumentos curriculares, programas de estudio, guías metodológicas, libros de texto, y biblioteca escolar.
- desarrollar metodologías participativas que fortalezcan aprendizajes significativos en los estudiantes, de acuerdo con los principios curriculares de integridad, actividad y trabajo, flexibilidad, relevancia y pertinencia.

Globalmente, la profesionalización debe constituirse en una herramienta útil en manos de los docentes, para ello, debe acompañar de manera estrecha los procesos reales y cotidianos de su práctica y sus nuevos retos, de modo que puedan comprender los mensajes y aplicar sus aprendizajes para resolver problemas que se les presenten en la vida diaria.

Complementariamente debe permitir a los capacitados, el desarrollo de ciertas habilidades y actitudes necesarios para su trabajo pedagógico, trabajar en equipo y colaborativamente, ser responsables, creativos y seguros de sí mismos.

Todo capacitado debe recordar los siguientes principios elementales:

- el protagonista debe ser el capacitando y el capacitador, debe ser guía y facilitador de los nuevos aprendizajes.
- el capacitando retiene más haciendo que oyendo.
- para que la participación de los capacitandos sea eficaz, deben planteárseles objetivos claros, para ser efectivos, y las técnicas de participación (académicas o estructuradas) no deben ser complicadas , por lo tanto deben tener un propósito formativo, claro, y deberán reforzar el aprendizaje.

Ante esta perspectiva, la capacitación del docente y considerando que el aprendizaje se constituye en la relación dialéctica entre teoría y práctica, en estricto sentido, la actualización debe ser asumida como un proceso continuo y permanente que se desarrolla a lo largo de la vida profesional del educador en el ejercicio de sus funciones de docencia.

Objetivos de la actualización docente

- Desarrollar en los docentes un mayor compromiso para el mejoramiento de la educación
- Orientar y dirigir el proceso educativo, en función de las necesidades, intereses y expectativas del educando
- Utilizar adecuadamente los instrumentos curriculares y materiales de apoyo
- Implementar diversas estrategias de trabajo, dentro del aula
- Gestionar a través de las instancias responsables, la adquisición de recursos favorables para el mejoramiento de la educación
- Desarrollar habilidades para el uso y manejo de las nuevas tecnologías
- Dominar el idioma inglés, y hacer uso de esta lengua dentro del aula
- Evaluar constantemente su práctica docente
- Intercambiar experiencias que contribuyan, al mejoramiento de la educación
- Desarrollar habilidades para enfrentar los cambios actuales de la educación

La profesionalización docente en un sentido más amplio, se relaciona con el desarrollo de una persona en el ámbito profesional. Más específicamente, el desarrollo de los maestros, en palabras de Glatthorn (2011), se refiere al crecimiento profesional que alcanza un profesor como resultado de su experiencia y el examen sistemático de su quehacer docente.

La profesionalización docente y el aprendizaje del alumno

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos. El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía. También se puede definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia.

Sin lugar a dudas, la práctica ha demostrado a lo largo del tiempo que los estudiantes, que son guiados, en su aprendizaje por maestros que han tenido acercamiento constante a la profesionalización a través de cursos, talleres diplomados, seminarios, congresos etc, demuestran tener dominio de contenidos de diferentes asignaturas, presentan mejores competencias en todos los campos del perfil de egreso de cualquier licenciatura, y son capaces de resolver problemas, cual quiere decir que es necesario que el docente, busque y este en constante aprendizaje con el único fin de mejorar la calidad de aprendizaje que brinda.

La teoría y la práctica de la educación indican que uno de los elementos que más inciden en el proceso de aprendizaje de niños y jóvenes, tiene que ver con lo que creen, pueden y están dispuestos a hacer los docentes.

Los docentes, importan para influir en el aprendizaje de los estudiantes y para mejorar la calidad de la educación. Importan en definitiva, como un recurso necesario para la sociedad del conocimiento, y puesto que el maestro cuenta, necesitamos que los sistemas educativos sean capaces de atraer a los mejores candidatos para convertirse en docentes.

Dentro de las nuevas responsabilidades que tiene hoy el docente se pueden mencionar: tener dominio de las materias que les toque impartir, ser un facilitador del aprendizaje, ser un pedagogo eficaz, organizador del trabajo grupal, que cuide del equilibrio psicológico y afectivo de sus alumnos, etc.

Como resultado de este aumento de exigencias a los maestros, se ha producido un largo debate sobre el papel del docente respecto a la profesionalización y su función como eje principal en el aprendizaje de los alumnos, (Ponchard, 2008).

El desarrollo profesional docente tiene como fin , mejorar el conjunto de competencias intelectuales, personales, sociales y técnicas (capacidades de lograr), que se ponen en juego para que los estudiantes de una escuela aprendan (lo que deseamos lograr).

Vilchez señala : (1997) . Para garantizar la calidad educativa, los procedimientos empleados no deben centrarse solo en el nivel teórico desapegándose del campo de la realidad sino que debe aunarse a ellos, el desempeño del docente y la capacitación en las distintas estrategias de la pedagogía.

El rendimiento académico de los alumnos es el indicador de la productividad de un sistema educativo que suministre fundamentalmente docentes debidamente preparados y dedicados alcanzar una educación de calidad.

En relación al rendimiento académico, algunas investigaciones refieren que la educación son un factor que afirma el rendimiento académico es una variable compleja , en la cual inciden diversos factores difíciles de delimitar con claridad, por lo tanto se consideran como un indicador de la calidad de la educación.

Ancajima, Carol (2012), define el rendimiento académico como un elemento del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante, por ello, el sistema educativo brinda tanta importancia a este aspecto. En general, el rendimiento académico se caracteriza por lo siguiente:

a).- El rendimiento en su aspecto dinámico , responde al proceso de aprendizaje, como tal está ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno.

b).- En su aspecto estático comprende el producto del aprendizaje generado a través de varios años e influenciado por el docente.

En suma el rendimiento académico , depende de su situación material, social y de como es consciente de su propio aprendizaje, así como de la influencia e impacto del maestro encargado del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Algunas claves que influyen en el rendimiento académico del alumno, y que el docente debe considerar:

- 1.- Tomar conciencia de la relevancia de su papel como modelo para el estudiante
- 2.- La reflexión de los profesores, sobre las expectativas propias y sus estilos de relación con el alumnado ayudan a la mejora y el ajuste de ambos.
- 3.- Los profesores necesitan, crear un ambiente cálido y acogedor , en el que los alumnos se sientan seguros y en el que se atiendan sus necesidades.
- 4.- Las interacciones profesor- alumno deben caracterizarse por la sensibilidad , disponibilidad, y coherencia.
- 5.- Es importante que el maestro, respete el ritmo de adaptación y aprendizaje de cada menor.

Conclusiones

De esta investigación, se afirma lo siguiente: el docente influye de manera definitiva en el aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes de cualquier nivel escolar.

Ya que los maestros son un agente que a través de sus enseñanzas tendrá la posibilidad de cambiar el rumbo de todo un país y por obvias razones , el conducir de niños y jóvenes. El maestro de este nuevo milenio debe concentrarse en la formación de profesionales, expertos en la gestión de proyectos, y conocedores de estrategias que involucren la capacidad de tomar iniciativa ante situaciones problemáticas , así como también la capacidad de tomar decisiones.

Los docentes tienen en definitiva que comenzar a ser ellos mismos gestores de cambios e innovaciones educativas, involucrarse en programas de desarrollo profesional que impacten en el desarrollo personal de los alumnos que educa.

Brindarle a los alumnos, de este tercer milenio, todas las herramientas, recursos y orientación acertada, es una encomienda que los maestros tienen como desafío y obligación para que los alumnos aprendan.

El buen desempeño de los docentes y todas sus aportaciones, al proceso de educación, traerá consigo el inevitable hallazgo de un mejor rendimiento académico en los estudiantes. Drucker (2012), dice: no basta con hacer las cosas correctamente (eficiencia), hay que hacer las cosas correctas (eficacia).

Recomendaciones

1.- Continuar estudiando e investigando sobre este tema, para ofrecer información actualizada y pertinente, en donde se haga notar que los docentes son y serán determinantes en la influencia sobre el rendimiento académico de los alumnos.

2.- Fijar estándares de calidad en la formación docente que permita una transformación total del rol a los docentes, la principal distinción entre el rol jugado, por el maestro tradicional y el nuevo docente.

3.- Tener claro, el concepto de eficiencia- eficacia y apuntar a lograr totales objetivos; como docentes, ya que formaran a los individuos del tercer milenio que guiaran el ritmo de nuestro país.

Referencias

Ancajima, Carol (2003). El rendimiento académico y los estilos de aprendizaje. Madrid, España.

Drucker, J (2010). El docente y el alumno una relación académica. Londres, Inglaterra.

Dubrousky, Martin (2002). La interacción docente-alumno en los procesos de aprendizaje

Santa Rosa, Argentina.

Lagos, Ricardo (2008). Bases para un compromiso por el fortalecimiento de la educación.

Buenos Aires, Argentina.

Percepción de la responsabilidad social en las empresas de la ciudad de Tijuana, B.C., México

MC Juan Ramón Perez-Morales¹, Dr. Alfonso Aldape Alamillo², Dr. Manuel de Jesús Miguel Liévano³, Dra. Rosa María Reyes-Martínez², Dra. Velia H. Castillo-Pérez², Manuel Rodríguez-Medina²

Resumen: La Responsabilidad Social Empresarial también llamada Responsabilidad Social Corporativa es un tema complejo y aunque en la actualidad nadie pone en duda la importancia de la misma entendida como una nueva forma de pensar y actuar en la manera de hacer negocios. Es trabajo pretende como una primera parte, la revisión de los antecedentes de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) en el Mundo. El propósito de la revisión de la literatura será identificar los enfoques previos a la definición, modelación y medición de la Responsabilidad Social Corporativa, para evaluar sus ventajas e inconvenientes, quienes son los participantes, cuál es el objetivo de cada uno de ellos, cuál ha sido el papel del ingeniero industrial para implementar la responsabilidad social en las empresas y confirmar la necesidad de un estudio más profundo de la misma. El carácter crítico de algunos apartados pretende promover la reflexión en torno al trabajo que llevan a cabo los actores de la RS, y, en definitiva, comparte la misma finalidad que dichos actores: mejorar las condiciones en las que viven millones de personas excluidas.

Palabras clave: Responsabilidad Social Corporativa, Ingeniero Industrial,

Perception of social responsibility in companies in the city of Tijuana, B.C., Mexico

Abstract: Corporate Social Responsibility, a, is a complex issue and although nobody currently questions the importance of it as a new way of thinking and acting in the way of doing business. This work is intended as a first part, the review of the background of Corporate Social Responsibility (CSR) in the World. The purpose of the literature review will be to identify the previous approaches to the definition, modeling and measurement of Corporate Social Responsibility, to evaluate its advantages and disadvantages, who are the participants, what is the objective of each of them, which has It has been the role of the industrial engineer to implement social responsibility in companies and confirm the need for a more in-depth study of it. The critical nature of some sections aims to promote reflection on the work carried out by SR actors, and, ultimately, shares the same purpose as these actors: to improve the conditions in which millions of excluded people live.0

Keywords: Corporate Social Responsibility, Industrial Engine

Introducción

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC), desde la perspectiva sistémica reconoce múltiples interacciones entre los elementos en una situación caótica. Para el pensamiento sistémico, un sistema es una red de componentes complejos, interrelacionados entre sí, con un fin común, que presentan propiedades sinérgicas –el todo es más grande que sus partes-, según Flood y Jackson (1991).

El concepto de Responsabilidad Social Corporativa es tan amplio que con él se cobijan variadas y diversas actividades del quehacer humano, ya sea de carácter ambiental, social, político y/o económico. La carencia de recursos, educación, factores culturales, concentración de riqueza, crecimiento económico y las políticas ineficaces del gobierno, son algunos de los factores que determinan la inexistencia de la RSC en México, y cada actividad usa su propia orientación e interpretación de este concepto, que una gran parte del tiempo encubre importantes diferencias en las prioridades y los modelos de desarrollo humano sustentable (CEPAL, 1998).

Es difícil que hoy en día, alguien se declare en contra del desarrollo sustentable, ya que esto implica el aislamiento tanto político como social, que a la larga resulta en una desventaja competitiva que es más dañina que una asimilación equivocada del concepto. Aun ante el hecho de que los actores se adhieran al paradigma de la sustentabilidad, que menciona "...la sociedad habría de ser capaz de satisfacer sus necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas...", (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 2017). No necesariamente el punto de partida conceptual será igual en todos los actores. La adhesión unánime al concepto de sustentabilidad se interpreta como la búsqueda de un consenso que no necesariamente implique o exprese una coincidencia en cuanto a concepción y prácticas, (Ausbel, Novak, & Hanesian, 1996).

La unificación de un concepto y una práctica única de lo que es sustentabilidad, evita conflictos o si se dieran, serían insignificantes; es necesario empezar por distinguir entre sustentable y sostenible, que son términos muy parecidos pero con significado diferente, ya que lo sostenible implica en sí mismo condición de fragilidad mientras la sustentabilidad implica bases firmes (Wolfensberger Scherz, 2005).

Hay divergencias en torno a qué tipo de modelo productivo es el más adecuado para un desarrollo sustentable; hay grandes diferencias en torno a los límites de utilización de los recursos naturales. La carga sobre los recursos naturales está lejos de generar coincidencias en la determinación cuantitativa de esa carga sobre las comunidades más pobres,

quienes a menudo tienen percepciones contradictorias sobre los beneficios que les traerá la industrialización (Organización de Estados Iberoamericanos Para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2012).

Una cerrada visión coloca a la responsabilidad social en las prácticas filantrópicas de los dueños de las empresas y fábricas del siglo XIX; quienes solían proporcionar a los trabajadores, sus familias, los huérfanos, enfermos y parias, comedores y viviendas por medio de donaciones y actos caritativos. Originada en la “política social de la empresa”, en la primera mitad del siglo XX, se convirtió, a finales del mismo, en la “responsabilidad social de las empresas”. En el inicio del siglo XXI la “Responsabilidad Social Corporativa” es el tema, asociada siempre a caridades, compasiones y fundaciones.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), diagnóstica en un estudio del 2006 (CEPAL, 2006), la situación en México de la responsabilidad social, de la manera siguiente:

“Como en la mayoría de los países en desarrollo, (en México) la responsabilidad social se ha desarrollado desde la filantropía, es decir, con espíritu paternalista, con escaso enfoque estratégico y sin control de los recursos que se donan. Luego, con la globalización de los mercados, se han experimentado mayores demandas de diferentes grupos de interés y se enfrentan mayores exigencias de competitividad. [...]”

La RSC comienza a ser adoptada en las grandes empresas mexicanas y principalmente por empresas multinacionales, por demandas de sus casas matrices. Las Pequeñas y Medianas empresas (PYMES) se encuentran rezagadas en la implementación de este tipo de iniciativas. (CEPAL, 2006)

Las tendencias hacia la RSC no es algo nuevo, ya que desde la segunda mitad del siglo XX el tema se ha tratado de manera esporádica y con posturas claramente opuestas. Una postura considera que los objetivos sociales y económicos son incompatibles. Esta postura, claramente financiera, pone todo el interés en los accionistas y considera que la dirección debe actuar como agente defendiendo únicamente los intereses de los propietarios. Con esto el problema de la dirección de la empresa se reduce a diseñar los mecanismos de control que garanticen las ganancias de los accionistas y eviten el comportamiento oportunista de los directivos. En este contexto la incorporación de criterios de RSC en la dirección de la empresa, por encima de lo que marca la ley, repercute negativamente en las ganancias de la compañía y lesionaría los intereses de los accionistas. Las palabras del premio Nobel de economía Milton Friedman (1966, p. 29) exponen con claridad este punto de vista: *“El que nuestros dirigentes de empresa aceptaran la idea de que les corresponde una responsabilidad social que no sea el obtener el mayor beneficio posible para sus accionistas sería tanto como socavar los cimientos de nuestra sociedad libre”*.

Por otra parte, la postura contraria dice que la RSC no tiene por qué ser incompatible con la generación de ganancias para la empresa. Desde este punto de vista, sin cuestionar la primicia de los intereses de los propietarios, tiene en cuenta la de los participantes e interesados en la compañía. Bajo esta premisa la dirección de la empresa es un complejo proceso de negociaciones en busca del equilibrio de los intereses de los involucrados. La aceptación por parte de la empresa de los principios de RSC permite a los directores resolver los conflictos y repartir el valor creado entre los distintos intereses involucrados. Como una ganancia adicional para la empresa el comportamiento socialmente responsable genera efectos positivos a mediano y largo plazo que conllevan un aumento en el rendimiento y el valor de la empresa, con lo que se compensa la aparente pérdida de los accionistas. Esto es posible porque la adopción de la RSC, mejora las condiciones del entorno en que operan las empresas, reducen riesgos y aumentan su reputación:

“Si a las personas se les trata como máquinas, el trabajo pierde todo interés y deja de ser fuente de satisfacciones. En tales condiciones, no es posible esperar productos de buena calidad y confiabilidad. El índice de ausentismo y la rotación de personal son medidas que sirven para determinar las fuerzas y debilidades del estilo gerencial y el ánimo de los empleados de cualquier empresa” (Ishikawa K., 1988).

En el análisis de las ventajas que pueden tener para las empresas la adopción de la RSC, Michael Porter y Mark Kramer (2002), dicen que entre la filantropía pura y el negocio puro puede haber un lugar de convergencia de intereses que incidirá positivamente tanto en el beneficio económico como en el social. La RSC ayuda a mejorar la competitividad al crear un entorno más productivo y mejorar los sectores relacionados, y dar incluso paso a nuevas oportunidades empresariales, basadas en los valores, la ética y la responsabilidad social tanto de empresas como de profesionistas.

El Entorno del Problema

Este estudio se llevó a cabo en la Ciudad de Tijuana, B. C., México; También conocida como la Puerta de México ubicada en el extremo noroeste de la República Mexicana, con una población de 1,651,570 según el censo del 2015 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017). Se localiza entre los paralelos 32° 11' y 32° 35' de latitud norte; los meridianos 116° 31' y 117° 07' de longitud oeste; altitud entre 0 y 1 200 m. Colinda al norte con los Estados Unidos de América y el municipio de Tecate; al este con los municipios de Tecate y Ensenada; al sur con los municipios de Ensenada y Playas de Rosarito; al oeste con el municipio de Playas de Rosarito y el Océano Pacífico. Ocupa el 1.74% de la superficie del estado. Cuenta con

643 localidades y una población total: 1 641 570 habitantes (816 738 hombres y 8324832 mujeres), (INEGI, 2016), ocupados por sectores económicos de la siguiente manera en el primario 84 174, en el secundario (industria manufacturera) 500 278 y 973 471 en el terciario, con una vocación mayormente manufacturera. (INEGI, 2016).

Planteamiento del Problema

La globalización iniciada en la segunda mitad del siglo XX, hizo que las empresas, independientemente del país, tamaño o sector de actividad, tuviesen que enfrentar diariamente una dura batalla para sobrevivir en un mercado en que la información es cada vez más rápida, el ciclo de vida de los productos cada vez es más corto, la competencia es cada vez fuerte y los consumidores están más enterados y se vuelven más exigentes.

A diario se conocen nuevos casos de sobornos, fraudes, comisiones, despidos injustificados y una serie de engaños cometidos por grandes compañías e instituciones, sin dejar de lados los que se cometen diariamente, que en su mayor parte no son publicados o se dejan pasar.

En el año 2002, se supo de dos casos a nivel mundial, sin ser los únicos, que por la magnitud tuvieron impacto mundial, la empresa WorldCom y Enron, de las más importantes de los Estados Unidos América (USA) y recientemente en México el caso de Banamex, Pemex y Oceanografía.

En estas empresas los altos directivos, emitiendo informes falsos y en contubernio con las entidades auditoras, lograron recibir un lucro indebido, en perjuicio de los accionistas minoritarios.

Sobre el caso de Enron, Joan Fontrodona (2013, pág. 30) dice que:

“ha sido –en términos académicos- un magnífico ejemplo de cómo la ética se juega a tres bandas: La ética personal, el clima ético de las organizaciones y el entorno legal y económico. La causa de la debacle de Enron no hay que buscarla sólo en las imperfecciones del sistema capitalista, sino fundamentalmente en la falta de virtudes de los directivos implicados”.

Se pueden señalar múltiples casos de falta de ética: Publicidad engañosa, engaño entre proveedores y clientes, incumplimiento de obligaciones legales, falta de respeto al medio ambiente.

En el artículo 25 años de política social (y económica) publicado el 3 de junio de 2017 por el periódico Frontera, Gonzalo Hernández Licona, Secretario Ejecutivo del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), (2017, pág. 18 general) señala:

“Hay al menos dos señales de éxito en una sociedad: a) cuánto valor agregado (económico, político y social) se genera y b) que todos tengan oportunidades similares de participar en lo primero. El segundo punto no sólo es por justicia social. La eficiencia en la generación del valor agregado, como el PIB, se ve afectada cuando hay muy pocos participantes en la sociedad. ¿Qué hacer para cumplir con ambos elementos?”

Ante estos problemas la sociedad ha notado que el poder del Estado no es capaz de solucionar completamente los problemas relacionados con las políticas públicas y sociales. Es en este contexto que la RSC se ha convertido en una necesidad para las empresas que deseen competir en un mercado cada vez más global. Para poder cumplir con esta necesidad, se deben considerar no solo los aspectos tradicionales, sino también los diferenciadores estratégicos que impacten en los consumidores.

Las nuevas políticas de la estrategia empresarial están evolucionando hacia sistemas que contemplen estas características, ya que hay que tomar en cuenta las partes interesadas (personas, organizaciones e instituciones) también llamadas stakeholders, que se ven afectadas por las actividades que desarrollan las empresas, tanto interna como externamente, (empleados, clientes, proveedores, sindicatos, inversionistas y accionistas, administración pública, entorno social, entre otros.). El elevado número de sistemas que interactúan en el funcionamiento de una empresa incluido el entorno social, que incluye la gestión ética y la responsabilidad social, unos de carácter obligatorio y otros de cumplimiento voluntario, haciendo necesario que todas las partes se integren en un solo sistema de gestión.

Una máxima o axioma de calidad indica que “Lo que no se define no se puede medir. Lo que no se mide, no se puede mejorar. Lo que no se mejora, se degrada siempre”; (Thomson Thomson, 2018) da la pauta para plantear el problema para realizar un análisis de las herramientas y evaluar las prácticas de responsabilidad social que las empresas siguen en México.

Se encuentran numerosos lineamientos e indicadores de desempeño para implementar la responsabilidad social corporativa; pero hay pocos indicadores de cómo las empresas se ven beneficiadas con la implementación de estas prácticas y cuál es su impacto en la comunidad; lo que pone en tela de juicio la credibilidad de las organizaciones y disminuyen el impacto de los proyectos y programas; los cuales, al no existir información que valide la conveniencia de su continuidad, pueden ser suspendidos o perder la oportunidad de mejorarse.

Dentro de estas nuevas estrategias empresariales, el ingeniero industrial juega un papel importante, ya que en la mayor parte del tiempo las decisiones que tome, afectaran de una o de otra manera a las partes interesadas, en una

medida que pueden tomar dimensiones importantes, en la mayoría de los casos. Por lo tanto, teniendo en cuenta que aproximadamente a finales del siglo XX e inicio del XXI se está gestando una evolución, con iniciativas de todo tipo, es necesario que el ingeniero industrial esté al tanto de cómo se está produciendo un profundo cambio, tanto en el comportamiento y actitudes de las personas en el desempeño de sus actividades, como en las diferentes actividades empresariales.

Para facilitar esta actividad con la máxima eficiencia, la ingeniería industrial está destinada a ser la generadora de este cambio en la nueva estrategia empresarial, basada en la gestión e integración de la responsabilidad social.

Desarrollo

El estudio se planeó en dos etapas la primera con un enfoque cualitativo, donde mediante un cuestionario con escalas se midieron los conocimientos de los participantes sobre RS. Por otra parte es un estudio no experimental y longitudinal, lo primero porque no se modificaron los procesos y datos originales, únicamente se recabo información y lo segundo porque se aplicará el trabajo en dos etapas. Por su alcance se puede definir como un estudio exploratorio y descriptivo ya que en la primera parte solo describimos la situación actual de las empresas.

El cuestionario se elaboró a partir de medidas diseñadas para cada constructo basándonos en la literatura previa, con escala Likert de cinco puntos donde el entrevistado de la empresa tendrá que posicionarse según su percepción entre “1: totalmente en desacuerdo” o “5: totalmente de acuerdo” con relación a las cuestiones de RS y entre “1: muy por debajo de la competencia” y “5 muy por encima de la competencia” en el resto de las variables del modelo.

El riesgo que se corre es que la percepción de los directivos sea muy subjetiva. Sin embargo, estudios han demostrado que las percepciones sobre resultados empresariales están bien correlacionadas con las medidas objetivas de estos resultados (Dess y Robinson, 1984; Venkatraman y Ramanujam, 1986).

Selección de la muestra

La muestra estudiada se extrajo del universo de empresas con base en información proporcionada por la Secretaria de Desarrollo del Estado de B.C. (Ver Anexo 4),

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el procedimiento que se muestra en la fig. 3.11

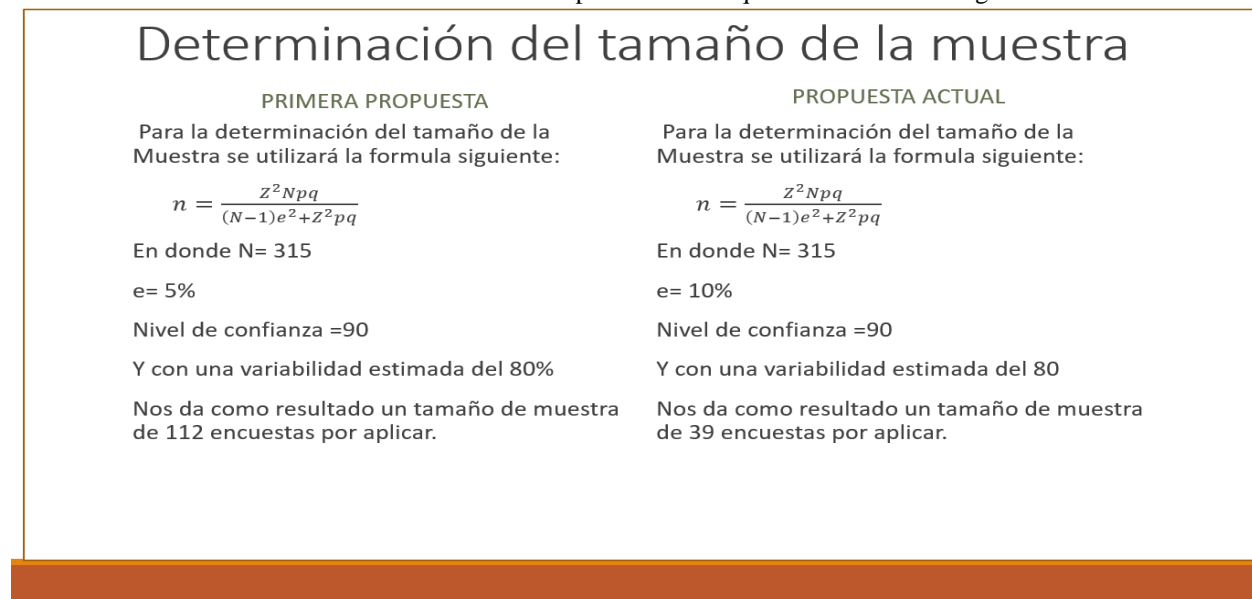


Fig.1 Formula para Determinar el Número de Encuestas a Aplicar

En un principio se determinó usar un error estimado del 5%, un nivel de confianza del 90% y al no conocer la variabilidad, se usó una estimada del 80%, con lo que se obtuvo que se tenían que aplicar 112 cuestionarios, finalmente se decidió tener un error del 10% con lo que la cantidad de cuestionarios a aplicar se redujo a 39, teniendo al final una recopilación de 53 encuestas contestadas.

Dado que lo que se está diseñando es una escala de medición que permita tener una puntuación de la apreciación de la RSC, y poder comparar la de diferentes individuos o la del mismo individuo en diferentes momentos, se debe asegurar que el instrumento de medida sea fiable y válido.

La fiabilidad de un instrumento de medida se valora a través de la consistencia, la estabilidad temporal y la concordancia inter observadores.

Para el análisis de los datos se utilizaron los programas: IBM SPSS Statistics 20 y Minitab 17

La fiabilidad del instrumento de recopilación de datos se midió utilizando el coeficiente alfa de Cronbach's, que nos indica que un valor de alfa superior a 0.70 se considera que existe una buena consistencia interna entre los ítems, el análisis de los datos nos muestra un alfa de Cronbach's de .981 que indica que el instrumento es fiable, es decir indica la capacidad del instrumento de ofrecer resultados veraces en su empleo repetido. Los resultados del análisis utilizando SPSS se muestran en la figura No 2

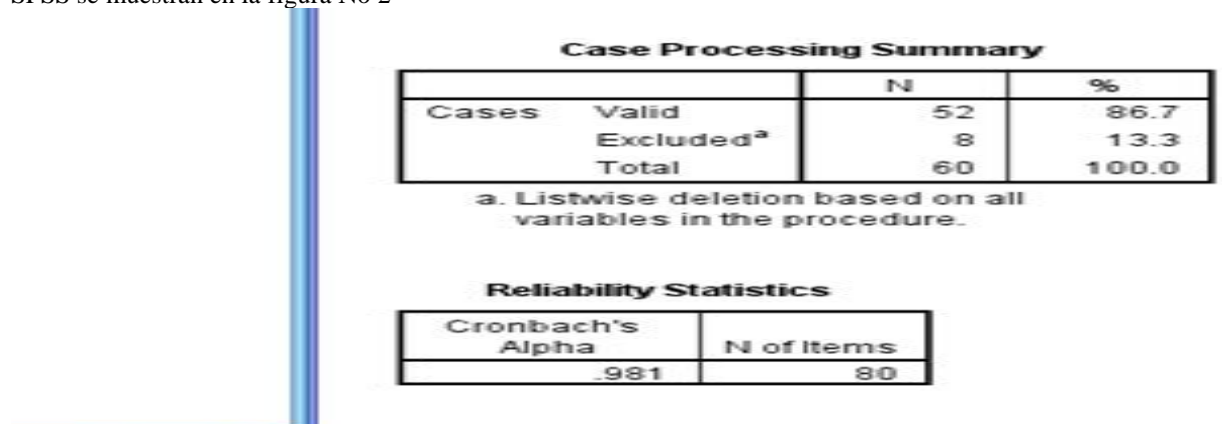


Fig. No.2 Resultados del Análisis utilizando SPSS 20

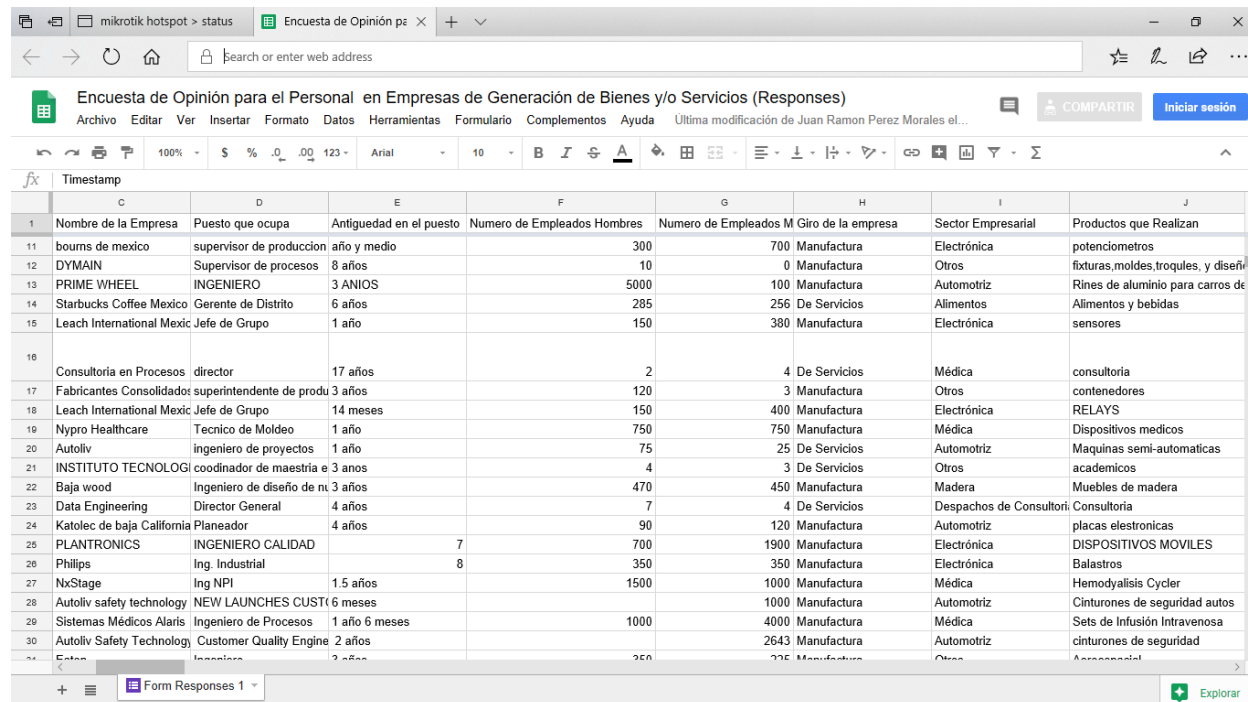


Fig. No. 3 Formato de recogida de datos

Análisis de los datos

En un primer análisis encontramos que la Dimensión que en general consideran más importante es la Económica ya que el 45.29% en promedio, la califico como muy importante. Destacando las preguntas: C4. Proporcionar productos de alta calidad a nuestros clientes con un 71.7% de aceptación como muy importante, la pregunta C7. El cumplimiento oportuno de las garantías de nuestros productos y/o servicios con un 55.77%, la pregunta C11. Acatar todas las leyes

y reglamentos pertinentes acorde con el giro de la empresa con un 60.38% y la pregunta C5. El pago oportuno de las retenciones de los trabajadores con un 67.31

En segundo lugar se encuentra la Dimensión Medioambiental la que es considerada por el 33.02% como muy importante. La pregunta B1. Ser capaces de minimizar nuestro impacto medioambiental, destaca como la más importante ya que el 47.17% la considera de esa manera, seguida de la pregunta B9. La reducción de la emisión de gases, residuos y el reciclaje con un 43.4

Los resultados del análisis de la Dimensión Social que ocupa el tercer lugar en importancia para los entrevistados, ya que solo el 29.29 le considera muy importante destacando las respuestas a las preguntas: C4. Proporcionar productos de alta calidad a nuestros clientes con un 71.7% de aceptación, la pregunta C14. Salarios por encima de la media regional con un promedio 26.42%.

La Dimensión Humanista es la que se considera menos importante por los entrevistados ya que solo el 26.23 le da la importancia suficiente, en esta dimensión se encuentran los más bajos promedio de aceptación. Por ejemplo a la pregunta D20 que se refiere a la participación de los asociados en las decisiones de gestión de la empresa el 84.62 % no lo considera importante, al trabajo de los menores de edad (Pregunta D15) 88.46% no lo considera importante

Podemos decir que hay muy poca preocupación por entender y aplicar la responsabilidad social ya que la mayor parte de los entrevistados le dio mayor importancia a los aspectos económicos y en segundo lugar a los aspectos ambientales

Referencias

- Ausbel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1996). H. Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas. Baquero, R. CEPAL, Informe, "Distribución del ingreso, pobreza y gasto social en América latina". Presentación en la primera Conferencia de las Américas, Marzo 6 de 1998. Santiago de Chile.
- Clarkson, P. M., Li, Y., Richardson, G. D. y Vasvari, F. P. (2008). Revisiting the relation between environmental performance and environmental disclosure: An empirical analysis. *Accounting, Organizations and Society*, 33, 303-327
- Cole, L., May 2003. Assessing Sustainability on Canadian University Campuses: Development of a Campus Sustainability Assessment Framework. Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Arts in Environment and Management. Royal Roads University, p. 66. http://neumann.hec.ca/humaniterre/campus_durable/campus_memoire.pdf.
- Colegio Nacional de Ingenieros Industriales, Código de Ética Profesional 2008
- Comisión de las Naciones Europeas "Libro Verde para Fomentar un Marco Europeo para la Responsabilidad Social (2001).
- Comité Técnico TWQO 55/2006 (Marzo 2008), Compromiso con la Responsabilidad Social Organizacional, Barcelona. Pp.1-8
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2013.
- Davis, K. (1973). The cases for and against business assumption of Social Responsibilities. *Academy of Management journal*, 16(2), 312-322.
- Fernández-Kranz, D. Y Santaló, J. (2010). When necessity becomes a virtue: The effect of product market competition on corporate social responsibility. *Journal of Economics and Management Strategy*, 19(2), 453-487.
- Fontrodona Felipe, Joan; Sison, Alejo; de Bruin, Boudewijn, "Editorial Introduction: Putting Virtues into Practice. A Challenge for Business and Organizations", *Journal Of Business Ethics*, Vol. 113. No. 4, 2013, pp563-565
- Friedman, M. (1966): Capitalismo y libertad. Ediciones Rialp. Madrid. [1962: Capitalism and freedom. University of Chicago Press. Chicago]
- Flood, R. L.; Jackson, M. C. Creative Problem Solving - Total System Intervention 1991, New York, John Wiley and Son
- Ishikawa, K. (1985), What is Total Quality Control? The Japanese Way. Prentice-Hall, Inc.
- Ullman, A. (1985). Data in Search of a Theory: A Critical Examination of the Relationship Among Social Performance, Social disclosure and Economic Performance of US firms. *Academy of Management Review*, 10, 540-557
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)
<http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>

BENEFICIOS BAJO EL ENFOQUE ERGONÓMICO DE LA UTILIZACIÓN DEL AGITADOR MECÁNICO EN LA ELABORACIÓN DE CAJETA DE MEMBRILLO (ATE)

Amador Pichardo Arrieta M.A¹, M.A. Manuel Alberto Retana Herrera², M.C. José Raúl Ontiveros Domínguez³ M.C. Julio César Corrujedo Lazcano⁴, Jesús Mares Valles⁵.

Resumen.- Actualmente la incorporación de mejoras mediante el uso de mecanismos que faciliten el trabajo, ha cobrado gran auge, sobre todo en procesos relacionados con las actividades primarias, como es el caso de la elaboración de cajeta de membrillo (ate). En el presente artículo se hace referencia a los beneficios en base a las normas y principios de la ergonomía, en lo que a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales se refiere. En la fase de “agitar la pasta sobre el fuego”, se identifican situaciones de riesgo para el trabajador, directamente en su labor, es decir, los movimientos y esfuerzo que realiza, así como las condiciones a las que está expuesto, como lo son: altas temperaturas, quemaduras, posturas inadecuadas, entre otras., con la utilización del agitador mecánico en esta fase, se reducen casi totalmente los riesgos de trabajo y se mejoran las condiciones de manera exponencial, todo esto sustentado con las normas de ergonomía, contribuyendo positivamente con el proceso de elaboración de cajeta de membrillo (ate).

Palabras Clave.- Agitador mecánico, cajeta de membrillo, riesgo de trabajo, condición de trabajo, ergonomía.

Introducción

La ergonomía como disciplina aplicada, cuyo objetivo de estudio es: aportar el conocimiento científico que estudia las capacidades biológicas, psicológicas y sociales del hombre en relación con su trabajo y la maquinaria o equipo que maneja., de tal forma que al mejorar la interrelación entre estos, apoya el perfil de la Ingeniería Industrial para optimizar las habilidades de los individuos¹, no siendo la excepción en el proceso de elaboración de la cajeta de membrillo (ate). Dicho procedimiento de elaboración, es la puesta en práctica de una receta, pasando a través de varias etapas en las que se emplean recursos como: insumos, materiales y mano de obra². Se tiene el dato que en la gran mayoría de los casos, no figura ningún dispositivo mecánico en el proceso.

La fatiga, enfermedades profesionales, accidentes, los riesgos y condiciones inseguras en el trabajo, se desprenden en gran medida debido a que el procedimiento de elaboración de cajeta de membrillo (ate), involucra en un alto porcentaje la mano de obra (ver figura 1) ya que las operaciones en su gran mayoría las operaciones son rudimentariamente realizadas manualmente, por lo que existen muchas probabilidades de sufrir un accidente, que se originen enfermedades y daños profesionales a largo plazo, en las articulaciones de las manos, en la espalda baja, hombros., entre otras partes del organismo.

En el caso que ocupa el presente artículo, se demuestra precisamente como la ergonomía mejora la condición laboral del individuo haciendo a la vez el proceso más productivo., disminuyendo asimismo los riesgos inherentes de la labor, procurando mejorar las condiciones laborales y por ende la calidad de vida de los trabajadores, necesaria para las organizaciones².



Figura 1: Agitando la pasta manualmente

¹ “Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo”. Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds. (2009).

² M.A. Manuel Alberto Retana Herrera. Co-autor.

Descripción del Método

La cajeta de membrillo (ate) es elaborada en varias partes de la República Mexicana en temporada, el procedimiento consiste en 6 fases (ver esquema 1) las cuales se muestran a continuación:



Esquema 1: Fases del proceso de elaboración de cajeta de membrillo (ate).

En la fase 1, se limpia el membrillo con un trapo húmedo, se le quita la pelusa que trae en la superficie., ya teniendo esto, en la fase 2, se procede al deshuesado del membrillo de forma manual, retirando el centro cuidadosamente con una navaja o cuchillo. En la fase 3, se procede a hervir el membrillo desmembrado, hasta que esté lo suficientemente manejable para ser triturado. La fase 4, consiste en la molienda del membrillo, en un molino de piedra, donde se extrae la pasta con una consistencia cremosa. La fase 5, consiste en mezclar los ingredientes al fuego, para obtener la cajeta y finalmente la fase 6, se deja reposar la cajeta en contenedores, el tiempo necesario para su solidificación (cuajado) (ver figura 2) para su posterior empaquetado³.



Figura 2: Cajeta en reposo para cuajado



Figura 3: Cajeta empaquetada

El punto central del presente artículo es la identificación de los beneficios que, mediante la utilización de un agitador mecánico (ver figura 4) se ponen de manifiesto, bajo el enfoque ergonómico del proceso⁴.



Figura 4: Agitador mecánico

³M.A. Amador Pichardo Arrieta. Autor.

⁴C. Jesús Máres Valles. Co-Autor.

Como se puede observar en el esquema del proceso de elaboración de la cajeta de membrillo (ate), en la fase 5 que corresponde a mezclar y cocer al fuego la pasta de membrillo y demás ingredientes, el esfuerzo del operario conlleva a direccionar el trabajo a sus manos, espalda baja y cintura y hombros (ver figuras 5, 6 y 7), produciendo lesiones en el mediano y corto plazo⁵.

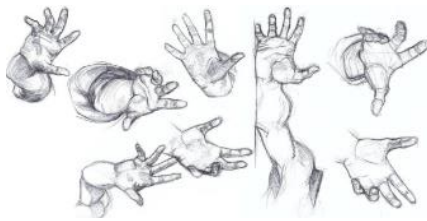


Figura 5: Manos

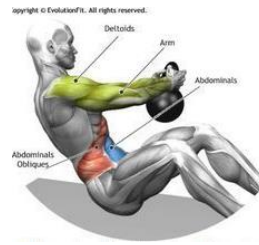


Figura 6: Espalda baja y cintura



Figura 7: Hombros

Como se observa en las figuras 4, 5 y 6, el lugar de mayor estrés muscular, al trabajar manualmente en la agitación, es el señalado en las imágenes. Es por tal razón que se propone la utilización del agitador mecánico, precisamente para darle un rumbo a la acción de solución de esta situación problemática, al mismo tiempo, pensando en el involucramiento de dispositivos mecánicos en el proceso de elaboración de la cajeta⁶.

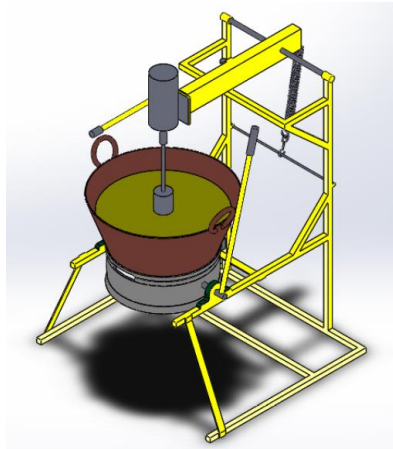


Figura 8: Estructura de Agitador

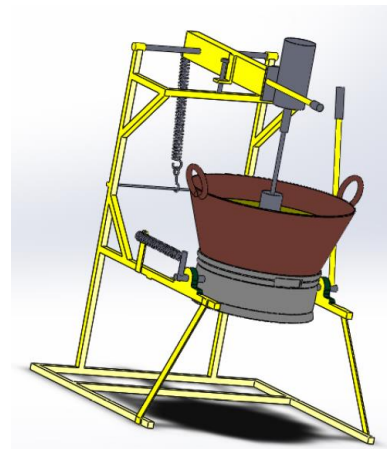


Figura 9: Componentes de la máquina deshuesadora

Como lo menciona Jones, los sistemas se pueden clasificar en: manuales, mecánicos y automáticos. El presente artículo se basa en los sistemas mecánicos (ver figuras 8 y 9), ya que por sus características operacionales del puesto de trabajo, se considera que el operario está expuesto a enfermedades profesionales tanto músculo – esqueléticas, como enfermedades derivadas por la exposición del individuo a altas temperaturas, enfermedades digestivas, urinarias y cardio – respiratorias. Lo que respecta a las manos y muñecas el problema radica en el túnel carpiano (ver figura 10), tendinitis (ver figura 11) y neuritis cubital.



Figura 10: Túnel carpiano

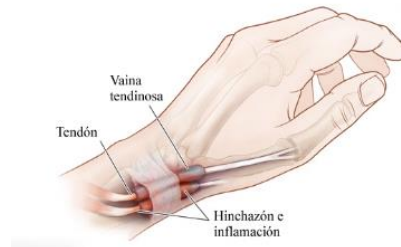


Figura 11: Tendinitis

⁵M.C. José Raúl Ontiveros Domínguez. Co-Autor.

⁶M.C. Julio César Corrujedo Lazcano. Co-Autor.

Como sustento importante en el fundamento conceptual del presente artículo, la norma NOM – 015 – STPS – 2001 establece que en los centros de trabajo del territorio nacional en los que exista exposición de los trabajadores a condiciones térmicas, provocadas por fuentes que generen que la temperatura corporal sea inferior a 36°C o superior a 38°C (ver tabla 2).

LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION A CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS

Temperatura máxima en °C de t_{gbh}			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Régimen de trabajo			
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	27.8	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.7	29.4	27.8	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

Tabla 2: Límites máximos de exposición a condiciones térmicas elevadas.

Para este artículo, se muestran los resultados de la investigación, considerando las variables⁷: de tiempos (segundos), temperaturas (°Centígrados), Magnitud de fuerza aplicada (Newtons) y trabajo (Joules); considerando el enfoque de agitación manual (ver figura 9).



Figura 12: Agitación manual

Para calcular las unidades de trabajo necesarias, para desplazar uniformemente el peso de 120 kilogramos de pasta de membrillo con azúcar y agua, se realizan los siguientes cálculos: primeramente se convierten las revoluciones por minuto a metros sobre segundo, esto es, si 1 revolución = 2π radianes; 1 minuto = 60 segundos; primero se transforma a velocidad angular = $1\text{rpm} * 2\pi \text{ radianes} / 60 \text{ segundos} = 0.105 \text{ radianes} / \text{segundo}$; ahora se multiplica por el radio del elemento que gira que en este caso es: $v = (0.105 \text{ radianes} / \text{segundo})(0.50 \text{ metros}) = 0.0525 \text{ metros} / \text{segundo}$.

Ahora ya teniendo el dato de la velocidad, en la fórmula del movimiento rectilíneo uniforme = $v = a.t$, se despeja la aceleración, teniendo de esta forma que: $a = v / t$, entonces, $a = 0.0525 \text{ metros} / \text{segundo} / 3,000 \text{ segundos} = 0.0000175 \text{ metros} / \text{segundo}^2$. Ya teniendo la aceleración, se procede al cálculo de la magnitud de la fuerza mediante la siguiente fórmula, $F = p.a$, entonces se tiene que, $F = (122.4 \text{ kilogramos})(0.0000175 \text{ metros} / \text{segundo}^2) = 0.002142 \text{ Newtons}$.

Como la magnitud de la fuerza requerida ya se conoce entonces el trabajo se obtiene: $W = F.d$, entonces se tiene que $W = (0.002142 \text{ Newtons})(0.50 \text{ metros}) = 0.001071 \text{ Joules}$.

En base a lo anterior, en cada caloría hay 4.2 joules; entonces 0.001071 joules están directamente relacionados con 0.000255 calorías; entonces el consumo de energía del operario se ve reflejado en el trabajo que tiene que realizar para llevar a cabo la agitación⁸.

⁷“Ingeniería Industrial, Seguridad e Higiene, Implementación de Programa de Normas de Seguridad e Higiene”.

⁸M.A. Amador Pichardo Arrieta. Autor

Comentarios Finales

Este trabajo de investigación, revela sin lugar a dudas, las bondades y beneficios de la utilización de la máquina agitadora para la elaboración de cajeta de membrillo (ate). De antemano queda establecido, que el uso de la misma irá aumentando en la medida que las personas se animen a cambiar los procesos tradicionales por el uso de artefactos mecánicos que faciliten el trabajo., lo anterior, sobre todo en las regiones apartadas.

Resumen de Resultados

En el presente artículo se detalla básicamente todas las implicaciones que la utilización del procedimiento tradicional de agitación de la pasta en la elaboración de cajeta de membrillo (ate), se determina que el consumo de calorías del operario es de 0.000255 por segundo, esto sin considerar el ambiente de trabajo, es decir, si es un lugar con la ventilación adecuada, etc; de tal manera que en este punto se observa el beneficio que los dispositivos mecánicos brindan a los procesos, sustituyendo el trabajo de los operarios en las tareas de mayor esfuerzo y estrés.

Conclusiones

Desde el punto de vista ergonómico, las enfermedades profesionales en el largo plazo, las lesiones como tendinitis, problemas con el túnel carpiano, dolor de espalda baja, problemas en los hombros y antebrazos, entre otros; de igual forma considerando el riesgo de sufrir una quemadura, ya que la pasta tiene que estar al fuego hasta alcanzar el punto de ebullición, agitar durante 40 minutos. Todo lo anterior se ve directamente combatido con el agitador mecánico, ya que son muchas las ventajas que trae para el proceso, bajo el enfoque ergonómico y productivo.

Recomendaciones

A las personas que se dedican a la elaboración de cajeta de membrillo (ate), se recomienda ampliamente la utilización del agitador mecánico, su costo en el mercado es de alrededor de \$12,000.00. Esto bajo la aclaración de que no se altera el proceso de elaboración de ninguna manera, el producto conserva sus características esenciales.

Referencias Bibliográficas

“Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo”. Benjamin W. Niebel y Andris Freivalds. (2009). Duodécima edición. Editorial Mc Graw Hill., “Ergonomía”. Guerrero Torres, Sonia Olena. (1993). Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo, Tamaulipas. “Ingeniería Industrial, Seguridad e Higiene, Implementación de Programa de Normas de Seguridad e Higiene”. (trabajo de titulación). Instituto Tecnológico de Parral. “<http://www.laergonomiayelambitolaboral.blogspot.mx>

¹Amador Pichardo Arrieta, M.A. es profesor de Estadística en el Tecnológico Nacional de México, sede Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. Apach788@yahoo.com.mx, es miembro de la academia de Ingeniería Industrial y de la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial. Egresado del Instituto Tecnológico de Parral en el año 2000. Realizó estudios de posgrado en el Instituto Tecnológico de Parral, obteniendo el título de Maestro en Administración en el año 2005. Ha realizado estudios de investigación, publicaciones y ponencias, siendo la más reciente el Congreso Internacional de Investigación, Academia Journals, Tepic, 2018.

²José Raúl Ontiveros Domínguez, M.C. es docente del Tecnológico Nacional de México, sede Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. raulontiveros8@gmail.com, pertenece a la academia de Ingeniería Industrial, realizó estudios de posgrado en esta misma Institución, obteniendo el grado de Maestro en Ciencias de la Administración. Ha realizado estudios de investigación, siendo publicada la más reciente en el Congreso Internacional de Investigación, Academia Journals, Celaya 2017.

³Manuel Alberto Retana Herrera, M.A. y M.E. es profesor de ergonomía en el Tecnológico Nacional de México, sede Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. Egresado del Instituto Tecnológico de Parral en el año 1990. Realizó estudios de maestría en administración en el Instituto Tecnológico de Parral y es maestro en educación por la Universidad Pedagógica Nacional. Ha cursado diplomados y cursos de capacitación docente y profesional.

⁴Julio César Corrujedo Lazcano, M.C. es profesor de Ingeniería en Mecatrónica en el Tecnológico Nacional de México, sede Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. Es Maestro en Ciencias en Ingeniería Electrónica por el Instituto Tecnológico de Chihuahua, en el año 2008. Ha realizado estudios de investigación, publicaciones y ponencias, siendo la más reciente el Congreso Internacional de Investigación, Academia Journals, Tepic, 2018.

⁵Jesús Mares Valles, maresvallesjesús@gmail.com, es alumno del 8vo semestre de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Instituto Tecnológico de Parral.

PRESTASHOP Y MAGENTO: COMERCIO ELECTRÓNICO BASADO EN OPEN SOURCE

M.S.L. Juan Carlos Pizarro Martínez¹, Alondra Zulema Camacho Medina², L.I. José Hilario Partida Torres³ y
M.S.L. Isela Mendoza Lozano⁴

Resumen— Prestashop y Magento, son herramientas de software para la gestión de contenidos, desarrolladas especialmente para comercio electrónico (e-commerce), permiten la creación de tiendas virtuales, desarrolladas con tecnología de código abierto (open source) lo que facilita su personalización a través de su código escrito en PHP. Estas tiendas virtuales cuentan con herramientas como plantillas, creación de catálogos de productos, relación con los clientes y facturación electrónica, capaces de adaptarse a cualquier ERP y plataformas de pago como PayPal, Visa MasterCard y además son fáciles de configurar. En apariencia estas dos herramientas son muy similares, aunque con algunas variantes entre ellos en algunas de las extensiones o módulos y son dos de las mejores opciones en el mercado. En el presente trabajo; se reconocerán sus características más relevantes contrastándolas entre sí y de este modo considerar su utilización como herramienta de mercadeo en el sector privado.

Palabras clave— Comercio electrónico, e-commerce, código abierto, open source, Prestashop, Magento.

Introducción

En la actualidad mediante internet ya se puede adquirir casi cualquier producto o servicio, existen infinidad de páginas, sitios o como hoy en día se les conoce como tiendas virtuales donde los usuarios tienen acceso para realizar la compra que deseen con distintas formas de pago, con solo entrar a internet y poner en algún buscador lo que se quiera comprar; en ese momento aparecen infinidad de opciones de tiendas virtuales donde obtener el producto o servicio.

A través de los años han aparecido diferentes formas de comercio, desde el año 1920 impulsado por las grandes tiendas mayoristas surgió la venta por catálogo; que consiste en un catálogo con fotos ilustrativas de los productos a vender, pero fue en los años 60's en Estados Unidos donde se originó el comercio electrónico como intercambio electrónico de datos, después en los 70's surgieron las primeras relaciones comerciales usando una computadora para transmitir datos; dando paso así a las transferencia electrónica de fondos, después a mediados de 1980 surgió una nueva forma de vender por catálogo mediante la televisión llamada venta directa, dicha venta se concreta mediante un teléfono y con pagos de tarjetas de crédito.

En 1989 surge un nuevo servicio que es World Wide Web facilitando aún más la realización de ventas, con el desarrollo de estas tecnologías aunado a las telecomunicaciones, han hecho que los intercambio de datos crezca a niveles extraordinarios y de esta manera dando paso a la creación de nuevas formas de comercio siendo el marco perfecto para el desarrollo del comercio electrónico o e-commerce.

Objetivo

Identificar las características más relevantes de dos soluciones open source para comercio electrónico, contrastándolas entre sí para considerar su utilización como herramienta de mercadeo en el sector privado.

Descripción del Método

Cualitativa

La naturaleza de la investigación es pura y cualitativa, debido a que el estudio solo recupera datos para el análisis de herramientas para e-commerce las cuales solo expresan cualidades. Dichas herramientas son estudiadas en relación a sus propiedades.

Correlacional

¹ M.S.L. Juan Carlos Pizarro Martínez es Docente del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. jcpizarro@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

² Alondra Zulema Camacho Medina es Estudiante de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.

³ L.I. José Hilario Partida Torres es Docente del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. jhpartida@itcj.edu.mx

⁴ M.S.L. Isela Mendoza Lozano es Docente del área de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. imendoza@itcj.edu.mx

La profundidad de la investigación es correlacional al identificar los vínculos entre las variables, en este caso, la relación entre las características de cada herramienta y su grado de flexibilidad para la uso en un entorno comercial.

Transeccional

El diseño de esta investigación es transeccional (transversal), esto debido a que la recolección de información solo es realizada una sola vez, en este caso, el análisis de los requisitos se realizaron en el mismo tiempo y forma sin repetir el levantamiento de información por diferentes periodos.



No experimental

El carácter de la investigación es no experimental, ya que la variable solo es observada, no hubo intervención y los datos recabados fueron hechos que ya sucedieron en el pasado.

Desarrollo

Comercio electrónico (e-commerce)

La tecnología desarrollada mediante código abierto, tiene diversos beneficios sobre el código cerrado, una de las principales ventajas del software liberado bajo una licencia OSL (Open Source License) es que garantiza un conjunto específico de libertades, entre las que destacan: el poder adaptar, transformar o modificar el código fuente original, creando nuevas ramas de desarrollo. Lo anterior significa que un producto de esta naturaleza, pone a disposición el código fuente para ser adaptado (de ser necesario) por terceros de acuerdo a sus propias necesidades. En el cuadro 1 se muestra una comparativa general entre PrestaShop y Magento, se puede observar como ambos tienen el mismo tipo de licencia OSL (Open Source License) la cual permite que se pueda tomar ventaja de las características propias de este tipo de licenciamiento.



Tienda		
Tipo de Licencia	Open Source License (OSL) v3.0	Open Source License (OSL) v3.0, AFL 3
Lanzamiento inicial	2008	2008
Última versión	1.7	2.2
Fecha de liberación	Noviembre 7, 2016	Febrero 10, 2017
Ediciones	Una sola (Gratuita), con opción a soporte comercial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Community Edition (Gratuita) ▪ Enterprise Edition (commercial) ▪ Enterprise Cloud Edition (commercial)
Plataforma(s)	Linux, Windows	Linux x86, x86-64

Cuadro 1. Comparativa de versiones

PrestaShop y Magento tienen además otras similitudes importantes, ambas son aplicaciones web que pueden servir de otro tipo de aplicaciones de código abierto como: Linux, Apache, PHP y MySQL, además de diversas extensiones como GD y PDO para el correcto funcionamiento de estas tiendas virtuales. Todas estas herramientas liberadas bajo algún tipo de licencia compatible con software libre. En el cuadro 2 se puede observar como ambas tiendas de comercio electrónico pueden trabajar bajo servidores Linux –PrestaShop puede operar también bajo Windows– y pueden trabajar con servidores web como Apache, PHP como lenguaje de desarrollo y MySQL como motor de bases de datos. Todo esto anterior da como resultado una reducción en los precios de operación al no tener que pagar licencias por estos requisitos, solo se tendría que pagar por el servicio de hospedaje (hosting) y dominio. Del lado del cliente ambas aplicaciones son capaces de correr en la mayoría de los navegadores de internet modernos, lo cual proporciona una gran cobertura al momento de utilizar el producto.

Una de las principales diferencias entre ambos productos de e-commerce, es acerca de las distintas ediciones (ver cuadro 1) que ambas aplicaciones ofrecen. PrestaShop, por un lado cuenta con una sola edición de descarga gratuita; sin embargo ofrece una opción para soporte comercial para aquellas empresas o personas interesadas en contar con apoyo técnico, mediante una modalidad de pago. Por otro lado Magento cuenta con mayor variedad de ediciones, de manera similar a PrestaShop, Magento ofrece una edición denominada “Community edition”, la cual puede ser descargada y utilizada sin tener que pagar por su utilización, pero además de ello Magento da otras opciones, en

modalidad de pago, las cuales ofrecen otro tipo de funcionalidades como por ejemplo hacer uso de servicios en la nube⁵, esto aplica para la edición denominada “Enterprise cloud edition”. Esto anterior permite a una empresa comenzar a probar el producto en la edición “community” y conforme crezcan sus necesidades moverse hacia alguna de las otras disponibles.

Tienda		
Plataforma(s)	Windows, Linux	▪ Linux x86, x86-64
Requisitos	<p><i>Servidor con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PHP 5.4 + ▪ MySQL 5.0 + ▪ Apache Web Server 2.0 +, Nginx o Microsoft IIS. <p><i>Navegadores soportados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cualquier navegador web moderno, para iexplorer versión mínima IE9 <p><i>Opcional:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de dominio en Internet ▪ Certificado SSL si planea procesar pagos internamente ▪ Mínimo 128MB RAM para PHP ▪ En la configuración PHP Fijar <code>memory_limit</code> a “64M” y <code>file_max_upload_size</code> a “16M” ▪ Extensiones opcionales PHP: GD,cURL,SimpleXML, SOAP ▪ Para mejorar rendimiento: MemCached, extensión mcrypt PHP 	<p><i>Servidor con:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PHP 5.4 + ▪ MySQL 5.0 + (InnoDB) ▪ Apache Web Server 2.0 +, Nginx o Microsoft IIS. ▪ Permisos para modificar archivos .htaccess y ejecutar crontab desde php <p><i>Navegadores soportados:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Microsoft Internet Explorer 7+ ▪ Mozilla Firefox 3.5+ ▪ Apple Safari 5+ ▪ Google Chrome 7+ <p><i>Extensiones requeridas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PDO_MySQL ▪ simplexml ▪ mcrypt ▪ hash ▪ GD ▪ DOM ▪ iconv ▪ curl <p><i>Otros requisitos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de dominio en Internet ▪ Certificado SSL ▪ SOAP (en caso de usar el API para WebServices)

Cuadro 2. Comparativa de requisitos de sistema

Tendencia a través del tiempo

Como se puede observar en la figura 1, la popularidad de ambas soluciones de software van a la par, manteniéndose actualmente como dos de las principales soluciones de comercio electrónico en el mercado.



Figura 1. Magento vs Prestashop: tendencia de uso a través del tiempo (Google trends, 2018).

⁵ Según (Joyanes Aguilar, 2012) la nube es el conjunto “infinito” de servidores de información desplegados en centros de datos, a lo largo de todo el mundo donde se almacenan millones de aplicaciones Web y enormes cantidades de datos (big data) a disposición de miles de organizaciones y empresas, y cientos de miles de usuarios.

PrestaShop: Casos de éxito

Uno de los casos de éxito de PrestaShop es una página coreana de cosméticos, según la página de Prestashop, [WishTrend](#) es una tienda online con sede en Seúl y uno de los minoristas más importantes a nivel mundial en venta de productos cosméticos coreanos. En un país abarrotado de cosméticos, sólo unos pocos son capaces de ganar visibilidad global. Eddie y Ryan, co-fundadores de esta tienda online, trataban de mostrar al mundo “[los productos de] La Auténtica Belleza Coreana”.

Desde su lanzamiento a finales de 2011, han enviado más del 60% de los productos de su catálogo de más de 700 productos a clientes internacionales situados en países como Estados Unidos, Canadá y Australia. En tan sólo 3 años, esta tienda online les ha dado a más de 50 fabricantes de cosméticos coreanos visibilidad internacional. Y han sido capaces de mantener el crecimiento por triplicado.

Otro caso de éxito, registrado en el sitio oficial de PrestaShop, es referente a la tienda [SkyLantern](#) la cual se convirtió en la firma número 1 del sector de los farolillos en Internet manteniendo esa posición desde 2007. Tomando la idea a partir de una tradición Asiática, que en el resto de los continentes era relativamente desconocida. El uso de farolillos o linternas voladoras en celebraciones⁶. SkyLantern ofrece una gran variedad de estilos y colores de farolillos usados para celebraciones especiales o simplemente por diversión. La cual ha tenido un espacio para mercadeo en Europa principalmente.

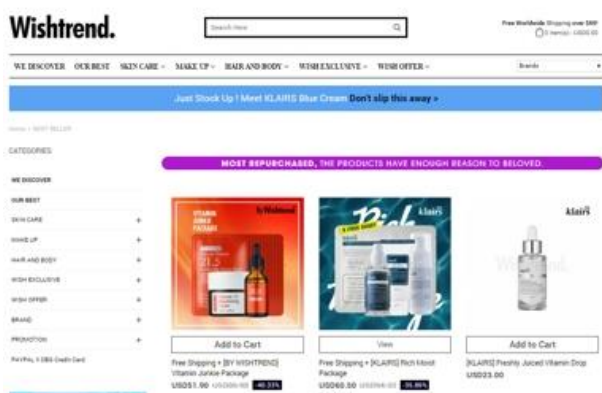


Figura 2. Wishtrend, caso de éxito con PrestaShop



Figura 3. Sky Lantern, caso de éxito con PrestaShop

Magento: Casos de éxito

Diversas empresas están utilizando Magento como parte de su estrategia de ventas, existen casos de éxito como: [Animalear](#), [La Tienda Hero](#) y [Abacus](#). La primera es un sitio dedicado a la venta de productos para mascotas, ofrecen asesoramiento acerca del tipo de cuidado y alimentación de mascotas además cuentan con gran un catálogo de artículos organizado por categorías.

La Tienda Hero es una tienda virtual dedicada a la venta de productos para bebe, su catálogo al igual que Animalear está organizado por categorías. Finalmente Abacus es una empresa que oferta material educativo, tienen la finalidad de orientar y educar a los consumidores, es una de las cadenas de tiendas más grandes de Cataluña (comunidad autónoma española) la cual incluso ofrece la posibilidad de adquirir una de sus franquicias.

⁶ Estas linternas voladoras, fueron usadas originalmente para asustar a tropas enemigas durante la guerra en China durante la antigüedad.

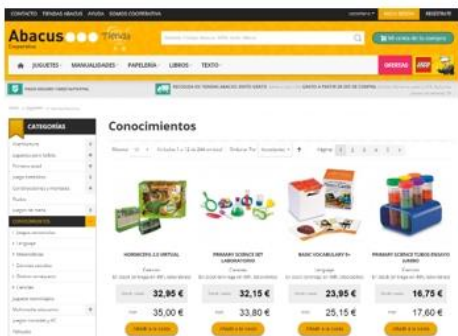


Figura 4. Abacus, caso de éxito con Magento

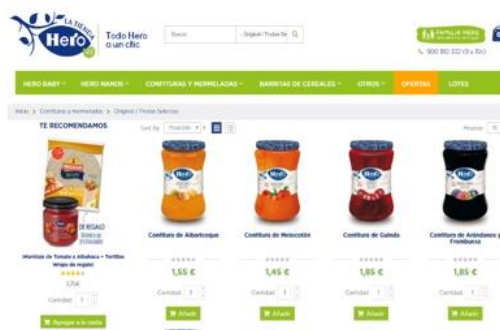


Figura 5. La Tienda Hero, caso de éxito con Magento

Protección del consumidor en México

En México, a través de la Procuraduría Federal del Consumidor (Profeco), se da seguimiento a las tiendas virtuales nacionales, las cuales están siendo monitoreadas con el fin de asegurar que los sitios en línea cumplan con los elementos necesarios para proteger los derechos del consumidor, tales como: medidas de seguridad para protección de datos personales y financieros, medios de contacto para presentar reclamación o solicitar aclaraciones.

En su sitio web oficial, la Profeco pone a disposición del consumidor y dueños de tiendas virtuales aquellos aspectos que debe de cumplir un negocio electrónico, así como también indica una serie de recomendaciones a tomar en cuenta antes de proporcionar datos personales y financieros para realizar una compra.

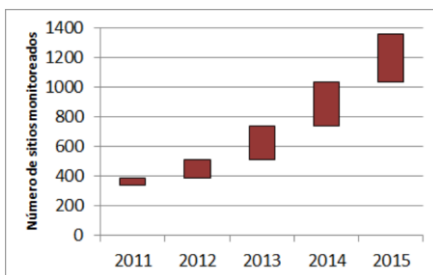


Figura 6. Incremento anual de monitoreo de tiendas virtuales (PROFECO, 2016)

En su sitio oficial, la Profeco (2018) señala que el monitoreo de las tiendas virtuales se divide en dos etapas durante el año: en el primer semestre, cada quincena se actualizan los sitios que se tienen disponibles en la base de datos del programa, y para el segundo semestre, quincenalmente se incorporan nuevos sitios, a través de búsquedas programadas. Profeco también pone a disposición del consumidor reportes de sitios en cumplimiento con el artículo 76 de la Ley Federal de Protección al Consumidor (LFPC). En su sitio se ofrece una herramienta que permite a los consumidores revisar, si los sitios web cumplen con las disposiciones especificadas en la LFPC comparando diversas características a fin de identificar los criterios con que cumple cada una de los sitios (figura 7).

Nombre Comercial	Dirección electrónica	Aviso de Privacidad	Seguridad	Características	Monto de Pago	Envío	Cancelación	Domicilio	Teléfono
lo Shop	www.loshop.mx	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
La Europea	www.laeuropea.com.mx	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
@Click e-shop	www.clickleon.com.mx	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Abasteo	www.abasteo.mx	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓
Abba moccs Hecho a mano	www.abbamoccs.com	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ac Max	www.acmax.mx	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Ace Home Center	www.acehomecenter.com.mx	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓

Figura 7. Monitoreo de tiendas virtuales (PROFECO, 2018)

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el conjunto de características principales de PrestaShop y Magento como herramientas para e-commerce. El principal impacto, tanto económico como tecnológico, se daría en las empresas que deseen extender su cobertura más allá de los límites físicos de su establecimiento mediante el uso de soluciones de software para comercio electrónico.

Los resultados de la investigación incluyen una comparativa entre las características de ambos productos de software, se destacaron las principales ventajas de su utilización como: la libertad de adecuar el producto de software a las necesidades específicas de la empresa, el no tener que pagar por licencias de uso, y con ello experimentar una reducción de costos, se muestra una gráfica acerca de la tendencia de popularidad en el tiempo la cual indica que ambas soluciones están muy a la par.

También se señaló una serie de casos de éxito de empresas en donde ya han sido probados sus beneficios. Finalmente se hizo una referencia a la existencia de un monitoreo de tiendas virtuales por parte de Profeco lo cual permitirá ir fortaleciendo la confianza del consumidor en efectuar transacciones a través de la modalidad de compras en línea.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de considerar seriamente el uso software de código abierto o libre para permitir a las empresas una mayor libertad de ejecución en sus operaciones de venta. Las características analizadas y los casos de éxito mostrados, permiten concluir que existen diversas opciones viables a ser utilizadas en un entorno de producción real en el ámbito comercial.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con este estudio podrían concentrarse en el uso de tiendas virtuales sacando provecho del cómputo en la nube, ya que daría una mayor libertad de administración de los recursos así como poner especial atención en el mercadeo mediante el uso de dispositivos móviles, especialmente aquellos que usan tecnología de software libre como es el caso del sistema operativo Android.

Referencias

- CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. (Diciembre de 1992). *Ley Federal de Protección al Consumidor*. Recuperado el Junio de 2018, de https://www.profeco.gob.mx/juridico/pdf/Ley_fed_protec_consum.pdf
- Expertos Negocios Online. (2017). *Expertos Negocios Online*. Recuperado el Febrero de 2017, de Expertos Negocios Online Sitio Web: <http://www.expertosnegociosonline.com/tiendas-hechas-con-magento-10-casos-de-exito/>
- Google Trends. (Junio de 2018). *Google Trends*. Obtenido de <https://trends.google.com.mx/trends/explore?geo=MX&q=%2Fm%2F04n5bch,Magento>
- Joyanes Aguilar, L. (2012). *Computación en la nube. Estrategias de Cloud Computing en las Empresas* (Primera ed.). México, México: Alfaomega.
- Magento. (2017). *Magento*. Obtenido de MAGENTO LICENSE / TRADEMARKS FAQS: <https://magento.com/legal/licensing>
- Open Source Initiative. (Febrero de 2017). *Open Source Initiative*. Obtenido de Open Software License v. 3.0 (OSL-3.0): <https://opensource.org/licenses/osl-3.0.php>
- PrestaShop. (25 de 02 de 2017). Recuperado el 2017, de Caso de éxito en Ecommerce – Un vistazo de cerca al crecimiento por triplicado de WishTrend.: <https://www.prestashop.com/blog/es/caso-de-exito-en-ecommerce-un-vistazo-de-cerca-al-crecimiento-por-triplicado-de-wishtrend/>
- PrestaShop SA. (2016). *PrestaShop*. Recuperado el Febrero de 2017, de <https://www.prestashop.com/es/requisitos-de-sistema>
- PROFECO. (15 de Agosto de 2016). *Monitoreo de Tiendas Virtuales*. Recuperado el 2017, de Procuraduría Federal del Consumidor: <https://www.profeco.gob.mx/Monitoreo/monitoreoNVO.asp>
- PROFECO. (Junio de 2018). *Tiendas Virtuales*. Obtenido de <https://www.profeco.gob.mx/tiendasvirtuales/index.html>
- Wikipedia. (2017). *Wikipedia*. Recuperado el Febrero de 2017, de https://es.wikipedia.org/wiki/Linterna_volante

Optimización del proceso de pago para la disminución del tiempo de espera en una oficina gubernamental mediante la simulación

ME Martín René Quiñonez García¹, Dra. Luisa Yolanda Quiñones Montenegro², MACP Pedro Iván Sáenz Sotelo³, MA Angie Cortés Ortiz⁴, MA Concepción García Luna⁵.

Resumen: En organismos públicos y privados, existen líneas de esperas o redes de colas, las cuales pueden ayudar o entorpecer las actividades realizadas cotidianamente, es por ello que es necesario que se realice una adecuada planeación y organización para que la atención al cliente no se vea mermada por el mal diseño de las mismas. El objetivo principal de este estudio es proveer un análisis estadístico el cual pueda proporcionar a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Hidalgo de Parral Chihuahua, un mecanismo para disminuir el costo, los tiempos de espera en la atención de cliente y de igual manera determinar la cantidad de cajeros que se requieren para contribuir a la atención eficiente del usuario con la finalidad de optimizar las tareas cotidianas de pago de servicios en la dependencia.

Palabras clave: líneas de espera, simulación, optimización.

Introducción

Las líneas de espera es unas de las técnicas mas antiguas y utilizadas con mayor frecuencia en las empresas que ofrecen algún servicio o desarrollar la producción de algún artículo. Las líneas de espera son un suceso cotidiano, que afecta a las personas que esperan realizar algún acontecimiento como: algún deposito, atención en un hospital, espera de atención telefónica, etc. Pero también puede tomar formas de máquinas que esperan ser programadas, camiones en espera de carga, etc. (Render, Stair, & Hanna, 2015).

En términos profesionales las líneas de espera o teoría de colas es el estudio de la espera de en las distintas modalidades; por lo tanto un modelo de línea de espera soy muy útiles para determinar como operar un sistema de colas de manera eficaz. (Hiller & Lieberman, 2010).

Al igual que la teoría de colas, la Simulación ha sido una herramienta importante para el diseñador de modelos representando operaciones y/o procesos habituales de un sistema estocástico utilizando la computadora. El objetivo de una simulación es comprender, analizar y mejorar las condiciones de operación relevantes del sistema. (Cardenas, Garcia, & Garcia, 2013).

La estructura básica de los modelos de colas se lleva a cabo mediante clientes que demandan un servicio que se generan en el tiempo de llegada, el cual la mayoría de las veces es variable, aleatorio e impredecibles. Luego, entra al sistema y se une al proceso de cola. En el ejecución del proceso se selecciona un elemento de la cola para proporcionarle un servicio mediante una disciplina de cola. Se realiza el proceso mediante un tiempo de servicio y después el cliente se retira del sistema de colas

Desarrollo

Formulación del Problema

La formulación del modelo se llevo a cabo en una oficina gubernamental del Estado de Chihuahua donde se determina la información que debe de cumplir el modelo de las operaciones compuesto, un arribo aleatorio, una fila, dos (2) cajeros en cargador de brindar el servicio a los contribuyentes. (ver Figural).

¹ El ME Martín René Quiñonez García es estudiante del Maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chihuahua II, Chihuahua, Chihuahua. microsmack@icloud.com (autor corresponsal)

² La Dra. Luisa Yolanda Quiñones Montenegro es Catedrática de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chihuahua II, Chihuahua, Chihuahua. luisa.quinonesm@gmail.com

³ El MACP Pedro Iván Sáenz Sotelo es Catedrático de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. pedromin_85@outlook.com

⁴ La MA Angie Cortés Ortiz es Catedrática de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. int_c_c@hotmail.com

⁵ La MA Concepción García Luna es Catedrática de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua. conifacia2000@yahoo.com.mx

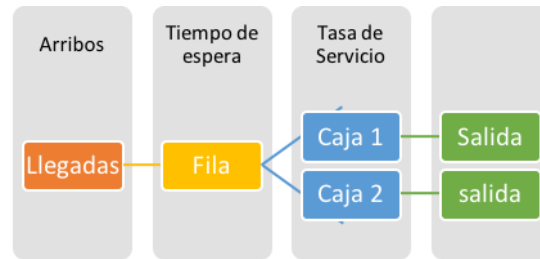


Figura 1. Estructura del sistema de una cola y múltiples servidores.

Con base a lo anterior se requiere tomar en consideración algunos componentes para determinar el modelo del análisis los cuales son: llegadas de los clientes, capacidad de la fila, disciplina de la cola, tiempo de servicio, cantidad de servidores y etapas del sistema.

Para obtener este factor se analizaron el comportamiento de llegadas de los clientes durante 15 días laborales del 15 de mayo del 2017 al 26 de mayo del 2017 dichos datos se analizaron en Stat fit ProModel para evaluar las características de los datos.

Objetivo

Demostrar la factibilidad de nivelar el comportamiento de las líneas de espera regulando los tiempos de servicio utilizando herramientas propias de la ingeniería industrial que demuestre el número de servidores manuales y/o automáticos cumpliendo los requerimientos de los contribuyentes.

Preguntas a Responder

- ¿Cuál es el número de clientes que están dentro de los parámetros de tiempo de servicio que la dependencia que tiene establecidos?
- ¿Cuál será el mejor diseño de estructuración de las estaciones de servicio?
- ¿Cuáles son los parámetros de tiempo establecidos que modelar el comportamiento de un sistema de líneas de espera en operación?
- ¿Cuál es la cantidad de servidores óptimos para el sistema?
- ¿Cómo impactaría la implementación de un nuevo cajero para mejorar el proceso?

Metodología

Con la identificación de las principales características del diseño actual de las líneas de espera, y así como el ingreso de las variables en el modelo y ejecución de la simulación del sistema, para hacer uso del ajuste de las líneas de espera en la dependencia se utiliza la siguiente metodología para analizar los datos. (Ver Figura 2).



Figura 2. Metodología de estudio de simulación.

Pruebas y resultados

Se analizaron una medición de registros en la llegada de los tiempos de los contribuyentes de manera aleatoria y se tomó la información para ser procesada por el software ProModel donde los resultados establecen el uso de una distribución Exponencial o Lognormal, determinando la llegada de los clientes. (Ver Figura 3)

autofit of distributions		
distribution	rank	acceptance
Lognormal[-0.252, 1.27, 0.864]	100	do not reject
Exponential[0.3, 4.55]	68.3	do not reject
Normal[4.85, 4.99]	0.0189	reject
Uniform[0.3, 22.9]	0	reject

autofit of distributions		
distribution	rank	acceptance
Normal[43.8, 17.3]	100	do not reject
Lognormal[-1.91e+003, 7.58, 0.00883]	98.9	do not reject
Uniform[7, 75]	7.37	do not reject

Figura.3. Determinación de tipo de distribución y patrón de llegadas

Con base a lo anterior se determina la hora de llegada de los clientes con una distribución normal con una media de 43.8 clientes por hora y desviación estándar de 17.3 clientes por hora. El análisis de los tiempos de atención de los cajeros, donde se tomó una muestra de 25 datos de cada uno de los cajeros, y se muestran en la siguiente tabla (Ver Figura 4), donde se observa que Lognormal tiene mejor ajuste, sin embargo, al hacer la validación de la simulación los datos que arrojo dicha simulación no coincidían con la operación real de las cajas de pago, por lo que se optó por emplear la distribución exponencial la cual si mostro un desempeño similar al real.

autofit of distributions		
distribution	rank	acceptance
Lognormal[-0.252, 1.27, 0.864]	100	do not reject
Exponential[0.3, 4.55]	68.3	do not reject
Normal[4.85, 4.99]	0.0189	reject
Uniform[0.3, 22.9]	0	reject

Figura.4. Análisis de tiempo de atención

Tomando como referencia los datos anteriores se determina que el cajero manual sigue una distribución exponencial con un valor mínimo de 0.3 y una media de 4.5 minutos por cliente. Como parte del mismo modelo se analizo a su vez los tiempos del cajero automático se muestran en la siguiente figura. (Ver Figura 5), donde se observa Log Normal tiene mejor ajuste, sin embargo, al hacer la validación de la simulación los datos que arrojo dicha simulación no coincidían con la operación real, lo cual para los pasos a seguir de un proyecto se simulación es importante. Se opto por emplear la distribución exponencial con valor mínimo de 0.1 minutos por cliente y media de 2.25 minutos por cliente.

autofit of distributions		
distribution	rank	acceptance
Lognormal[-0.252, 0.657, 0.807]	96.3	do not reject
Exponential[0.1, 2.25]	83.5	do not reject
Normal[2.35, 1.95]	0.397	reject
Uniform[0.1, 7.62]	0	reject

Figura. 5. Análisis de tiempo del cajero automático

Como información adicional se tiene que un sueldo mensual de un trabajador es de \$7,000.00 pesos. El costo de reinstalación del cajero es de \$54,000.00 pesos, realizando un análisis de facturación del año 2017 en el mes de mayo, se determino que el promedio de pago por cliente es de \$116.71 pesos. Al aplicar el modelo de simulación del servicio de pago en la dependencia gubernamental con los datos de: Arribos de de una distribución normal, con media de 43.8 y una desviación estándar de 17.3 clientes. Y una tasa de servicio de: distribución exponencial, con una media de 4.55 minutos por cliente, con un mínimo de 0.3, se empleo el ProModel y Minitab para realizar la simulación como se muestra en la figura (Ver Figura 6), de 8 horas de trabajo, con 260 réplicas, donde dicha réplica representa 1 año laboral.

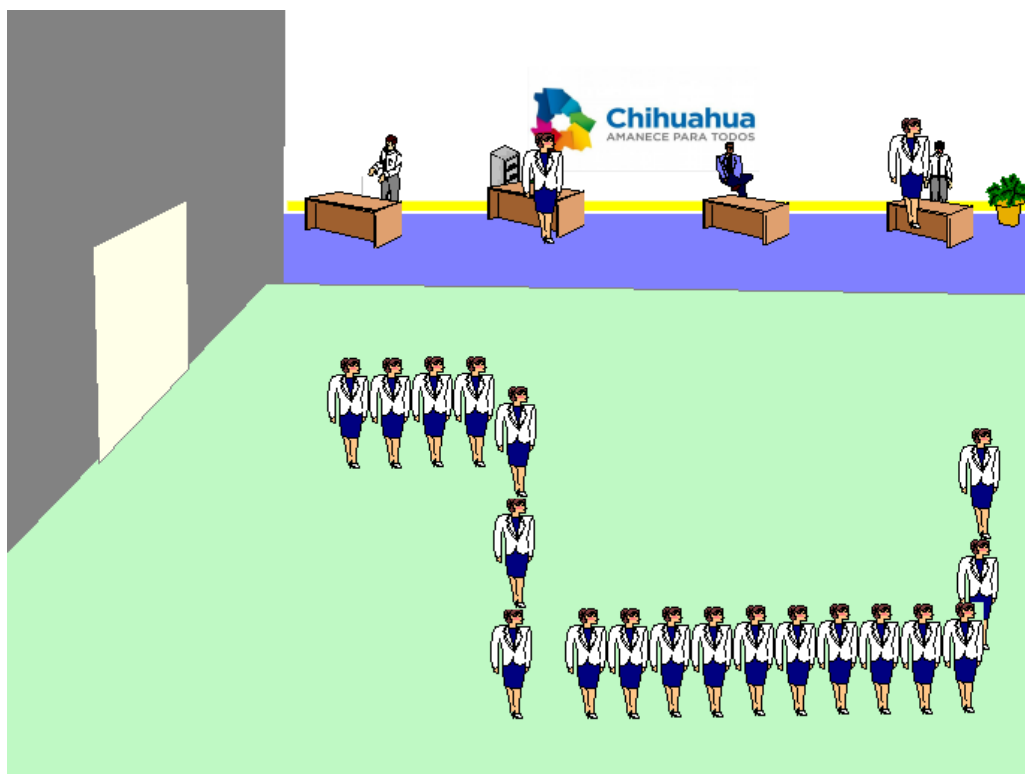


Figura 6. Ejecución de la simulación

Se analizaron en el modelo 6 variables:

- Contenido promedio: Cuantos clientes hay en la fila
- Contenido máximo: número de clientes que hubo en la fila en una jornada.
- Tiempo en sistema promedio: Tiempo desde que llega el cliente hasta que se retira
- Tiempo esperando promedio: Tiempo en que tarda en la fila
- Tiempo de operación promedio: Tiempo que tarda en ejecutar la operación el cajero
- Salidas explícitas: Total de clientes atendidos

En la grafica siguiente (Ver Figura 7) se puede observar que las únicas variables que siguen una distribución normal son: tiempo de operación promedio y salidas explícitas. Que indica que tiene en promedio 22.36 clientes y una desviación de 10.39 clientes, así mismo el contenido máximo de clientes en la fila es de 74.86 personas por jornada, con una desviación estándar de 17.40. El tiempo en el sistema promedio es de 37.38 minutos, con una desviación estándar de 11.12. el tiempo que tarda un cliente en la fila es de 29.62 minutos con una desviación estándar de 11.02. El tiempo que el cajero tarda en ejecutar el proceso es de 6.690 minutos, con una desviación estándar de 0.2563. por último, el total de clientes atendidos es de 229.2 clientes, con una desviación estándar de 37.31

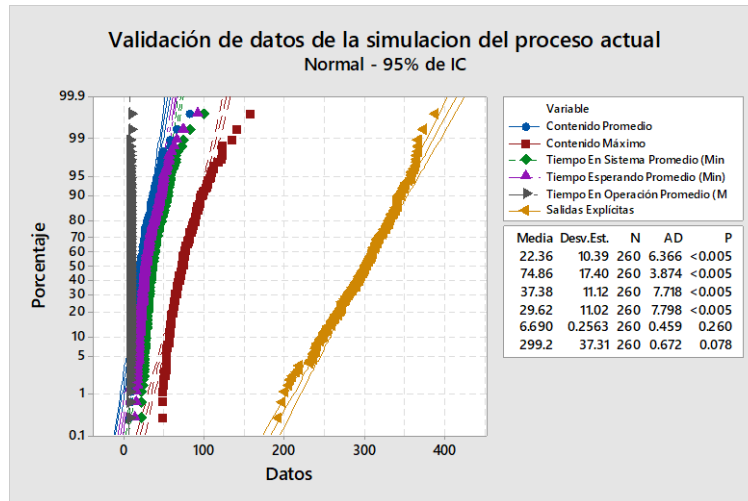


Figura.7: Validación de datos de simulación

En este caso se desea determinar cuántos cajeros manuales y cuántos automáticos abrir para generar un mínimo costo de operación para el cobro del servicio en la dependencia. Para ello se debe considerar la siguiente función objetivo:

$$Z = (\text{Facturación por cliente} * \text{Total de clientes atendidos}) - (\text{suelo de los cajeros} * \text{número de cajeros}) - (\text{costo de reinstalación de cajeros automáticos} * \text{número de cajeros automáticos})$$

$$Z = (116.71 * \text{número de clientes atendidos}) - (84,000 * \text{número de cajeros}) - (54,000 * \text{número de cajeros automáticos})$$

Para evaluar la función anterior se realizará un diseño de experimento donde se evaluará cuántos cajeros manuales y cuántos automáticos tener para generar la máxima utilidad. Para ello se considera evaluar de 1 a 5 cajeros manuales y de 1 a 3 cajeros automáticos, con 2 réplicas. (Ver Figura 8)

Diseño factorial de múltiples niveles

Resumen del diseño

Factores:	2	Réplicas:	2
Corridas base:	15	Total de corridas:	30
Bloques base:	1	Total de bloques:	1

Número de niveles: 5, 3

Figura.8. Diseño Factorial

Regresión factorial general: Valor Z vs. Cajero Manual, ... o Automático

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
Cajero Manual	5	1, 2, 3, 4, 5
Cajero Automático	3	1, 2, 3

En la siguiente figura (Ver figura 9), se muestra la ecuación de regresión del experimento a través de la cual se evalúa y define la combinación óptima de la cantidad de cajeros manuales y automáticos a tratar.

Ecuación de regresión

$$\begin{aligned} \text{Valor Z} = & 10126067 - 173945 \text{ Cajero Manual}_1 + 154859 \text{ Cajero Manual}_2 + 86342 \text{ Cajero Manual}_3 \\ & + 11231 \text{ Cajero Manual}_4 - 78487 \text{ Cajero Manual}_5 - 63527 \text{ Cajero Automático}_1 \\ & + 19852 \text{ Cajero Automático}_2 + 43675 \text{ Cajero Automático}_3 \\ & - 412434 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_1_1 \\ & + 139885 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_1_2 \\ & + 272549 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_1_3 \\ & + 149116 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_2_1 \\ & - 88225 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_2_2 \\ & - 60891 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_2_3 \\ & + 112275 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_3_1 \\ & - 63560 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_3_2 \\ & - 48715 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_3_3 \\ & + 77359 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_4_1 \\ & + 6971 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_4_2 \\ & - 84331 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_4_3 \\ & + 73683 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_5_1 \\ & + 4929 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_5_2 \\ & - 78612 \text{ Cajero Manual} * \text{Cajero Automático}_5_3 \end{aligned}$$

Figura.9. Ecuación de regresión del experimento

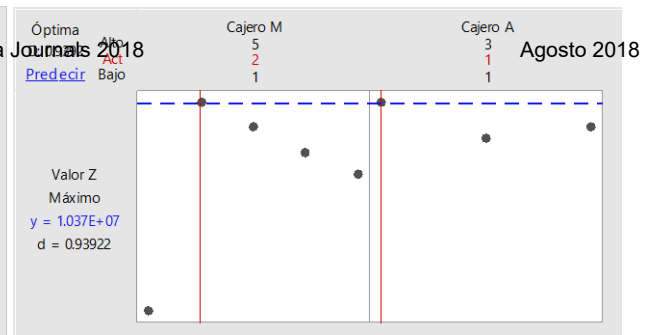
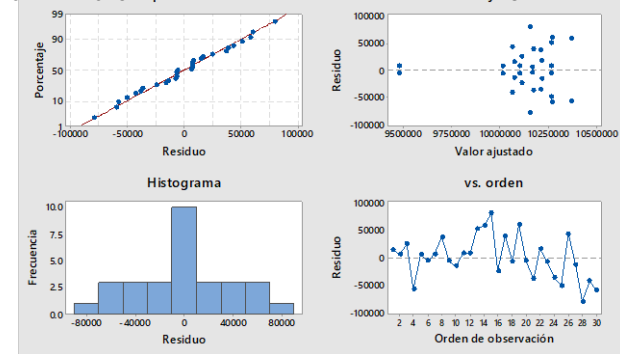


Figura. 10 Optimización de la respuesta del valor Z

En las gráficas anteriores (Ver Figura 10) muestra la solución óptima para el experimento dado un número de cajeros manuales y automáticos y si nivel de deseabilidad demostrando que la dependencia funciona mejor con 2 cajeros y 1 solo cajero automático, con un nivel de deseabilidad de .9392.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos de la simulación, y su validación estadística, se fundamentó la necesidad de habilitar un cajero automático y tener dos manuales, para generar una utilidad máxima. En este sentido, la primera propuesta realizada es el reacomodo del cajero, el cual durante la realización de la presente investigación, se encuentra localizado en el estacionamiento de empleados, lo cual representa una desventaja, ya que no se encuentra ubicado en los puntos de acceso de los clientes, lo que origina una subutilización del mismo.

A la fecha de presentación de resultados del presente proyecto ante la dependencia, queda pendiente la ubicación exacta donde se establecerá el cajero automático, ya que debe acondicionarse un espacio adicional para que el cajero esté disponible las 24 horas, de forma que esto mejore el servicio al cliente, y a su vez desahogue la carga de trabajo de los cajeros manuales, quedando como fecha tentativa de cambio del cajero para finales del 2018.

En relación a los cajeros manuales, se realizaron los ajustes a dos cajeros tal como la simulación lo establece. Y para subsanar que aún no se realiza el movimiento del cajero automático, se implementaron las siguientes acciones de contingencia:

- Apoyo con el personal de vigilancia para que cuando la fila comienza a incrementarse, guiar clientes al estacionamiento para que realicen el pago en el cajero automático.
- Se capacitó a dos empleados administrativos en las tareas de cobro que apoyen a las áreas de caja durante las horas pico,

Ambas propuestas no generan ningún costo adicional en nómina y permiten mejorar el servicio al cliente. Es importante hacer énfasis en que la simulación de procesos permitió fundamentar de una forma cuantitativa y sin interferir en el sistema real, los cambios que deben realizarse por parte de la dependencia para mejorar el servicio en el área de cajas, y a la vez, maximizando el ingreso monetario, sensibilizando a los responsables de dichas áreas, de la importancia de la evaluación del servicio y del seguimiento puntual a la implementación de las recomendaciones realizadas.

I. BIBLIOGRAFÍA

- Cardenas, L., Garcia, E., & Garcia, H. (2013). *Simulación y análisis de sistemas con ProModel*. México: PEARSON.
- Hiller, F., & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones* (Vol. Novena Edición). México, D.F.: McGrawHill.
- Render, B., Stair, R., & Hanna, M. (2015). *Métodos cuantitativos para los negocios* (Vol. undécima). México, DF.: PEARSON.

Metodología de enseñanza de normatividad de Higiene y Seguridad a los estudiantes de Universidad de la Sierra

Quiñonez Ibarra Jazmín Argelia¹, Monroy Meléndez Dinora², Arellano Tánori Carlos Alonso³, Álvarez Vega Penélope Guadalupe⁴, Quiñonez Ibarra Rugiero⁵

Resumen

Este documento muestra la metodología de enseñanza aplicada a los estudiantes de la Universidad de la Sierra, en la asignatura de Higiene y Seguridad Industrial, con la intención de facilitar el aprendizaje y fortalece el interés de los estudiantes sobre el tema, así como brindar seguridad al estudiante de sus conocimientos mediante la práctica en empresas de la región y lograr un mayor impacto y sobre todo preventivo.

Palabras clave

Seguridad, Concientización, Riesgos, Capacitación, Prevención.

Introducción

Un lugar de trabajo ideal debe brindar bienestar, salud y seguridad así como la tranquilidad a sus trabajadores, clientes y todos los participantes del mismo.

Es importante estar conscientes de que los peligros existen en todos lados, sin embargo, en los centros de trabajo pasamos muchas horas del día (tercera parte, por lo general) y eso ocasiona que en lugar de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo nos acostumbramos a vivir entre ellos, lo que normalmente se denomina ceguera de taller.

Los problemas de seguridad que originan un accidente están dadas por las condiciones y actos inseguros, ocasionados por el exceso de confianza del personal, en otros casos por el desconocimiento o falta de capacitación acerca de los mismos. Las condiciones físicas de un lugar están dadas por una buena iluminación acorde a la tarea a realizar, ventilación, instalaciones eléctricas adecuadas, máquinas y herramientas en excelente condiciones de uso con la finalidad de realizar el trabajo en la mejor forma posible sin sufrir riesgos considerados de trabajo.

En México existe normatividad y Leyes muy específicas y claras en el rubro de Higiene y Seguridad Industrial, sin embargo, se siguen presentando muchos problemas al respecto, lo que incrementa los días de incapacidad, lesiones permanentes o incapacitantes, y por ende una rotación en el trabajo que puede ocasionar una disminución de la productividad.

Es necesario que todos conozcamos esta normatividad y estemos familiarizados con ella, así como de sus cambios o actualizaciones para poder implementarlas en nuestra vida diaria y sobre todo en nuestra área laboral. Por esta razón, se decidió capacitar a los alumnos universitarios sobre este tema de interés para que ellos lo apliquen en sus centros de trabajo al egresar, pero sobre todo para que sea una práctica normal en sus actividades cotidianas.

Alcance

Nuestro principal objetivo es concientizar a los alumnos universitarios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la normatividad de la Secretaría del Trabajo, con respecto a los rubros de Higiene y Seguridad, como parte de sus estudios en el Programa Educativo de Ingeniería Industrial en Productividad y Calidad. Esta propuesta es realizada en la Universidad de la Sierra, ubicada en Moctezuma, Sonora. Esta institución abrió sus puertas en el año 2002 y atiende a la población estudiantil de nivel superior de 25 municipios de la zona serrana de Sonora en cinco programas de estudio. Los estudiantes al cursar el noveno semestre, realizan una estadía profesional, la cual consiste en acudir a una empresa, donde realizarán un proyecto que resuelva un problema de la misma, y les permita poner en práctica los conocimientos adquiridos durante su vida escolar. Muchos estudiantes realizan estos proyectos en empresa del sector

¹ M.C. Quiñonez Ibarra Jazmín Argelia (Autor Corresponsal), Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México. jquinonez@unisierra.edu.mx

² M.C. Monroy Meléndez Dinora, Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México. dmonroy@unisierra.edu.mx

³ M.C. Arellano Tánori Carlos Alonso, Profesor de Tiempo Completo de la Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México. carellanot@unisierra.edu.mx

⁴ M.C. Álvarez Vega Penélope Guadalupe, Profesora de Tiempo Completo de la Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México. palvarez@unisierra.edu.mx

⁵ Ing. Quiñonez Ibarra Rugiero, Profesor de Tiempo Completo de la Universidad de la Sierra, Moctezuma, Sonora, México. rquinonez@unisierra.edu.mx

minero-metalúrgico debido a la zona de influencia en la que está ubicada la Universidad de la Sierra. Por lo anterior, es necesario que los estudiantes se preparen y refuercen todo lo relacionado con la prevención de riesgos y normatividad aplicable, debido a que este rubro es altamente implementado en este tipo de industria.

Se considera relevante crear conciencia, tanto en el personal como en los estudiantes, acerca de la importancia de la seguridad industrial en los centros de trabajo de modo que se puedan prevenir riesgos que produzcan accidentes que deriven en consecuencias irreversibles.

Además los estudiantes son agentes de cambio en sus lugares de origen así como en las empresas del sector público y privado donde se desempeñarán próximamente.

Desarrollo

Es importante recordar que desde niños nuestros padres nos advierten sobre no subirnos a lugares altos con bases inestables, no tomar líquidos de cualquier envase, no acercarnos a animales desconocidos, no introducir objetos en los tomacorrientes, entre muchos otros actos inseguros que encontramos en nuestros hogares debido a que no sabemos leer. Sin embargo a esa edad, somos curiosos y queremos conocer el mundo con nuestros sentidos y en ocasiones, con resultados negativos y hasta fatales.

Como parte de la formación de los recursos humanos, consideramos que la prevención de riesgos debe iniciar desde una etapa temprana, la capacitación sobre esto debe ser desde la niñez para que nuestros jóvenes aprendan a evitar condiciones inseguras y así, logremos estar preparados ante un riesgo. Obviamente esto generará que al entrar al mundo laboral, ellos estén listos y conscientes de la importancia del tema y forme parte de su vida diaria.

Los alumnos universitarios de algunos programas de estudio (deberían ser todos sin embargo solo para unas licenciaturas es obligatoria) cursan asignaturas relacionadas con la clasificación de los riesgos y su prevención oportuna, razón por la cual también es importante que los estudiantes conozcan acerca de la normatividad vigente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, la cual está publicada en el portal Web de la misma Secretaría y es pública para cualquier persona.

En virtud de lo anterior, un docente normalmente le puede pedir a los alumnos que lean sobre alguna Norma en específico que les llame la atención o que consideren importante para sí, y que realice una exposición al respecto para el resto de sus compañeros concluyendo ahí su evaluación y aprendizaje. La propuesta que presentamos es el actuar de la asignatura de Higiene y Seguridad en busca de fomentar una conciencia de participación e interés por la salud y la seguridad que debe imperar en los centros de trabajo.

Esta metodología (figura 1) consiste en cuatro pasos fundamentales que ubican a los alumnos en una comprensión misma sobre el tema de seguridad de manera que pueda ser aplicado, o bien, adoptado para su quehacer cotidiano empezando desde las labores o responsabilidades domésticas, es por eso que primeramente nos centramos en el **entorno de lo cotidiano** bajo las simples preguntas de ¿qué haces normalmente cuando..? se realizan actividades de nuestro acontecer diario, como lo es prepararse los alimentos, limpieza personal y de la casa, actividades de jardinería, entre otras. Como se dice normalmente, el aprendizaje viene de casa, pues sí, el primer acercamiento con la seguridad nos lo brindan nuestros padres al momento de enseñarnos qué cosas no debemos hacer porque son un riesgo para nuestra salud y que de cierta manera se ha inculcado al grado que nos acompaña en el crecimiento de la vida. En este contexto, se realizan análisis grupales de las actividades ordinarias de cada miembro del grupo de aprendizaje, ustedes dirán que son las mismas, pero se sorprenderían de la gran diversidad de acciones que realizan los alumnos, quizás sea por las labores de la zona de influencia, es por eso que se analiza su entorno, que va de casa, rancho, trabajo entre otras.

Como segundo paso desarrollamos un **estudio y análisis de las Normas** orientadas a la seguridad, haciendo hincapié en aquellas que son de uso general en cualquier centro de trabajo, algo así como las de rigor, y continuando con aquellas de labores específicas de acuerdo al tipo de actividad a desempeñar en las diversas empresas de la zona de influencia, en su mayoría la minero-metalúrgica. Para esto, se solicita a los alumnos que realicen una lectura a la norma en cuestión de manera que se preparen para una mesa de discusión en donde se compartan experiencias, comenten respecto a la información obtenida, contesten cuestionamientos derivados de la interpretación correcta del análisis de la norma. Para esto es importante diversificar las dinámicas de aprendizaje a emplear para hacer más atrayente el tema a tratar, recordemos que para esto se requiere de mucha lectura y quizás tengamos que fomentar primero ese hábito.

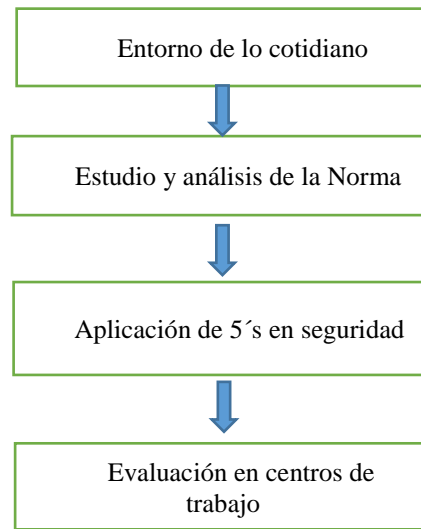


Figura 1. Metodología de enseñanza

Una vez que se ha considerado que los alumnos han comprendido e interpretado correctamente el contenido y requerimientos de las normas, como siguiente paso tenemos la **aplicación de 5's en seguridad**. Esta herramienta es aplicada generalmente en busca de la mejora de calidad, pero en esta ocasión se orienta a la prevención de riesgos, que se entienda sobre qué realmente se requiere para realizar la tarea encomendada en un centro de trabajo ordenado haciendo evidente aquellas anomalías realizando un control mediante evaluaciones periódicas. En pocas palabras, un ambiente del centro de trabajo con un mínimo de riesgos. Lo anterior se consigue empleando ejemplificaciones de centros de trabajo que se encuentran al alcance e interactuando con ellos. Algunas empresas han apoyado en gran medida a la adquisición de este aprendizaje, otras con ciertas limitaciones por el grado de riesgo que implica el acceso a cualquier persona a estas áreas.

Finalmente, el aseguramiento del aprendizaje viene detrás de una **evaluación en centro de trabajo**. Esto consiste en colocar al alumno en una situación real y acercarlos al ámbito laboral. Se realizan recorridos por los centros de trabajo identificando aquellas normas que le son aplicables para posteriormente ser evaluado en forma directa el cumplimiento de las mismas en las condiciones de seguridad aplicable como parte de su experiencia educativa. Es importante recalcar que las empresas deben entender que las propuestas para el cumplimiento de las normas es en beneficio de la mejora continua del mismo centro y de la seguridad de sus trabajadores, más no con un afán de búsqueda de irregularidades para señalarles como lugares inseguros o fatalizar su actividad ante la comunidad. Es por ello que hemos enfrentado situaciones de centros de trabajo de acceso restringido o limitados. La aplicación de los conocimientos adquiridos por los alumnos en esta parte es fundamental, debido que experimentan un ojo crítico y de buen juicio ante lo que se presenta en los centros de trabajo, “un ojo ajeno en una empresa es sinónimo de que puede haber mejoras”, los trabajadores encontramos nuestro confort y nos cerramos a nuevos planteamientos e ideas que derivan tanto en actos como condiciones inseguras.

Pruebas y resultados

Entorno de lo cotidiano

Los estudiantes con los que cuenta la Universidad de la Sierra provienen de regiones donde predomina la vida de campo: la crianza de ganado y el manejo de cultivos; y además la actividad minero metalúrgica por encontrarse fuentes de yacimiento mineral de gran interés para su explotación. Lo anterior hace que los estudiantes muestren principal interés por conocer más sobre la seguridad en estas actividades. El sueño de todo joven de la región es poder ser trabajador de una mina, en especial la local. A raíz de esto encontramos que su entorno cotidiano da muestras de

actividades en donde la seguridad se ha compartido de generación en generación a base de la experiencia, han tenido que ocurrir situaciones de riesgo para que las generaciones venideras tomen en cuenta lo que no se debe hacer o bien cómo se debe realizar determinada actividad. Los ejemplos que comparten los alumnos son una muestra lo que están expuestos, por mencionar algunos tenemos: accidentes en tránsito, electrocuciones, amputaciones, quemaduras, entre otras.

Estudio y análisis de las normas

Debido a la necesidad de probar diferentes estrategias que fortalezcan la formación integral de los estudiantes en el tema legal, surge la idea de aplicar esta propuesta, la cual basa su metodología en formar comunidades de aprendizaje (grupos de trabajo) donde los participantes son responsables de leer a conciencia sobre un tema en especial, al grado de que puedan dominar la información como un experto, para después generar un cuestionario con sus respuestas sobre una norma en específico. Cabe mencionar que son 42 normas relativas a la seguridad en la Secretaría del Trabajo, esta información sobrepasa el tiempo de un semestre que es la duración de la asignatura, por lo que nos enfocamos en aquellas de aplicación general y de especial interés para el perfil laboral de los estudiantes, sembrando en ellos una estrategia de aprendizaje para el resto de normatividades que requieran aplicar en el futuro.

Este cuestionario consta de 36 preguntas, las cuales se visualizan en power point mostrando un ambiente dinámico que refleja la información más importante de la norma, así como datos de interés, concientización y videos relevantes al mismo. Se pidió que la presentación considerara por lo menos un video, el cual fortalecería el ambiente y la búsqueda de información en otras fuentes.

Al final se realiza un concurso de preguntas y respuestas sobre varios temas, generando una sana competencia.

Las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social que se realizaron en forma interactiva fueron en su primera etapa, las siguientes:

- NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999, Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-006-STPS-2014, Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NOM-009-STPS- 2011, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
- NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral-Reconocimiento, evaluación y control.
- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2015, Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-019-STPS-2011, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones mixtas de seguridad e higiene
- NOM-023-STPS-2012, Minas subterráneas y minas a cielo abierto- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NOM-025-STPS-2008, Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- NOM -027-STPS-2008, Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-028-STPS-2012, Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
- NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de instalaciones eléctricas en los centros de trabajo.
- NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
- NOM-103-STPS-1994, Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.

- NOM-104-STPS-2001, Agentes extinguidores-polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.
 - NOM-115-STPS-2009, Seguridad-Equipo de protección personal- Cascos de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba
-

Aplicación de 5's en la seguridad

Esta herramienta fue utilizada para que los alumnos se motivaran acerca de la importancia del orden y la limpieza en un área de trabajo, la cual nos elimina desperdicios de recursos como material, herramientas y tiempo. El cómo orientarla a la seguridad es parte fundamental para el entender la aplicación de la herramienta en cuestión.

Primeramente nos referiremos a la **Organización**, enfocada en quedarnos en nuestra área de trabajo con aquellos materiales y herramientas necesarias para realizar las actividades encomendadas. Esto permite reducir riesgos ocasionados por aquél material o herramienta que tengamos al alcance nomás por cumplir el “por si acaso”. Cuántas veces hemos visto en estaciones de trabajo que el operador tiene al alcance un material y/o herramienta que quizás nunca ocupe, pero que si pudiera afectar su salud, por ejemplo una estación de trabajo en donde la operación requiere de pintura en un día jueves, para qué tenerlo desde un lunes en la mesa de trabajo exponiéndonos a un riesgo químico.

Pasamos ahora al **Orden** en el área de trabajo, es decir, colocar materiales y herramientas al alcance de las extremidades, tanto superiores como inferiores. Atiende al principio de “cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”. Si organizamos nuestra área de trabajo resulta sencillo establecer un orden de modo que facilite la localización del material o herramienta con determinada habilidad, hasta cierto punto de forma mecánica que en ocasiones sea de forma inconsciente, generando ahí un riesgo para el operador. Por ejemplo, en una estación de costura, en donde una herramienta principal es la aguja de la máquina de coser, que se rompe frecuentemente, se reemplaza tomando una aguja de repuesto (sin envoltura) de un contenedor al alcance manual pero sin voltear a ver, e imagine que la aguja se encuentra colocada con su filo hacia arriba, ¿qué creen que puede pasar?, el pinchazo es inminente. Pero si las agujas estuviesen colocadas de manera que se garantice que el filo no está hacia la boca del contenedor, habremos eliminado el riesgo.

Una vez ordenado, como paso siguiente tenemos la **Limpieza** del área de trabajo, aquí se centra la identificación y eliminación de fuentes de suciedad, clara evidencia de un riesgo potencial si no se atiende esto, por ejemplo en un taller de mecánica general, al momento de realizar el drenado del aceite del motor es muy común que exista un goteo o derrame del mismo al momento de aflojar el tapón-sello del contenedor, cayendo al suelo (si aún no se ha colocado un recipiente bajo el mismo) y generando una condición de riesgo si no se limpia a tiempo o simplemente se deja pasar el hecho provocando que quizás otra persona sea quien resbale. Otro ejemplo no muy visual a los clientes es la cocina de un restaurante que puede guardar suciedad en los rincones inimaginables del área de trabajo donde se preparan alimentos, atrayendo cuanto bicho guste de ese alimento y contamine los alimentos del comensal, pero el mayor riesgo lo lleva el que ahí labora, al momento de estar expuesto a bacterias, gérmenes o virus que le provoquen una enfermedad seria de trabajo.

Derivado de los pasos anteriores tenemos el **Control visual**, que permite identificar si existe alguna anormalidad en el área de trabajo gracias a la familiarización del mismo. Cabe destacar que no sé es dueño del área de trabajo, hay compañeros en otros turnos con los que se comparte el espacio y la visualización es el portal a la seguridad. Encontrar objetos que no deben estar ahí es señal de una irregularidad, por ejemplo, una botella común con etiqueta de agua purificada con líquido transparente, advertiría que su contenido es agua, pero si el área de trabajo está relacionada con pintura muy probablemente algún compañero haya almacenado algún solvente, generando la posibilidad de que un malintencionado se “eche un trago”.

Finalmente tenemos la **Disciplina y hábito**, basados en el hecho de identificar desviaciones y nuevas oportunidades de mejora, bajo el compromiso de atender los pasos anteriores, sin castigos o sanciones, solo por el hecho de salvaguardar la salud propia y la de los compañeros del área de trabajo. Por ejemplo, si una actividad determinada es realizada por algún compañero del área y observamos que su proceder es incorrecto y lo pone en riesgo, nos vemos obligados a hacerle ver que está cometiendo un acto inseguro y debemos tomar la responsabilidad de detenerlo por su propia seguridad y quizás orientarlo en la forma correcta de realizar la tarea encomendada.

Por lo anterior, la actividad dirigida a los alumnos, los orientan a la aplicación de las 5s en sus hogares como parte de una pequeña práctica, para después, en comunidades de aprendizaje, acudir a un centro de trabajo y elegir un área representativa de la empresa con la intención de aplicar sus conocimientos; este acercamiento con la industria impactó tanto a los alumnos como a las empresas; los primeros, al darse cuenta en forma práctica que resulta sencillo ser un ojo crítico y que no hace falta ser el ingeniero experto en el área sino saber aplicar las 5s. Y los segundos, al obtener un resultado por parte de observadores ajenos a su acontecer diario, permitiéndoles así mejorar en materia de seguridad en sus áreas de trabajo.

Evaluación en centro de trabajo

Con la intención de probar el aprendizaje de los estudiantes al finalizar el curso, se pide a los alumnos que en equipos de trabajo acudan a un centro laboral, puede ser del sector público o privado para ser evaluado bajo la NOM 001, 002 y todas las normas aplicables de la STPS, pudiendo así identificar los incumplimientos y que ponen en peligro a todos los involucrados.

El resultado de la evaluación se documenta y se entrega al centro de trabajo, en este documento se detallan los riesgos existentes, las normas aplicables, los Equipos de Protección Personal (EPP) que deben utilizarse, los señalamientos de seguridad necesarios, los problemas eléctricos, las rutas de evacuación y salidas de emergencia, además del cómo eliminar o reducir el o los problemas según sea el caso mediante recomendaciones específicas al centro de trabajo.

De la implementación de la metodología descrita en párrafos anteriores podemos resaltar como resultados lo siguiente:

- Se observó un mayor interés de parte de los alumnos en participar en este tipo de dinámicas y a la vez aprender más acerca del tema;
- Se refuerza la idea de que los estudiantes actuales aprenden en gran medida en forma interactiva y/o audiovisual debido a la generación a la que pertenecen y a la facilidad de acceso a la información por medios electrónicos;
- Se creó mayor conciencia en la importancia de la prevención de riesgos laborales y en cualquier entorno como parte de una cultura en esta materia;
- Se estimula la parte competitiva de los jóvenes al desarrollar este tipo de trabajos y a su vez se desarrolla la creatividad y capacidad de análisis ante un evento significativo; y
- Beneficia la interacción de los equipos de trabajo y ser partícipes en un entorno cambiante, capacitando a las personas y jóvenes que desconocen del tema.

Conclusiones y Recomendaciones

Como docente pudimos aprender y poner en práctica, distintas estrategias que les ayuden a los estudiantes a aprender haciendo y sobre todo a formar parte activa de una comunidad que requiere fortalecer la prevención.

Debemos conocer a nuestros alumnos fomentando la participación con la finalidad de que no consideren a la Higiene y Seguridad como una asignatura más y que la aprendan y apliquen como una parte primordial de sus experiencias educativas, la cual utilizarán en todo lugar donde vivan y en cualquier empresa o área donde laboren.

La educación escolar debe fomentar los valores éticos y morales, reforzando los adquiridos en casa, sería importante crear conciencia sobre la seguridad para que se convierta en un valor más que se una a los de respeto, solidaridad, responsabilidad y empatía.

Fortalecer el fomento a la lectura acerca de este rubro sobre todo en temas de legislación que en ocasiones se consideran aburrida o tediosa, pero además que sean capaces de compartir conocimientos y experiencias a aquellos que laboran en centros de trabajo participantes.

Capacitar a nuestros estudiantes desde la educación básica para que conozcan los posibles riesgos, que sean capaces de detectar las condiciones inseguras del entorno y eviten la realización de actos inseguros, como parte de la prevención de riesgos.

Aprovechar las nuevas tecnologías como una forma de capacitación, debido a que son de fácil manejo para las generaciones actuales y permiten mantenerse actualizados.

Extender este tipo de capacitación a los alumnos de otros programas educativos o trabajadores de las empresas de la región, como parte de una cultura en materia de prevención.

Participar en cursos de capacitación impartidos en línea y avalados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social mediante el Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST) en <https://www.procadist.gob.mx/portal/>

Referencias

- Normas Oficiales Mexicanas. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Disponible en línea. <https://www.gob.mx/stps/>
- Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST). Disponible en línea. <https://www.procadist.gob.mx/portal/>
- Qué son las 5s y como pueden ayudarte a mejorar la productividad. Disponible en línea. <https://leanmanufacturing10.com/5s>
- Metodología de las 5s. Disponible en línea. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Implementation of a community pilot cardiovascular health program

Dr. Gilberto Quiñonez P¹, Dr. Héctor Balcázar B²

Abstract

Mexico is currently suffering from serious problems of obesity based on data from the national survey of health - ENSANUT – 2016⁽¹⁾, shows that 70% of adults aged 30-60 suffer from overweight or obesity, seven in 10 adults (prevalence combined 72.5%) continues to suffer excess weight (overweight and obesity) with respect to the number of 2012 of 71.2%

The prevalence of overweight and obesity was 71.3% (overweight 38.8% and obesity 32.4%). The prevalence of abdominal adiposity was 74.0%, being higher in women (82.8%) than in men (64.5%). Over the past 12 years the mean annualized BMI percent increase was 1.3%. This increase was higher in the 2000-2006 (1%) than in the 2006-2012 (0.3%) period ⁽⁷⁾.

Of adults in Mexico, 9.17% has received a diagnosis of diabetes, with mixed results among States: 5.6% in Chiapas to 12.3% in the Federal District. Of all diabetics, 46.95% reported also diagnosis of hypertension, 4.47% history of infarction the heart and 54.46%, family history of diabetes. Teens, 0.68% has already been diagnosed with diabetes ⁽⁶⁾.

Systemic Arterial Hypertension is currently defined as finding numbers of older blood pressure 140/90 mm Hg. This is one of the diseases that most affect the world population prevalence's found in age and gender groups 45 to 55% in men between 45 and 70 years and 45 to 65% in women of the same age group ⁽⁸⁾.

In the next article, we present the results of a pilot cardiovascular health program and how it impacts in obesity, diabetes and hypertension in a community.

Keys Words: obesity, hypertension, Diabetes

Introduction

Mexico is currently suffering from serious problems of obesity based on data from the national survey of health - ENSANUT – 2016⁽¹⁾, shows that 70% of adults aged 30-60 suffer from overweight or obesity, seven in 10 adults (prevalence combined 72.5%) continues to suffer excess weight (overweight and obesity) with respect to the number of 2012 of 71.2% ⁽¹⁾

The prevalence of overweight and obesity was 71.3% (overweight 38.8% and obesity 32.4%). The prevalence of abdominal adiposity was 74.0%, being higher in women (82.8%) than in men (64.5%). Over the past 12 years the mean annualized BMI percent increase was 1.3%. This increase was higher in the 2000-2006 (1%) than in the 2006-2012 (0.3%) period ⁽⁷⁾.

We observed an increase in the numbers of overweight and obesity in adult women (prevalence combined 75.6%). This increase is greater in rural areas (increase of 8.4%) than in urban areas (increase of 1.6%) ⁽¹⁾.

In adult men (prevalence combined 69.4%) is observed a continuous increase in rural areas, where the prevalence of overweight and obesity (67.5%) increased 10.5% compared to 2012.

Other types of chronic degenerative diseases as diabetes and hypertension also have increased, as well as unhealthy lifestyles such as the lack of adequate food, sedentary lifestyle, and many other factors such as poverty, marginalization, stress, affecting the potential for good health and well-being. In the adult male population, overweight and obesity increased in rural areas (from 61.1% in 2012 to 67.5% in 2016) while stabilized in urban areas, which is maintained at an elevated level (69.9%) ⁽¹⁾.

From all adults 20 years and older in Mexico, 9.17% has been diagnosed with diabetes, presenting an important geographical heterogeneity, ranging from 5.6% in the southern state of Chiapas, to 12.3% in Mexico City. Of all

¹ School of Sciences of Health, Universidad Autónoma de Baja California, Academic Unit Valle Las Palmas, Tijuana Campus, Tijuana B.C.

² School of Health and Sciences University Charles r. Drew, Los Angeles CA.

people with diabetes, 46.95% also have been diagnosed with hypertension, 4.47% has had a stroke, and 54.46%, reported family background of diabetes. Regarding adolescents, 0.68% has been already diagnosed with diabetes ⁽⁶⁾.

SAH is currently defined as finding numbers of older blood pressure 140/90 mm Hg. This is one of the diseases that most affect the world population prevalence's found in age and gender groups 45 to 55% in men between 45 and 70 years and 45 to 65% in women of the same age group ⁽⁸⁾.

Material and Method

The model of Health and wellness that is proposed is based on a comprehensive program. In the same way, the school of Health Sciences academic program has been involved with community outreach in the communities, to promote academic, social action and efforts of participatory research in health.

Dr. Héctor Balcázar has been developing community action research studies using community actors, such as promoters of health and well-being of the communities themselves Latino in the United States (the clear majority of Mexican origin), to promote healthy lifestyles in the population of Hispanic origin.

Likewise, it has been implementing models of action research on various parts of Mexico where health promoters have been trained to implement healthy lifestyle programs including important aspects focused in the areas of nutrition and physical activity.

The Conceptual model of action

This model of prevention and action aims to encourage the initiative of the people living in the community. This model in its essence must belong to the community and therefore is based on developing a model that can be adopted by it and its inhabitants ⁽²⁾. The model is also based on the need to develop the initiative of the same population to take part actively in the health and well-being of all. The model is also one based on social and harmonic change where new community actors (organizations, centers, corporations, municipal government) are motivated to participate in developing the common good associated with the development of the health and well-being of the community ^(2,3).

Health and well-being defined it in this proposal as the potentiation of optimizing physical, mental, social and community aspects of health. Not only as the absence of disease. In this context of proposal work, health and well-being are central part of the rights of all the inhabitants ^(9,11).

Because of the actions in a new concept of health and harmonic wellness, the term of illness changes to promote the idea of empowering individuals, health and well-being and thus develop positive elements to the model of health and wellness implemented as a new Community philosophy ^(12,13,14).

Action research design

The pilot study is covered for a period of nine months to develop in two stages:

- (1) recruit health promoters
- (2) implementing and evaluating the activities of the pilot project.

Action research design is based on the implementation of a cross-sectional study without a control group and evaluation type pre-post at the beginning of the program (baseline line pre), at 3 months and 6 months once finished (data post intervention) program.

First stage

Recruitment and training of promoters (RTP)

The recruitment process will take place with the support of the UABC-VP which has identified women and men who can be advocates for this pilot study with the various programs carried out in the communities. A total of 25 Promoters were recruited. This recruitment took place over a period of 3 months.

The 25 Promoters training lasted 35 hours and was done in a week. This training was supervised by the Center for Health Sciences and Charles R. Drew University of Medicine and Science and is based on similar studies that have been made in many places in the United States and Mexico (Balcazar, and collaborators, 2005, 2006, 2009, 2010; 2012). The training consists of reviewing in detail the activities of the program that was validated and implemented in El Paso, Texas as a research funded by the national institutes of health of the United States (NIH) which had 5

years of duration⁽⁴⁾. The name of the Program is My heart My Life (MhMI), and includes 9 educational modules this can be consulted on the web site⁽⁵⁾.

Second stage

Implement and evaluate the activities of the pilot project. Figure 1 shows the elements that will be evaluated at this stage

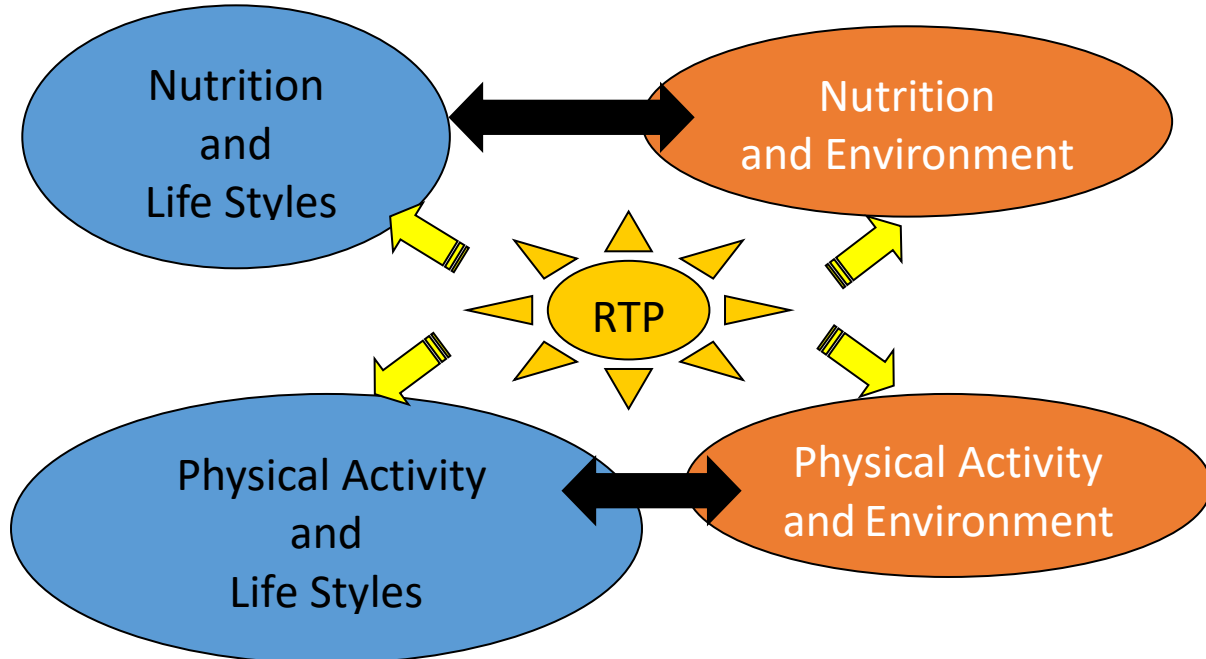


Figure1.Elements to consider for evaluation.

To evaluate these four objectives and its components (effects of the pilot program in different actions of process such as: team alliances established and the interaction with the community ;) The actions of the promoters of health in relation to their work; the satisfaction of the participants in relation to the program and its components): evaluate the collaboration and the success of the program My heart, My life with other institutional programs.

We used accepted conventional statistical methods were used to measure, relations and establish intervention (MhMI) effects pre-post, considering covariant control factors to establish statistically significant effects. This will be also a collaborative effort for data capture post implementation of the program MhMI once completed the 6 months of duration of the pilot program.

Characteristics of this type of research is only required to analyze the data base of the institution where the participants come to controlled their hypertension and diabetes. The only thing that we obtained from volunteers in the database of the institution for the program are its figures of blood pressure, blood glucose and index of mass body, at the beginning, at 3 months and at the end of the program^(15,16,17,18).

Second stage

Action research design is based on the implementation of a cross-sectional study without a control group. And with evaluation type pre-post at the beginning of the program (baseline line pre) and 6 months once the program (post intervention data)^(19,20).

Results and Discussion

In table 1 we present the study group in which we carried out our program, with the basic parameters that we evaluated to see if the program impacted the values, 28.24% were males and 71.76% were females, the weight of the participants fluctuated between 42.1 to 132 Kg, average weight of the group was 75.23Kg, average systolic pressure was 126.9 and diastolic 79 mmHg, Glucose levels were 149 mg/dL. The average Mass Index was 31.34

Table 1
Study Group

Control	AGE	DATE	WEIGHT (Kg)	IMC	Systolic Pressure	Diastolic Pressure	Glucose	Colesterol	Tg
1	50	06/05/2017	74	32.89	115	85	120	225	289
2	41	06/02/2017	77	31.64	110	70	ND	ND	ND
3	77	07/02/2017	56	24.89	126	70	ND	147	ND
4	53	08/02/2017	83	27.1	110	69	235	ND	117
5	43	09/02/2017	100	36.73	114	70	168	ND	ND
6	66	10/02/2017	56	25.57	155	66	ND	ND	ND
7	40	11/02/2017	74	32.89	130	88	ND	ND	ND
8	56	12/02/2017	52	26.53	130	70	214	ND	ND
9	53	13/02/2017	85	30.48	110	80	ND	ND	ND
10	74	14/02/2017	76	29.69	120	70	205	ND	ND
11	61	15/02/2017	68	31.04	130	70	143	ND	ND
12	30	16/02/2017	71	32.41	130	80	331	ND	ND
13	64	17/02/2017	81	35.06	145	80	ND	248	ND
14	51	18/02/2017	68.1	27.63	125	90	ND	ND	271
15	37	19/02/2017	71	29.17	115	80	150	ND	ND
16	59	20/02/2017	73	30.78	126	70	104	ND	ND
17	66	21/02/2017	80	34.63	130	80	118	ND	ND
18	50	22/02/2017	65	26.04	118	80	ND	200	ND
19	75	23/02/2017	73	30	120	74	ND	ND	97
20	70	24/02/2017	80	30.11	110	70	ND	194	ND
21	75	25/02/2017	66	28.57	110	70	105	148	125
22	66	26/02/2017	59	28.85	110	80	ND	ND	103
23	72	27/02/2017	58	28.76	120	70	89	ND	ND
24	77	28/02/2017	87	30.82	120	70	108	ND	ND
25	54	01/03/2017	97	36.06	120	80	215	ND	ND
26	54	02/03/2017	102	35.29	128	80	92	ND	ND
27	56	03/03/2017	105.5	42.26	110	85	ND	ND	ND
28	71	04/03/2017	85	31.6	120	80	133	ND	ND
29	83	05/03/2017	72	29.21	110	70	142	ND	ND
30	57	06/03/2017	71	29.17	120	80	99	177	ND
31	40	07/03/2017	67	27.18	120	80	120	ND	149
32	33	08/03/2017	67.5	25.1	145	80	130	150	ND
33	45	09/03/2017	73	30.78	140	80	282	143	148

34	51	10/03/2017	77	28.63	160	80	ND	ND	370
35	70	11/03/2017	105	35.49	110	100	ND	249	ND
36	74	12/03/2017	74	28.2	120	70	ND	ND	166
37	58	13/03/2017	85	33.2	130	70	ND	ND	ND
38	50	14/03/2017	68	22.99	120	70	396	ND	ND
39	89	15/03/2017	58	25.78	130	80	128	ND	ND
40	52	16/03/2017	100	34.6	140	80	ND	ND	ND
41	90	17/03/2017	87	28.74	140	90	97	ND	ND
42	61	18/03/2017	92	35.49	130	90	152	ND	ND
43	85	19/03/2017	53	24.2	110	90	130	ND	ND
44	71	20/03/2017	97	36.51	130	70	ND	ND	ND
45	72	21/03/2017	89.9	31.85	140	85	114	ND	ND
46	52	22/03/2017	79	34.65	130	90	161	ND	ND
47	54	23/03/2017	112	43.75	140	80	150	ND	ND
48	70	24/03/2017	101	31.88	130	90	ND	153	ND
49	67	25/03/2017	135	44.08	135	80	130	130	197
50	44	26/03/2017	83	32.42	125	97	171	131	203
51	63	27/03/2017	82	28.37	130	80	178	ND	144
52	64	28/03/2017	85	27.13	110	80	ND	100	ND
53	65	29/03/2017	91	30.41	110	80	109	ND	50
54	49	30/03/2017	149	47.56	140	60	107	ND	ND
55	82	31/03/2017	45	19.48	110	84	271	ND	ND
56	63	01/04/2017	72	26.13	80	80	122	ND	ND
57	63	02/04/2017	84	37.33	120	60	139	ND	ND
58	47	03/04/2017	78	37.1	130	80	149	ND	ND
59	50	04/04/2017	68	29.82	140	90	164	ND	ND
60	65	05/04/2017	83	36.4	110	70	242	ND	ND
61	61	06/04/2017	71	31.14	120	70	105	ND	ND
62	64	07/04/2017	71.5	31.36	140	84	96	149	ND
63	54	08/04/2017	71	27.05	110	90	124	ND	500
64	45	09/04/2017	63	25.24	120	70	153	182	ND
65	53	10/04/2017	82	36.44	116	75	ND	ND	194
66	45	11/04/2017	60	27.39	118	62	102	ND	ND
67	36	12/04/2017	55	24.44	100	58	147	ND	ND
68	59	13/04/2017	82	30.12	120	70	111	ND	ND
69	67	14/04/2017	63	26.91	140	80	82	ND	ND
70	73	15/04/2017	77	28.63	110	90	131	ND	ND
71	68	16/04/2017	68	26.23	130	70	ND	ND	ND

72	59	17/04/2017	72	31.16	120	80	122	ND	ND
73	61	18/04/2017	83	34.11	120	80	302	ND	ND
74	63	19/04/2017	135	39.02	150	80	174	ND	ND
75	45	20/04/2017	82	33.69	120	90	ND	230	ND
76	61	21/04/2017	57	23.12	130	80	172	ND	206
77	73	22/04/2017	68	27.59	120	70	ND	ND	ND
78	67	23/04/2017	69	29.09	120	80	ND	ND	ND
79	82	24/04/2017	86.5	37.44	135	80	ND	211	ND
80	61	25/04/2017	53	23.24	170	80	ND	ND	ND
81	77	26/04/2017	60	24.03	118	90	ND	ND	ND
82	98	27/04/2017	92	30.39	145	61	121	ND	ND
83	63	28/04/2017	84	37.33	110	80	114	ND	ND
84	85	29/04/2017	84	29.76	140	80	101	142	ND
85	57	30/04/2017	69.5	28.93	100	80	204	200	33
86	76	01/05/2017	92	34.21	130	70	143	ND	155
87	35	02/05/2017	103	46.39	110	87	ND	ND	ND
88	54	03/05/2017	73	31.6	130	70	ND	ND	ND
89	68	04/05/2017	59	21.41	130	90	ND	ND	ND
90	38	05/05/2017	85	34.05	130	75	80	ND	ND
91	58	06/05/2017	78	27.97	130	80	230	ND	ND
92	59	07/05/2017	88	33.12	130	60	247	ND	ND
93	49	08/05/2017	77	30.46	120	80	ND	ND	ND
94	77	09/05/2017	69	26.29	110	80	ND	ND	ND
95	36	10/05/2017	70	34.23	130	80	240	ND	ND
96	37	11/05/2017	64	28.07	110	80	ND	ND	ND
97	54	12/05/2017	64	30.86	120	70	227	ND	ND
98	59	13/05/2017	59	25.54	120	80	111	ND	ND
99	59	14/05/2017	58	26.48	140	80	ND	ND	ND
100	39	15/05/2017	105	39.04	125	70	165	ND	ND
101	62	16/05/2017	72	25.21	130	80	97	ND	ND
102	61	17/05/2017	75.5	27.73	135	80	ND	137	ND
103	29	18/05/2017	87.5	33.34	125	90	ND	252	70
104	64	19/05/2017	107	36.17	120	70	ND	ND	ND
105	55	20/05/2017	48	21.33	130	80	107	ND	ND
106	70	21/05/2017	100	46.91	110	80	142	ND	ND
107	54	22/05/2017	77	34.22	145	80	158	ND	ND
108	62	23/05/2017	103	32.88	135	82	220	ND	ND
109	53	24/05/2017	76	28.96	120	87	111	ND	ND

110	58	25/05/2017	66	27.47	120	80	130	171	ND
111	59	26/05/2017	78	37.62	110	70	148	ND	120
112	82	27/05/2017	57	29.93	140	70	161	ND	ND
113	63	28/05/2017	73	34.72	110	70	ND	ND	ND
114	52	29/05/2017	75.5	31.02	110	70	ND	ND	ND
115	52	30/05/2017	96	35.69	130	70	97	168	ND
116	63	31/05/2017	75	26.57	168	80	ND	ND	78
117	54	01/06/2017	75	32.46	115	83	110	ND	ND
118	56	02/06/2017	61.5	29.66	125	75	ND	ND	ND
119	70	03/06/2017	71	34.24	110	70	258	140	ND
120	69	04/06/2017	73	32.02	110	70	133	ND	171
121	70	05/06/2017	78	27.64	120	70	122	ND	ND
122	63	06/06/2017	124.5	48.63	125	80	ND	ND	ND
123	68	07/06/2017	73.5	32.67	110	80	110	126	ND
124	79	08/06/2017	93	29.35	120	80	113	139	91
125	44	09/06/2017	85	25.11	120	70	98	ND	228
126	50	10/06/2017	59	21.41	140	80	187	ND	ND
127	65	11/06/2017	108	36.09	130	90	108	ND	ND
128	71	12/06/2017	68	31.47	130	90	124	ND	ND
129	35	13/06/2017	79	28.67	150	70	121	ND	ND
130	64	14/06/2017	79	30.1	140	80	180	ND	ND
131	68	15/06/2017	86	32.77	100	90	169	100	ND

ND: No Data

In Table 2 we present the findings after three months we found the following results:

The group index Mass was 30.86 a decrease of 0.48, systolic pressure 122.7 a decrease of 4.22 mmHg, 77.1 mm Hg diastolic pressure a decrease of 1.9 mmHg, glucose level 152.8 mg/dL a decrease of 3.8 mg/dL. Their attitude toward their weight, hypertension and diabetes was more open to follow suggestions to continue changing their lifestyles toward being more conscious about their diet, changing the way to prepared their food and been more physically active. Even their weight which increased an average of 2.1Kg in the group they continued on the program.

Table 2
Three Month Evaluation

Control	AGE	DATE	WEIGHT (Kg)	IMC	Systolic Pressure	Diastolic Pressure	Glucose	Colesterol	Tg
1	50	06/09/2017	74	32.89	115	85	120	225	289
2	41	07/09/2017	77	31.64	110	70	ND	ND	ND
3	77	08/09/2017	56	24.89	126	70	ND	147	ND
4	53	09/09/2017	83	27.1	110	69	235	ND	117
5	43	10/09/2017	100	36.73	114	70	168	ND	ND

6	66	11/09/2017	56	25.57	155	66	ND	ND	ND
7	40	12/09/2017	74	32.89	130	88	ND	ND	ND
8	56	13/09/2017	52	26.53	130	70	214	ND	ND
9	53	14/09/2017	85	30.48	110	80	ND	ND	ND
10	74	15/09/2017	76	29.69	120	70	205	ND	ND
11	61	16/09/2017	68	31.04	130	70	143	ND	ND
12	30	17/09/2017	71	32.41	130	80	331	ND	ND
13	64	18/09/2017	81	35.06	145	80	ND	248	ND
14	51	19/09/2017	68.1	27.63	125	90	ND	ND	271
15	37	20/09/2017	71	29.17	115	80	150	ND	ND
16	59	21/09/2017	73	30.78	126	70	104	ND	ND
17	66	22/09/2017	80	34.63	130	80	118	ND	ND
18	50	23/09/2017	65	26.04	118	80	ND	200	ND
19	75	24/09/2017	73	30	120	74	ND	ND	97
20	70	25/09/2017	80	30.11	110	70	ND	194	ND
21	75	26/09/2017	66	28.57	110	70	105	148	125
22	66	27/09/2017	59	28.85	110	80	ND	ND	103
23	72	28/09/2017	58	28.76	120	70	89	ND	ND
24	77	29/09/2017	87	30.82	120	70	108	ND	ND
25	54	30/09/2017	97	36.06	120	80	215	ND	ND
26	54	01/09/2017	102	35.29	128	80	92	ND	ND
27	56	02/09/2017	105.5	42.26	110	85	ND	ND	ND
28	71	03/09/2017	85	31.6	120	80	133	ND	ND
29	83	04/09/2017	72	29.21	110	70	142	ND	ND
30	57	05/09/2017	71	29.17	120	80	99	177	ND
31	40	06/09/2017	67	27.18	120	80	120	ND	149
32	33	07/09/2017	67.5	25.1	145	80	130	150	ND
33	45	08/09/2017	73	30.78	140	80	282	143	148
34	51	09/09/2017	77	28.63	160	80	ND	ND	370
35	70	10/09/2017	105	35.49	110	100	ND	249	ND
36	74	11/09/2017	74	28.2	120	70	ND	ND	166
37	58	12/09/2017	85	33.2	130	70	ND	ND	ND
38	50	13/09/2017	68	22.99	120	70	396	ND	ND
39	89	14/09/2017	58	25.78	130	80	128	ND	ND
40	52	15/09/2017	100	34.6	140	80	ND	ND	ND
41	90	16/09/2017	87	28.74	140	90	97	ND	ND
42	61	17/09/2017	92	35.49	130	90	152	ND	ND
43	85	18/09/2017	53	24.2	110	90	130	ND	ND

44	71	19/09/2017	97	36.51	130	70	ND	ND	ND
45	72	20/09/2017	89.9	31.85	140	85	114	ND	ND
46	52	21/09/2017	79	34.65	130	90	161	ND	ND
47	54	22/09/2017	112	43.75	140	80	150	ND	ND
48	70	23/09/2017	101	31.88	130	90	ND	153	ND
49	67	24/09/2017	135	44.08	135	80	130	130	197
50	44	25/09/2017	83	32.42	125	97	171	131	203
51	63	26/09/2017	82	28.37	130	80	178	ND	144
52	64	27/09/2017	85	27.13	110	80	ND	100	ND
53	65	28/09/2017	91	30.41	110	80	109	ND	50
54	49	29/09/2017	149	47.56	140	60	107	ND	ND
55	82	30/09/2017	45	19.48	110	84	271	ND	ND
56	63	01/09/2017	72	26.13	80	80	122	ND	ND
57	63	02/09/2017	84	37.33	120	60	139	ND	ND
58	47	03/09/2017	78	37.1	130	80	149	ND	ND
59	50	04/09/2017	68	29.82	140	90	164	ND	ND
60	65	05/09/2017	83	36.4	110	70	242	ND	ND
61	61	06/09/2017	71	31.14	120	70	105	ND	ND
62	64	07/09/2017	71.5	31.36	140	84	96	149	ND
63	54	08/09/2017	71	27.05	110	90	124	ND	500
64	45	09/09/2017	63	25.24	120	70	153	182	ND
65	53	10/09/2017	82	36.44	116	75	ND	ND	194
66	45	11/09/2017	60	27.39	118	62	102	ND	ND
67	36	12/09/2017	55	24.44	100	58	147	ND	ND
68	59	13/09/2017	82	30.12	120	70	111	ND	ND
69	67	14/09/2017	63	26.91	140	80	82	ND	ND
70	73	15/09/2017	77	28.63	110	90	131	ND	ND
71	68	16/09/2017	68	26.23	130	70	ND	ND	ND
72	59	17/09/2017	72	31.16	120	80	122	ND	ND
73	61	18/09/2017	83	34.11	120	80	302	ND	ND
74	63	19/09/2017	135	39.02	150	80	174	ND	ND
75	45	20/09/2017	82	33.69	120	90	ND	230	ND
76	61	21/09/2017	57	23.12	130	80	172	ND	206
77	73	22/09/2017	68	27.59	120	70	ND	ND	ND
78	67	23/09/2017	69	29.09	120	80	ND	ND	ND
79	82	24/09/2017	86.5	37.44	135	80	ND	211	ND
80	61	25/09/2017	53	23.24	170	80	ND	ND	ND
81	77	26/09/2017	60	24.03	118	90	ND	ND	ND

82	98	27/09/2017	92	30.39	145	61	121	ND	ND
83	63	28/09/2017	84	37.33	110	80	114	ND	ND
84	85	29/09/2017	84	29.76	140	80	101	142	ND
85	57	30/09/2017	69.5	28.93	100	80	204	200	33
86	76	01/09/2017	92	34.21	130	70	143	ND	155
87	35	02/09/2017	103	46.39	110	87	ND	ND	ND
88	54	03/09/2017	73	31.6	130	70	ND	ND	ND
89	68	04/09/2017	59	21.41	130	90	ND	ND	ND
90	38	05/09/2017	85	34.05	130	75	80	ND	ND
91	58	06/09/2017	78	27.97	130	80	230	ND	ND
92	59	07/09/2017	88	33.12	130	60	247	ND	ND
93	49	08/09/2017	77	30.46	120	80	ND	ND	ND
94	77	09/09/2017	69	26.29	110	80	ND	ND	ND
95	36	10/09/2017	70	34.23	130	80	240	ND	ND
96	37	11/09/2017	64	28.07	110	80	ND	ND	ND
97	54	12/09/2017	64	30.86	120	70	227	ND	ND
98	59	13/09/2017	59	25.54	120	80	111	ND	ND
99	59	14/09/2017	58	26.48	140	80	ND	ND	ND
100	39	15/09/2017	105	39.04	125	70	165	ND	ND
101	62	16/09/2017	72	25.21	130	80	97	ND	ND
102	61	17/09/2017	75.5	27.73	135	80	ND	137	ND
103	29	18/09/2017	87.5	33.34	125	90	ND	252	70
104	64	19/09/2017	107	36.17	120	70	ND	ND	ND
105	55	20/09/2017	48	21.33	130	80	107	ND	ND
106	70	21/09/2017	100	46.91	110	80	142	ND	ND
107	54	22/09/2017	77	34.22	145	80	158	ND	ND
108	62	23/09/2017	103	32.88	135	82	220	ND	ND
109	53	24/09/2017	76	28.96	120	87	111	ND	ND
110	58	25/09/2017	66	27.47	120	80	130	171	ND
111	59	26/09/2017	78	37.62	110	70	148	ND	120
112	82	27/09/2017	57	29.93	140	70	161	ND	ND
113	63	28/09/2017	73	34.72	110	70	ND	ND	ND
114	52	29/09/2017	75.5	31.02	110	70	ND	ND	ND
115	52	30/09/2017	96	35.69	130	70	97	168	ND
116	63	01/10/2017	75	26.57	168	80	ND	ND	78
117	54	02/10/2017	75	32.46	115	83	110	ND	ND
118	56	03/10/2017	61.5	29.66	125	75	ND	ND	ND
119	70	04/10/2017	71	34.24	110	70	258	140	ND

120	69	05/10/2017	73	32.02	110	70	133	ND	171
121	70	06/10/2017	78	27.64	120	70	122	ND	ND
122	63	07/10/2017	124.5	48.63	125	80	ND	ND	ND
123	68	08/10/2017	73.5	32.67	110	80	110	126	ND
124	79	09/10/2017	93	29.35	120	80	113	139	91
125	44	10/10/2017	85	25.11	120	70	98	ND	228
126	50	11/10/2017	59	21.41	140	80	187	ND	ND
127	65	12/10/2017	108	36.09	130	90	108	ND	ND
128	71	13/10/2017	68	31.47	130	90	124	ND	ND
129	35	14/10/2017	79	28.67	150	70	121	ND	ND
130	64	15/10/2017	79	30.1	140	80	180	ND	ND
131	68	16/10/2017	86	32.77	100	90	169	100	ND

ND: No Data

Table 3
Six Month Evaluation

Control	AGE	DATE	WEIGHT (Kg)	IMC	Systolic Pressure	Diastolic Pressure	Glucose	Colesterol	Tg
1	50	06/12/2017	73.9	32	115	80	100	205	250
2	41	07/12/2017	77	31.64	110	70	ND	ND	ND
3	77	08/12/2017	56	24.89	115	70	ND	147	ND
4	53	09/12/2017	83	27.1	110	69	198	ND	117
5	43	10/12/2017	98	30.73	120	70	168	ND	ND
6	66	11/12/2017	56	25.57	155	66	ND	ND	ND
7	40	12/12/2017	74	32.89	130	88	ND	ND	ND
8	56	13/12/2017	52	26.53	130	70	214	ND	ND
9	53	14/12/2017	84	29.48	110	80	115	ND	ND
10	74	15/12/2017	76	29.69	120	70	205	ND	ND
11	61	16/12/2017	65	29.04	125	70	133	ND	ND
12	30	17/12/2017	71	32.41	130	80	331	ND	ND
13	64	18/12/2017	79	31.06	130	80	115	218	ND
14	51	19/12/2017	68.1	27.63	125	90	ND	ND	271
15	37	20/12/2017	71	29.17	115	80	150	ND	ND
16	59	21/12/2017	73	30.78	126	70	104	ND	ND
17	66	22/12/2017	78	30.63	120	75	108	ND	ND
18	50	23/12/2017	65	26.04	118	80	ND	200	ND
19	75	24/12/2017	71	29	120	74	ND	ND	97
20	70	25/12/2017	78	29.19	110	70	ND	194	ND

21	75	26/12/2017	66	28.57	110	70	105	148	125
22	66	27/12/2017	59	28.85	110	80	ND	ND	103
23	72	28/12/2017	58	28.76	120	70	89	ND	ND
24	77	29/12/2017	86	29.82	120	70	108	ND	ND
25	54	30/12/2017	91	30.06	115	80	178	ND	ND
26	54	31/12/2017	99	29.99	120	70	92	ND	ND
27	56	01/01/2018	100.2	31.26	110	80	ND	ND	ND
28	71	02/01/2018	85	31.6	120	80	133	ND	ND
29	83	03/01/2018	72	29.21	110	70	142	ND	ND
30	57	04/01/2018	71	29.17	120	80	99	177	ND
31	40	05/01/2018	67	27.18	120	80	120	ND	149
32	33	06/01/2018	67.5	25.1	145	80	130	150	ND
33	45	07/01/2018	73	30.78	140	80	282	143	148
34	51	08/01/2018	77	28.63	160	80	ND	ND	370
35	70	09/01/2018	100	30.49	110	85	ND	179	ND
36	74	10/01/2018	74	28.2	120	70	ND	ND	166
37	58	11/01/2018	82	29.2	125	70	ND	ND	ND
38	50	12/01/2018	68	22.99	120	70	289	ND	ND
39	89	13/01/2018	58	25.78	130	80	128	ND	ND
40	52	14/01/2018	98	30.6	130	75	ND	ND	ND
41	90	15/01/2018	87	28.74	140	90	97	ND	ND
42	61	17/12/2017	89	29.49	120	80	122	ND	ND
43	85	18/12/2017	53	24.2	110	90	130	ND	ND
44	71	19/12/2017	89	30.51	120	70	ND	ND	ND
45	72	20/12/2017	81.9	28.85	120	75	100	ND	ND
46	52	21/12/2017	75	30.65	125	85	121	ND	ND
47	54	22/12/2017	101	31.75	120	80	101	ND	ND
48	70	23/12/2017	94	26.88	120	80	ND	153	ND
49	67	24/12/2017	115	31.08	130	80	100	130	197
50	44	25/12/2017	83	32.42	125	97	171	131	203
51	63	26/12/2017	82	28.37	130	80	178	ND	144
52	64	27/12/2017	85	27.13	110	80	ND	100	ND
53	65	28/12/2017	91	30.41	110	80	109	ND	50
54	49	29/12/2017	121	32.56	130	70	107	ND	ND
55	82	30/12/2017	45	19.48	110	84	271	ND	ND
56	63	31/12/2017	72	26.13	80	80	122	ND	ND
57	63	01/01/2018	84	37.33	120	60	139	ND	ND
58	47	02/01/2018	78	37.1	130	80	149	ND	ND

59	50	03/01/2018	68	29.82	140	90	164	ND	ND
60	65	04/01/2018	83	36.4	110	70	242	ND	ND
61	61	05/01/2018	71	31.14	120	70	105	ND	ND
62	64	06/01/2018	71.5	31.36	140	84	96	149	ND
63	54	07/01/2018	71	27.05	110	90	124	ND	500
64	45	08/01/2018	63	25.24	120	70	153	182	ND
65	53	09/01/2018	82	36.44	116	75	ND	ND	194
66	45	10/01/2018	60	27.39	118	62	102	ND	ND
67	36	11/01/2018	55	24.44	100	58	147	ND	ND
68	59	12/01/2018	82	30.12	120	70	111	ND	ND
69	67	13/01/2018	63	26.91	140	80	82	ND	ND
70	73	14/01/2018	77	28.63	110	90	131	ND	ND
71	68	15/01/2018	68	26.23	130	70	ND	ND	ND
72	59	16/01/2018	72	31.16	120	80	122	ND	ND
73	61	17/01/2018	80	29.11	120	80	302	ND	ND
74	63	18/01/2018	115	30.02	135	80	174	ND	ND
75	45	19/01/2018	82	33.69	120	90	ND	230	ND
76	61	20/01/2018	57	23.12	130	80	172	ND	206
77	73	21/01/2018	68	27.59	120	70	ND	ND	ND
78	67	22/01/2018	69	29.09	120	80	ND	ND	ND
79	82	23/01/2018	82.5	30.44	135	80	ND	199	ND
80	61	24/01/2018	53	23.24	170	80	ND	ND	ND
81	77	25/01/2018	60	24.03	118	90	ND	ND	ND
82	98	26/01/2018	92	30.39	145	61	121	ND	ND
83	63	27/01/2018	84	37.33	110	80	114	ND	ND
84	85	28/01/2018	84	29.76	140	80	101	142	ND
85	57	29/01/2018	69.5	28.93	100	80	204	200	33
86	76	30/01/2018	92	34.21	130	70	143	ND	155
87	35	31/01/2018	92	31.39	110	80	ND	ND	ND
88	54	01/02/2018	73	31.6	130	70	ND	ND	ND
89	68	02/02/2018	59	21.41	130	90	ND	ND	ND
90	38	03/02/2018	85	34.05	130	75	80	ND	ND
91	58	04/02/2018	78	27.97	130	80	230	ND	ND
92	59	05/02/2018	88	33.12	130	60	247	ND	ND
93	49	06/02/2018	77	30.46	120	80	ND	ND	ND
94	77	07/02/2018	69	26.29	110	80	ND	ND	ND
95	36	08/02/2018	70	34.23	130	80	240	ND	ND
96	37	09/02/2018	64	28.07	110	80	ND	ND	ND

97	54	10/01/2018	64	30.86	120	70	227	ND	ND
98	59	11/01/2018	59	25.54	120	80	111	ND	ND
99	59	12/01/2018	58	26.48	140	80	ND	ND	ND
100	39	13/01/2018	105	39.04	125	70	165	ND	ND
101	62	14/01/2018	72	25.21	130	80	97	ND	ND
102	61	15/01/2018	75.5	27.73	135	80	ND	137	ND
103	29	16/01/2018	82.5	28.34	125	80	ND	168	70
104	64	17/01/2018	99.9	30.17	120	70	ND	ND	ND
105	55	18/01/2018	48	21.33	130	80	107	ND	ND
106	70	19/01/2018	90.89	31.91	110	80	102	ND	ND
107	54	20/01/2018	71	28.06	135	80	118	ND	ND
108	62	21/01/2018	103	32.88	135	82	220	ND	ND
109	53	22/01/2018	76	28.96	120	87	111	ND	ND
110	58	23/01/2018	66	27.47	120	80	130	171	ND
111	59	24/01/2018	70.9	29.62	110	70	98	ND	120
112	82	25/01/2018	57	29.93	140	70	161	ND	ND
113	63	26/01/2018	69.9	30.72	110	70	ND	ND	ND
114	52	27/01/2018	71	28.02	110	70	ND	ND	ND
115	52	28/01/2018	89.9	29.69	125	70	97	168	ND
116	63	29/01/2018	75	26.57	168	80	ND	ND	78
117	54	30/01/2018	71	29.46	115	83	110	ND	ND
118	56	31/01/2018	61.5	29.66	125	75	ND	ND	ND
119	70	01/02/2018	69	29.24	110	70	258	140	ND
120	69	02/02/2018	71	30.02	110	70	133	ND	171
121	70	03/02/2018	78	27.64	120	70	122	ND	ND
122	63	04/02/2018	114.5	33.63	125	75	ND	ND	ND
123	68	05/02/2018	69	29.67	110	80	98	126	ND
124	79	06/02/2018	90	26.23	120	80	100	139	91
125	44	07/02/2018	85	25.11	120	70	98	ND	228
126	50	08/02/2018	59	21.41	140	80	187	ND	ND
127	65	09/02/2018	99	30.09	120	80	99	ND	ND
128	71	10/02/2018	62	27.47	125	80	104	ND	ND
129	35	11/02/2018	79	28.67	150	70	121	ND	ND
130	64	12/02/2018	79	30.1	140	80	180	ND	ND
131	68	13/02/2018	80	29.77	100	80	122	100	ND

ND: No Data

In Table 3 after six months we found the following results:

The group index Mass was 29.18 a decrease of 1.67, systolic pressure 123 a. increase of 0.30 mmHg, 76.87 mm Hg diastolic pressure a decrease of 0.13 mmHg, glucose level 122.7 mg/dL a decrease of 36 mg/dL. Their attitude toward their weight, hypertension and diabetes was more open to follow suggestions to continue changing their lifestyles toward being more conscious about their diet, changing the way to prepared their food and been more physically active. Their average weight was 76.54Kg they presented a decrease of 0.79 Kg. They are more aware of the importance of nutrition, exercise and the way to prepare what they eat.

In table 4 we present a comparison of the parameters use to evaluate the time frame of the program

Table 4					
Parametres comparison					
	Weight (Kg)	Index mass	Sistolic P(mmHg)	Diastolic P(mmHg)	Glucose(mg/dL)
Control	75.23	31.34	126.9	79	149
3 months	77.33	30.86	122.7	77.1	152.8
6 months	76.54	29.18	123	76.8	122.7

We obtain a reduction in the index mass of 2.13, systolic pressure of 3.9 mmHg, diastolic pressure of 2.2mmHg and levels of glucose of 26.3 mg/dL, we observed an increase in weight of 1.31Kg in regard with the initial weight of the study, but a decrease with respect to the third month of 0.79Kg.

Conclusions

Public health interventions should be evaluated more comprehensively than has traditionally been done Dimensions such as reach, adoption, and implementation are crucial in evaluating programs intended for wide-scale dissemination. The evidence from health promotion programs employing a community-based structure suggests that achieving behavioral and health change across an entire community is a challenging goal that many programs have failed to attain. The results that we obtained shows that changes in the preparation of common foods, exercise and the involment of family has an positive impact on the health of a person. As we so a decrease in index mass, systolic and diastolic pressure and glucose in the study group.

Implementation of a comprehensive intervention model, targeting the social environment as well as individual factors affecting health behaviors and health could produce a wider impact

REFERENCE

- 1.Cifras de Sobrepeso y Obesidad en México-ENSANUT MC 2016
2. Balcazar, H., Alvarado, M., Alcalay, R., and Huerta, E. Salud para su corazón: programa modelo para promover salud cardiovascular en Latinos. *Medico Interamericano*,1999; 18: 18- 23.
3. Balcazar, H., Alvarado, M., Alcalay, R Huerta, E. and Ortiz. Salud para su Corazón. Un programa modelo para promover la salud cardiovascular entre la población Latina. *Cuadernos de Nutricion*,2001; 24:261-268.
4. Balcazar, H., Wise, S., Rosenthal, L., Ochoa, C., Rodriguez, J., Hastings, D., Flores, L., Hernandez, L., and Duarte-Gardea, M. (2012). An ecological model using promotors of health to prevent cardiovascular disease on the US-Mexico border: the HEART project. *Prev Chronic Dis* 2012;9:100-110.
5. file:///C:/Users/Doctor%20Quinonez/Desktop/Su%20Corazo,Su%20Vida.pdf
6. Hernández-Ávila M,Gutiérrez JP,Reynoso-Noverón N. Diabetes mellitus en México. El estado de la epidemia. *Salud pública Méx* 2013, vol.55 suppl.2
- 7.Barquera S,Campos-Nonato I,Hernández-Barrera L,Pedroza A,Rivera-Dommarco JA. Prevalencia de obesidad en adultos mexicanos, 2000-2012, *Salud pública Méx* 2012, vol.55 suppl.2
- 8 Julio César Sauza-Sosa JC,Romero-Figueroa JA,Sierra-Galán LM,Ferez-Santande SM. Por qué es importante lograr metas de hipertensión arterial sistémica... A propósito un caso clínico que inició como evento vascular cerebral isquémico. *Arch. Cardiol. Méx.* 2016;vol.86 no.2
- 9.Smedley B, Syme L. Promoting health. Intervention strategies from social and behavioural research. Washington DC: Institute of Medicine; 2000.
10. Rimal RN: Closing the knowledge-behavior gap in health promotion: The mediating role of self-efficacy. *Health Commun* 12: 219-237, 2000

11. Rimal RN: Perceived risk and self-efficacy as motivators: Understanding individuals' long-term use of health information. *J Commun* 8: 633-654, 2001
12. Nutbeam, Don, Harris, E. and Wise, W. (2010) *Theory in a nutshell: a practical guide to health promotion theories*, Sydney, AU, McGraw-Hill, 81pp.2010
13. Cheryl Merzel, Joanna D'Afflitti, "Reconsidering Community-Based Health Promotion: Promise, Performance, and Potential", *American Journal of Public Health* 93, no. 4, 2003: pp. 557-574.
14. Emmons K. Behavioral and social science contributions to the health of adults in the United States. In: Smedley B, Syme L, eds. *Promoting Health: Intervention Strategies From Social and Behavior Research*. Washington, DC: National Academy Press; 2000:254–321
15. Roussos ST, Fawcett SB. A review of collaborative partnerships as a strategy for improving community health. *Annu Rev Public Health*.2000;21:369–402.
16. Maller C,Townsend M ,Pryor A,Brown P,St Leger L. Healthy nature healthy people: 'contact with nature' as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*, Volume 21, Issue 1, 1 March 2006, Pages 45–54
17. Liburd L,Collins JL,Giles W,Voetsch KP and Navarro AM. Charting the Future of Community Health Promotion: Recommendations From the National Expert Panel on Community Health Promotion. *Prev Chronic Dis*. 2007 July; 4(3): A68
18. Best A,Stokols D,Green LW,Leischow S,Holmes B,Buchholz K. An Integrative Framework for Community Partnering to Translate Theory into Effective Health Promotion Strategy. *America J.Health Promot*.2003,Volume: 18 issue: 2, page(s): 168-176
19. Wallerstein NB,Duran B. Using Community-Based Participatory Research to Address Health Disparities. *Health Promo.Pract*.2006, Volume: 7 issue: 3, page(s): 312-323
20. Goetzel RZ,Ozminkowski RJ. The health and cost benefits of work site health-promotion programs. *Annu. Rev. Public Health*, 2008.Vol 29:303-329

Complejidad cultural en las organizaciones del sector MiPyMes: globalización y aspectos sociales en el capital humano

Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna¹, M.C. Gloria Ivonne Chávez Torres², M.C. Jorge Alberto Porras Gutiérrez³ y
M.A. Alma Elvira Zubía Barraza⁴

Resumen

En el presente artículo se puede encontrar un análisis detallado de la complejidad cultural en las organizaciones y su afectación que deriva de la globalización y varios aspectos sociales del recurso o capital humano, es el resultado de una investigación aplicada, donde la unidad de análisis fueron las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMes) del sector industrial de la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua; desarrollada para determinar las debilidades y fortalezas, en el área de la cultura en las organizaciones específicamente valores, normas, medio ambiente y artefactos culturales.

De igual manera, muestra el análisis comparativo de sus fortalezas y debilidades que muestra el capital humano que componen dichas empresas y con ello realzar una conclusión en sus alternativas de crecimiento y expansión en inversión directa y crecimiento en su estructura de su factor humano.

Palabras clave: Capital humano, Cultura, Valores, Globalización, MiPyMes.

Introducción

Sonja Sackmann: establece que el concepto de cultura aplicada a las organizaciones centra su atención en la administración, literalmente se puede decir que desde los años 80's se ha estudiado con diferentes intereses o enfoques.

Así mismo se ha examinado la contribución de la teoría de la cultura a los estudios organizacionales, enfocándose en el papel del conocimiento local en el desempeño de la organización. La problematización de este tópico sitúa su investigación en la tradición de la cultura organizacional. Desde este punto de vista, se sugiere que el éxito de la administración se relaciona con las representaciones del funcionamiento organizacional y el de sus miembros.

Los conceptos de complejidad cultural se han basado específicamente en la "cultura" y en las "características" (llamémosle: complejidad). Dentro del contexto organizacional se han tratado de explicar por medio de las implicaciones de los entes que comprenden una organización ya sea internos o externos debido a que ambos se relacionan con la cultura organizacional. Derivado de ello se puede definir como los rasgos y características de los grupos de personas que integran una organización manifestando esos grupos sus valores, normas, medio ambiente y artefactos culturales que utilizan dentro de una organización, haciendo un comparativo con los estándares de medición y normas internas de la organización con el desempeño de los que integran el ente organizacional.

Así pues, el objetivo del presente artículo es el de realizar un diagnóstico en torno al estudio del fenómeno cultural en las organizaciones, específicamente en las MiPymes del sector industrial de Hidalgo del Parral, Chihuahua. No podemos hacer un análisis global del estado que guardan las diversas corrientes, sin embargo se puede aproximar a la realidad ya que el momento actual exige la maduración de las tendencias culturales dentro de toda organización y de las técnicas de acercamiento en donde se hace un comparativo de la teoría frente al correlato de la vida del hombre y sus creaciones en donde varios científicos de la sociedad se han dado a la tarea de desarrollar varias

¹ Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna es profesor del área de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua despmaqr@hotmail.com (autor corresponsal)

² M.C. Gloria Ivonne Chávez Torres MC es Profesora del área de Finanzas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua. givonnech@yahoo.com.mx

³ M.C. Jorge Alberto Porras Gutiérrez es Profesor del área de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Parral jalbpg@hotmail.com

⁴ M.A. Alma Elvira Zubía Barraza es Profesora del área de Sistemas del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua azubia.itparral@gmail.com

teorías en la que desprecian someterse a la moda paradigmática del momento, no porque se haya pensado que son las alternativas más viables, sino porque pueden ofrecer una nueva posibilidad de pensar, analizar y resolver algún problema que en este caso trata de la complejidad que existe en la cultura organizacional.

Descripción del Método

Según el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), existen en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, 244 MiPyMes, de las cuales el 25% representa empresas del giro industrial. Se aplicaron 30 encuestas a micro, pequeñas y medianas empresas industriales de diferentes subsectores, para determinar las debilidades y fortalezas de las MiPyMes en el tema de cultura organizacional y su afectación por una globalización presente en nuestro entorno y los aspectos sociales del capital humano.

Los hallazgos más importantes de las empresas del sector industrial fueron los siguientes:

1. Solo el 17% de las MiPyMes encuestadas conoce su estructura de capital humano de una forma profunda.
2. El 50% cuenta con una guía de procesos como: procesos de socialización, decisiones de procesos de manufactura y procesos cognoscitivos del capital humano.
3. El 10% evalúa el rendimiento esperado de su capital humano al menos una vez por año.
4. Sólo el 5% realiza censos o entrevistas con su capital humano en referencia a costumbres, etnografía, profesión y otras habilidades (como dominio de lenguas) con el fin de posicionar a sus empleados en tareas adecuadas al perfil y capacidades o habilidades del factor humano.
5. Un 12% de las empresas encuestadas siente que está preparada para enfrentar retos de globalización empresarial y de su recurso humano.

De igual forma, se realizó una investigación documental, analítica, cualitativa y transversal, en la que se obtienen datos importantes respecto al estudio de la cultura en las MiPyMes y su afectación en torno a la globalización.

Resumen de resultados

La aparición del factor cultural entre los activos explicativos para el análisis de las organizaciones resulta de los límites alcanzados por la propia evolución de este esfuerzo; sin embargo, recorriendo la misma ruta crítica de las ciencias sociales, podemos observar que el estudio de la cultura dentro de las organizaciones se ha convertido en una moda ideológica signada por motivaciones extra teóricas. Aceptando de manera general el papel de la cultura en la organización, el objetivo fundamental de su incorporación en la teoría administrativa es el poder controlarla como un instrumento más de la dirección: la cultura organizacional se convierte pronto en una jaculatoria ideológica a través de la cual se instrumentan acciones concretas tendientes a modificar procesos y relaciones específicas que distan mucho de poder ser encasilladas como culturales. Sin embargo, el factor cultural ha resultado sumamente elusivo para los analistas y cada punto de llegada no ofrece sino más preguntas, más problemas. Elusivo en primer lugar para abordarlo. Definir y atrapar, analíticamente, los elementos constitutivos de la cultura han resultado una tarea más compleja y complicada de la que los primeros teóricos de la cultura de las organizaciones habían supuesto, controlarla ha resultado una mera pretensión. En todo caso la evidencia disponible acerca del papel que juega la cultura en el funcionamiento de las organizaciones nos lleva a conocer el estado embrionario de estos estudios y la necesidad de conceder que, en todo caso, estaremos necesariamente sometidos a la necesidad de aspirar a conocer de manera aproximativa el fenómeno –cada vez más quizá-, y abandonar la pretensión de la manipulación para otro tiempo, que tal vez no llegue jamás.

La discusión en torno a la importancia de incorporar el estudio del fenómeno cultural en los estudios de las organizaciones empieza a adquirir cada vez más peso en virtud de la solidez de nuevas argumentaciones. Su reconocimiento no se deriva ya de un desesperado intento de reducir la incertidumbre que genera el traslado de modelos organizativos o usos tecnológicos a países o regiones distintas de donde fueron desarrollados.

Este ambiente se caracteriza por la aparición de profundos cambios en la forma de percibir la realidad en el mundo en general y en las organizaciones productivas en particular, derivados o a la par con profundas modificaciones en las formas de hacer la producción. Estas formas no son concebidas como espacios separados de la cultura o referidos a ella, sino parte componente de ésta y del ambiente complejo de la sociedad. No obstante, si bien de entrada es positiva la adopción de un interés científico por estudiar la cultura en una época de cambio, puede ser aún

profundizada. Reconocer el factor cultural en una época de transformaciones, lleva implícita la contra tesis de que su importancia no existía en el pasado, o por lo menos era menor. De aquí que se afirma que la cultura en las organizaciones radica en sus acciones de grupos que conforman culturas y subculturas de tal forma que sus acciones son siempre actos representativos de la vida del hombre cargados de significación en el actuar e interactuar en el mundo y donde la dimensión de la vida social no es el filón más importante para el estudio de las organizaciones, simplemente ahí está.

De ese término podemos diferenciar los niveles de influencia en la cultura de las organizaciones o de una firma como a continuación se muestra:

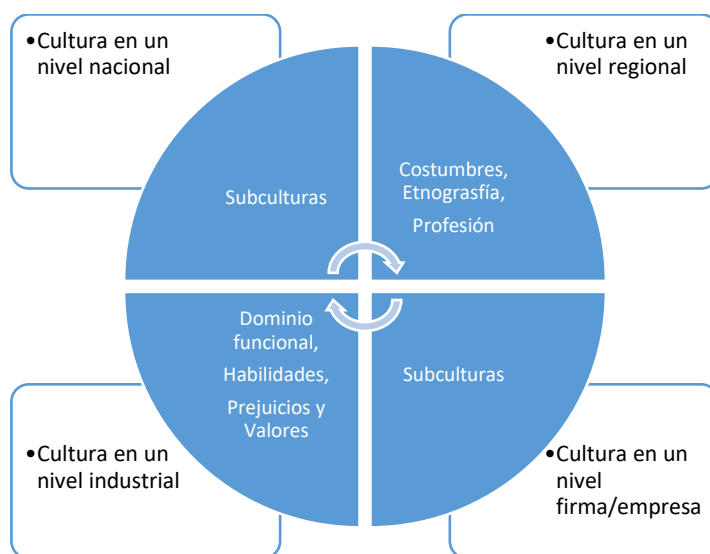


Figura 1. Interrelación cultural en las organizaciones, elaboración propia 2017.

La perspectiva del análisis cultural de las organizaciones es pertinente no porque nos permita resolver los problemas de adaptación particular de modos de organización productiva específicos, sino porque da cuenta de un aspecto que, aunque no sea el único si es fundamental en la construcción de los universos sociales a cualquiera escala. La visión de la etnología tiene pertinencia justamente por la perspectiva de la diversidad cultural. Las nuevas tribus, los nuevos universos exóticos plenos de significancia evidente en virtud de la diferencia ya no están aisladas, sino que están dentro de las modernas organizaciones o instituciones, tanto en una fábrica como en una oficina junto con actores que se acompañan de sofisticados ordenadores que ocultan en alguna parte, quizá su conciencia, así como con idiosincrasias o idealismos que los integrantes de una organización poseen. De aquí, que junto a los procesos de globalización del fin de siglo y principios del nuevo aparece cada vez con más fuerza el fenómeno más grande de la época: la diversidad.

La cultura se transmite en el tiempo y se va adaptando de acuerdo con las influencias externas y las precisiones internas producto de la dinámica organizacional. Las organizaciones poseen una cultura que le es propia: un sistema de creencias y valores compartidos al que se apegan los elementos humanos que las conforman. La cultura corporativa crea, y a su vez es creada, por la calidad del medio ambiente interno; en consecuencia, condiciona el grado de cooperación y de dedicación y la raigambre de la institucionalización de propósitos dentro de una organización. En este sentido la principal responsabilidad de los dueños de las MiPyMes consiste en fijar el tono, el paso y el carácter de que es conducente a los cambios estratégicos de cuya instrumentación son los responsables. El fenómeno cultural se puede interpretar como un evento derivado de otras esferas de actuación de los individuos, por ejemplo, de la economía, la política, etc.

La naturaleza de las preguntas activas que se aplicaron arroja la siguiente información sobre la viabilidad de la calidad teóricamente expresada para despejar paradigmas que pueden ser determinantes para la investigación de la complejidad en una cultura organizacional:

- Se están investigando diferencias en los niveles del ambiente nacional, geográficas, industriales organizacionales. El 32% dijo desconocer el tema, el 12% dijo que sí, el 56% dijo que no le interesa.
- Existe información acerca del potencial y formación de subculturas con que cuenta la organización. El 60% dijo que no, el 23% dijo que no le interesa y el 17% dijo que sí.
- Se tienen antecedentes de una cultura crítica que conlleve a las dinámicas de una organización. El 80% dijo que no, el 15% dijo que desconoce el tema, a lo que sólo el 5% de los encuestados dijeron que sí, enfocada a los usos y costumbres de su factor humano.
- Se cuenta con una guía de procesos como: procesos de socialización, decisiones de procesos de manufactura o de la terminación de un producto o servicio. El 50% dijo que sí, el 20% dijo que no, mientras que el 30% dijo que desconoce como elaborarlo.
- Fenómenos prevalecen en la organización respecto a la cultura de los entes que la componen. Los encuestados con mayor frecuencia respondieron lo siguiente: Resistencia al cambio, dominio de lengua extranjera, dominio de procesos adecuados a la vanguardia científica y tecnológica, alto costo en la transferencia de tecnología, costumbres, valores inadecuados por parte de los diversos actores que componen una organización, falta de dominio y obediencia a las políticas empresariales, no observancia a la misión y visión de las empresas, falta de compromiso por parte del factor humano, poca efectividad derivada de la falta de emprendedurismo personal.
- Recomendaciones que se tienen para el actuar de un dueño o administrador de una MiPyMes. La moda de respuesta fue: Capacitación y adiestramiento, motivación, liderazgo, compromiso empresarial con el factor humano, gestión de recursos para su mejora continua, preparación adecuada en materia de técnicas y académicas para aplicarse en las empresas, recurrir a sensibilización y una educación adecuada.
- Predicciones que se pueden hacer acerca de la cultura en una organización y temas que se relacionen en este contexto. La mayor repetición de respuesta fue: Alto costo presente y futuro en la adecuación de las organizaciones, alta competencia y fracaso empresarial por no estar en un nivel adecuado de producción, manejo de recurso humano, prestaciones económicas, sociales y culturales.

La representación social y la complejidad centrada en la cultura organizacional.

La noción de representación social recupera desde esta óptica la vieja noción durkheimiana acerca de las representaciones colectivas como formas de conocimiento que se distinguen esencialmente de las representaciones individuales que los sujetos pueden tener de su entorno y que en tal sentido poseen una suerte de autonomía relativa frente a los individuos provocando una especie de objetivación que influye hasta la coacción, en el comportamiento de los individuos. La manera en que lo social interviene en la construcción de representaciones puede ser referido a diversos espacios que constituyen por sí mismos problemas de indagación sobre las representaciones sociales a saber:

1. A través del contexto concreto en que se sitúan los individuos y los grupos.
2. A través de la comunicación que se establece entre ellos.
3. A través de los marcos de aprehensión que proporciona su bagaje cultural.
4. A través de los códigos, valores e ideologías relacionados con las posiciones y posesiones sociales específicas.

Desde luego no se está proponiendo que la representación social sea la forma de explicar los comportamientos organizacionales, sino que constituye una manera posible de dar cuenta del fenómeno cultural, entendiéndose éste como una forma de percepción-asignación de significaciones. Una globalización que en gran parte de las ideologías administrativas importadas de otros países se convierten en vehículos a través de los cuales se instrumentan políticas de modificación e investigación del estado y resultado de las relaciones laborales. Existe una brecha representativa

en cultura organizacional en que las políticas empresariales vean en los países subdesarrollados espacios de inversión desde un punto de vista ético y humano semejante a la visión que tienen las naciones desarrolladas o potencias económicas del primer mundo en el que existen inversiones importantes respecto a la aplicación de métodos de investigación cualitativos para determinar la complejidad de la cultura en las organizaciones.

Conclusiones

El análisis de la cultura en las organizaciones no escapa a los debates antes mencionados. Una vertiente estructural extrema podría ser identificada en la tradición de la contingencia que atribuye un comportamiento estructural a las organizaciones que depende de factores duros como el ambiente, el tamaño, etc., y donde el aspecto cultural aparece como una variable determinada estructuralmente. Otras tradiciones han incorporado el elemento individual en sus explicaciones, por ejemplo, con la incorporación de tradiciones como el psicoanálisis, mediante extrapolaciones de estas corrientes al ámbito de la organización de tal suerte que empresa e individuo adoptan ahora, en la interpretación, los roles asignados por la vertiente psicoanalítica.

Otros más han asignado ciertos rangos de autonomía al fenómeno cultural y perciben en la cultura nacional un elemento definitorio de los rasgos de la que impera en la organización, por ejemplo, las tradiciones nacionales. Pareciera que el análisis de la cultura escapa las pretensiones de la ciencia, digamos más tradicional, que aspira a la determinación de leyes y causas y se aproxima más a la de una ciencia de la interpretación de significaciones.

Referencias bibliográficas

Sackmann, S. (2001). Cultural Complexity in Organizations: the Value and Limitations of Qualitative Methodology and Approaches, Edit. Institut für Personal- und Organisationsforschung, Universität BW München, Munich, Germany.

Mendoza, Rogelio y Luna, Angélica (1998). La Cultura en las Organizaciones. Acerca de la Utilidad de las Perspectivas de Costo Alcance, Edit. Universidad Autónoma de México, México, D.F.

Arras Vota, A.. (2010). Comunicación Organizacional, Ed. UACH, Chihuahua, México.

Dirección Vs Liderazgo: análisis de la importancia de estos elementos en las MiPymes

Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna¹, C.P. Jhon Alexander Rodríguez López², M.A. Angie Cortés Ortiz³, MDGE Guadalupe Irene Quiñónez Moreno⁴ y M.C. Angélica Herrera Méndez⁵

Resumen

El artículo presenta el resultado de una investigación exhaustiva de forma documental con el objetivo de determinar aspectos que precisen la diferencia ente un director y un líder dentro de las organizaciones, con especial énfasis en las MiPyMes y con ello contribuir en la demarcación de ambas y el tiempo de duración de esta gama de empresas en el mercado formal, coadyuvando con una mejora en el desempeño competitivo al momento de que inicien operaciones o ya estén en funcionamiento, pues la mayor parte de ellas son de tipo familiar, en el que con regularidad se confunden ambas encomiendas: director y líder.

Se diseñó un cuestionario en el que se entrevistaron 30 MiPyMes de diferentes giros en el municipio de Hidalgo del Parral, Chih. de un total de 244 empresas registradas en el SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicana) y con ello conocer la forma en que se lleva a cabo la administración de estas.

Palabras clave: Liderazgo, Directivos, MiPyMes, Negocios, Gestión.

Introducción

Los directivos (managers) y los líderes (leaders) son dos tipos de personas muy diferentes. Los objetivos de los directivos surgen de la necesidad más que del deseo, son excelentes haciendo desaparecer conflictos entre individuos o entre departamentos, calmando a las partes mientras aseguran que los negocios diarios de la organización se llevan a cabo. Por otra parte, los líderes adoptan actitudes personales y activas respecto de los objetivos. Buscan las oportunidades y recompensas potenciales que están a la vuelta de la esquina, inspirando a los subordinados e impulsando el proceso creativo con su propia energía. Sus relaciones con los empleados y compañeros de trabajo son estrechas y, en consecuencia, su entorno laboral es a menudo caótico. Las empresas para sobrevivir y tener éxito necesitan tanto a los directivos como a los líderes. Sin embargo, hay algo en la gestión que le hace parecer tan fácil que todos pensamos que podríamos tener éxito donde otros fracasan. Pero la gestión no es algo fácil, se espera que los directivos sean expertos en finanzas, desarrollo de producto, marketing, fabricación, tecnología y otras cosas. Deben ser buenos en cuestiones como la estrategia, la persuasión y la negociación. Visión, fortaleza, pasión, inteligencia, ética, valor y tenacidad también son cualidades de rigor. No es de extrañar que la mayoría de los directivos parezcan rendir por debajo de lo esperado. No obstante, hay unos cuantos que personifican lo que es necesario para conseguir esa grandeza. No son los sospechosos habituales sobre lo que leemos. Entre ellos se incluyen muchos directivos a los que conocemos personalmente. El liderazgo es diferente de la gestión, pero no por los motivos que piensa la mayoría de la gente. El liderazgo no es algo místico y misterioso. No tiene nada que ver con tener “carisma” o cualquier otro rasgo exótico de la personalidad. No es el dominio de los elegidos. El liderazgo tampoco es necesariamente mejor que la gestión, ni sirve para sustituirla. Por el contrario, el liderazgo y la gestión son dos métodos de actuar diferentes y complementarios. Cada uno tiene su propia función y sus actividades características. Ambas son necesarias para el éxito en el entorno empresarial actual. La dirección se ocupa de hacer frente a la complejidad. Sus prácticas y procedimientos son en gran medida una respuesta a su aparición en el siglo

¹ El Dr. Marco Antonio Quiñónez Reyna es Profesor del área de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua marco_quinonez@hotmail.com, (autor corresponsal)

² El C.P. Jhon Alexander Rodríguez López es estudiante de la Maestría en Economía Empresarial de la Universidad Autónoma de Chihuahua jhon1919@hotmail.com

³ La M.A. Angie Cortés Ortiz es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua int_c_c@hotmail.com

⁴ La M.D.G.E. Guadalupe Irene Quiñónez Moreno es Profesora del área de Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua lup1sqm@hotmail.com

⁵ La M.C. Angélica Herrera Méndez es Profesora del área de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Parral, Chihuahua angelicah03@hotmail.com

XX de grandes y complejas organizaciones. El liderazgo, por el contrario, se ocupa del cambio. Una de las razones por las que el liderazgo ha adquirido importancia en los últimos años es que el mundo empresarial es cada vez más competitivo y volátil. Cuantos más cambios, más liderazgo se necesita. En la actualidad la mayoría de las organizaciones tienen exceso de gestión y escasez de liderazgo. Pero mientras mejoran su capacidad de liderar las empresas deberán recordar que un liderazgo fuerte con una directiva débil no es mejor, y en ocasiones puede llegar a ser peor que lo contrario. El verdadero reto pasa por combinar un liderazgo fuerte con una gestión fuerte y conseguir que ambos se equilibren entre sí. (Abraham Zaleznik, 1990; John P. Kotter, 1990; Thomas Teal, 1990).

Descripción del Método

Esta investigación es de tipo documental principalmente, no obstante, se hizo una investigación aplicada en la que se desarrolló un cuestionario para realizar investigación de campo y con ello poder conocer por medio de entrevistas, la forma en que se lleva la administración y toma de decisiones dentro de la MiPyMes en el municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua. Se tomó como base las empresas registradas en el SIEM en el periodo 2016-2017 arrojando un total de 244 empresas dentro de este rango.

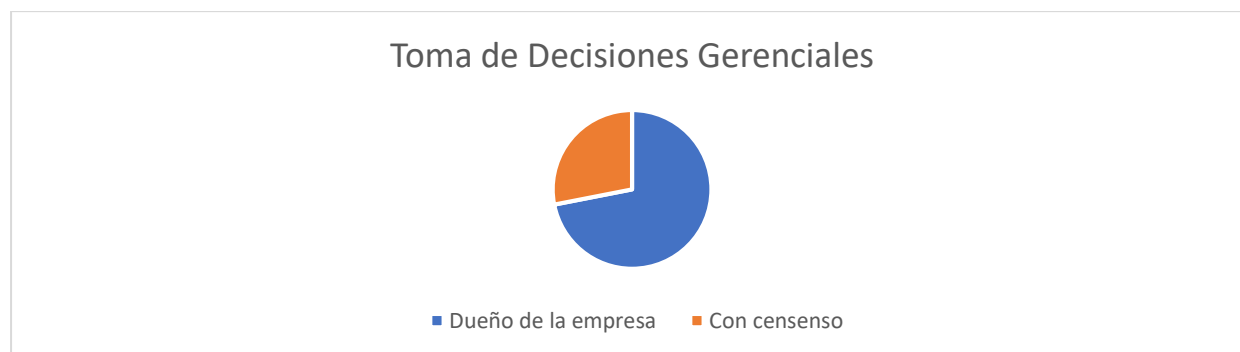
Posteriormente, se determinó una muestra por medio de proporciones en la que se fijó un número de 30 empresas como tamaño óptimo para aplicar la entrevista arrojando datos de fuerte interés en la materia objeto de estudio. La unidad de análisis es de 30 empresas tomando la muestra por medio de un muestreo por conveniencia de las siguientes empresas:

Sector	No. de empresas del sector	Participación por sector
Servicio	73	50%
Comercial	142	30%
Industrial	29	20%
Total	244	100%

Tabla 1. Distribución por sector de las MiPyMes en el municipio de Hidalgo del Parral, Chih. (SIEM, 2016-2017).

Resumen de resultados:

La aplicación de la entrevista arrojó datos muy importantes, los cuales se engloban en 3 partes sobresalientes y son las siguientes: **Al momento de preguntar quién toma las decisiones de la empresa los resultados fueron: el 80% el dueño de la empresa, el 20% dueño de la empresa con consenso de algún miembro clave de la organización.**



Gráfica 1. Respuestas de los dueños o encargados de las MiPyMes entrevistadas.

Para una gran gestión se requiere imaginación. Si la visión y estrategia de una empresa pasan por diferenciar sus ofertas y crear una ventaja competitiva, deben ser originales. Original significa poco convencional, y, con frecuencia, en contra de la intuición. Además, se necesita ingenio y talento para reunir a las personas y elementos dispares en un todo unificado y al mismo tiempo único. Incluso existe un nombre para esta cualidad. Se le denomina imaginación creadora, y aunque generalmente se atribuye solamente a los poetas, se aplica también a los directivos y líderes.

Otra característica de los grandes directivos es la integridad. Todos los directivos creen que se comportan con integridad, pero en la práctica, muchos tienen problemas con este concepto. Algunos creen que la integridad es lo mismo que el sigilo o la lealtad ciega. Otros creen que significa coherencia, incluso con una mala causa. Algunos la confunden con la discreción y otros con la cualidad opuesta –franqueza- o sencillamente con no decir mentiras. Lo que significa la integridad con la relación a la gestión es algo más ambicioso y difícil que cualquiera de esas cosas. Significa ser responsable, desde luego, pero también significa comunicarse con claridad y coherencia, ser un intermediario honrado, cumplir las promesas, conocerse a uno mismo, y evitar las agendas ocultas que dejan a otras personas al margen. Se aproxima mucho a lo que solemos denominar honor, lo que en parte dignifica no mentirse a uno mismo.

El proceso de formación de todo el mundo empieza en la familia. La persona sufre los traumas asociados al hecho de separarse de sus padres, así como a la pena que sigue a tal frustración. Todos los individuos se enfrentan a las dificultades de conseguir autorregulación y autocontrol. Pero para algunos, quizás para una mayoría, las alegrías de la niñez proporcionan recompensas adecuadas y oportunidades suficientes para encontrar un sustituto a las recompensas que ya no reciben. Al margen de los primeros años de la niñez, los modelos de formación que afectan a directivos y líderes implican también la influencia selectiva de determinadas personas. Los directivos forman vínculos no muy fuertes y muy repartidos. Los líderes, por su parte, establecen y rompen relaciones personales muy estrechas. El hecho de que los individuos con talento encuentren lo que necesitan en sus relaciones persona a persona, depende de la disponibilidad de maestros, probablemente sustitutos de los padres, que tengan la vocación de cultivar talentos. Las biografías psicológicas de las personas de talento demuestran repetidamente la importancia de un maestro en la formación de un individuo. Los grandes maestros asumen riesgos. Apuestan inicialmente por el talento que perciben en los jóvenes. Los maestros arriesgan también a implicarse con sus alumnos. Los riesgos no siempre compensan, pero el deseo de asumirlos parece crucial a la hora de formar líderes. Queremos que todos nuestros líderes –desde políticos a estrellas de cine- estimulen un poco nuestras almas, y queremos lo mismo de nuestros directivos. Se han convertido en las figuras más importantes de nuestra sociedad, con una función tan fundamental como la que los generales, los nobles, los profetas, o los políticos tuvieron durante los siglos pasados, y recurrimos a ellos en busca de algo más que un consejo. Una gran gestión implica valor y tenacidad. Se parece mucho al heroísmo.

Al preguntar si conocían la diferencia entre un director y un líder la respuesta fue: 60% si y 40% no



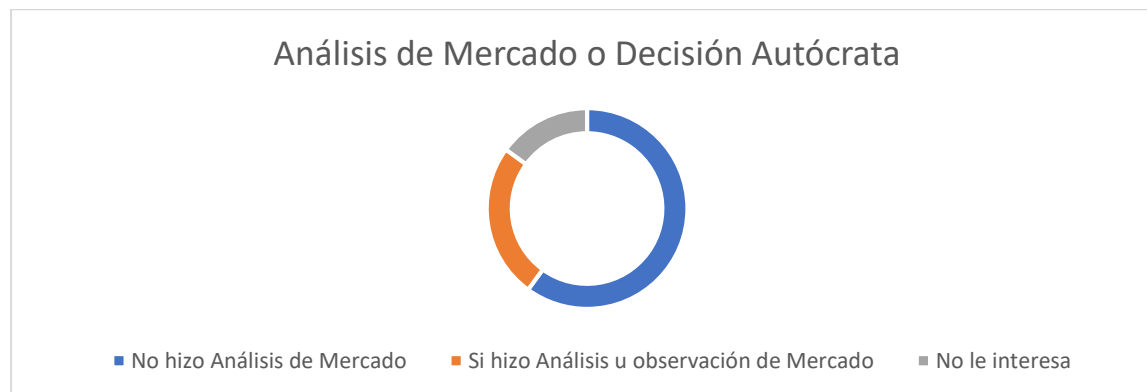
Grafica 2. Respuestas de los dueños o encargados de las MiPyMes respecto a diferencia entre director y líder.

Uno de los principales problemas que encontramos en las organizaciones y que contribuyen no solamente a generar un mal ambiente de trabajo sino también a obtener malos resultados es la ausencia de líderes. Por lo general vemos que las organizaciones están divididas por áreas; cada una de ellas requiere de una cabeza: “El Jefe”, sin embargo, jefe no necesariamente es sinónimo de líder. Pero entonces, ¿qué es un líder? La mayoría de las definiciones coinciden en que un líder es una persona a la que sigue una comunidad, pues esta se siente inspirada. Un líder por lo general dirige a un equipo y lo motiva, sin embargo, un jefe, aunque pueda tener a cargo un equipo, no necesariamente fomenta esa inspiración y motivación. Algunas personas tienen mejores aptitudes que otras para ser líderes, pero lo que es claro es que un líder no nace siendo líder, sino que se va formando, partiendo desde el entorno en que crecen, allí empieza el desarrollo de sus competencias, seguido del ámbito escolar y el ambiente que los rodea. A lo largo de los años se van acumulando varias características que podrían identificar a un líder relativas al intelecto, pero no basta con tener conocimiento. El liderazgo no solamente se compone de habilidades técnicas, sino que debe complementarse con algo que ha denominado Inteligencia Emocional. Este concepto encierra cinco pilares fundamentales, cada uno de vital importancia dentro del proceso de formación de buenos líderes y que trabajan armónicamente. El primer pilar es la Autoconciencia, que básicamente es la capacidad de las personas de conocerse a sí mismos, de conocer cuáles son sus fortalezas y debilidades, de sus necesidades y motivaciones, y por lo general, las personas con un alto desarrollo de Autoconciencia tienden a tener una mayor comprensión sobre sus emociones. El segundo pilar es la Autorregulación, que como su nombre lo indica, es la capacidad que tienen las personas de regular sus acciones, sus sentimientos, su forma de actuar ante diversas situaciones y canalizar sus decisiones hacia propósitos útiles. A menudo, una persona que controla sus emociones no toma decisiones a la ligera, sino que es capaz de digerir lo que está sucediendo, piensa antes de actuar, incluso en situaciones donde no hay mucho tiempo para pensar. El tercer pilar es la Motivación, que, si lo llevamos a un contexto laboral, no tiene nada que ver con perseguir un objetivo económico, sino que se trata de hacer las cosas con gusto, de siempre dar la milla extra incluso en panoramas no tan favorables. Es ver el vaso medio lleno en vez de verlo medio vacío, es decir, ver las oportunidades ante las adversidades, lo que lleva a querer siempre hacer las cosas de la mejor manera posible. Una persona con un alto índice de motivación se destaca porque mantiene una buena actitud, mantiene siempre un nivel de compromiso alto con la organización, “se pone la camiseta”. El cuarto Pilar es la Empatía, un concepto a lo mejor no muy tenido en cuenta o que pasa desapercibido para muchas organizaciones, es la capacidad de tener en cuenta los puntos de vista de otros a la hora de tomar decisiones, en otras palabras, es ponerse en los zapatos de los demás, entender qué es lo que sienten y piensan. Cuando las personas son empáticas son más tenidas en cuenta, y, tratándose de personas en posiciones de liderazgo, pueden lograr más fácil el logro de resultados de sus equipos de trabajo, pues las personas se sienten más comprometidas con alguien que tiene en cuenta lo que les sucede o por lo menos lo que piensan. Por último, las Habilidades Sociales, un término que probablemente hace pensar que las personas que trabajan este pilar son amigueros, conchudos o incluso perezosos, pero la realidad es todo lo contrario; una persona que cuenta con la capacidad de comunicarse de manera más efectiva con los demás, que es capaz de crear lazos y relaciones, que puede formar e impulsar equipos de trabajo, es una persona con un alto grado de liderazgo. Las habilidades sociales son el espacio perfecto para poner en práctica los cuatro pilares anteriores. Los líderes no pueden trabajar solos, son conscientes de que necesitan ayuda de los demás y saben que deben motivar, que deben transmitir, que deben ponerse en los zapatos de los demás, que nos solamente deben hacer uso de la parte técnica sino también de la parte humana, y así, en conjunto, lograr los objetivos.

Por su parte, la Dirección o Gestión son todas aquellas acciones encaminadas al logro de los objetivos empresariales, esto es, enfocar los esfuerzos a administrar, dar instrucciones, delegar y controlar las actividades que van ejerciendo los colaboradores en una organización a fin de cumplir con las metas previamente establecidas. El liderazgo es diferente a la gestión, pero no por lo que piensa la mayoría de la gente. El liderazgo no es algo místico y misterioso. No tiene nada que ver con tener “carisma” u otro rasgo exótico de la personalidad. No es dominio de los elegidos. El liderazgo tampoco es necesariamente mejor que la gestión, ni sirve para sustituirla. Por el contrario, el liderazgo y la gestión son dos sistemas de acción distintos y complementarios. Cada uno tiene su propia función y sus actividades características. Los dos conceptos son necesarios para tener éxito en un entorno empresarial cada vez más complejo y volátil. Por supuesto, no todo mundo puede ser bueno como líder y como director. Algunas personas tienen la

capacidad de llegar a ser extraordinarios gestores, pero nunca serán líderes fuertes. Otras tienen un gran potencial de liderazgo, pero, por una serie de razones, tienen dificultades para convertirse en gestores eficientes. Las empresas inteligentes valoran a los dos tipos de personas, y se esfuerzan para conseguir que se integren en su equipo.

Al preguntar sobre las decisiones de producción o servicio en el mercado, “darle al cliente lo que el cliente pide y necesita, no solamente darle lo que sabemos darle”, el 60% respondió que no hizo un estudio de mercado para ofertar su producto, el 25% dijo que no si observó su mercado meta y 15% dijo que si la gente necesita lo que se produce o se sirve llegará a su negocio.



Gráfica 3. Respuesta de dueños o encargados respecto a sus decisiones de producción.

Los directivos tienden a adoptar actitudes impersonales, cuando no pasivas, hacia los objetivos. Sus objetivos surgen de las necesidades más que de los deseos y, por lo tanto, están profundamente enraizados en la historia y en la cultura organizacional. Frederic G. Donner, presidente y director ejecutivo de la General Motors desde 1958 hasta 1967, expresaba esta actitud hacia los objetivos al definir la posición de la GM en relación con el desarrollo de productos: “Para poder responder al reto del mercado, tenemos que darnos cuenta de los cambios en las necesidades y deseos del cliente con la anticipación suficiente para ser capaces de tener los productos adecuados en los lugares adecuados a su debido tiempo y en la cantidad correcta”. Debemos sopesar de un lado, las tendencias existentes sobre preferencias y, de otro, las soluciones de equilibrio necesarias para hacer un producto final que sea a la vez seguro y atractivo, que funcione bien y que se venda a un precio competitivo y en la cantidad necesaria, debemos diseñar no los coches que nos gustaría fabricar, sino, lo que es más importante, los coches que nuestros clientes quieren comprar.

Existen, sin duda, muchos otros movimientos tácticos que los directivos utilizan para cambiar las situaciones humanas de “gana-pierde” en “gana-gana”. Pero la cuestión es que tales tácticas se centran en el propio proceso de decisión, y que el proceso interesa a los directivos más que a los líderes. Los intereses tácticos implican tanto costos como beneficios: aumenta la intriga burocrática y política de la organización, y disminuyen la actividad directa e intensiva y las relaciones humanas cálidas. En consecuencia, se oye muchas veces a los subordinados calificar a los directivos de inestructurables, distantes y manipuladores. Estos adjetivos surgen de la percepción por parte de los subordinados de que están todos unidos en un proceso cuyo propósito es el de mantener una estructura controlada, a la vez que racional y equitativa. En contraste, se oye a menudo referirse a los líderes con adjetivos ricos en contenido emocional. Los líderes provocan sentimientos fuertes de identidad y de diferenciación, o de amor y de odio. Las relaciones humanas estructuradas dominadas por líderes parecen muchas veces turbulentas, intensas y, en ocasiones, incluso desorganizadas. Una atmósfera así intensifica la motivación individual y produce muchas veces resultados inesperados.

Comentarios Finales

Conclusiones

La gestión es terriblemente difícil, se necesitan personas excepcionales y en ocasiones heroicas para que se haga bien. Pero incluso hacerlo bastante bien es una tarea mucho más honorable y ardua de lo que habitualmente suponemos. El entorno de la globalización, cambios tecnológicos constantes y altos niveles de competitividad exige a las organizaciones un fuerte liderazgo para afrontar estos retos; clarificar el rumbo, involucrar efectivamente al personal para mejorar e innovar los procesos, productos y servicios para mantenerse competitivo. El ambiente de mejora continua e innovación que crean los líderes debe ser dirigido con una sólida gestión directiva para asegurar la estandarización de los cambios y una efectiva comunicación para mantener orden y rumbo. Es muy claro que la competitividad está fundamentada en la mejora de los procesos, los avances de la tecnología de información son buenos si se utilizan efectivamente para la mejora del proceso. Los procesos de cambio como calidad total, “six sigma” es un proceso que implican un liderazgo comprometido y sistemático.

Con una noción clara de quién tiene un considerable potencial de liderazgo y de que habilidades es necesario desarrollar, los ejecutivos de estas empresas dedican su tiempo a planificar esa formación. En ocasiones estos planes se llevan a cabo como parte de un proceso de planificación de sucesión formal o de un proceso de desarrollo de alto potencial a menudo es algo más informal. En cualquier caso, el ingrediente esencial parece ser una valoración inteligente de las oportunidades viables de desarrollo que se adaptan a las necesidades de cada candidato. Para animar a los directivos a participar en actividades de liderazgo las empresas bien dirigidas suelen reconocer y recompensar a las personas que preparan a los líderes con éxito. Normalizar una cultura centrada en el liderazgo es la máxima expresión del liderazgo. Esta recompensa raramente se integra en un plan de compensación formal o en una fórmula de cálculo de bonificaciones, simplemente porque resulta demasiado difícil medir estos logros con precisión. No obstante, se convierte en un factor en las decisiones sobre ascensos, en especial a los niveles más altos y aparentemente tiene un gran efecto. Cuando se dice que los ascensos futuros dependen en cierta medida de la capacidad de fomentar el liderazgo, hasta los que dicen que la capacidad de liderazgo es algo que no se puede desarrollar, encuentran formas de hacerlo. Estas estrategias ayudan a crear una cultura empresarial en virtud de la cual las personas valoran el liderazgo fuerte y se esfuerzan para crearlo. De la misma manera que hace falta más personas que desempeñen funciones de liderazgo en las organizaciones complejas que dominan nuestro mundo hoy en día, también hace falta más personas que desarrollen las culturas que permitan crear este liderazgo. Normalizar una cultura centrada en el liderazgo es la máxima expresión del liderazgo.

Referencias

- Kotter, John P. (1990). Lo que de verdad hacen los líderes. HBR One Point, U.S.A.
- Zaleznik, Abraham; (1992). Directivos y líderes ¿Son diferentes?. HBR One Point, U.S.A.
- Teal, Thomas; (1996). El lado humano de la gestión. HBR One Point, U.S.A.
- Sonnenfeld, Jeffrey; (1994). Seven myths about Leadership and who should be CEO, How to be a leader. U.S.A.
- Womack, James; (1997). It´s the process, stupid!: The plodding search for better business models, MBA in a book. U.S.A.
- Goleman, D. (1998). ¿Qué hace a un líder? HBR One Point, U.S.A.

Desgravación de base gravable ISR a trabajadores de la UTN a través de aplicar Previsión Social

Magdalena Quintana Espinoza CP¹, MANI. Brenda Lizbeth Campos Apodaca²,
MANI. Teresa de Jesús López Ramírez³

Resumen: La presente investigación se desarrolla con el objetivo de desgravar el Impuesto Sobre la Renta (ISR) de las prestaciones de Previsión Social que se otorgan a trabajadores de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, establecidas en el Contrato Colectivo de Trabajo (CCT) vigente para incrementar el ingreso neto que perciben.

Para llevar a cabo la investigación se consideraron los ingresos de los trabajadores del año 2014, determinando las prestaciones que pueden ser consideradas como Previsión Social, además de analizar el CCT de la UTN y la Normatividad vigente así como los criterios Normativos del SAT.

Obteniendo como resultados que a partir del 2016-2018 la prestación de despensa y otras prestaciones de Previsión Social dejaron de formar parte de la base gravable del ISR al aplicar el procedimiento que marca la Ley, modificando el CCT logrando así un incremento en el ingreso neto de los trabajadores.

Palabras clave: Previsión Social, Base Gravable de ISR, Desgravación, Contrato Colectivo de Trabajadores, Marco Normativo, Criterios del SAT.

Abstract: The present investigation is developed with the objective of deducting the income tax (IRS) from social security benefits granted to workers of the Technological University of Nogales, Sonora, established in the current Collective Labor Agreement (CCT) to increase the net income they receive.

To carry out the investigation, the income of the workers of 2014 was considered, determining the benefits that can be considered as social forecast in addition to analyzing the CCT of the UTN and the current regulations as well as the normative criteria of the SAT.

Obtained as results that from 2016-2018 the provision of pantry and other social security benefits stopped being part of the taxable base of the IRS by applying the procedure established by the law modifying the CCT thus achieving an increase in the net income of workers.

Key words: Social Forecast, Taxable Base of IRS, Tax Relief, Collective Labor Contract, Normative Framework and SAT Criteria.

Introducción

El presente proyecto se realiza con la finalidad de disminuir la base gravable del Impuesto Sobre la Renta en los ingresos que perciben los trabajadores de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, a través de las prestaciones de Previsión Social contempladas en el Contrato Colectivo de Trabajo vigente.

En el año 2014, buscando una manera de mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora; se observa que el Impuesto Sobre la Renta (ISR) que se les descuenta en sus recibos de nómina es alto y el ingreso neto disminuye de manera notable por lo que se inicia el análisis de las diferentes percepciones y deducciones que obtenían los asalariados.

En base al Contrato Colectivo de Trabajo vigente en el 2014 los conceptos que perciben los trabajadores de manera quincenal son: Salario, despensa, material didáctico, canastilla de maternidad, guardería, fortalecimiento al salario, quinquenio; de manera cuatrimestral: el apoyo para el transporte, la exención de pago de inscripciones para los trabajadores que estudien en la Universidad; de forma anual: se obtienen el estímulo de puntualidad y asistencia, la prestación de lentes, un monto específico para útiles escolares de acuerdo con el grado que cursen los hijos, para festejar el día del maestro un apoyo económico para adquisición de libros; y de forma esporádica: renovación de perfil del Programa de Desarrollo del Profesorado (PRODEP) siempre y cuando se cumpla con los requisitos establecidos se obtiene un monto específico y el estímulo al desempeño; todas estas prestaciones se integran a la base gravable de ISR, teniendo como resultado un impacto negativo en el ingreso neto del trabajador al incrementar la retención del mismo realizada por el patrón en el recibo de nómina, al hacer esto no se percibe el beneficio

¹ Magdalena Quintana Espinoza es Profesora de Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, mquintana@utnogales.edu.mx (autor correspondiente)

² La MANI Brenda Lizbeth Campos Apodaca es Profesora de Operaciones Comerciales Internacionales e Ingeniería en Logística Internacional de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, isaias-brenda@hotmail.com

³ La MANI Teresa de Jesús López Ramírez es profesora de Manufactura Aeronáutica área: Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, zapatito79@hotmail.com

completo que pueden obtener los trabajadores y el esfuerzo que realiza la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, para mejorar la calidad de vida de ellos, se ve menguado.

Desarrollo

Primera Sección del Desarrollo

La investigación se realizó mediante el método de Investigación Aplicada ya que este estudio es dirigido al ámbito laboral para atender las necesidades de los integrantes de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, como primer paso para desarrollar el proyecto “Desgravación de base gravable ISR a trabajadores de la UTN a través de aplicar Previsión Social” será necesario indagar sobre los conceptos de salario, Previsión Social y base gravable del ISR a través de la legislación mexicana.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en la fracción VI del artículo 123 nos menciona que “Los salarios mínimos que deberán disfrutar los trabajadores serán generales o profesionales”; y los salarios mínimos generales deberán ser suficientes para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia, en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos (CPEUM, 2017)

Otra legislación inherente al tema es la Ley Federal del Trabajo en su artículo 82 nos define el concepto de salario como la retribución que debe pagar el patrón al trabajador por su trabajo; en el artículo 84 nos especifica cómo se integra el salario, citando los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, gratificaciones, percepciones, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquiera otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por su trabajo; así como en el artículo 90 menciona que el salario mínimo deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos. (LFT, 2018)

Desde la perspectiva legal basada en los conceptos anteriores el salario mínimo o profesional no es suficiente para cubrir todas las necesidades de los trabajadores, debiendo buscar alternativas para que los trabajadores tengan un mayor poder adquisitivo en su salario; de esta manera nace la Previsión Social la cual es definida por Mario de la Cueva como el apoyo económico otorgado a los trabajadores así como a sus familias en caso de sobrevenir la falta de medios para subsistir por motivos naturales o involuntario (Cueva, 1994)

También algunos autores consideran de utilidad social el establecimiento de instituciones y medidas que protejan la capacidad adquisitiva del salario y faciliten el acceso de los trabajadores a la obtención de satisfactores tales como: El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por mencionar algunos.

En la Ley vigente del Impuesto Sobre la Renta en el 2001 en la fracción XII del artículo 24 contenía un listado de las prestaciones de Previsión Social y contemplaba la analogía con otras prestaciones que se otorgaran. En la actualidad en el V párrafo del artículo 7° nos define como Previsión Social las erogaciones efectuadas que tengan por objeto satisfacer contingencias o necesidades presentes o futuras, así como el otorgar beneficios a favor de los trabajadores tendientes a su superación física, social, económica o cultural, que les permitan el mejoramiento en su calidad de vida y en la de su familia. En la fracción XI del artículo 27 nos indica los requisitos que deben de cumplir las prestaciones de Previsión Social, que se otorgan en forma general en beneficio de todos los trabajadores. Tratándose de trabajadores sindicalizados se considera que las prestaciones de Previsión Social se otorgan de manera general cuando las mismas se establecen de acuerdo a los Contratos Colectivos de Trabajo o Contratos Ley.

El efecto recaudatorio se puede observar a partir de la fracción IV del artículo 31 Constitucional en donde indica que todos los mexicanos tienen la obligación de contribuir para los gastos públicos, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes. (CPEUM, 2017)

Para las personas que perciben ingresos se observa la obligatoriedad del pago de este impuesto a las personas físicas residentes en México el artículo primero de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR). En el caso de las personas físicas que perciben ingresos por salarios de acuerdo con el artículo 94 es cuando se obtienen por la prestación de un servicio personal subordinado, y esto incluye también las demás prestaciones que deriven de la relación laboral. (LISR, 2016)

Para determinar el ISR que deben de pagar las personas físicas que perciben ingresos por salarios, se deberán analizar todas las percepciones del trabajador; clasificando y distinguiendo cada uno de los diferentes conceptos que percibe el trabajador, cuáles son los ingresos exentos y cuáles son los acumulables para determinar la base gravable, una vez hecho lo anterior, se procede a aplicar la tabla que se muestra en la tabla No. 1 y se calcula el monto a pagar de ISR, que va a retener el patrón para enterarlo al SAT.

En los casos que los salarios que perciben los trabajadores cuando se aplica este procedimiento sean menores a \$3,642.60 por quincena serán acreedores a un subsidio que se calculará aplicando la tabla se muestra en la tabla No.

2 como una medida protectora de su salario el cual disminuye el ISR retenido. Las tablas se publican en el Anexo 8 de la Resolución Miscelánea Fiscal cada año.

LÍMITE INFERIOR \$	LÍMITE SUPERIOR \$	CUOTA FIJA \$	POR CIENTO PARA APLICARSE SOBRE EL EXCEDENTE DEL LÍMITE INFERIOR %
0.01	244.80	0.00	1.92
244.81	2,077.50	4.65	6.40
2,077.51	3,651.00	121.95	10.88
3,651.01	4,244.10	293.25	16.00
4,244.11	5,081.40	388.05	17.92
5,081.41	10,248.45	538.20	21.36
10,248.46	16,153.05	1,641.75	23.52
16,153.06	30,838.80	3,030.60	30.00
30,838.81	41,118.45	7,436.25	32.00
41,118.46	123,355.20	10,725.75	34.00
123,355.21	EN ADELANTE	38,686.35	35.00

A un período de 15 días, correspondiente a 2014

MONTO DE INGRESOS QUE SIRVEN DE BASE PARA CALCULAR EL IMPUESTO		
PARA INGRESOS DE \$	HASTA INGRESOS DE \$	CANTIDAD DE SUBSIDIO PARA EL EMPLEO QUINCENAL \$
0.01	872.85	200.85
872.86	1,309.20	200.70
1,309.21	1,713.60	200.70
1,713.61	1,745.70	193.80
1,745.71	2,193.75	188.70
2,193.76	2,327.55	174.75
2,327.56	2,632.65	160.35
2,632.66	3,071.40	145.35
3,071.41	3,510.15	125.10
3,510.16	3,642.60	107.40
3,642.61	EN ADELANTE	0.00

Tabla No. 2 Subsidio al salario quincenal para 2014

En la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora; en el 2014, al pagarse todas las prestaciones en efectivo y sin diferenciar cuales eran Previsión Social, todas se acumulaban como ingresos, y esto incrementaba la base gravable para la retención de ISR que realizaba el patrón. Las prestaciones que se otorgaban en la UTN en el 2014 eran las siguientes: De manera quincenal el salario, la despensa, material didáctico, canastilla de maternidad, guardería, fortalecimiento al salario, quinquenio; de manera cuatrimestral el apoyo para el transporte, la exención de pago de inscripciones para los trabajadores que estudien en la Universidad y de forma anual se obtienen el estímulo de puntualidad y asistencia, la prestación de lentes, un monto específico para útiles escolares de acuerdo con el grado que cursaban los hijos, para festejar el día del maestro un apoyo económico para adquisición de libros, y de forma esporádica renovación de perfil del Programa de Desarrollo del Profesorado (PRODEP) siempre y cuando se cumpla con los requisitos establecidos se obtiene un monto específico y el estímulo al desempeño; todas estas prestaciones contenidas en el Contrato Colectivo de Trabajo vigente en el mismo año, sin que estuvieran en un apartado que indicara que eran consideradas como Previsión Social. No se contaba con un procedimiento especial para el pago de dichas prestaciones, simplemente se acumulaban en la nómina quincenal y se procedía a integrarlas al ingreso acumulable y se calculaba el ISR a cargo de los trabajadores.

A continuación se presenta en la tabla No. 3 un caso práctico de un trabajador de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, que tiene las siguientes percepciones quincenales, incluyendo prestaciones:

PERCEPCIÓN 15 DE SEPTIEMBRE DE 2014	
Sueldo	\$ 9,124.59
Despensa	\$ 315.00
Guardería	\$ 235.00
Utiles escolares (Preparatoria anual)	\$ 1,050.00
Fortalecimiento al salario	\$ 153.22
Ayuda para transporte	\$ 1,225.00
Material Didáctico	\$ 250.00
Fortalecimiento al nivel escalaformario	\$ 500.00
Quinquenio	\$ 273.74
Total	\$ 13,126.55

Tabla No. 3: Percepciones de un profesor de tiempo completo Asociado C

Para calcular el ISR causado por el trabajador se puede observar que según su percepción líquida queda ubicado en un rango de límite inferior de \$10,248.46 y un límite superior de \$16,153.05 y con una tasa sobre el excedente del 23.52% al incluirse todas las prestaciones a la base gravable de ISR. (Datos contenidos en la Tabla No. 1)

CÁLCULO DEL ISR		
	Ingreso percibido por el trabajador	\$ 13,126.55
Se le resta:	Límite Inferior	\$ 10,248.46
	Diferencia	\$ 2,878.09
Se multiplica:	Tasa aplicable sobre el excedente (23.52%)	0.2352
	ISR sobre el excedente del límite inferior	\$ 676.93
Se suma:	La cuota fija	\$ 1,641.75
	ISR A CARGO DEL TRABAJADOR	\$ 2,318.68

Tabla No. 4: ISR retenido por el patrón en el 2014

Sin considerar la Previsión Social y aplicando la fórmula para el cálculo del ISR correspondiente en el 2014, el patrón le tendría que retener \$2,318.68 afectando directamente el ingreso neto que percibe el trabajador. En este caso no aplica la tabla No. 2 del subsidio al salario debido a que su ingreso es superior al establecido en ésta.

Otra Sección

Al analizar los recibos de nómina del personal de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora en el 2014 se observó que las prestaciones de Previsión Social no estaban consideradas como tal por lo que fue necesario revisar el fundamento legal, Contrato Colectivo de Trabajo Vigente y los Criterios Normativos y No Vinculativos del Servicio de Administración Tributarias (SAT) para modificar su status de prestaciones a prestaciones de Previsión Social.

En la LISR en su fracción VIII del artículo 93 establece que no se pagará el Impuesto Sobre la Renta por la obtención de los siguientes ingresos: Los percibidos con motivo de subsidios por incapacidad, becas educacionales para los trabajadores o sus hijos, guarderías infantiles, actividades culturales y deportivas, y otras prestaciones de Previsión Social, de naturaleza análoga, que se concedan de manera general, de acuerdo con las leyes o por contratos de trabajo, y en su fracción IX nos remite al quinto párrafo del artículo 7° de esta misma Ley. (LISR, 2016)

Es importante considerar los Criterios Normativos y No Vinculativos del SAT ya que es donde la autoridad fiscal interpreta de manera institucional las normas jurídicas, los cuales son de carácter obligatorio para las autoridades, pero no para los contribuyentes, les pueden generar derechos si se publican en el Anexo 7 de la Resolución Miscelánea Fiscal de acuerdo con el penúltimo párrafo del artículo 33 y el artículo 35 del Código Fiscal de la Federación, en relación con la regla 1.9 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2016. (SAT, 2016)

Respecto a las prestaciones de Previsión Social los Criterios Normativos y no Vinculativos nos explican que en el criterio 41/ISR/N referente a la Previsión Social para dar cumplimiento a la generalidad que se establece en la fracción VIII de la LISR donde no se pagará el ISR por aquellos ingresos obtenidos con motivo de subsidios por

incapacidad, becas educacionales para los trabajadores o sus hijos, guarderías infantiles, actividades culturales y deportivas, y otras prestaciones de previsión social, de naturaleza análoga, que se concedan de manera general, de acuerdo con las leyes o por contratos de trabajo. Se considera que el requisito de generalidad a que se refiere el artículo antes citado, se cumple cuando determinadas prestaciones de Previsión Social se concedan a la totalidad de los trabajadores que se coloquen en el supuesto que dio origen a dicho beneficio. En consecuencia, los contribuyentes no pagarán ISR por los ingresos obtenidos con motivo de prestaciones de Previsión Social, cuando las mismas se concedan a todos los trabajadores que tengan derecho a dicho beneficio, conforme a las leyes o por contratos de trabajo. (SAT, 2016, pág. 41).

También hace hincapié como práctica indebida fiscal en el criterio 40/ISR/N que los premios por asistencia y puntualidad, no son prestaciones de naturaleza análoga a la Previsión Social, en virtud de que los premios otorgados a los trabajadores por concepto de puntualidad y asistencia al ser conferidos como un estímulo a aquellos trabajadores que se encuentren en dichos supuestos, no tienen una naturaleza análoga a los ingresos exentos establecidos en la fracción VIII del artículo 93, de la LISR, porque su finalidad no es hacer frente a contingencias futuras ni son conferidos de manera general. Esto aplica también para el Estímulo al Desempeño y la Renovación del Perfil PRODEP. (SAT, 2016, pág. 40)

En la fracción XI del artículo 27 de la LISR nos indica que tratándose de vales de despensa otorgados a los trabajadores, serán deducibles siempre que su entrega se realice a través de los monederos electrónicos que al efecto autorice el Servicio de Administración Tributaria, en este mismo hace mención que tratándose de trabajadores sindicalizados se considera que las prestaciones de Previsión Social se otorgan de manera general cuando las mismas se establecen de acuerdo a los contratos colectivos de trabajo.

Con fundamento en lo anteriormente expuesto las prestaciones de Previsión Social otorgadas en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, contenidas en el Contrato Colectivo de Trabajo Vigente en el 2016, quedaron de la siguiente manera, como se muestra en la tabla No. 5.

NÚMERO	CLAÚSULA DEL CCT 2016	PRESTACIÓN	INTEGRA BASE GRAVABLE	
			SI	NO
1	42	Estímulo de puntualidad y asistencia	X	
2	62	Exención del pago de inscripciones		X
3	63	Despensa		X
4	64	Material didáctico	X	
5	65	Canastilla de maternidad		X
6	66	Guardería		X
7	68	Lentes		X
8	69	Útiles para hijos de educación básica		X
9	69 BIS	Libro del Profesor		X
10	70	Ayuda de tesis		X
11	70 BIS	Ayuda de transporte		X
12	72	Apoyo para gastos funerarios		X
13	73	Apoyo para compra de aparatos ortopédicos (NUEVA)		X
14	TRANSITORIO	Quinquenio	X	
15	61 A	Renovación Perfil PRODEP	X	
16	61	Estímulo al desempeño	X	

Tabla No. 5: Prestaciones contenidas en el CCT 2016

Pruebas y resultados

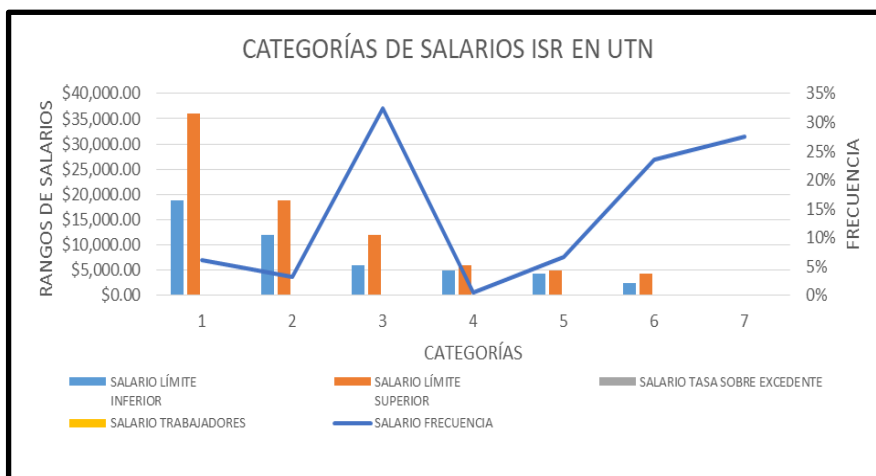
La Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora cuenta con una planta laboral de 182 asalariados dentro de su tabulador 2017, en diferentes categorías de acuerdo con el puesto desempeñado.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NOGALES, SONORA.
TABULADOR DE SUELDOS 2017

PUESTO	CARGO	No. PLAZAS	REMUNERACIÓN MENSUAL	REMUNERACIÓN QUINCENAL	TASA	SUBSIDIO
RECTOR	RECTOR	1	\$ 61,594.75	\$ 30,797.38	30%	
ABOGADO GENERAL	ABOGADO GENERAL	1	\$ 46,202.54	\$ 23,101.27	30%	
DIRECTOR DE ÁREA	DIRECTOR DE ÁREA	9	\$ 46,202.54	\$ 23,101.27	30%	
JEFE DE DEPARTAMENTO	JEFE DE DEPARTAMENTO	15	\$ 23,811.82	\$ 11,905.91	21.36%	
PROFESOR ASOCIADO "C"	CATEGORÍA ESPECIAL	3	\$ 25,812.43	\$ 12,906.22	23.52%	
PROFESOR TITULAR "B"	PROFESOR TITULAR "B"	3	\$ 28,211.13	\$ 14,105.57	23.52%	
PROFESOR TITULAR "A"	PROFESOR TITULAR "A"	8	\$ 23,832.93	\$ 11,916.47	21.36%	
PROFESOR ASOCIADO "C"	PROFESOR ASOCIADO "C"	26	\$ 20,596.93	\$ 10,298.47	21.36%	
PROFESOR ASOCIADO "B"	PROFESOR ASOCIADO "B"	6	\$ 18,401.47	\$ 9,200.74	21.36%	
COORDINADOR	COORDINADOR	4	\$ 14,602.17	\$ 7,301.09	21.36%	
INGENIERO EN SISTEMAS	INGENIERO EN SISTEMAS	1	\$ 11,481.68	\$ 5,740.84	17.92%	
JEFE DE OFICINA	JEFE DE OFICINA	12	\$ 9,129.41	\$ 4,564.71	16%	
TÉCNICO BIBLIOTECARIO	TÉCNICO BIBLIOTECARIO	2	\$ 7,856.28	\$ 3,928.14	10.88%	
TÉCNICO EN CONTABILIDAD	TÉCNICO EN CONTABILIDAD	2	\$ 7,066.32	\$ 3,533.16	10.88%	107.4
ANALISTA ADMINISTRATIVO	ANALISTA ADMON.	11	\$ 7,066.32	\$ 3,533.16	10.88%	107.4
ENFERMERA	ENFERMERA	1	\$ 7,066.32	\$ 3,533.16	10.88%	107.4
TÉCNICO ESPECIALISTA EN MANTENIMIENTO	TÉCNICO ESPECIALISTA EN MANTENIMIENTO	2	\$ 7,066.32	\$ 3,533.16	10.88%	107.4
CHOFER DEL RECTOR	CHOFER DEL RECTOR	1	\$ 6,723.66	\$ 3,361.83	10.88%	125.1
JEFE SERV. DE MANTENIMIENTO	JEFE SERV. DE MANTENIMIENTO	4	\$ 6,221.57	\$ 3,110.79	10.88%	125.1
CHOFER ADMINISTRATIVO	CHOFER ADMINISTRACIÓN	1	\$ 6,018.41	\$ 3,009.21	10.88%	145.35
ASIST. DE SERV. DE MANTENIMIENTO	ASIST. DE SERV. DE MANTENIMIENTO	2	\$ 5,425.88	\$ 2,712.94	10.88%	145.35
SECRETARIA DE RCTOR	SECRETARIA DE RECTOR	1	\$ 7,856.18	\$ 3,928.09	10.88%	0
SEC. DE DIR. DE ÁREA	SEC. DE DIR. DE ÁREA	9	\$ 7,066.32	\$ 3,533.16	10.88%	107.4
SECR. DE JEFE DE DEPTO.	SECR. DE JEFE DE DEPTO.	7	\$ 6,462.55	\$ 3,231.28	10.88%	125.1
PROFESOR DE ASIGNATURA	H/S/M	50	\$ 476.27	VARIABLE	VARIABLE	VARIABLE
		182				

Tabla No. 6: Tabulador de Sueldos 2017 UTN

...De acuerdo a la categoría de sueldos de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora se puede observar en la gráfica No. 1 que el 32.42% de los trabajadores se ubica en una tasa sobre excedente del 21.36%, seguido de un sueldo variable con un 27.47% el cual no se pudo graficar dentro de los rangos de salarios porque corresponde al salario de profesores de asignatura el cual varía según la asignación de horas en el cuatrimestre y por último con un 23.62% se ubicó en una tasa sobre el excedente en 10.88%.



Gráfica No. 1: De Categorías de Salarios ISR en UTN

Con referencia a los datos anteriores se seleccionó al de mayor frecuencia que es representado por los profesores de tiempo completo Asociado “C” para demostrar el efecto de la Desgravación de base gravable ISR a trabajadores de la UTN a través de aplicar Previsión Social.

A continuación se presenta en la tabla No.7 un caso práctico de un trabajador de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, que tiene las siguientes percepciones quincenales, incluyendo prestaciones de Previsión Social:

PERCEPCIÓN 15 DE MAYO DE 2018	
Sueldo	\$ 10,298.47
Despensa	\$ 450.00
Guardería	\$ 275.00
Útiles escolares (Preparatoria anual)	\$ 1,500.00
Fortalecimiento al salario	\$ 370.60
Ayuda para transporte	\$ 1,750.00
Material Didáctico	\$ 275.00
Fortalecimiento al nivel escalaforario	\$ 500.00
Quinquenio	\$ 411.93
Total	\$ 15,831.00

Tabla No. 7: Percepciones de un profesor de tiempo completo Asociado C

Para calcular el ISR causado por el trabajador se puede observar que del total de sus percepciones \$15,831.00, del ingreso que percibe el trabajador \$3,975.00 corresponden a prestaciones de Previsión Social y la diferencia de \$11,856.00 es el ingreso gravable para el cálculo del ISR. Al determinar los \$11,856.00 como la base gravable para el cálculo del ISR queda ubicado en otro rango en la tabla No. 8, obteniendo el ISR causado por el trabajador como lo muestra la tabla No. 9 que se presenta a continuación:

4. Tarifa aplicable cuando hagan pagos que correspondan a un periodo de 15 días, correspondiente a 2018			
Limite inferior	Limite superior	Cuota fija	Por ciento para aplicarse sobre el excedente del limite inferior
\$	\$	\$	%
0.01	285.45	0.00	1.92
285.46	2,422.80	5.55	6.40
2,422.81	4,257.90	142.20	10.88
4,257.91	4,949.55	341.85	16.00
4,949.56	5,925.00	452.55	17.00
5,925.01	11,951.85	627.60	21.36
11,951.86	18,837.76	1,914.75	23.52
18,837.76	35,964.30	3,534.30	30.00
35,964.31	47,952.30	8,672.25	32.00
47,952.31	143,856.90	12,506.35	34.00
143,856.91	En adelante	45,115.95	35.00

Tabla del subsidio para el empleo aplicable a la tarifa del numeral 4 del rubro B		
Para Ingresos de	Hasta Ingresos de	Cantidad de subsidio para el empleo quincenal
\$	\$	\$
0.01	872.85	200.85
872.86	1,309.20	200.70
1,309.21	1,713.60	200.70
1,713.61	1,745.70	193.80
1,745.71	2,193.75	188.70
2,193.76	2,327.55	174.75
2,327.56	2,632.65	160.35
2,632.66	3,071.40	145.35
3,071.41	3,510.15	125.10
3,510.16	3,642.60	107.40
3,642.61	En adelante	0.00

Tabla No. 7: publicada en el Anexo 8 de la Resolución Miscelánea Fiscal 2018

CÁLCULO DEL ISR 2018		
	Ingreso percibido por el trabajador	\$ 11,856.00
Se le resta:	Límite Inferior	\$ 10,248.46
	Diferencia	\$ 1,607.54
Se multiplica:	Tasa aplicable sobre el excedente (21.36%)	0.2136
	ISR sobre el excedente del limite inferior	\$ 343.37
Se suma:	La cuota fija	\$ 1,641.75
	ISR A CARGO DEL TRABAJADOR	\$ 1,985.12

Tabla No. 9: ISR retenido por el patrón en el 2018

Realizando el comparativo del pago de ISR del trabajador del 2014 y el 2018 podemos denotar que en el primer caso tuvo un ISR causado de \$2,318.68, y en el segundo caso se refleja \$1,985.12 por el mismo concepto teniendo un ahorro quincenal de \$333.56, elevando el ingreso anual a \$8,005.44 por profesor de tiempo completo Asociado “C”.

Obteniendo como resultado que al desgravar la previsión social de las percepciones de los trabajadores de la Universidad se disminuye el IRS causado, aun contemplando incrementos en el salario y en las prestaciones se pudo

observar que la Previsión Social cumple con el propósito para el que fue establecido, beneficiando el clima laboral en la institución.

Conclusiones

Con el presente proyecto se pudo determinar la desgravación del ISR en los ingresos que perciben los trabajadores en la UTN, cumpliendo con la finalidad de disminuir su base gravable del ISR a través de la Previsión Social, logrando incrementar el ingreso neto de los asalariados, así cumplir con la premisa de las prestaciones de Previsión Social, que es mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Al implementar el proyecto se reflejaron los beneficios en las declaraciones anuales de sueldos y salarios de la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora a partir de junio del 2016, ya que en el 2015 el ISR en este rubro fue de \$10'097,193.00, en 2016 fue de \$8'522,104.00 y pese que el 2017 hubo un incremento salarial del 3.9% solamente aumentó 1.95% el ISR ,pagando \$8'688,297.00, beneficiando a 182 trabajadores a partir de la implementación de dicho proyecto, además se reestructuró el CCT y aumentó la percepción neta del trabajador.

Referencias

- CPEUM. (15 de 09 de 2017). Congreso de la Unión. Obtenido de Cámara de Diputados:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_150917.pdf.
- Cueva, M. d. (1994). El Nuevo Derecho Mexicano para el Trabajo. México: Porrúa.
- LFT. (22 de 06 de 2018). Congreso de la Unión. Obtenido de Cámara de Diputados:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_220618.pdf.
- LISR. (30 de 11 de 2016). Congreso de la Unión. Obtenido de Cámara de Diputados:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_301116.pdf.
- SAT. (12 de 01 de 2016). Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Obtenido de Servicio de Administración Tributaria:
http://m.sat.gob.mx/informacion_fiscal/normatividad/Documents/2016/Anexo_7_RMF_2016_20160112_1.pdf.

Notas Biográficas

La Contadora Pública. Magdalena Quintana Espinoza es catedrática de Ingeniería en Logística Internacional en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México. Terminó sus estudios en la Facultad de Contaduría en la Universidad Autónoma de Chihuahua.

La Mtra. Brenda Lizbeth Campos Apodaca es catedrática de Operaciones Comerciales Internacionales área de Clasificación Arancelaria y Despacho Aduanero en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México. Su maestría en Administración de Negocios Internacionales en la Universidad Estatal de Sonora.

La Mtra. Teresa de Jesús López Ramírez es catedrática de Manufactura Aeronáutica área Maquinados de Precisión en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México. Su maestría en Administración de Negocios Internacionales en la Universidad Estatal de Sonora.

ÍNDICE DE REDUCCIÓN DE AGUA CON SUPERPLASTIFICANTE DE ALTO RANGO PARA MEZCLAS DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA CON AGREGADOS PÉTREOS DE LA COMARCA LAGUNERA

M.I. Juan Rentería Soto¹, Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire²,
D.I.C. Julio Roberto Betancourt Chávez³, Dra. Rajeswari Narayanasamy⁴

Resumen— La tendencia en construcción, son obras densas y resistentes que cumplan con las demandas de la población, en la actualidad se trabaja en materiales que cuentan con mejores características. El concreto es uno de los materiales más empleados en la industria de la construcción, entre las principales características que debe cumplir es el tener una alta resistencia a la compresión, que implica el aumento de otras propiedades como lo son: la resistencia a la tensión, dureza, módulo de Young entre otras. Para producir concreto con alta resistencia se eligen materiales que brinden características especiales, cuidando mantener una relación agua/material cementante (A/C) en un rango de 0.20 a 0.30. Aquí se presenta la evaluación de un aditivo comercial de la marca Basf (Masterglenium 3200), para la elaboración de mezclas con roca caliza triturada como agregado grueso y arena de río como agregado fino, ambos materiales comunes en la región de la Comarca Lagunera.

Palabras clave— Superplastificante, concreto de alta resistencia, resistencia a la compresión, agregados pétreos.

Introducción

El concreto de alta resistencia es un material que se conforma por agregados naturales e incorporando aditivos sintéticos durante el mezclado, endureciendo en un lapso corto de tiempo, según su sistema hidratante-cementante. Los materiales usados para la producción del cemento portland deben contener cantidades apropiadas de los compuestos de calcio, sílice, alúmina e hierro. Durante la fabricación, se hace análisis químico frecuente de todos los materiales, para garantizar buena calidad y homogeneidad del cemento. (PCA, 2004).

Fernández *et al.*, (2016), analizaron el comportamiento a compresión de mezclas de concreto adicionado con un superplastificante, el objetivo fue evaluar los efectos de utilizar porcentajes de aditivo superiores a los recomendados por el fabricante, observaron que a la edad de 7 días la resistencia obtenida por los especímenes mezclados con superplastificante fue superior, comparada con las mezclas patrón que no se les adicione aditivo, mientras que a la edad de 28 días la resistencia fue similar con los valores obtenidos por las mezclas patrón, concluyendo que no tienen incidencia el superar la cantidad de aditivo a emplear.

Las características de los agregados afectan las propiedades como por ejemplo la trabajabilidad, resistencia, consistencia, por lo tanto, es importante analizar: la absorción, la forma de las partículas, la textura superficial, el tamaño y la granulometría. Los agregados influyen en las características del concreto endurecido, tanto por su propia resistencia, como por la cantidad y tamaño de las partículas (Chan Yam *et al.*, 2003).

La Asociación del Cemento Portland (PCA por sus siglas en inglés) recomienda que para la fabricación de concretos de alta resistencia el agregado grueso no debe ser mayor a 1/2 de pulgada, para asegurar una buena adición entre el aglutinante y el agregado.

Claramente el concreto ha emergido como el material más utilizado en la construcción, debido principalmente al bajo costo de materiales y elaboración de estructuras resistentes, así como a lo económico del mantenimiento. Por ello el gran avance en la tecnología del concreto se basa en dos fuerzas impulsoras: la velocidad de construcción y durabilidad del concreto.

Desde 1940 a 1970 los cementos Portland usados para crear concreto de alta resistencia requerían el uso de mayor contenido de agua en las mezclas de concreto para hacerlas trabajables. Esto produjo serios problemas en la durabilidad de las estructuras, especialmente en aquellas sometidas a exposiciones ambientales severas (PCA, 2004).

¹Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fraccionamiento Filadelfia, 35010 Gómez Palacio, Durango México juan.renteria@ujed.mx (autor correspondiente).

² Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fraccionamiento Filadelfia, 35010 Gómez Palacio, Durango México atespinoza@ujed.mx

³ Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fraccionamiento Filadelfia, 35010 Gómez Palacio, Durango México. jbetancourt@ujed.mx

⁴ Profesor-Investigador de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fraccionamiento Filadelfia, 35010 Gómez Palacio, Durango México naraya@ujed.mx

Para considerar que un concreto es de alta resistencia, es primordial tener en cuenta cual referencia se utilizara para el diseño, porque esta clasificación ha ido aumentando con el transcurso del tiempo; hace algunos años eran empleados concretos con resistencia de hasta 250 kg/cm^2 y concretos superiores a los 300 kg/cm^2 eran ya considerados de alta resistencia, en la actualidad el Instituto Americano del Concreto (ACI, 2005) describe que el concreto de alta resistencia, es aquel que tiene una resistencia a la compresión, $f'c \geq 420 \text{ kg/cm}^2$. Mientras las N.T.C. de Concreto del RCDF (NTC, 2004), lo define con una resistencia a la compresión, $f'c \geq 400 \text{ kg/cm}^2$. Por otro lado, el PCA (2004) considera que un concreto de alta resistencia es el que tiene una soporta un $f'c \geq 700 \text{ kg/cm}^2$.

La presente investigación tiene como objetivo medir el nivel de reducción de agua de mezclado del aditivo superplastificante Master Glenium 3200 para concretos de alta resistencia con agregados pétreos de la Comarca Lagunera.

Materiales y Métodos

Se realizó el diseño de la mezcla de concreto para una resistencia a la compresión especificada $f'c = 700 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. El revenimiento (asentamiento) de diseño fue de 10 cm con una aproximación de $\pm 2 \text{ cm}$. El agregado grueso seleccionado fue de tamaño máximo nominal 3/8 de pulgada, de acuerdo con las recomendaciones del PCA. Los materiales empleados para elaborar la mezcla de concreto fueron:

- Cemento Portland Compuesto (CPC 30 R)
- Arena de río
- Grava caliza triturada
- Reductor de agua de alto rango (MasterGlenium 3200)

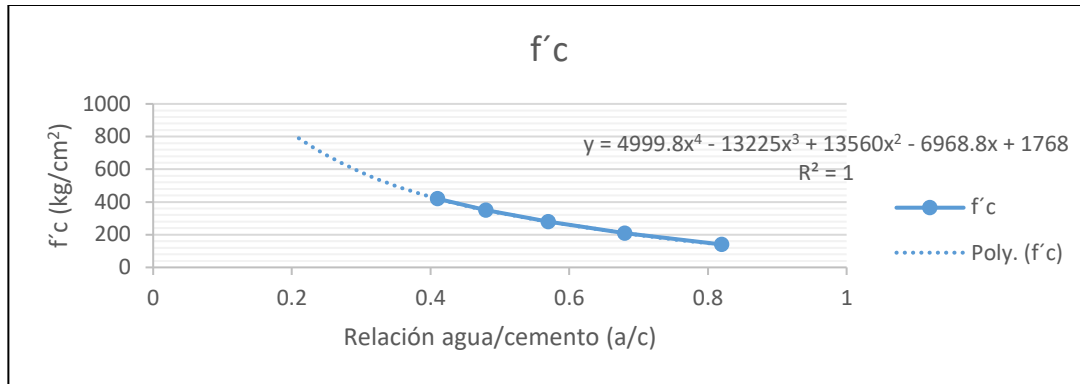
Se elaboraron pruebas a los agregados (arena y grava) para conocer sus características físicas como lo son: pesos volumétricos, densidad, granulometría, % de humedad y absorción.

El programa experimental incluye la elaboración de mezclas con distintas concentraciones de aditivo, superfluidificante. Se fabricaron probetas cilíndricas de 10 cm de diámetro por 20 cm de altura. El fabricante ofrece recomendaciones de volúmenes de reducción de agua de mezclado en función del material cementante, el cual recomienda validar la cantidad de aditivo experimentalmente para cada caso particular. Los rangos recomendados para la reducción de agua son del 5% al 40% con una adición de 130 ml a 910 ml por cada 100 kg de material cementante. Se desarrolló una interpolación lineal, tomando como referencia los valores extremos de 5% y 40% y espaciándolos a intervalos de 5%, cotejado con las porciones del líquido, considerando 130 ml para una reducción del 5% y 910 ml para reducir el 40% de agua (Glenium 3200). Se estimaron los contenidos para cada valor porcentual, como se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. Cantidad de aditivo.

Reducción de agua (%)	Volumen de aditivo por 100 kilogramos de material cementante (ml)
5	130
10	242
15	354
20	463
25	578
30	685
35	796
40	910

El manual para el diseño de mezclas determina iniciar con la obtención de la relación agua-cemento (a/c), dado que los valores tabulados en el manual solo contemplan hasta una resistencia de 450 kg/cm^2 , se estimó el valor a/c por medio de una regresión en un software computacional como se muestra en la gráfica 1 y se obtuvo una relación $a/c = 0.2442$.



Gráfica 1. Relación agua/cemento (a/c).

Se diseñó una mezcla para la resistencia de proyecto, tomada como mezcla patrón (1), y se modificó, para los valores de reducción de agua de mezclado de 10% (2), 20% (3) y 30% (4), tomando las cantidades de aditivo de la tabla 1. Siendo en total 4 mezclas distintas.

En la tabla 2 se presentan las cantidades de cada material para la elaboración de las mezclas de acuerdo al diseño, los valores presentados incluyen la corrección por humedad y absorción de los agregados, son para una mezcla inferior al metro cubico, en este caso de 0.02 m³, ya que es la cantidad necesaria para elaborar los especímenes y realizar las pruebas correspondientes.

Tabla 2. Mezclas.

Mezcla patrón (1)		Mezcla reducción 10% (2)		Mezcla reducción 20% (3)		Mezcla reducción 30% (4)	
Cemento (kg)	18.68	Cemento (kg)	17.08	Cemento (kg)	15.26	Cemento (kg)	13.34
Graba (kg)	16.34	Graba (kg)	14.36	Graba (kg)	14.36	Graba (kg)	14.36
Arena (kg)	8.80	Arena (kg)	11.48	Arena (kg)	14.30	Arena (kg)	16.92
Agua (l)	4.70	Agua (l)	4.26	Agua (l)	3.84	Agua (l)	3.40
Aditivo (ml)	0	Aditivo (ml)	41.34	Aditivo (ml)	70.20	Aditivo (ml)	90.72

Resultados

Los resultados obtenidos de las pruebas se presentan en la gráfica 2, donde se observa que los valores encontrados tienen poca dispersión entre ellos, teniendo un comportamiento ascendente, iniciando por la mezcla sin aditivo, hasta la de mayor concentración de aditivo, con excepción de la mezcla (2) con disminución del 10%, resultando esta con la menor resistencia.

Para las pruebas a la edad de 14 días, ya presentan variaciones significativas, describiendo el mismo comportamiento ascendente y siendo de nueva cuenta la excepción la mezcla disminuida 10% en cantidad de agua.

Los ensayos a 28 días, presentan ya un comportamiento muy disperso, con resistencias que van desde los 387 kg/cm² hasta los 481 kg/cm² siendo la mezcla con mayor resistencia la que disminuyó el 20% de agua.

Como se ve en la gráfica 2, la mezcla 2, presenta un comportamiento inusual, debido a que la resistencia a los 14 días es superior que la obtenida a los 28, considerándose no aceptable los resultados porque la mezcla 3 si describe un comportamiento ascendente, como se esperaba, por tal motivo no puede ser atribuible a la adición del superfluidificante.

La mezcla 3 es la que presenta mayor resistencia a la compresión, con un 24.56% de resistencia de diseño a los 7 días y obteniendo el mayor valor de las 4 mezclas, con 68.69% a los 28 días.



Gráfica 2. Resistencia a la compresión de los especímenes.

Conclusiones

El nivel de reducción que recomienda el fabricante con los rangos mencionados no cumple la reducción para los agregados estudiados.

Para diseño de mezclas de alta resistencia se debe poner especial atención a la caracterización de los agregados ya que, por manejar altas cantidades de cemento, la necesidad de agua de mezclado es mayor que en las resistencias convencionales.

En concretos de alta resistencia es recomendable diseñar para revenimientos superiores a los 14 cm para tener mayor cantidad de agua de mezclado y que el aditivo trabaje con mejor eficiencia.

La resistencia a la compresión obtenida con la mezcla 3 fue de 481 kg/cm², aunque es considerado de alta resistencia según la clasificación del ACI, no alcanzó la resistencia de 700 kg/cm² planteada inicialmente, debido a la adición de mayor de agua para alcanzar el nivel de trabajabilidad, siendo el principal factor que afectó la disminución de resistencia disminuyendo significativamente en la mayoría de los especímenes.

Las bajas resistencias obtenidas se deben a la modificación de la relación a/c.

La mezcla 3 fue la analizada por presentar mejor comportamiento, se incorporó al agua de mezclado 1.5 litros adicionales a los del diseño para obtener las características de consistencia y trabajabilidad, dando un total de 5.34 l, sin modificarse los demás componentes, la cantidad de cemento para esta fue 15.26 kg, si estimamos la relación a/c, se obtiene 0.3499, revisando en la gráfica 1, para esa relación corresponde una resistencia de 498 kg/cm². En comparación con el valor obtenido de la gráfica 1, solo hay una diferencia de menos 3.6 %.

Agradecimientos

Los autores agradecen las facilidades otorgadas por las autoridades y el personal del Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Campus Gómez Palacio, Durango. De igual manera se agradece al Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa 2018 (PFCE 2018) por el apoyo para la presentación del artículo.

Referencias bibliográficas

ACI, (2005), Committee 318: Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI-318S-05) and commentary (ACI-318SR-05). Farmington Hills, Michigan, American concrete Institute.

Chan Yam, J., & Solís Carcaño, R., & Moreno, É. (2003). Influencia de los agregados pétreos en las características del concreto. Ingeniería, 7 (2), 39-46.

Fernández, A., & Morales, J., & Soto, F. (2016). Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. Revista INGENIERÍA UC, 23 (2), 197-203.

GLENIUM 3200 Superplastificante, Master builder solutions. <https://www.master-builders-solutions.basf.com.mx/es-mx>
NTC (2004), "Normas Técnicas Complementarias para diseño y Construcción de Estructuras de Concreto", Gaceta Oficial del Distrito Federal, México D.F.

PCA (2004). Kosmatka, Steven H., Kerkhoff, Beatrix, Panarese, William C., Tanesi y Jussara; Diseño y Control de Mezclas de Concreto, EHE-08, Portland Cement Association.

Notas Biográficas

El **M.I. Juan Rentería Soto** es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, concluyó sus estudios de maestría en ingeniería civil en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y actualmente estudia el doctorado en la Universidad Autónoma de Chiapas. Trabaja en la caracterización de propiedades mecánicas de nuevos materiales y comportamiento estructural.

El **Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire** Arturo Tadeo Espinoza Fraire. Nació el 19 de abril de 1983 en Torreón, Coahuila, México. Obtuvo el grado de Ingeniería en Electrónica en la especialidad de Control Automático e Instrumentación en 2008 en el Instituto Superior de Lerdo, Durango, México. Obtuvo el grado de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ingeniería Eléctrica en la especialidad de Mecatrónica y Control en el Instituto Tecnológico de la Laguna en 2011 y 2015 respectivamente. Trabajó en la empresa Ingeniería Mexicana de Sistemas del 2007 al 2008, realizó estancias de investigación en el laboratorio FrancoMexicano en el CINVESTAV Zacatenco en el 2010 y una estancia de investigación en la Université de Technologie de Compègne en el 2011 en Francia. Desde el 2017 labora como Profesor Investigador en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango en Gómez Palacio Durango, México. El Dr. Arturo Tadeo Espinoza Fraire es parte del comité técnico internacional del International Conference on Unmanned Aircraft Systems y nivel C del sistema nacional de investigadores (SNI). Sus áreas de interés son: vehículos aéreos no tripulados, control lineal y no lineal, sistemas embebidos y aplicaciones con vehículos aéreos no tripulados.

El **Doctor en Ingeniería Civil Julio Roberto Betancourt**, obtuvo el grado en la Universidad de Sonora a través del Doctorado en Ingeniería Civil CUMex en marzo de 2015, fue Jefe de Posgrado en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango, durante el período comprendido de febrero de 2007 a septiembre de 2016. Perteneció al grupo de Investigación “Tecnología de la Construcción”. Actualmente es profesor-investigador en la misma Facultad y trabaja en proyectos para el desarrollo de nuevos materiales en la construcción utilizando residuos como aditivos o sustitución de agregados. Ha participado en congresos a nivel Nacional e Internacional y publicado artículos de investigación en revistas indexadas.

La **Dra. Rajeswari Narayanasamy** es profesora investigadora en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Arquitectura de la Universidad Juárez del Estado de Durango. Cursó la Maestría en Ingeniería Civil con especialidad en Ingeniería de Estructuras y el Doctorado en Sistema de planeación y construcción. Perteneció al grupo de Investigación “Tecnología de la Construcción” con la línea de “Sistemas de Planeación y construcción con nuevos tecnologías y materiales”. Ha publicado artículos de Investigación y capítulos de libros a nivel Nacional e Internacional.

Estudio de emulsiones (W/O) aceite-agua de un crudo pesado empleado nanopartículas de metales de transición

Dra. Adriana Isabel Reyes de la Torre¹, M.C. Oscar Morelos Santos², Jessica Ramírez Hernández³, Dra. Nancy Patricia Diaz Zavala⁴, Dr. José Aarón Melo Banda⁵, Dr. Benjamín Portales Martínez⁶,

Resumen: Este trabajo presenta la síntesis y caracterización de nanopartículas de Cobalto y Molibdeno, empleando Polivinilpirrolidona como agente estabilizante, y la evaluación de su estabilidad en emulsión con un crudo pesado. Las partículas nanoestructuradas se sintetizaron mediante la técnica de reducción química. La caracterización morfológica, estructural y de tamaño de las partículas se realizó mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), dispersión de luz dinámica (DLS) y espectroscopía ultravioleta-visible (UV / Vis), las cuales nos confirmaron la formación de las nanopartículas monometálicas. La estabilidad de la emulsión y su aporte a la reducción de la viscosidad en el crudo se evaluó mediante reología, obteniendo resultados favorables, demostrando cambios significativos en la propiedad física mencionada

Palabras clave: emulsiones, nanopartículas, viscosidad

Introducción

Es sabido que una de las propiedades características del petróleo pesado es su alta viscosidad, por lo que es importante llevar a cabo el estudio de las propiedades reológicas, para conseguir una modificación que haga más sencillo y eficaz su procesamiento y traslado. Para el transporte del crudo pesado es necesario disminuir la viscosidad de los mismos. Existen diferentes mecanismos para lograr la reducción de viscosidad en crudos pesados, el más utilizado es el tratamiento térmico en altas temperaturas, sin embargo, este mecanismo trae consigo la eliminación de las resinas y la aglomeración de los asfaltenos produciendo así la formación de coque. Otro método es la dilución del crudo mediante algún solvente o derivado, pero sus elevados costos para lograr una reducción de la viscosidad no lo vuelven factible. Tomando en cuenta las consecuencias negativas de los mecanismos anteriores, se ha encontrado una nueva forma de desarrollar esta reducción: las emulsiones.

Las emulsiones son una mezcla de líquidos inmiscibles de manera más o menos homogénea [1]. La formación de emulsiones agua-aceite derivadas del petróleo, es un problema en los procesos de recuperación, tratamiento y transporte del mismo, pues dicha emulsión debe romperse para lograr la separación de las fases acuosa y oleica al llegar a su destino y de esta forma llevar a cabo un proceso de purificación del crudo.

El comportamiento Reológico de las emulsiones está relacionado grandemente con la estructura que forman las gotas del petróleo en el agua [2]. Es por ello que, en la actualidad, el conocimiento acerca del comportamiento no newtoniano de determinados materiales contribuye sustancialmente a la solución de una gran variedad de problemas en las industrias modernas que manipulan crudos pesados.

La explotación de petróleo en México representa una de las mayores fuentes de ingreso económico del país, por lo que es importante fortalecer las estrategias y tecnologías de Petróleos Mexicanos (PEMEX), impulsor de la actividad petrolera, dado que la economía de diversos países está basada en el desarrollo y buen funcionamiento de esta industria. Al ser una de las principales fuentes de energía, el petróleo presenta una alta demanda en su extracción de los yacimientos. Sin embargo, la mayor parte de las reservas en el mundo, (el 70% de éstas) son NO convencionales, es decir, crudos: pesado, extrapesado y el contenido en arenas y rocas [3]. El descenso de la producción de petróleo en los yacimientos de crudo convencional (crudos: ligero y mediano) y los altos precios, han contribuido a que la

¹ La Dra. Adriana Isabel Reyes de la Torre es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México, airt22@hotmail.com (autora corresponsal)

² El M.C. Oscar Morelos Santos es estudiante del Doctorado en Ciencias en Materiales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México, san_oscar20@hotmail.com

³ La M. C. Jessica Ramírez Hernández, egresada del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México, Jess_6_11@hotmail.com

⁴ La Dra. Nancy Patricia Diaz Zavala, es profesora investigadora del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México, npatdiaz@hotmail.com

⁵ El Dr. José Aaron Melo Banda, es profesor investigador del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Tamaulipas, México, npatdiaz@hotmail.com

⁶ El Dr. Benjamín Portales Martínez, es profesor investigador del Cicata Unidad Legaria del Politécnico Nacional de México, Ciudad de México, México, ben_portales_mtz@hotmail.com

industria petrolera se diera la tarea de buscar un método de bajo costo y no contaminante, para la extracción en yacimientos de crudo no convencional, con condiciones favorables. El mejoramiento de los crudos pesados es de gran relevancia, debido a que, las reservas de crudo convencional en nuestro país son cada vez menores y tanto las existentes como las probadas tienden a ser del tipo pesado (10 a 22 °API) [3]. Por tal motivo, este trabajo plantea el empleo de emulsiones con metales de transición, ya que se ha encontrado evidencia de que pueden funcionar como catalizadores para mejorar las propiedades del petróleo crudo, facilitando los procesos de refinación y de forma paralela, como agregado, contribuir a mejorar los procesos de extracción y transporte al mejorar algunas de sus propiedades como la viscosidad.

Desarrollo

Síntesis de nanopartículas de cobalto.

Las nanopartículas monometálicas de cobalto (Co), se sintetizaron Mediante el proceso de reducción química de sales metálicas, se eligió este método porque es de bajo costo y de fácil implementación. Para la obtención de las nanopartículas, se disuelven los gramos correspondientes de sal metálica, Nitrato de Cobalto, que contengan 10 mg del metal a obtener, en 3 ml de solvente orgánico (etanol). Se realizaron distintas síntesis cambiando las relaciones molares (1:2, 1:5, 1:10) de PVP con respecto al metal, así como del NaBH₄, hasta encontrar las relaciones óptimas para un catalizador estable. La adición del polímero estabilizador Polivinilpirrolidona (PVP) se realizó empleando 2 ml del solvente orgánico para su disolución y se lleva a agitación magnética a temperatura ambiente. El agente reductor el tetrahidrobórato de sodio (NaBH₄) se disperso en 5 ml. (para completar un volumen total de 10 ml) y manteniendo la solución en agitación, éste se adiciona, observándose un cambio apreciable de coloración en la muestra. Se deja en agitación entre 50 y 70 minutos.

Técnicas de caracterización de las nanopartículas

La caracterización de nanopartículas de metales de transición es de gran importancia ya que en el área de investigación es de gran aporte debido a que nos permite conocer sus características morfológicas diferenciadas que nos permiten optimizar el proceso de síntesis y sus diferentes aplicaciones. Para la caracterización y comprobación de obtención de las nanopartículas se propusieron y emplearon las técnicas de Dispersión dinámica de luz (DLS, por sus siglas en inglés), Espectroscopía ultravioleta visible (UV-vis), Microscopía electrónica de barrido (SEM, por sus siglas en inglés) y Espectroscopía de energía dispersiva (EDS).

Dispersión dinámica de luz (DLS)

Es una técnica utilizada para determinar el perfil de distribución de tamaño de partículas pequeñas en suspensión o polímeros en solución mediante una fuente de luz monocromática (por lo general un láser) que pasa a través de un polarizador y la muestra, la luz dispersada pasa posteriormente a través de un segundo polarizador donde es recogido por un fotomultiplicador y la imagen resultante se proyecta sobre una pantalla.

Para este análisis, se realizó una dilución de 7 gotas del catalizador en 5 ml del solvente empleado para la síntesis, (agua en el caso del Molibdeno y etanol para Cobalto), se utilizó el equipo ZETASIZER Nano series (Nano – ZS), a temperatura ambiente, con corridas de 5 minutos cada una, por triplicado.

Espectroscopia ultravioleta visible (UV-vis)

El principio de esta técnica involucra la absorción de la radiación ultravioleta visible causada por una molécula, causando la promoción de un electrón del estado basal al estado excitado, liberándose el exceso de energía en forma de calor. Mediante ella es posible determinar las concentraciones de un material en un solvente determinando primero una curva de calibración con concentraciones conocidas del material a analizar.

Se realizó una dilución de una gota de catalizador en 10 ml del solvente empleado para cada síntesis, a temperatura ambiente y con un rango de longitud de onda de 200 a 800 nm. Para esta caracterización se utilizó el equipo Cintra 303.

Microscopia electrónica de barrido (SEM)

Es una de las técnicas más utilizadas para la visualización y análisis de las características micro estructurales de muestras sólidas/líquidas en alta resolución. El microscopio electrónico de barrido no solo provee información topográfica sobre la superficie de las partículas, sino también mediante un análisis EDS, brinda información sobre la composición química cercana a la superficie. Las muestras fueron analizadas en el equipo JEOL, directamente de la solución coloidal de las nanopartículas de Co.

Evaluación Reológica de nanopartículas

El equipo empleado para estas mediciones utilizado fue el reómetro Hakee Mars, utilizando una geometría de discos paralelos. Primero se niveló y realizó la calibración del equipo, posteriormente en el software a utilizar, “Rheo Win Job Manager”, se establecieron las condiciones para correr las muestras. Estas condiciones fueron: el rango de velocidad de corte desde valores cercanos a cero hasta 200 y 4 distintas temperaturas (20, 35, 50 y 65 °C). Las muestras se prepararon, empleando 25 g de un crudo pesado deshidratado, agregando distintas concentraciones en ppm de nanopartículas de Co.

Pruebas y resultados

Resultados de Dispersión dinámica de luz (DLS)

A continuación, se muestran las gráficas obtenidas en el análisis DLS. En la tabla 1 se presenta la nomenclatura de las muestras y su descripción.

Tabla 1 Nomenclatura de las muestras analizadas para Cobalto.

Clave	Descripción
Co/Muestra A	Nanopartículas de Cobalto, sintetizadas con 10 mg de metal en 10 ml de etanol; estabilizadas con PVP relación 1, reducidas con NaBH ₄ 1:2, aplicando agitación
Co/Muestra B	Nanopartículas de Cobalto, sintetizadas con 10 mg de metal en 10 ml de etanol; estabilizadas con PVP relación 2, reducidas con NaBH ₄ 1:5, aplicando agitación
Co/Muestra C	Nanopartículas de Cobalto, sintetizadas con 10 mg de metal en 10 ml de etanol; estabilizadas con PVP relación 3, reducidas con NaBH ₄ 1:10, aplicando agitación

De acuerdo con la distribución de tamaño de partículas que presentan los resultados de este análisis En la figura 1, se confirma la presencia de nanopartículas en las 3 muestras, sin embargo, en la primera (Co/Muestra A) el total de partículas se dividen en 3 picos, donde si muestra nanopartículas, pero al mismo tiempo hay un gran número de micropartículas y hasta mayores a los 10000 nm esto puede deberse a que las nanopartículas de Co se analizaron directamente de la solución coloidal y no se le dio ningún tratamiento de lavados por lo que aun están rodeadas del polímero estabilizador PVP.

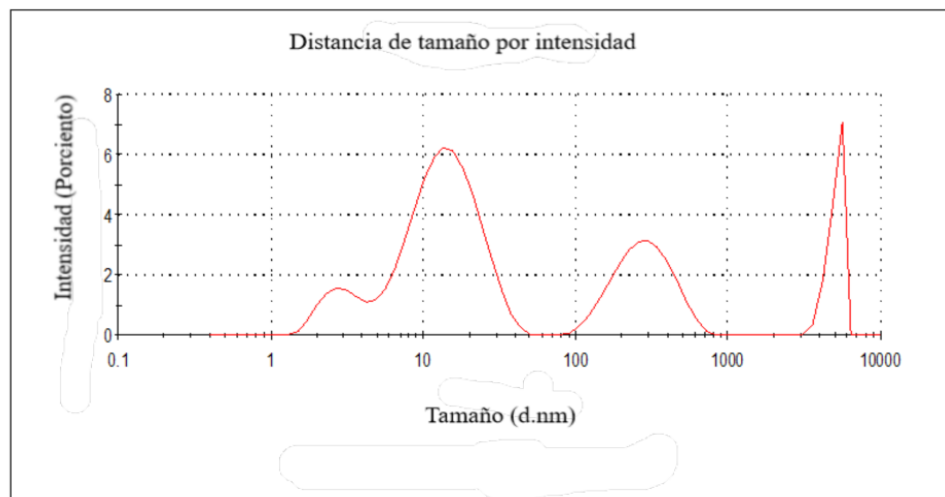


Figura 1 Análisis DLS para Co/Muestra A.

La figura 2 presenta la distribución de tamaño de la muestra de nanopartículas de Co/Muestra B, como podemos observar existen también partículas menores a los 100 nm en su gran mayoría, pero al mismo tiempo, nos arroja aun

un pico con valor mayor de 5000 nm, cabe mencionar que al igual que la muestra de nanopartículas Co/muestra A, se analizo directamente de la solución coloidal sin lavado previo.

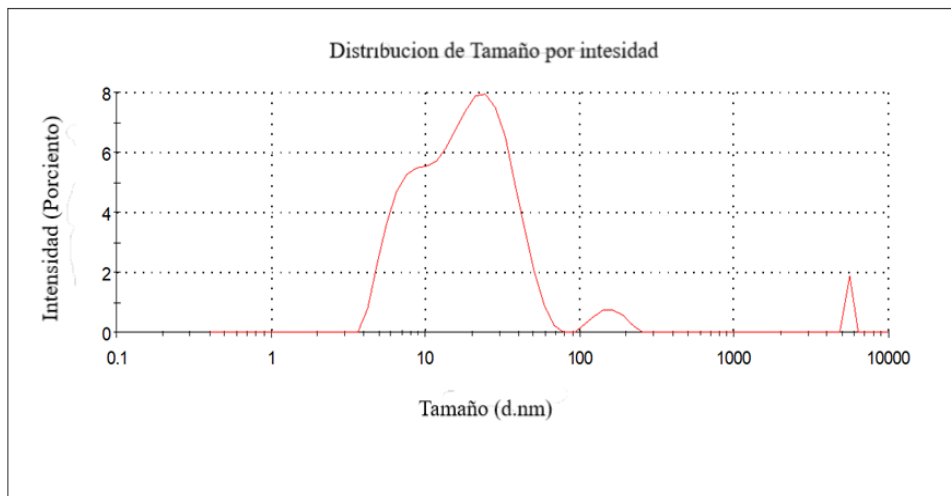


Figura 2 Análisis DLS para nanopartículas Co/Muestra B.

La muestra que presenta un mejor resultado es la de Co/Muestra C, al arrojar un valor del 80% para un rango de tamaño entre los 32 y 43 nm. El 20% restante, arroja un valor de entre 100 y 300 nm los cuales podrían atribuirse a la formación de aglomerados e impurezas.

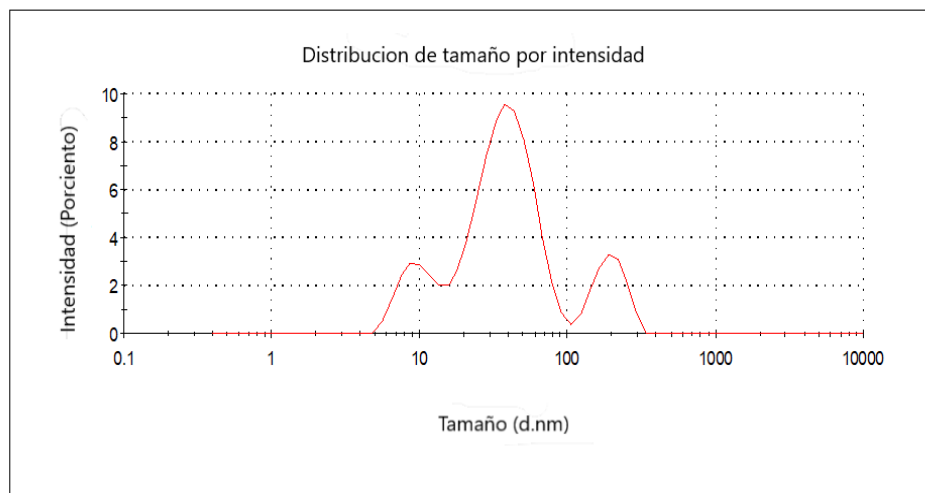


Figura 3 Análisis DLS para nanopartículas Co/Muestra C

Resultados de Espectroscopia ultravioleta visible (UV-vis)

La figura 4 representa el espectro ultravioleta visible de las nanopartículas coloides de cobalto, en las que se utilizó como agente estabilizante PVP, dicha técnica fue empleada para confirmar la existencia de las nanopartículas de cobalto, como podemos observar en los espectros de las muestras están presentes una banda de absorción característica en el rango de 200-230 nm esta banda corresponde al plasmón de resonancia superficial (SPR) del cobalto

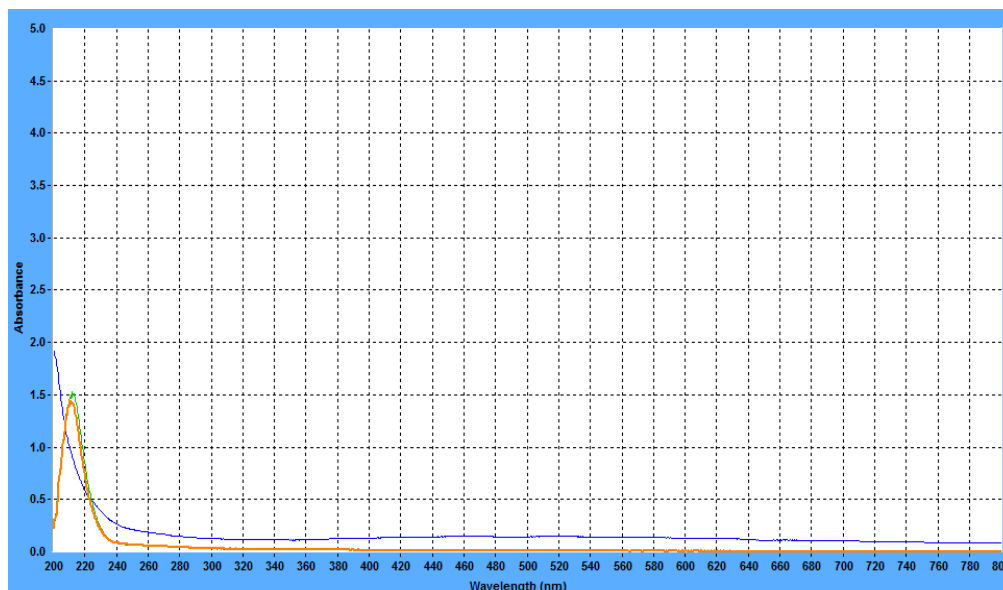


Figura 4 Espectros obtenidos mediante UV-vis para el Cobalto

Las micrografías fueron realizadas para Co/Muestra B.

En ellas se observa la aglomeración de las nanopartículas. Estos aglomerados presentan formas más o menos esféricas, los cuales al realizar una proporción a escala tienen un rango que va desde los 10 hasta los 400 nm, también se logra observar que estas aglomeraciones de nanopartículas se encuentran rodeados del polímero estabilizante PVP ya que cabe mencionar que la preparación de las muestras para observarse al microscopio fue directamente de la solución coloidal, no obstante, podemos observar claramente las nanopartículas esféricas de Co.

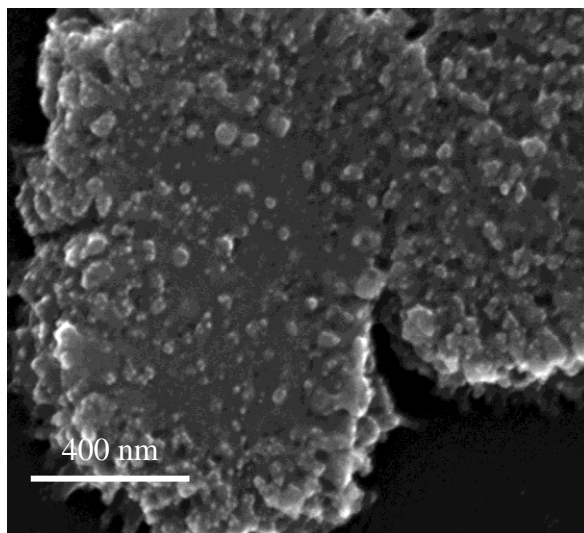


Figura 5 Micrografía obtenida mediante SEM de Nanopartículas de Co/Muestra C

Resultados de evaluación reológica con cobalto

Para la evaluación de las nanopartículas en relación al crudo pesado, se tomó como referencia una velocidad de corte ($\gamma [=]s^{-1}$) de 20, la cual, aun cuando es alta, es típica en las tuberías de transporte. Así mismo, la temperatura principal de referencia es 35 °C ya que es aproximada a la temperatura a la cual el crudo emerge del pozo. Se comenzó con la propuesta de realizar muestras de 1 a 5 ppm, con respecto al crudo, con intervalos de 1, sin embargo, conforme se

desarrolló el trabajo, estas fueron variando para poder localizar la concentración óptima que proporcione una mayor reducción de viscosidad, las cuales quedaron, así como se muestra en la tabla 2, cabe mencionar que se dejó fijo la cantidad de crudo analizar de 25 g.

Tabla 2 Muestras de Cobalto

Muestra	Crudo / [g]	ppm
1	25	1
2	25	1.25
3	25	1.5
4	25	2
5	25	3
6	25	10
7	25	25
8	25	30
9	25	35
10	25	38
11	25	40
12	25	45
13	25	50
14	25	100

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos de las diferentes concentraciones en ppm y a diferentes temperaturas de evaluación (20, 35, 50 y 65 °C) como podemos observar los valores que presentan las tabla en todas las concentraciones disminuye la viscosidad del crudo pesado cuando se les dosifica las nanopartículas de Co. La concentración óptima encontrada a 35°C (Temperatura elegida por ser a la cual emerge del pozo, aproximadamente) fue 40 ppm es la que mayor de reducción de viscosidad presenta con respecto al blanco (concentración de 0 ppm), ya que disminuye en un 74 % la viscosidad del crudo pesado y se mantiene en todas las temperaturas del análisis.

Tabla 3 Viscosidades obtenidas a distintas concentraciones y temperaturas.

Concentración [ppm]	Viscosidades [cP]			
	@20 °C	@35 °C	@50 °C	@65 °C
0 (Blanco)	47,290	11,730	3,314	1,163
1	44,750	10,690	2,900	1,062
1.25	36,630	9,013	2,515	958
1.5	27,890	7,095	2,037	795
2	29,640	7,739	2,220	894
3	28,550	7,624	1,992	766
10	31,020	7,508	2,120	808

25	18,300	4,482	1,365	582
30	15,748	4,080	1,233	526
35	14,768	3,741	1,213	513
38	13,251	3,454	1,016	425
40	11,646	3,042	938	330
45	13,240	3,384	1,065	481
50	17,770	4,447	1,329	509
100	17,990	4,158	1,107	380

De igual manera se realizó una muestra denominada “Blanco” (en la cual se agregaron el solvente, dispersante y reductor empleados en la síntesis), sin el metal, para la comprobación del efecto de las nanopartículas sobre la reducción de la viscosidad, en la tabla 4 podemos observar que al adicionar la concentración óptima de (40 ppm) disminuye considerablemente la viscosidad inicial (11,730 cP) hasta un 74% (3,042 cP).

Tabla 4 Comparación entre el crudo, el blanco y la concentración de 40 ppm.

Muestra	Viscosidad [cP]	% de Disminución
Crudo	11,730	--
Crudo + blanco	9,267	21
Crudo + concentración óptima 40 ppm	3,042	74

En el segundo día existe un aumento de casi 600 cP, lo cual representa una reducción 69% con respecto al valor original. En el tercer día se presenta un nuevo incremento, aunque más pequeño, de 200 cP (67%).

En el cuarto y quinto día, la viscosidad se mantiene un poco más estable, ya que solo nos muestra una variación de 100 cP aproximadamente entre un día y otro, lo cual no representa un cambio de más del 1%. Ver tabla 5.

Tabla 5 Variación de la viscosidad en la muestra

MUESTRA	Viscosidad / [cP]	% de Disminución
Crudo solo	11,730	----
Crudo + Co 40ppm	3,042	74
Día 2	3,620	69
Día 3	3,860	67
Día 4	4,058	65.4
Día 5	3,933	66.5

Los resultados presentados de las nanopartículas de Cobalto muestran una estabilidad, ya que la viscosidad en general solo aumenta un 7.5% entre el primer y quinto día, pero sigue siendo un valor considerablemente menor (66.5%) en comparación a la viscosidad inicial del crudo solo.

Conclusiones

La síntesis de nanopartículas mediante la sal de nitrato de cobalto por el método químico coloidal, generó partículas de Co, las cuales se consideran nanométricas ya que, de acuerdo con los resultados del análisis realizado en

DLS, éstas resultan ser menores a los 100 nm. El poder obtener este tamaño de nanopartículas, pudo lograrse debido a las distintas relaciones empleadas del agente estabilizante Polivinilpirrolidona (PVP).

En el análisis SEM las nanopartículas de cobalto, éstas presentan formas esféricas definidas, formando algunos aglomerados e incluso existen algunas micropartículas.

De acuerdo con la evaluación reológica realizada al crudo empleando las nanopartículas de Cobalto, la concentración óptima encontrada a 35°C (temperatura elegida por ser a la cual emerge del pozo, aproximadamente) fue 40 ppm, la cual reduce la viscosidad del crudo en un 74% y se mantiene en todas las temperaturas del análisis con esta concentración nanopartículas se logra ver su efecto, ya que actúa similar como la función que realizan las resinas de dispersar los asfaltenos en el crudo y no se requiere una mayor concentración. De igual manera, con el análisis realizado comparando una muestra en la cual se agregaron el solvente, dispersante y reductor sin el metal, contra el resultado de la muestra con la concentración óptima (40 ppm), podemos observar que, al agregar el blanco, la viscosidad se redujo en un 21%, pero es mínima en comparación al 74% que se reduce cuando la muestra contiene las nanopartículas metálicas. Las nanopartículas monometálicas, están interactuando con los asfaltenos, logrando la separación entre ellos y reduciendo así la viscosidad del crudo.

Referencias

- Cárdenas Antonio, Salager Jean-Louis, "emulsiones múltiples" Disponible en línea en: <http://www.firp.ula.ve/archivos/cuadernos/S277C.pdf>
Rojas Orlando, Briceño Maria, Avendaño Jorge, "Fundamentos de Reología". Disponible en línea en: <http://www.firp.ula.ve/archivos/cuadernos/S521C.pdf> Mabel Martínez López
Jean C. Motta Osma, "Reservas no convencionales: Crudos pesados y extra pesados". Disponible en línea en: <https://prezi.com/9tcyu0wxoeya/reservas-no-convencionales-crudos-pesados-y-extrapesados>

Agradecimientos

Al proyecto Sener-Conacyt No. 177007 y al Tecnológico Nacional de México por al apoyo recibido a través del Proyecto 6447.18-P

Factores que Inciden en la Administración de los Residuos Tóxicos Peligrosos en Ciudad Juárez

Dra. Aida Yarira Reyes Escalante¹, Mtro. Diego Adiel Sandoval Chávez²

Resumen: Se aborda el estudio de la administración de los residuos tóxicos (RT) generados en los procesos de producción de las industrias manufactureras ubicadas en Ciudad Juárez. El objetivo es conocer el proceso de administración (esto es determinar la planeación, organización, ejecución y control) que se presenta dentro de las estructuras administrativas. La plataforma teórica adoptada es multidisciplinar, ya que atiende posturas que van desde administración hasta el medio ambiente. Se condujo un estudio descriptivo, exploratorio e interpretativo, utilizando el método cuantitativo para la evaluación de las variables y sus relaciones existentes. Para la interpretación y asociación de las variables se utiliza el SPSS versión 23, así como la utilización de Data Mining mediante softwares de Tableau 15.0 y Weka 3.9.2, con el fin de descubrir patrones no revelados en los datos. Los resultados reflejan el comportamiento de las industrias en sus administraciones internas relacionadas con sus procesos. Se encontró que el proceso definidor se encuentra en la fase de control mediante las Auditorías Internas y sus hallazgos, del modelo desarrollado se encontró que la variable detonadora en los datos es la variable relacionada con el Responsable de Almacenamiento y en segundo con el equipo especializado para el manejo de los RT. Dentro de los responsables en sus relaciones son los superintendentes como puesto clave en la administración de los RT.

Palabras clave: Residuos tóxicos, Basura industrial, Administración de los residuos tóxicos

Introducción

Todas las actividades del ser humano involucran procesos metabólicos de la materia viva; asimismo, los fenómenos naturales que se producen en la superficie o en el interior de la tierra, van acompañados de emisiones de gases, vapores, polvos, aerosoles y componentes químicos; al difundirse a la atmósfera o en la superficie, se integran en los distintos ciclos biogeoquímicos que se desarrollan en la Tierra.

Los procesos que se derivan de un aumento de la población, del desarrollo industrial, de la urbanización y del transporte, nos conducen a una creciente preocupación por las consecuencias negativas que, a través de la contaminación atmosférica, puedan tener sobre la salud de la población, los ecosistemas naturales y los bienes materiales. Todos los procesos industriales generan, como parte de sus actividades, residuos o remanentes que dentro de la planeación de las mismas se tienen contempladas las estimaciones para su contabilidad.

En la actualidad se tienen avances en la reutilización de residuos industriales, de ahí que sea posible presentar diversas salidas: a) se convierten en materias primas para segundos procesos, b) destrucción o quema, y c) disposiciones finales. Estas basuras industriales finales provocan daños al medioambiente y a la sociedad si no se gestionan adecuadamente y esto depende del tipo de residuo que se trabaje. Los residuos se catalogan en tres tipos de acuerdo a PROFEPA (2013), (ver Tabla 1).

Clasificación	Concepto
Residuos peligrosos	Poseen alguna de las características CRETIB (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes biológico-infecciosos) que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados al ser transferidos a otro sitio.
Residuos sólidos urbanos	Son aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos de consumo y sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
Residuos de manejo especial	Son aquellos generados en los procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, PROFEPA, 2013).

Tabla 1. Tipos de residuos. (Fuente: PROFEPA, 2013).

¹ Docente investigadora. Departamento de Ciencias Administrativas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
Aida.reyes@uacj.mx

² Profesor-investigador. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez.
dsandoval@itcj.edu.mx (corresponsal)

Los residuos son sustancias que tienen los siguientes comportamientos: inflamables, corrosivas o tóxicas, también producen reacciones químicas cuando están en concentraciones que pueden ser peligrosas para la salud o para el ambiente (Echarri L, 1998). El impacto negativo de estas sustancias se ve agravado cuando son difíciles de degradar en la naturaleza. Los ecosistemas naturales están preparados, a lo largo de millones de años de evolución, para asimilar y degradar las sustancias naturales. En la actualidad se sintetizan miles de productos que nunca habían existido antes y algunos de ellos, como es el caso de los CFC, DDT, y muchos plásticos, permanecen muchos años antes de ser eliminados, (PROFEPA, 2013).

Dentro de las regulaciones para el traslado de los residuos tóxicos se vincula con el respectivo químico, desperdicio y el grado de toxicidad, esto puede variar desde contenedores, recipientes o disposición al aire libre. Las diversas formas de identificar residuos tóxicos están estandarizadas y se utilizan diferentes nomenclaturas. Ver (Figura 1).



Figura 1. Nomenclatura para residuos. Fuente. Google (2017)

Desarrollo industrial en Ciudad Juárez

Las dinámicas de crecimiento económico en la frontera específicamente Ciudad Juárez - El Paso han sido dadas por las diversas corrientes de migración de la población entre ambas ciudades, históricamente el nacimiento de ambas ciudades se basa en los movimientos migratorios. En el aspecto de generación de empleos se tienen datos de diversos, por ejemplo, para 1979 el 5% de los trabajadores mexicanos en Estado Unidos provenían del estado De Baja California, mientras el 12.6% del estado de Chihuahua (Mungaray, 1987).

El crecimiento industrial en la frontera surge de las propuestas de crecimiento nacional y que de forma directa aplican a las ciudades fronterizas de México-USA. México inicia su apertura industrial 150 años de retraso, ante los países que ya tenían en sus territorios grandes industrias. En 1960 se genera El Programa de Industrialización Fronteriza PIF (Mungaray, *óp. Cit.*), que de forma directa se empieza su planeación en Ciudad Juárez. El número máximo existente hasta el 2016 fueron de 321 maquiladoras, esta cantidad empezó a disminuir a raíz de los problemas económicos de Estados Unidos y los problemas de seguridad nacional y local, (Plan Estratégico, 2018). (Ver Figura 2)



Figura 2. Cantidad de industrias manufactureras (Fuente: Plan Estratégico de Juárez, 2018)

Ciudad Juárez es la frontera mexicana con mayor número de empleos en la industria maquiladora. Entre otros grandes grupos corporativos se encuentran subsidiarias de Ford, General Motors, General Electric, Honeywell y otras (Hualde, 2003). Los diversos tipos de maquiladoras se clasifican según INEGI en: industria automovilística, industria aeroespacial, industria alimentaria, industria de la bebidas y el tabaco, fabricación de prendas de vestir, curtido y acabado de cuero, Industria de la madera, Industria del papel, Impresión e industrias conexas, Industria química, Industria de plástico del hule, Fabricación de productos a base de minerales no metálicos, Industrias metálicas básicas, Fabricación de productos metálicos, Fabricación de maquinaria y equipo, Fabricación de equipo de computación,

comunicación, medición y otros equipos componentes y accesorios electrónicos, Fabricación de accesorios, aparatos electrónicos y equipo de generación de energía eléctrica, Fabricación de equipo de transporte, Fabricación de muebles colchones y persianas (INEGI, 2012).

Los problemas de salud de los empleados que se relacionan con desechos tóxicos y productos químicos se deben a la desinformación que las empresas proporcionan a los empleados, ejemplo es FLOUREX, S.A. de C. V. Y de la empresa TELECOM, los cuales tienen en su historial problemas de cáncer, tumores y hasta muertes por contacto directo con sus residuos tóxicos (CERCA, 2009). La exportación de residuos peligrosos comprende en su mayor parte el envío directo (Legal o ilegal) de residuos, simplemente para ser confinados en tierra sin las más mínimas medidas de seguridad, o para ser tratados por compañías transnacionales en condiciones de seguridad dudosas. No obstante, debe considerarse también un envío indirecto de este tipo de residuos a través de la relocalización de industrias sucias hacia los países en desarrollo procurando evadir restricciones ambientales en su país de origen (Sánchez, 1990).

Metodología

Esta investigación es exploratoria debido a que pretende conocer las diversas actividades relacionadas con la administración de los residuos tóxicos. (Castañeda, De la Torre, Morán y Lara, 2007). Asimismo, es considerada descriptiva y explicativa, debido a que tiene la misión de mostrar la forma en que ocurre el problema que se estudia, cuenta con elaboraciones conceptuales suficientes para plantear hipótesis de investigación (Castañeda, et al. 2007) y al pretender dar respuesta del tipo de manejo interno de los residuos tóxicos generado de las organizaciones industriales; porque no se conformará con medir las variables, busca comprenderlas.

De acuerdo a la complejidad en los datos de la investigación, que se levantarán durante el 2018 a la población de mandos gerenciales de las organizaciones industriales en Ciudad Juárez, el método de investigación que se considera de mayor pertinencia para generar resultados es el cuantitativo. El corte temporal de la investigación es transversal ya que solo se levantarán datos durante el 2018.

Población y muestra

La población se conformó de 325 plantas industriales distribuidas en 30 parques industriales, ubicados en Ciudad Juárez, Chihuahua. Se eligió una muestra para poblaciones finitas con un nivel de confianza de 95% y un porcentaje de error del 10% dando como resultado 76 industrias.

Recolección de datos

Para la recopilación de los datos se recurre al instrumento de la encuesta, elaborando una lista de verificación que incluye datos generales de las industrias manufactureras, además de los cuatro elementos que conforman el proceso administrativo: planeación, organización, ejecución y control. La validación del instrumento se realizó mediante una prueba piloto del cuestionario, como resultado del pilotaje se logra ajustar la lista de verificación, una opción para el puesto de ingeniería, una corrección a una pregunta no clara y se agregaron rangos para el resguardo de la información así como una pregunta inicial, con el fin de filtrar aquellas empresas que no cuentan con el manejo de RT. Para garantizar el manejo adecuado de los datos se sistematizó la información, capturándose en cada una de los ítems contenidos en la encuesta en la base de datos del programa computacional *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versión 23) a través del cual se obtuvo la estadística descriptiva y análisis de correlación, se utilizó software *Social Data Mining* para el análisis de la relación de las variables mediante la aplicación de *Tableau* versión 15.0 y *WEKA* 3.9.2, con el fin de determinar la existencia de relaciones significativas entre las variables analizadas.

Resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos se encuentra un total de 80 industrias manufactureras de las cuales se representa un total de 22 zonas distintas de ubicación, lo que refleja una representación de la ubicación de toda la mancha urbana en donde existe una industria, en un total de 16 parques industriales. En el mapa georreferenciado, elaborado mediante la aplicación *Tableau*, se observa la ubicación de cada una de las industrias que forman parte de la muestra (ver figura 3). De las 80 industrias, la mayor representación se encuentra en el parque Industrial Juárez, Parque Industrial Intermex y Parque Industrial Bermúdez, (ver Figura 4 y 5).

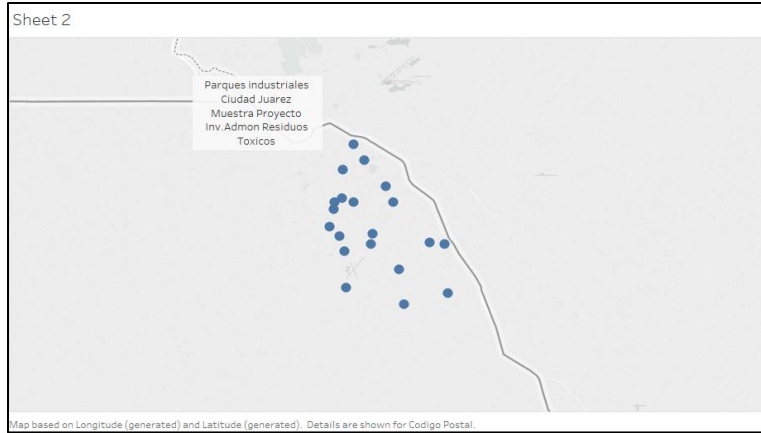


Figura 3. Ubicación geoespacial de las industrias manufactureras en Ciudad Juárez. Fuente. Elaboración propia mediante Tableau

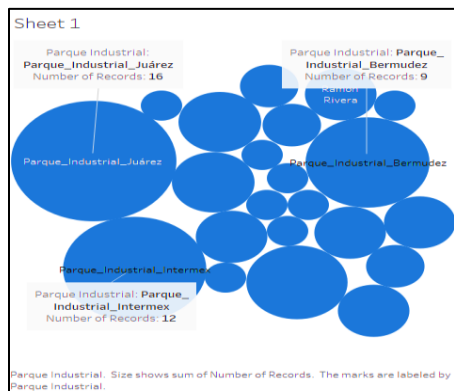


Figura 4. Tipos de industria. Fuente. Elaboración propia

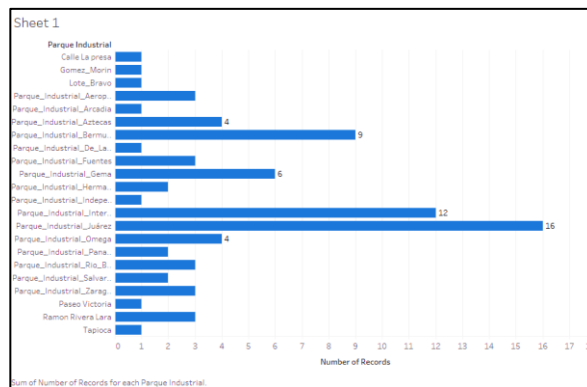


Figura 5. Cantidad de industrias manufactureras por zona. Fuente. Elaboración propia mediante Tableau

En el análisis comparativo entre variables se encontró que una de las actividades importantes realizadas en la administración es el retorno de los RT a su lugar de origen. El principal RT se refiere a los distintos ácidos generados por los procesos productivos y sus remanentes, también se detectó el regreso de desechos galvanizados, otros son desechos radioactivos y solventes. Como parte de la administración se ha determinado que un gran número de industrias realizan los contratos con empresas externas que ofrecen los servicios como *outsourcing*, con esto se evitan que las mismas empresas tengan que manejar sus RT (ver Figura 6).

Dentro del análisis de los accidentes durante el manejo de los RT, se puede definir que el 56.25% de los accidentes suceden durante el proceso dentro de las estaciones de producción, el 28.75% se han cometido en las áreas finales como son los almacenes, en donde los tipos de accidentes registrados son: derrames, caídas, mezclas, etc., (ver Figura 7)

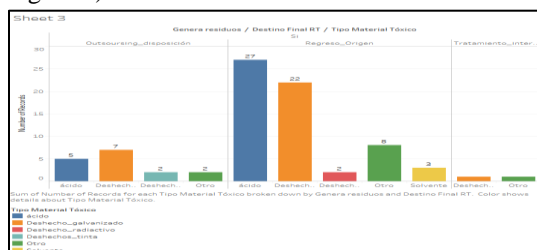


Figura 6. Manejo y clase de residuos generados. Fuente. Elaboración propia mediante Tableau

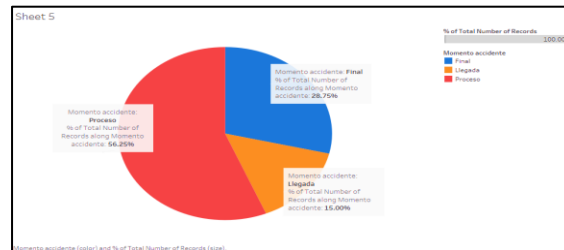


Figura 7. Momento de los accidentes de RT. Fuente. Elaboración propia mediante Tableau

Dentro del total de ítems que componen el análisis de estudios, se determina mediante el algoritmo de la aplicación de *WEKA*, aquellas variables detonantes, en donde las principales encontradas fueron: Parque Industrial, Auditorías Internas (AI) y Hallazgos de AI, (ver Figura 8).

<p>Search Method: Best first. Start set: no attributes Search direction: forward Stale search after 5 node expansions Total number of subsets evaluated: 210 Merit of best subset found: 1</p>	<p>Attribute Subset Evaluator (supervised, Class (nominal): 38 CierreHallazgos): CFS Subset Evaluator Including locally predictive attributes Selected attributes: 1,36,37 : 3 Parque_industrial Auditorias_internas Hallazgos_AI</p>
--	---

Figura 8. Principales variables de estudio.
Fuente. Elaboración propia mediante WEKA

El análisis del comportamiento de las variables se procesó mediante el algoritmo J48 del software *WEKA*, con el fin de encontrar aquellas relaciones de las 38 variables. Los resultados muestran que la variable más significativa en las relaciones internas es el *Responsable de Almacenamiento*, que es la de mayor relación. Esta asignación se encuentra determinada por los puestos jerárquicos de los Superintendentes, en donde se determina la existencia de la adquisición del Equipo Especial que se requiere para el manejo de los RT, (ver Figura 9).

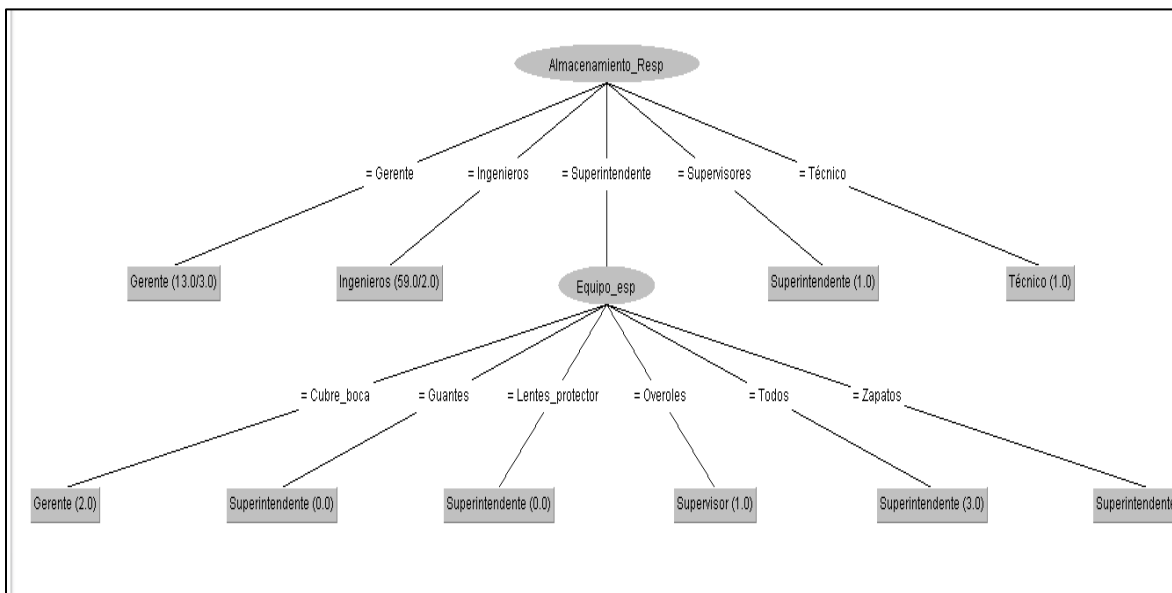


Figura 9. Modelo de comportamiento de las variables del proceso administrativo de RT
Fuente. Elaboración propia mediante WEKA

Conclusiones

El trabajo de investigación permitió descubrir y conocer los principales elementos del proceso administrativo que se ven relacionados con la administración de los residuos tóxicos emanados de los procesos productivos de las industrias manufactureras de Ciudad Juárez. Mediante el uso del software *Data Mining* fue posible establecer que las variables que forman parte del Proceso de Control son las más importantes dentro del estudio, y están representadas por la Auditoría Interna y sus Hallazgos; en la fase del proceso administrativo de Organización la variable determinante es la asignación del Responsable de Almacenamiento y el Equipo Especializado para el manejo de RT. Este comportamiento hace evidente que los problemas más graves encontrados es lo referente a la planeación del manejo de los RT y que los accidentes dentro de los procesos de producción es un reflejo de ello, dejando por lo tanto el peso más definitorio al Control, como fase final del proceso administrativo.

Los resultados encontrados sugieren serias carencias en la gestión de la basura industrial, lo que se deriva de un enfoque eminentemente reactivo en el que elemento del proceso administrativo *Planeación* no tiene una influencia definitoria en la gestión de estos recursos. Los hallazgos, si bien preliminares, abren la puerta a nuevas investigaciones en materia de manejo de basura e invitan a revisar las prácticas actuales en busca de una mejor planificación de acciones para la debida administración de estos residuos.

Referencias

- Castañeda, J.J.; De la Torre, L.M.O.; Morán, R. J.M y Lara, R. L.P. (2007) Metodología de la Investigación. Ed. McGraw-Hill Interamericana. México, D.F.
- CERCA (2010). "Impactos de la maquila en el medio ambiente de Ciudad Juárez", *Centro de Estudios Regionales y Comunicación Alternativa noesis*, UACJ.
- (2009) "Impactos de la maquiladora en el ambiente de Ciudad Juárez". *Revista de ciencias sociales y humanidades*, Vol. 18, núm. 36, 2009, pp. 52-77.
- Echarri L, (1998) Ciencias de la tierra y del medio ambiente (I.a.). Editorial: TEIDE
- Google, 2017. Imágenes, Desechos tóxicos simbología. www.google.com/imagenes
- Hualde A (2003) "Aprendizaje e industria maquiladora. Análisis de las maquiladoras de la frontera del norte de México" *boletín cinterfor* Número 154. Pp.67-96.
- INEGI (2012). Estadística Integral del Programa de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación. www.inegi.gob.mx
- Mungaray A. (1987). "La actividad económica fronteriza, visión histórica de la frontera norte de México", Universidad autónoma de Baja California UABC, pp.376 a la 398.
- PROFEPA (2013). La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios
- Plan Estratégico (2018) Informe: Así estamos Juárez 2018. Fecha de consulta mayo 2018. Recuperado de: www.planestrategico.org
- Rentería Y. (2006) "Condiciones de salud ambiental en la frontera México-Estados Unidos (1998-2003): Una aproximación desde los residuos industriales peligrosos": *Noesis; Revista de Ciencias Sociales y humanidades*, agosto-diciembre, Vol. 15, núm. 30, pp.14-38.
- Sánchez R. (1990) "Manejo trasfronterizo de residuos tóxicos y peligrosos: Una amenaza para los países del tercer mundo" *94 Frontera norte*, vol. 2, núm. 3, Enero-junio.

Clasificación de datos con BayesiaLab

Dr. Manuel Jesús Reyes Méndez¹, Dr. Manuel A. Rodríguez Medina, MIA Viridiana Reyes Uribe

Resumen: La clasificación de datos es una técnica estadística que se utiliza cuando se conoce la pertenencia de los datos a una clase y se quiere predecir la pertenencia de un nuevo conjunto de observaciones. Las ciencias médicas han desarrollado una gran cantidad de conocimientos que ligan los síntomas observables con las enfermedades conocidas. La tarea del médico es utilizar el conocimiento disponible para hacer inferencia basada en los síntomas del paciente, es decir, clasificar la condición médica del paciente a fin de permitir el tratamiento adecuado. En este trabajo, mediante Redes Bayesianas, se realizó una clasificación de los datos de cáncer de mama de la Universidad de Wisconsin utilizando el software de licencia llamado BayesiaLab con el objetivo de hacer diagnósticos de la gravedad de la enfermedad. Los resultados de este proyecto fueron la obtención un modelo de análisis computacional y la experiencia de trabajar en un entorno para el modelado del conocimiento.

Palabras clave: Cáncer de mama, BayesiaLab, Markov Blanket, Redes Bayesianas.

Introducción

En las últimas décadas, los sistemas expertos han apoyado a los médicos en los diagnósticos del cáncer (Conrady & Jouffe, 2013). En este contexto, los trabajos de Wolberg, Street, Heisey y Managasarian se han convertido en referencias obligadas. Ellos Propusieron un método automático de clasificación a través del procesamiento de imágenes y el aprendizaje de máquina, con el objeto de lograr una mayor exactitud al distinguir entre células malignas y benignas para el diagnóstico de cáncer de mama (Wolberg, Street, & Magnasarian, 2015).

Como parte de sus estudios en los años 1980 y 1990, el equipo de investigación generó lo que se conoce como la Base de Datos de Cáncer de Mama de Wisconsin, que contiene las mediciones de cientos de muestras de Aspiraciones con Aguja Fina (FNA por sus siglas en ingles) y los diagnósticos asociados. Esta base de datos se ha estudiado ampliamente, incluso fuera del campo de la medicina (UCI-Center for MachineLearning and Intelligent System, 2018).

BayesiaLab es un software de licencia con una interfaz gráfica que proporciona un entorno para el aprendizaje automático, el modelado del conocimiento, el diagnóstico, análisis, simulación y optimización de datos. Con BayesiaLab, las redes bayesianas se han vuelto prácticas para obtener su estructura gráfica para explorar y explicar problemas complejos.

El objetivo de este artículo es presentar las redes Bayesianas como un marco muy práctico para trabajar con este tipo de clasificación. Tenemos la intención de demostrar cómo el software BayesiaLab puede crear fácilmente modelos de redes bayesianas. Más allá de las predicciones, se pueden utilizar las redes bayesianas para cuantificar con precisión la importancia de las variables y hacer un diagnóstico más preciso.

Desarrollo

La base de datos de cáncer de mama de Wisconsin

La mayoría de los cánceres de seno son detectados por el paciente como un bulto o tumor en el seno, la mayoría son benignos por lo que es responsabilidad del médico, al diagnosticar el cáncer de mama, distinguir los bultos benignos de los malignos.

Hay tres métodos para el diagnóstico de cáncer de mama: la mamografía, la aspiración con aguja fina (FNA) con interpretación visual y la biopsia quirúrgica. La capacidad para diagnosticar correctamente el cáncer mediante mamografía varía de 68% a 79%, con FNA de 65% a 98%, y con biopsia quirúrgica cerca del 100%..

Esta base de datos de cáncer de mama fue creada por el Dr. William H. Wolberg de la Universidad de los hospitales de Wisconsin en Madison. A partir de 1992, el Dr. Wolberg recogió 699 diagnósticos en esta base de datos, que en si consiste en dos clases: 458 casos benignos (65.5%) y 241 casos malignos (34.5%). La tabla 1 muestra las variables que se incluyen en la base de datos.

¹ Los autores son Profesores del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. El correo del autor corresponsal es: reyesmjesus@yahoo.com

Variable	Nombre de la Variable	Escala
V1	Número de código de la muestra	
V2	Espesor de la masa (Clump Thickness)	1 - 10
V3	Uniformidad del tamaño de la célula (Uniformity of Cell Size)	1 - 10
V4	Uniformidad de la forma de la célula (Uniformity of Cell Shape)	1 - 10
V5	Adhesión Marginal (Marginal Adhesion)	1 - 10
V6	Tamaño de las células epiteliales (Single Epithelial Cell Size)	1 - 10
V7	Núcleos Descubiertos (Bare Nuclei)	1 - 10
V8	Suavidad de la Cromatina (Bland Chromatin)	1 - 10
V9	Normalidad de los Nucleos (Normal Nucleoli)	1 - 10
V10	Mitosis (Mitoses)	1 - 10
V11	Clase (Class)	Benigno/Maligno

Tabla 1 Variables que se incluyen en la base de datos

Desde la variable V2 hasta la V10 se calcularon a partir de imágenes digitales de las muestras FNA de las masas mamarias. La variable V11, Clase, se estableció a través de biopsias posteriores o a través del monitoreo a largo plazo del tumor.

La base de datos de Wisconsin de cáncer está disponible para cualquier investigador interesado en el Repositorio de Aprendizaje Automático de UC de Irvine. Usamos esta base de datos en su formato original sin ninguna transformación adicional, por lo que nuestros resultados se pueden comparar directamente con docenas de métodos que se han desarrollado desde el estudio original.

Desarrollo del modelo

Los modelos probabilísticos basados en gráficos acíclicos dirigidos (DAG) tienen una larga y rica tradición, comenzando con el trabajo del genetista Sewall Wright en la década de 1920 (Pearl, 2009). Las variantes han aparecido en muchos campos. Dentro de las estadísticas, estos modelos se conocen como modelos gráficos dirigidos; dentro de la ciencia cognitiva y la inteligencia artificial, dichos modelos se conocen como redes bayesianas. El nombre honra al reverendo Thomas Bayes (1702-1761), cuya regla para actualizar las probabilidades a la luz de nuevas pruebas es la base del enfoque.

Las redes bayesianas son modelos que constan de dos partes, una cualitativa basada en un DAG para indicar las dependencias, y otra cuantitativa basada en las distribuciones de probabilidad locales para especificar las relaciones probabilísticas. La semántica global de las redes bayesianas especifica que la distribución de probabilidad conjunta completa está dada por la regla del producto o regla de la cadena como se muestra en la ecuación (1)

$$P(x_1, \dots, x_n) = \prod P(x_i | pa_i) \quad (1)$$

Las redes bayesianas logran compacidad al factorizar la distribución de probabilidad conjunta en distribuciones locales condicionadas para cada variable dados sus padres.

Importación de los datos

Nuestro proceso de modelado comienza con la importación de la base de datos de un archivo de texto con valores separados por comas. Por lo tanto, comenzamos con **Datos | Abrir Fuente de Datos | Archivo de texto** como se puede ver en la Figura 1 a continuación.

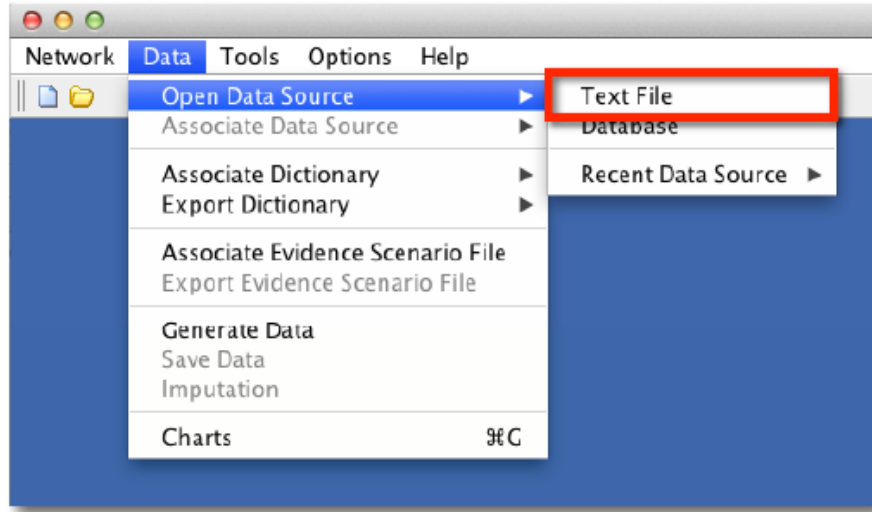


Figura 1 importación de datos

Siguiendo la práctica común, seleccionaremos aleatoriamente el 20% de los 699 registros como conjunto de prueba y, en consecuencia, el 80% restante servirá como nuestro conjunto de aprendizaje.

Un elemento crítico del proceso de importación de datos es la discretización de todas las variables continuas, por lo que se aplica el mismo algoritmo de discretización en todas las variables continuas. Como el objetivo es la clasificación, elegimos el algoritmo del Árbol de decisiones en el menú desplegable del panel Discreción múltiple. Esto discretiza cada variable para obtener una ganancia de información máxima con respecto a la clase.

Aprendizaje no supervisado

Al explorar un nuevo dominio, se realiza un Aprendizaje no Supervisado en la base de datos importada. En los menús se selecciona **Aprendizaje | Aprendizaje Estructural No Supervisado | EQ** para iniciar el algoritmo EQ que es el adecuado para la revisión inicial de la base de datos. La red Bayesiana inicial se ve en la figura 2.

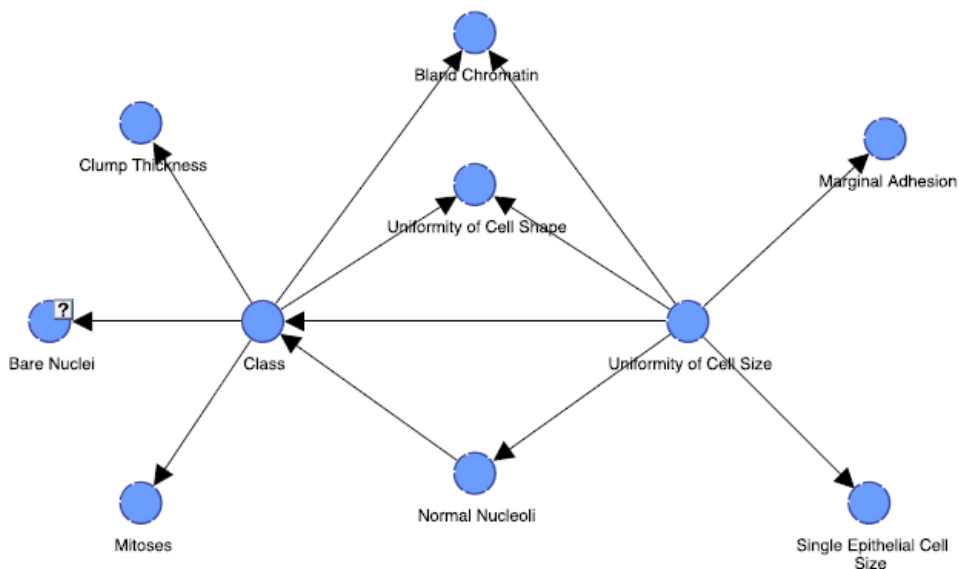


Figura 2 Red Bayesiana inicial

Modelo Markov Blanket

En una red bayesiana, el termino Markov Blanket o Manta de Markov de un nodo, incluye a sus padres, hijos y otros padres de todos sus hijos. La Manta de Markov para un nodo A es el conjunto de nodos compuesto por los padres de A, sus hijos y los otros padres de sus hijos (= cónyuges).

La Manta de Markov del nodo A contiene todas las variables, que, si conocemos sus estados, protegerán al nodo A del resto de la red. Esto significa que la Manta de Markov de un nodo es el único conocimiento necesario para predecir el comportamiento de ese nodo A. Al aprender una Manta de Markov seleccionamos variables de predicción relevantes, lo cual es particularmente útil cuando hay una gran cantidad de variables en la base de datos.

Dado que nuestro objetivo es predecir el estado de la variable Clase, es decir, benigno contra maligno, definiremos la clase como la variable objetivo haciendo clic derecho en el nodo y seleccionando **Establecer como Variable Objetivo** en el menú contextual. Después de aprender mediante Markov Blanket para la variable Clase y aplicar nuevamente el Diseño Automático, la red bayesiana resultante se ve como la figura 3.

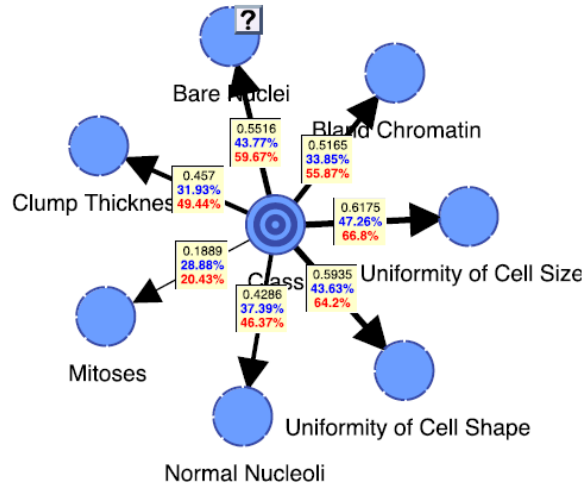


Figura 3 Red Bayesiana aplicando el algoritmo Markov Blanket

Resultados

El grosor de los arcos en la figura 3 es proporcional a la Información Mutua, es decir, la fuerza de la relación entre los nodos. Intuitivamente, la información mutua mide la información que X e Y comparten: mide cuánto, al conocer una de estas variables, se reduce nuestra incertidumbre sobre la otra. Por ejemplo, si X e Y son independientes, conocer X no proporciona ninguna información sobre Y y viceversa, por lo que su Información mutua es cero. En el otro extremo, si X e Y son idénticos, toda la información transmitida por X se comparte con Y: conocer X determina el valor de Y y viceversa.

En la parte superior del cuadro de comentarios adjunto a cada arco, se muestra la Información mutua del arco. Expresado como un porcentaje y resaltado en azul, vemos la Información mutua relativa en la dirección del arco (nodo padre → nodo hijo). Y, en la parte inferior, tenemos la Información mutua relativa en la dirección opuesta al arco (nodo hijo → nodo primario).

Queremos saber qué tan bien este modelo de Markov Blanket puede predecir los estados de la variable Clase, es decir, Benigno versus Maligno. Esta prueba está disponible a través de: Análisis | Rendimiento de la Red | Objetivo. Usando el conjunto de pruebas previamente definido para validar el modelo, obtenemos los resultados de la Figura 4.

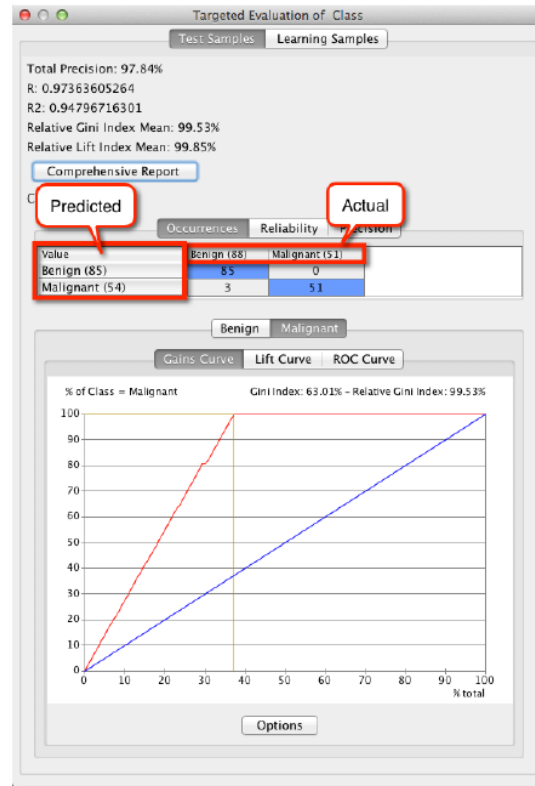


Figura 4 Resultados de la predicción del modelo

Conclusiones

De los 88 casos benignos del conjunto de prueba, 3 fueron identificados incorrectamente, lo que corresponde a una tasa de falsos positivos de 3.41%. Sin embargo, más importante aún, de los 51 casos malignos, todos se identificaron correctamente (verdaderos positivos) sin falsos negativos. El rendimiento general se puede expresar como la Precisión Total, que se calcula como el número total de predicciones correctas (positivos verdaderos + negativos verdaderos) dividido por el número total de casos en el Conjunto de Prueba, es decir $(85 + 51) \div 139 = 97.84\%$.

Con el fin de obtener practica y conocer más sobre las redes Bayesianas, es conveniente trabajar con la versión de prueba del software. Sin embargo, para los mismos fines, el uso de software libre es altamente recomendado. Ver las aplicaciones sobre el tema en R y Python. Así mismo es conveniente migrar a las aplicaciones en ingeniería.

Referencias

Conrady, S., & Jouffe, L. (20 de 05 de 2013). *Breast Cancer Diagnostics with Bayesian Networks*. Obtenido de https://library.bayesia.com/display/whitepapers/Breast+Cancer+Diagnostics+with+Bayesian+Networks?preview=/4882740/5406805/wbcd_v11b.pdf

Pearl, J. (2009). *Causality: Models, Reasoning and Inference*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press.

UCI-Center for Machine Learning and Intelligent System. (04 de 05 de 2018). Obtenido de Breast Cancer Wisconsin (original) Data Set: [https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/breast+cancer+wisconsin+\(original\)](https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/breast+cancer+wisconsin+(original))

Wolberg, W., Street, N., & Magnasarian, O. (s.f.). *Machine Learning Techniques to Diagnose Breast Cancer From Image-processed Nuclear Features of Fine Needle Aspirates*.

Diseño e Instalación de Contenedores para el Manejo de Pet, Aluminio y Basura Orgánica para la Concientización y Control de la Separación de Desperdicios en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez

Ing. Viridiana Reyes Uribe, M.I.A.¹, Erick Armando Quiñones Barrón², Nicholle Juliette Casallas Montoya³, William Cortés Sánchez⁴

Resumen: La cuestión del cuidado del medio ambiente en la actualidad es una obligación que a nivel mundial han establecido reglamentaciones y normatividad que nos ayude a controlar y concientizar a cerca del futuro de nuestro planeta a consecuencia del mal manejo de residuos tanto peligrosos como sólidos urbanos que impactan en la contaminación de acuíferos, al suelo y al aire. Por lo que empezar con acciones tan sencillas como la segregación de desperdicios en una institución educativa de nivel superior como el Tecnológico de Cd. Juárez, puede ser un inicio para que tanto personal como estudiantes de la misma, lleven esa misma cultura en sus hogares y de esa manera poder empezar a poner un granito de arena dentro de esta problemática que está sufriendo nuestro planeta.

Palabras clave: Medio ambiente, Residuos Sólidos Urbanos, Separación de residuos, actitudes ambientales.

Introducción

Este proyecto tiene como fin el concientizar y desarrollar técnicas innovadoras para reciclar, implementando estaciones de mínimo 2 contenedores de basura, enfocados al PET (plástico) y aluminio; de esta forma obtener beneficios ambientales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Estas estaciones nos permiten reducir la cantidad de residuos urbanos, la separación del PET y aluminio fácilmente y así crear contenedores de basura que permita la segregación de elementos reciclables, con una abertura definida. Generar conciencia social y cultural que incrementé el reciclaje.

Crear una empresa que preste el servicio de limpieza y ocasionar mayores beneficios al medio ambiente, permitiendo conocer la cantidad generada en el instituto y a través de esta recolección de información tomar medidas que desarrollen la reducción de estos el proyecto en desarrollo tiene distintas metas, una de ellas es que al reciclar las botellas de plástico podamos contribuir a la sociedad mediante donaciones para campañas que requieran de las tapas de dichas botellas.

Crear contenedores de basura que permita realizar reciclaje, con una abertura definida dependiendo el elemento que se aceptará, ya sea PET, Aluminio, Basura orgánica; al lado de estos mismos un pequeño recipiente donde se puedan tirar las tapas de las botellas. Tener el reciclaje completamente separado, para poder retirar las bolsas de basura, limpiar el reciclaje, la tapa, y que sea más eficiente la entrega de los recursos renovables a las empresas que lo entregaremos. Así como también concretar y generar la conciencia social, para que este proyecto se pueda crear una empresa que preste el servicio de limpieza, gestar una rentabilidad en los botes y ocasionar mayores beneficios económicos y al medio ambiente.

Desarrollo

Manejo de los residuos sólidos urbanos en otras universidades

Las prácticas actuales de manejo de residuos en Mexicali, como en la mayoría de las ciudades de México, es la manipulación de los residuos revueltos, esto es, sin segregar de acuerdo al tipo de residuos, excepto en los casos de algunas industrias, hospitales y otras instituciones. En el caso de la mayoría de las instituciones de educación superior, el manejo de los residuos se hace sin segregación.

¹ La Ing. Viridiana Reyes Uribe. es docente de Ingeniería Industrial y Logística del ITCJ, así como Coordinadora del Sistema de Gestión de Calidad, vreyes@itcj.edu.mx

² Erick Armando Quiñones Barrón, estudiante de 7vo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, correo: eriqk71@gmail.com

³ Nicholle Juliette Casallas Montoya, estudiante de 7mo semestre de la carrera de ingeniería industrial en el instituto tecnológico de ciudad Juárez, correo nikamontoya70@gmail.com

⁴ William Cortes Sánchez, estudiante de 7mo semestre de la carrera de ingeniería industrial en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, correo wily30lbs@gmail.com

En México, el servicio municipal de recolección y disposición final de residuos no ofrece este servicio a las universidades, sino que son las mismas instituciones las que deben pagar por él a una compañía privada. Considerando esto, es claro que la reducción de las cantidades de residuos que debe ser transportada y dispuesta en el relleno sanitario tendría dos consecuencias:

- a) la reducción del gasto institucional destinado a este concepto y,
- b) ayudar a prolongar la vida útil de los sitios de disposición final.

Por otro lado, además de los beneficios económicos, una reducción de los residuos trae consigo beneficios ambientales y sociales, así como de imagen para la institución involucrada. (Armijo de Vega, Ojeda-Benitez, Ramirez-Barreto, & Quitanilla-Montoya, 2006).

A pesar de los beneficios de la reducción de los residuos, la puesta en marcha de un sistema para manejarlos no es tarea sencilla, para enfrentar los problemas de manejo de residuos, se pueden utilizar diversas alternativas.

Entre éstas están los planes y programas de manejo, regulaciones y estándares técnicos, incentivos financieros, y medidas persuasivas.

La caracterización de los residuos sólidos es el primer paso para planear adecuadamente su manejo integral. El conocimiento de la composición de los residuos permite planear las estrategias de separación, recolección y periodicidad de entrega para su reciclaje.

En la universidad de Pamplona, los estudiantes que identifican la posibilidad de reducir el consumo, dando más de un uso a los materiales, describen con certeza varios productos que pueden reciclarse. Son capaces de precisar que se deben introducir en los contenedores de reciclaje.

Un número elevado de estudiantes está enterado de los sistemas de reciclaje que pone a disposición el Ayuntamiento de la localidad en la que viven. Una parte considerable de la muestra conoce las características de los contenedores y para que deben ser empleados. Han adquirido ya hábitos responsables de separación de residuos y muestran su disposición a utilizar los contenedores específicos de residuos y a colaborar en la recogida selectiva. (Marcén, Fernandez Manzanal, & Huetto, 1999)

Actitudes Ambientales

El cuerpo de conocimientos y metodologías para la promoción del comportamiento ecológico responsable a pesar de su corta edad, es ya considerable. Es uno de los primeros trabajos de integración sobre el tema, se refiere a las conductas de relevancia ambiental como aquellas que influyen de modo positivo o negativo la naturaleza o la extensión de los problemas del ambiente físico. La conducta pro ecológica, conducta ambiental responsable o conducta ecológica responsable, se define como toda aquella acción humana que resulta el cuidado del entorno o su preservación. (Bustos-Aguayo, Montero y López-Lena, & Flores-Herrera, 2002).

El estudio de las actitudes ambientales interesa sobre todo por la posible influencia de estas sobre la conducta humana que afecta a los recursos naturales y a la calidad del medio, impacto que se produce, si no de forma directa, como parte de un sistema de variables. Y especialmente cuando parece que está claro que la acción humana es la causa directa o indirecta de una gran cantidad de problemáticas ambientales, ya sean estas locales o globales.

Como se ha indicado el creciente interés que muestran los científicos sociales y del comportamiento en profundizar en la comprensión de las actitudes y los comportamientos ambientales de las personas, al que se suma la cada vez mayor sensibilidad por este enfoque desde las instituciones de gestión ambiental, se debe en gran manera a la constatación de la relación, a veces directa y otras indirecta, de las acciones de las personas con la grave situación de conflicto socio ambiental a la que se enfrenta actualmente la humanidad. Todo ello en un escenario sin precedentes en toda su historia, por la extensión y por el alcance de los cambios en los sistemas sociales y naturales del planeta.

Problemas ambientales globales como la pérdida de biodiversidad, la desertificación y la destrucción de los bosques; el agotamiento de los recursos naturales no renovables y la interferencia en los ciclos de los materiales renovables; el calentamiento climático terrestre motivado principalmente por la contaminación atmosférica, la destrucción de la capa de ozono o las lluvias ácidas coinciden en su origen social. (Castro, 2001).

De la misma forma que existe ambivalencia actitudinal es relativamente fácil encontrar incongruencias entre las conductas, por ejemplo personas que se comportan de forma responsable en el hogar pero cuando se desplazan a un entorno natural transportan con ellos sus patrones de comportamiento típicamente urbanos o personas que colaboran en el reciclaje de un producto y no de otros, como aquellos que reciclan vidrio pero no el resto de envases. Lo que sí está claro es que más fácil la generalización hacia un patrón general de comportamiento pro ambiental partiendo de acciones específicas. En este sentido la meta será promover la competencia para la acción, la cual implica el manejo de estrategias personales para actuar de forma consciente y motivada para la mejora del medio ambiente.

Ver Figura 1.

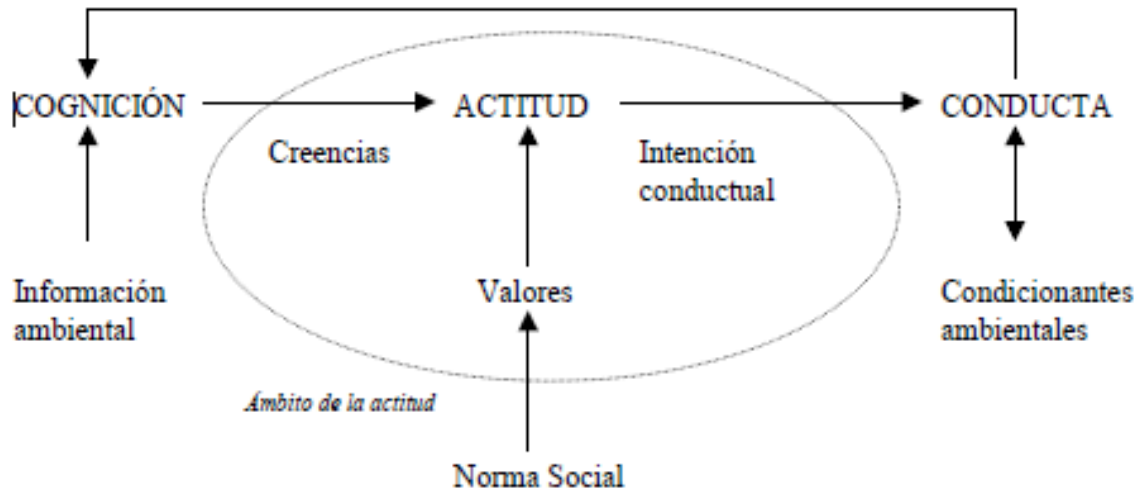


Figura 1. Modelo de comportamiento proambiental

Innovación

Dentro de nuestra institución no se tiene una medida porcentual de la magnitud de basura generada. Estos contenedores superan su capacidad máxima debido al incremento de residuos, lo que genera un aumento de animales (insectos), malos olores y mala presentación del lugar, el objetivo es incentivar a tomar conciencia y que los alumnos y docentes generen una cultura de reciclaje en la escuela, con esto ayudamos ambientalmente y socialmente al aumento de reciclaje y la generando la sustentabilidad del proyecto para la expansión dentro del plantel.

Cabe mencionar que otro de los problemas identificados es la falta de interés del alumno por el reciclaje. Se trata de crear conciencia para que todos participemos en la mejora de los espacios que se encuentran en la institución y que el reciclaje no es solo para otros países sino también para generar cultura en nuestra sociedad y mejorarla.

El diseñar una estación implica varios mecanismos dentro de la tapa de los contenedores para la segregación y compresión de los mismos, el cual aportará costo-beneficio dentro de la institución así como al medio ambiente.

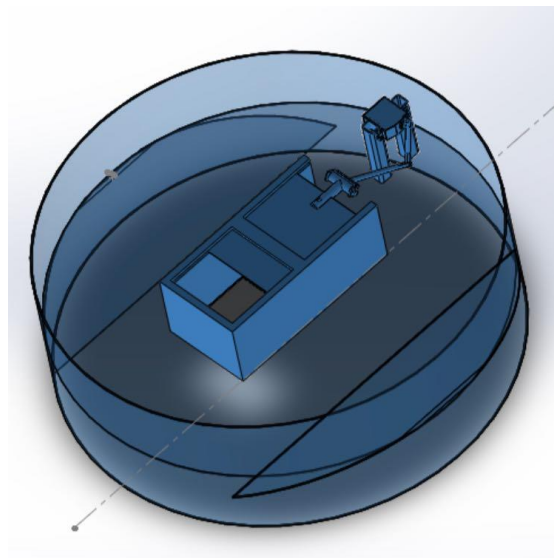


Figura 2. Representación de la tapa en los contenedores

El utilizar estos contenedores facilita el reconocimiento visual de saber dónde debe ir cada tipo de residuo generado, no solo por los colores, sino por la forma que tiene el orificio dándole forma a lo que debe ir en ese bote, no siendo obstante los nombres indican si es: botellas de PET o latas de aluminio, al mismo tiempo el mecanismo incluido en ellos permite que la reducción de volumen de los residuos que logra aumentar el espacio para retener mayor cantidad de residuos. (Ver Figura 2). (Marcén , Fernandez Manzanal, & Hueto, 1999)

Beneficios de la innovación.

La reducción de residuos urbanos y de tiempo ya que el mecanismo genera la separación de PET o aluminio y el aplastamiento de los mismos, incluirlo en la sociedad, para desarrollo cultural al medio ambiente; beneficio personal, social y del planeta, reduciendo los rellenos sanitarios a nivel regional y nacional aumentando la conciencia de reciclaje, dando lugar a la generación de una mejor calidad de vida.

Mercado potencial

Dentro de las instituciones a nivel superior que se encuentran en la ciudad, se tiene contemplado empezar por las siguientes:

- Ciudad Juárez: Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM),
- Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez (UTCJ), Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ),
- Universidad Americana del Noreste (UANE),
- Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ).

Mercado meta.

Se busca la inclusión de este prototipo primeramente dentro del instituto tecnológico de Ciudad Juárez buscando como segunda fase la expansión a las diferentes universidades dentro de la ciudad y teniendo muy en cuenta la importancia que nuestro producto puede llegar a generar en el cambio de cultura de nuestra ciudad vemos muy importante la inclusión de estos dentro de los planteles de nivel básico para que desde temprana edad los niños y niñas crezcan con la cultura del reciclaje.

Así como también vemos importante que estos pudieran llegar a parques, campos deportivos y cualquier lugar donde exista un alto flujo de personas y donde se generan muchos de estos residuos.

Barreras para entrar al mercado

Para poder realizar el estudio de factibilidad, se consideró utilizar el método FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

Fortalezas: Es un producto innovador que permite una nueva mentalidad, es atractivo visualmente, reduce el esfuerzo y tiempo en reciclaje.

Oportunidades: El aumento de cultura en los institutos, mejora de aspecto en lugares.

Debilidades: Daño de las tapas por mal uso, falta de cultura para utilizarlos.

Amenazas Mal uso y daño de los contenedores, no sacar los elementos de reciclaje a tiempo, falta de interés para continuar el proyecto, que la sociedad no lo acepte.

Para el desarrollo del proyecto necesitamos ayuda matemática de cuanto es el porcentaje generado de residuos urbanos en el instituto así poder generar los cambios necesarios con lo que se vaya generando en el proceso y considerar si lo que estamos realizando es viable para poder continuar con él y si es aceptado ante la sociedad en el cambio cultural que intentamos generar. Ver Tabla 1.

TIPO DE RESIDUOS	PORCENTAJE	OBSERVACIONES	
Papel-cartón	18%	Papel bond y similares	Fracción con potencial valorizable =59%
Tereflato de polietileno (PET)	6.7%	Envases de líquidos	
Orgánico	18%	Restos de alimentos y plantas	
Aluminio	16%	Envases de líquidos	

Plásticos y otros	6.7%	Empaques de alimentos	Remanente =42%
Padecería	34.6%	Desechables	
Total	100%		

Tabla 1. Análisis de residuos urbanos

Pruebas y resultados

La tapa de los contenedores de basura contiene el proseo que está formado por varias etapas las cuales son;

- Un cilindro. – Aquí se colocarán las botellas de PET y las latas de aluminio.
- Compresión. – Se comprime la lata o botella y se deja abrir una compuerta que hace que la lata baje.
- Sensores. – por medio de sensores capacitivos e inductivos se determinará qué tipo de material es, PET o aluminio.
- Separación. – Existen 2 compuertas en forma de V las cuales solo una se abrirá dependiendo de qué material sea, para dejarlo caer dentro del contenedor.

El cilindro tiene un tamaño promedio para los tipos de botella que serán introducidos y por medio de un sensor de presencia será activado el pistón, el cual será empujado por medio de aire comprimido ya que al ser latas y botellas de PET no es necesario uno de aceite, el pistón contará en la parte inferior con una goma de plástico la cual nos permitirá que la lata de PET no se comprima de forma inadecuada haciendo más fácil la siguiente etapa, una vez comprimida será dejada caer a la siguiente etapa la cual consiste por medio de capacitores inductivos y capacitivos la detección del tipo de material para poder hacer la separación correcta de cada uno de ellos.

Para el control completo de la tapa será utilizando micro controladores, en este caso utilizaremos Arduino el cual estará programado en C++, el programa será controlar 3 sensores los cuales se mencionaron anterior mente que son, inductivo, capacitivo y de presencia para poder hacer uso de 3 servo motores que serán los encargados de abrir las compuertas de separación y caída del material desde la primera etapa. Por medio del micro controlador también se controlará el compresor que mueve el pistón para la compresión de las latas y el PET.

Conclusiones

A través del desarrollo de objetivos con fines para mejorar el medio ambiente, conservar los principios naturales de la vida humana, fomentar e incrementar la conciencia social en el instituto tecnológico de ciudad Juárez, se implementará la participación del reciclaje por parte de los alumnos del plantel la cual es esencial para establecer contenedores de basura en los cuales solo se podrá depositar basura orgánica, PET y aluminio.

Para mantener separados los materiales que serán depositados en los contenedores se implementarán tapas especiales e indicaciones para cada contenedor los cuales especifican que material puede recibir y así facilitar el trabajo de la separación de los residuos. Por otra parte se le dará seguimiento a la ayuda en donaciones de tapas que incluyen las botellas PET las cuales a través de una campaña brindan apoyo a la sociedad en cambio fomenta la conciencia social. Con el objetivo de recaudar material reciclado se pueden obtener fines económicos y beneficios ambientales como el mantener nuestras instalaciones limpias, preservar las áreas verdes de la institución, crear cultura en la sociedad y preocuparnos por el mejoramiento del medio para las futuras generaciones.

Referencias

- Armijo de Vega, C., Ojeda-Benitez, S., Ramirez-Barreto, E., & Quitanilla-Montoya, A. (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad de Autónoma de Baja California . *10*(3).
- Bustos-Aguayo, J. M., Montero y López-Lena, M., & Flores-Herrera, L. M. (2002). Tres diseños de intervención antecedente para promover conducta protectora del ambiente. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 63-88.
- Castro, R. d. (2001). Naturaleza y funciones de las actitudes ambientales. *Estudios de Psicología*, 11-22.
- Marcén , C., Fernandez Manzanal, R., & Hueto, A. (1999). ¿Se puede modificar algunas actitudes de los adolescentes frente a las basuras? *Escuela de Magisterio Huesca*, 63-77.

RETENCIÓN ESCOLAR EN CONTEXTOS DE VULNERABILIDAD

Dr. Jorge Refugio Reyna De La Rosa¹, Dra. María Dolores Flores Aguilar² e
Ing. Oscar Jesús Guevara Peredia³

Resumen—El presente estudio de investigación aborda el proceso de retención estudiantil en contextos de vulnerabilidad educativa, en una institución del tecnológico nacional de México (TNM). En un primer contexto, para alcanzar el objetivo que se plantea en este artículo, se procesó únicamente información sociodemográfica de los estudiantes participantes; antecedentes del bachillerato, ocupación laboral, tiempo de traslado de su casa al lugar de estudio y la preparación académica de los padres de familia. Estos componentes son factores que inciden en la vulnerabilidad académica y tienden a conducir a la deserción escolar. Estas variables se analizaron mediante un estudio descriptivo de corte transversal con abordaje cuantitativo, a través de una muestra de 339 estudiantes de recién ingreso a un programa de ingeniería. Se utilizó una encuesta de deserción y se analizó por medio del software Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 22. Por consiguiente, se proyecta un programa de retención escolar basado en el modelo de retención universitaria propuesto por Swail, Redd y Perna (2003).

Palabras clave—vulnerabilidad educativa, educación superior, investigación cuantitativa, retención estudiantil, deserción escolar.

Introducción

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) muestra en su reporte 2016 una compleja situación de la educación en México. De acuerdo con este reporte, el 9% de los hombres y el 35% de las mujeres en México en el rango de edad de 15 a 29 años, no estudian ni trabajan (OCDE, 2016). Por otro lado, de acuerdo con el reporte de principales cifras del sistema educativo nacional 2015-2016, en la educación superior se presenta una absorción del 76% y una cobertura del 28%. Lo que implica que del 100% de jóvenes que debieran estar iniciando sus estudios en el nivel superior, 72 % se está dedicando a otras actividades y que quienes egresaron del nivel medio superior, 24% no continuaron sus estudios en la educación universitaria. Lo anterior, demuestra la poca participación de la población joven en la educación superior y su alejamiento del mercado laboral profesional.

En el mismo contexto, el programa de educación publicado en México en el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2013) señala el abandono de los estudios en la educación superior como un desafío severo del sistema educativo. Este fenómeno tiene altos costos económicos y sociales y es un camino hacia condiciones de exclusión y pobreza. Se sabe que una de las probables causas de deserción escolar es la necesidad de compartir el tiempo dedicado a los estudios con la actividad laboral (Gutiérrez, 2012). Por consiguiente, la reprobación y deserción escolar tienen implicaciones rigurosas para las familias y el País.

En México se ofrecen estudios de ingeniería a través de distintas instituciones públicas y privadas, sin embargo, es el Tecnológico Nacional de México a través de los 248 institutos tecnológicos, la que más oferta carreras de ingeniería en el país (Tecnológico Nacional de México, 2017). En algunos estudios se señala de forma categórica que el 80% de los estudiantes reprueban la materia de matemáticas en el primer semestre de estudios de ingeniería, además de que en el tercer semestre aproximadamente el 40% de los estudiantes se ve obligado a dejar sus estudios debido a la reprobación de esta materia (Riego, 2013). Por tanto, el problema de deserción, aunque se presenta en el tercer semestre en realidad se gesta desde el primero y no es un problema que se pueda atribuir únicamente a la reprobación de una asignatura, sino más bien a un conjunto de variables contextuales, familiares e institucionales que se hace necesario desagregar para su análisis y comprensión.

El concepto de capital educativo familiar se asocia con la formación académica de los padres y regularmente se relaciona también con su nivel económico. Se pueden distinguir tres estratos de capital educativo familiar: el de estudios de educación básica, el de estudios de bachillerato y el de quienes han cursado la licenciatura o el posgrado (de Vries, León Arenas, Romero Muñoz, & Hernández Saldaña, 2011). Se sabe que aquellas familias que cuentan con

¹ El Dr. Jorge Refugio Reyna De La Rosa es Profesor de Electrónica de Potencia y Maquinas Eléctricas en Instituto Tecnológico Mazatlán del Tecnológico Nacional de México reynajr@itmazatlan.edu.mx

² La Dra. María Dolores Flores Aguilar es Jefa del Centro de Información en Instituto Tecnológico Mazatlán del Tecnológico Nacional de México mdflores@itmazatlan.edu.mx

³ El Ing. Oscar Jesús Guevara Peredia es Profesor de Ingeniería Térmica en Instituto Tecnológico Mazatlán del Tecnológico Nacional de México oguevara@itmazatlan.edu.mx

mayor capital educativo familiar tienen mayor éxito en sus estudios universitarios que quienes tienen menos capital educativo.

La vulnerabilidad educativa se puede definir como la desventaja en la que se encuentran los estudiantes ante situaciones que pueden el rezago o el fracaso en sus estudios escolares. La combinación de factores como el menor capital educativo, el bajo promedio obtenido en los estudios de bachillerato, las grandes distancias recorridas para llegar diariamente a la escuela y la actividad laboral realizada durante el tiempo de los estudios provocan que los estudiantes se encuentren en mayor vulnerabilidad educativa y, en consecuencia, tengan menos probabilidades de concluir sus estudios universitarios.

Es importante precisar que las escuelas de ingeniería con presupuesto gubernamental atienden a los quintiles de la población con menor capital educativo familiar, por lo que un gran porcentaje de quienes ingresan a estas instituciones se encuentran en vulnerabilidad educativa y se requiere identificar esta situación para poder plantear programas emergentes de apoyo y lograr que cursen con éxito el nivel universitario.

En los años ochenta, como resultado del crecimiento de la población se presentó el fenómeno de la masificación de la educación en América Latina, ya que se procuró que la formación universitaria llegase a todos los sectores de la sociedad, incluso a aquellos que anteriormente se encontraban excluidos. En México en el ciclo escolar 1980 – 1981 se encontraban matriculados un total de 935,789 estudiantes en el nivel superior en 892 escuelas que ofrecían este servicio; mientras que en el ciclo 2013-2014, la matrícula fue de 3,419,391 estudiantes, en 6,922 instituciones universitarias (Secretaría de Educación Pública, 2017). En consecuencia, la formación masiva se acompañó con ciclos escolares de tiempo parcial, una matrícula de estudiantes en situación desfavorable y con menor capital educativo. Lo que ha contribuido a incrementar los índices de deserción, rezago y abandono escolar, conforme lo presentan los índices actuales.

Aunado a lo anterior, la ampliación en la cobertura ha favorecido una educación instructiva, informativa y de baja calidad. Es decir, que al mayor ingreso de estudiantes con bajo rendimiento académico se tuvieron que improvisar maestros para cubrir la demanda educativa y cuyos métodos de enseñanza regularmente son rígidos, por su falta de preparación para la docencia (Rama, 2009; Gabriel Sabuda, 2009). Lo que se refleja en la ampliación de la cobertura en educación en ingeniería. El Estado impulsó la apertura nuevos institutos tecnológicos y, como lo confirman Hernández, Rodríguez y Vargas (2012), en un Tecnológico de nueva creación el 56% de los profesores no tiene estudios de posgrado que apoyen el conocimiento riguroso en los programas en que participan.

El fenómeno de deserción que se presenta en los estudios universitarios, aunque complejo, se incrementa debido a que dentro del grupo de bajo capital educativo familiar el 58 % posee una ocupación laboral (de Vries, León Arenas, Romero Muñoz, & Hernández Saldaña, 2011), que obstaculiza aún más el éxito en sus estudios. Es decir, entre menor capital educativo, suele haber mayores problemas económicos, el escolar tiende a procurar un trabajo, y en consecuencia a abandonar la institución de educación superior (IES). Por tanto, en este artículo se analiza la frecuencia de los estudiantes en vulnerabilidad educativa que ingresan a un programa de ingeniería. Es decir, se identifica a los escolares en desventaja social para cursar exitosamente sus estudios universitarios, y por medio de un programa de retención estudiantil se propone atender y prevenir el abandono escolar.

En el mismo contexto, la retención escolar es la persistencia de los estudiantes hasta obtener su grado o título (Himmel, 2009). Asimismo, si la deserción es el debilitamiento de las intenciones escolares, la retención es el fortalecimiento de los propósitos estudiantiles (Donoso y Schiefelbein, 2007). La retención universitaria es un programa de servicios estudiantiles para los alumnos en riesgo de abandonar una IES. En el mismo contexto, el factor de retención es un elemento que promueve acciones en una institución educativa para asegurar la trayectoria completa del estudiante y así apoyar su proyecto de vida (Pineda y Pedraza, 2011). En la misma conceptualización, es un componente relacionado a la persistencia de un colegial por la consecución de un grado académico. El presente reporte tiene a bien proponer factores de retención para apoyar la permanencia de los escolares en contextos de vulnerabilidad.

En continuidad al razonamiento Swail et al. (2003) y en concordancia con la investigación de Pineda et al. (2011), los mismos investigadores plantean un modelo de retención universitaria. Es decir, se establecen cinco factores institucionales que apoyan la persistencia estudiantil:

1. Programas de reclutamiento y admisión compuestos de acciones informativas y de orientación, que pretenden una transición tersa para los alumnos de nuevo ingreso.
2. Apoyo financiero que procura facilitar la financiación de los estudios y a subvencionar gastos asociados a la estabilidad de los escolares.
3. Servicios académicos orientados a reforzar las debilidades académicas y acompañamientos en tutorías para el logro educativo.

4. Currículo e instrucción con actualización permanente de los planes de estudio y práctica docente.
5. Servicios escolares con actividades extraescolares que promuevan la vinculación de los estudiantes con su entorno.

Cabe puntualizar que los programas de fomento para la retención tienen una correlación entre cada área y monitorean al estudiante desde su ingreso hasta la obtención de su título.

Descripción del Método

En esta investigación se presenta un estudio exploratorio con abordaje cuantitativo, a través de una encuesta aplicada a una muestra del total de estudiantes de primer semestre de un programa de ingeniería durante el periodo escolar de agosto a diciembre de 2017. Para ello se utilizó el cuestionario desarrollado por Balmori, De La Garza y Guzmán (2013). Este cuestionario consta de 41 reactivos, que agrupan distintas variables a través de cinco categorías identificadas: causas motivacionales, causas académicas, causas familiares, causas económicas y aspectos sociales y demográficos. Estos autores, por medio de un análisis discriminante simple, demostraron que el instrumento tiene valor de predicción, es decir, que el comportamiento de las variables puede pronosticar la retención o deserción de los universitarios.

La encuesta es un diseño de investigación transversal ya que se recolectaron datos en un solo momento. Esto es, por única ocasión y su propósito fue describir variables y analizar su incidencia y correlación en un intervalo (Creswell, 2012). Esto es, con el diseño transversal descriptivo se indagaron las características, tipos y sucesos de las variables analizadas.

Los estudiantes que participaron voluntariamente fueron 100, integrados en tres grupos. Se les dio un documento para presentación del cuestionario y aprobación, previo a su respuesta. El cuestionario fue respondido en una sola sesión en presencia del investigador responsable y se les garantizó la confidencialidad de los resultados.

La confiabilidad del instrumento se probó a través del Alfa de Cronbach a través del programa estadístico SPSS, versión 22, el resultado fue de 0.608.

Para alcanzar el objetivo que se plantea en este artículo, se procesó únicamente información sociodemográfica de los estudiantes participantes, de antecedentes del bachillerato, de ocupación laboral, preparación de sus padres de familia y tiempo de traslado de su casa al lugar de estudio, que son factores que inciden en la vulnerabilidad académica y que pueden conducir a la deserción escolar.

En primera instancia se especificaron rasgos de los alumnos vulnerables. Esto es, se identificó al estudiante en riesgo escolar como aquel educando que tiene bajo aprovechamiento escolar en sus estudios antecedentes.

Resultados

Los participantes en el estudio fueron 71% del sexo masculino y el 29% del femenino. En el cuadro 1, se muestran las edades de los educandos que fluctúan entre los 18 y 25 años, el 64% corresponde a los alumnos de 18 años y el 18% tiene 19 años. Cabe subrayar, que el 8% cuenta con una edad entre los 21 y 25 años.

Edad	Frecuencia	Porcentaje
18	218	64
19	59	18
20	32	10
Mayores de 20	30	8
Total	339	100

Cuadro 1. Frecuencia de edades.

Es importante señalar que, a mayor edad de la persona se incrementa la probabilidad de desertar de un estudiante de ingeniería. De la misma forma, la convivencia con jóvenes estudiantes es complicada para un adulto, por lo que existe riesgo de abandono escolar (Tinto, 2002; Díaz, 2009).

En cuanto a los promedios escolares de bachillerato de los alumnos de nuevo ingreso al Instituto Tecnológico de Mazatlán (ITM). Se caracterizó el promedio en rangos que van de excelente (91-100), medio (81-90) y modesto (70-80). En el cuadro 2 se indica que un 46.6% de los universitarios tiene excelente promedio, no obstante, un 12.4% de la muestra presenta un promedio modesto.

Promedio entre	Alumnos	Porcentaje
70-80	42	12.4
81-90	139	41.0
91 en adelante	158	46.6

Total	339	100
-------	-----	-----

Cuadro 2. Promedio de bachillerato.

Los mismos jóvenes, no tienen materiales educativos y presentan deficiencias en prácticas escolares. Como resultado de una investigación el 30 y 40 por ciento de los estudiantes de primer año presentan debilidad en su preparación académica previa. Por consiguiente, se reduce su rendimiento académico por presentar una lectura y escritura es deficiente. En consecuencia, se perturba la adaptación de los alumnos a la vida universitaria (de Garay Sánchez, 2003; Swail, Redd, & Perna, 2003).

Los hallazgos indican que el nivel educativo de padre y madre de los educandos corresponde a un 22% con estudios profesionales. También, el cuadro 3 muestra un 46% de los padres posee educación básica. Por lo tanto, una restringida educación de los padres de familia limita el desarrollo educativo de sus hijos.

Nivel educativo	Frecuencia	Porcentaje
primaria	57	17
secundaria	97	29
bachillerato	109	32
profesional	76	22
Total	339	100

Cuadro 3. Nivel educativo de padre y madre.

Más aún, si los mismos escolares pertenecen a estratos sociales de escasos recursos, se dificultan las oportunidades de desarrollo social. En consecuencia, cuando los padres tienen una educación básica, se limita el ingreso económico familiar y en efecto esto caracteriza a la población en situación desfavorable. Estos rasgos de vulnerabilidad circunscriben en un restringido ingreso familiar. Es importante recalcar que una modesta preparación académica de padre y madre afecta los programas de retención escolar (Pinto et al., 2007; Demetriou y Schmitz-Sciborski, 2011).

Por otra parte, las horas de trabajo de los alumnos señaladas en el cuadro 4 indican que un 46% de la fracción de la población trabaja y al mismo tiempo estudia.

Horas de trabajo semanales	Alumnos	Porcentaje
Cero	185	54
Entre 1 y 10	79	23
Entre 11 y 20	37	11
Entre 21 y 40	38	12
Total	339	100

Cuadro 4. Horas de trabajo.

Por lo anterior, alumnos que presentan menor capital educativo, suele haber mayores problemas económicos, el escolar tiende a procurar un trabajo, y en consecuencia a abandonar la IES (Canales & De Los Ríos, 2009). En su estudio De Vries et al. (2011) señalan que, entre los desertores universitarios, un 58% conserva una ocupación laboral y pertenece al grupo de bajo capital educativo. Por consiguiente, los jóvenes se alejan de sus estudios, no por razones económicas, sino por la dificultad de combinar las actividades laborales y educativas.

Con relación al traslado de los escolares al ITM, el cuadro 5 indica que un 36% de los universitarios tardan más de una hora en llegar al centro escolar desde su zona de residencia.

Horas de traslado	Alumnos	Porcentaje
De 0.1 a 1	217	64
De 1 a 1.5	100	29
De 1.5 a 2	18	5
Más de 2	4	2
Total	339	100

Cuadro 5. Horas de traslado.

Esto es, las lejanías de las áreas urbanas de zonas escolares en múltiples ocasiones limitan el acceso de los jóvenes a la universidad. Por un lado, la situación de pobreza de las comunidades rurales o alejadas, reflejan la vulnerabilidad educativa de los jóvenes en situación desfavorable. También, los jóvenes de zonas apartadas combinan su precaria situación económica con un gran recorrido desde su vivienda hasta la IES. En consecuencia, estos procesos complicados para los alumnos de nuevo ingreso pueden ocasionar en los escolares de escasos recursos una separación de la universidad (Demetriou & Schmitz-Sciborski, 2011; Pacheco Ladrón de Guevara & Ávila Meléndez, 2014).

Comentarios Finales

En resumen, el 12.4% de quienes participaron en el estudio presentó un promedio académico regular en sus estudios antecedentes, de entre 70 y 80; el 46% de sus padres poseen 9 años de educación básica; un 46% de los estudiantes trabaja y estudia; mientras que un 36% de ellos tardan más de una hora en llegar al centro escolar desde su zona de residencia. Dado que los estudiantes con bajo rendimiento escolar no tienen materiales educativos y presentan habilidades de lectura y escritura deficiente. En efecto, entre menor capital educativo familiar, suele haber mayores problemas económicos, por lo que el escolar tiende a procurar un trabajo y, en consecuencia, a abandonar sus estudios. También, los jóvenes de zonas apartadas combinan su precaria situación económica con un gran recorrido desde su vivienda hasta la universidad.

Para concluir, el fenómeno del abandono escolar está ligado a la situación económica de los estudiantes. Estas condiciones de desventaja y vulnerabilidad educativa ocasionan una separación de los jóvenes con la universidad. En efecto, el rezago educativo y alejamiento de las escuelas por parte de los alumnos tiene consecuencias negativas para las familias. Con motivo de fortalecer la retención de escolares, es de vital importancia que alumnos y maestros constituyan comunidades de aprendizaje. Además, es necesario desarrollar las habilidades pedagógicas y de evaluación de los maestros en ingeniería. Con el apoyo docentes se promueven los ambientes de aprendizaje y la retención estudiantil. Asimismo, una enseñanza efectiva debe ser remunerada, estos incentivos motivan al profesorado a trabajar de forma cercana a los educandos.

La recomendación es continuar en la exploración de los factores que inciden en el proceso de retención estudiantil y su influencia en la vulnerabilidad educativa de los estudiantes de ingeniería. Asimismo, analizar el modelo de retención escolar de Swail et al. (2003) que plantea los siguientes factores: (a) programas de reclutamiento y admisión, (b) apoyo financiero, (c) servicios académicos, (d) currículo e instrucción, y (e) servicios escolares. Por consiguiente, inspeccionar la afectación de los factores de retención en la decisión del estudiante de mantenerse matriculado. En consecuencia, desarrollar una exploración analítica y descriptiva que explique la retención educativa de una institución del TNM a su vez, atender y prevenir el abandono escolar.

Referencias

- Balmori-Méndez, E. E., de la Garza Carranza, M. T., & Guzmán Soria, E. "Diseño y validación de un instrumento para determinar las variables de deserción en los Institutos Tecnológicos". *Pistas Educativas*, 291-302. 2013.
- Canales, A., & De los Ríos, D. "Retención de Estudiantes Vulnerables en la Educación Universitaria Chilena". *Calidad en la educación*, 35(30), 49-83. 2009. Obtenido de <https://bit.ly/2Kf2nuB>
- Creswell, J. "Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research". Boston: Pearson. 2012.
- De Garay Sánchez, A. "Las trayectorias educativas en las universidades tecnológicas. Un acercamiento al modelo educativo desde las prácticas escolares de los jóvenes universitarios". *El Cotidiano*, 19(122, noviembre-diciembre), 75-85.2003. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32512209>
- De Vries, W., León Arenas, P., Romero Muñoz, J. F., & Hernández Saldaña, I. "¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios". *Revista de la Educación Superior*, IX (160), 29-49. 2011. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v40n160/v40n160a2.pdf>
- Demetriou, C., & Schmitz-Sciborski, A. "Integration, motivation, strengths and optimism: Retention theories past, present and future". (R. Hayes, Ed.) *Proceedings of the 7th National Symposium on Student*, 300-312.2011. Obtenido de <https://studentsuccess.unc.edu/files/2012/11/Demetriou-and-Schmitz-Sciborski.pdf>
- Donoso, S., & Schiefelbein, E. Análisis de los modelos explicativos de retención de estudiantes en la universidad: una visión desde la desigualdad social. *Estudios pedagógicos*, 33(1), 7-27. 2007. Recuperado de <http://bit.ly/2pn9xSX>
- Gabriel Sabuda, F. "¿Quién es vulnerable en la escuela? Análisis territorial de rendimientos educativos y contexto sociocultural en el Partido de General Pueyrredón, Argentina". *Cuadernos de Geografía* (18), 45-57. 2009. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281822001005>

- Gutiérrez, A. “Deserción escolar en educación superior rebasa el 30%”. *Línea Directa*. 2012.
- Himmel, E. Modelos de análisis de la deserción estudiantil en la educación superior. *Revista calidad en la educación*, 17 (2), 91-108. 2009. Recuperado de <http://bit.ly/1jBwuLh>
- Huesca Ramírez, M. E., & Castaño Corvo, M. B. “Causas de deserción en alumnos de primer año de una universidad privada”. *Revista Mexicana de Orientación Educativa (REMO)*, V(12), 34-39. 2007. Obtenido de [http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319582164causas de deserción en una universidad privada.pdf](http://www.alfaguia.org/alfaguia/files/1319582164causas%20de%20desercion%20en%20una%20universidad%20privada.pdf)
- OCDE. México – “Nota País - Education at a Glance 2016, OECD Indicators”. OCDE. 2016. Obtenido de <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/EAG2016-Mexico.pdf>
- Pacheco Ladrón de Guevara, L., & Ávila Meléndez, L. A. “Juventud indígena y educación universitaria en Nayarit. En F. Urbina Barrera, Jóvenes en perspectiva”. *Visiones, prácticas y discursos* (págs. 104-136). Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 2014. Obtenido de <http://www.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/Documents/Octubre%202014/JOVENES%20EN%20PERSPECTIVA.pdf>
- Pineda, C., & Pedraza, A. Persistencia y graduación. Hacia un modelo de retención para instituciones de educación superior. Chía, Colombia: Universidad de La Sabana-Colciencias. 2011.
- Pinto Segura, M., Durán Muriel, D. M., Pérez-Almonacid, R., Reverón Peña, C. A., & Rodríguez Rodríguez, A. “Cuestión de supervivencia. Graduación, deserción y rezago en la Universidad Nacional de Colombia”. Bogotá. 2007. Obtenido de http://www.bienestar.unal.edu.co/wp-content/uploads/2015/05/cuestion_supervivencia.pdf
- Rama, C. “La tendencia a la masificación de la cobertura de la educación superior en América Latina”. *Revista Iberoamericana de Educación*, 173-195. 2009. Obtenido de <http://rieoei.org/rie50a09.pdf>
- Rodríguez Lagunas, J., & Leyva Piña, M. A. “La deserción escolar universitaria. La experiencia de la UAM. Entre el déficit de la oferta educativa superior y las dificultades de la retención escolar”. *El Cotidiano*, 22(12), 98-111. 2007. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/325/32514212.pdf>
- Ruiz-Ramírez, R., García-Cue, J. L., & Pérez-Olvera, M. A. “Causas y consecuencias de la deserción escolar en el bachillerato: caso Universidad Autónoma de Sinaloa”. *Ra Ximhai*, 10(5), 51-74. 2014. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/461/46132134004.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. “Estadísticas históricas 1893-2015”. México: Secretaría de Educación Pública. 2015. Obtenido de http://www.sniesep.gob.mx/descargas/estadistica/SEN_estadistica_historica_nacional.pdf
- Swail, W. S. “The art of student retention. A handbook for practitioners and administrators”. *20th Annual Recruitment and Retention Conference*. 21. Austin: Educational Policy Institute. Texas Higher Education Coordinating Board. 2004. Obtenido de <http://www.educationalpolicy.org/pdf/ART.pdf>
- Swail, W. S., Redd, K. E., & Perna, L. W. “Retaining minority students in higher education. A framework for success”. Stafford, Virginia, Estados Unidos: *Educational Policy Institute*. 2003. Obtenido de <http://www.educationalpolicy.org/pdf/Retaining%20Minority%20Students.pdf>
- Tecnológico Nacional de México. “Anuario Estadístico 2016”. México: Secretaría de Educación Pública. Tecnológico Nacional de México. Obtenido de http://www.tecnm.mx/images/areas/Anuario_2016.pdf
- Zabalza, M. A. “Diseño y desarrollo curricular”. Madrid, España: Narcea. 2013

Notas Biográficas

El **Dr. Jorge Refugio Reyna De La Rosa** es Ingeniero Industrial Eléctrico y tiene una Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica por el Instituto Tecnológico de la Laguna. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación por el Abraham S. Fischler College of Education at Nova Southeastern University, Miami, Florida. Este autor es profesor de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Mazatlán. También, es catedrático de las asignaturas; mecánica clásica, maquinas eléctricas, electrónica de potencia, taller de investigación, formulación y evaluación de proyectos. Asimismo, participa activamente en proyectos relacionados a la electrónica de potencia, energía renovable e investigación educativa.

La **Dra. María Dolores Flores Aguilar** Ingeniera naval por la Universidad Veracruzana; Maestra en Educación con especialidad en Lingüística Aplicada por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey; Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma de Sinaloa. Profesora de Tiempo Completo en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Mazatlán. Sus principales líneas de investigación son la redacción académica en ingeniería y la competencia comunicativa en la universidad. Profesora invitada por la UNAM, el CINVESTAV Saltillo, el IPN, la Universidad Veracruzana y la Universidad Politécnica del Mar y de la Sierra para impartir cursos de redacción académica. Perteneció a la Asociación internacional para el avance de la investigación sobre la escritura (ISWR, por sus siglas en inglés). Ha impartido cursos de redacción académica a distintos grupos de trabajo y programas de estudios, tanto de licenciatura como de maestría y doctorado.

El **Ing. Oscar Jesús Guevara Peredia** es Profesor de Tiempo Completo en el Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Mazatlán, asignado al Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica. También, es catedrático de las asignaturas; termodinámica, fenómenos de transporte, calculo diferencial e integral, operaciones unitarias. Participa activamente en proyectos relacionados a la biotecnología e investigación educativa.

CONSTRUCTOS DE ESPERANZA APRENDIDA EN ALUMNOS NO COMPETENTES EN CURSO DE REPETICIÓN DE LA MATERIA DINÁMICA SOCIAL DEL ITCJ CAMPUS II

Mtro. Alejandro Rico López

Resumen: El objetivo de esta investigación fue analizar los constructos de esperanza aprendida en alumnos de no competentes de las carreras de Gestión empresarial y administración del ITCJ campus II. El alcance de esta investigación es explicativo ya que permite comprender este fenómeno socio-cultural y diseñar a futuro estrategias de intervención psicológica en casos relacionados con alumnos propensos a no ser competentes en el curso especial.

Palabras clave—Esperanza, constructos, Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez,

Introducción

En un contexto socio-cultural marcado por la violencia y crisis económica en Ciudad Juárez, los alumnos del ITCJ campus II, presentan rasgos de indefensión o desesperanza aprendida por el contexto diario en que se desenvuelven, sin embargo existen algunos que presentan esperanza aprendida respecto a su vida escolar a pesar de estar cursando la materia por segunda ocasión, por lo que es necesario conocer los factores concretos que provocan esta conducta. Es también de gran relevancia desarrollar métodos de intervención efectivos que les permitan a los alumnos advertir que dicha esperanza aprendida respecto a su desempeño escolar es un pensamiento mágico o ilusión, que no les permitirá ser competentes o aprobar una materia llegando inclusive a la baja definitiva a causa de su bajo rendimiento académico.

Descripción del Método

En el presente estudio se utilizó el método de estudios de casos y la entrevista, con alumnos que cursaban la materia de dinámica social en curso de repetición de las carreras de ingeniería en gestión empresarial y licenciatura en administración del ITCJ campus II, que no mostraban mejoramiento alguno durante el semestre enero – mayo 2018. De estos jóvenes cuyas edades fluctuaban entre los 19 y 22 años, el 70 % eran mujeres y 30% hombres. En una segunda fase de la investigación se entrevistó, bajo condiciones éticas y de confidencialidad, a cada uno de los alumnos por separado, lo cual permitió realizar un diagnóstico clínico para cada caso y un análisis de los factores que provocaban su pensamiento mágico.

Propuesta de modelo de intervención psicopedagógico

El modelo fue propuesto y llevado con éxito con anterioridad y consiste en citar al departamento de psicología a cada uno de los jóvenes de manera individual, luego de generar la empatía se les aplica una evaluación psicométrica. Con base en estos resultados se le pregunta si quiere mejorar alguno de los aspectos que arrojo dicha evaluación. Luego de eso se establece una segunda cita en la cual realizará su “cuaderno de control” por lo que se le pedirá que lleven un cuaderno.

En una segunda cita los alumnos elaboraron su horario de estudio en la primera hoja de su “cuaderno de control”, haciendo hincapié en que su horario sea lo más apegado a la realidad, en dicho cuaderno se registrarán a diario las tareas, su fecha de encargo y de entrega. Luego se les citará para seguimiento semanal y que hagan los registros en su cuaderno de control.

En una tercera cita se brinda una sesión de psicoterapia individual (terapia breve), también en esta sesión se revisa por primera vez su cuaderno de control y se le pide al joven elaborar una gráfica de su cuaderno de control.

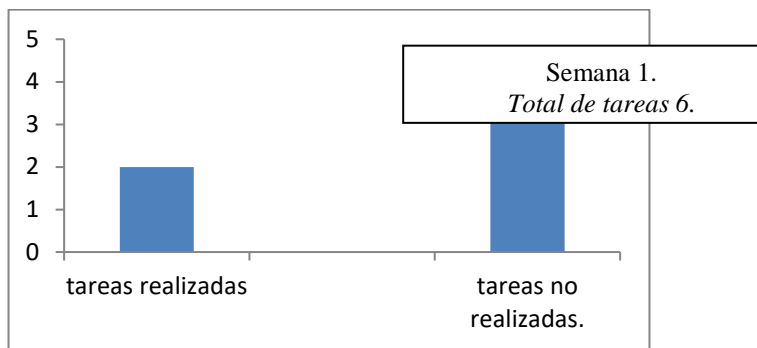


Tabla 1. Ejemplo de gráfica de cuaderno de control.

En la tercera sesión se seguirá trabajando en psicoterapia individual a través del modelo de terapia breve estratégica de Giorgio Nardone, el cual nos habla en su conferencia titulada “El coraje de cambiar” que los seres humanos al igual que los animales muchas veces actuamos gracias al miedo y gracias a éste somos capaces de superarnos para obtener nuestras metas. Por lo que se hizo hincapié en los alumnos en lo que pasaría si no aprobaban esta vez la materia de cálculo integral y utilizamos el miedo como un recurso terapéutico, con el fin de combatir la resistencia al cambio, la cual es la constante en nuestros problemas; para ello utilizamos el efecto avalancha ya que para este autor, fundamentalmente, “existen 3 tipos de cambio: El cambio gradual, o aquello que se hace “step by step”, pero normalmente esto no está tan presente como se piensa porque en la naturaleza y también en nuestra psicología personal se producen cambios, saltos, aceleraciones a veces imprevisibles o eventos catastróficos, un cambio inmediato: un rayo que derriba al árbol, el árbol que cae. La catástrofe que llega, y esto se llama cambio catastrófico: cuando el equilibrio se rompe por algo que lo destruye inmediatamente. El tercer tipo de cambio, que es el más interesante, el cambio efecto avalancha, la bola de nieve que rueda, rueda y se transforma en una avalancha.¹ Basado en lo anterior se introducirán pequeños cambios en cada uno de los alumnos los cuales funcionarán como un efecto dómimo y se hará énfasis en que este pequeño cambio sería el que no les faltara ninguna tarea no importando si las respuestas que obtuvieran fueran correctas o incorrectas; en este proceso de cambio aplicaremos la “técnica del escalador” la cual consiste en ir paso a paso, pero partiendo de la meta.

Constructos de esperanza aprendida en alumnos no competentes en curso de Repetición de la materia dinámica social del ITCJ campus II.

El análisis de los factores, a través de la técnica de estudio de casos, permitió comprender el panorama contextual de las vivencias cotidianas de los alumnos, las cuales les causan esperanza aprendida, la cual en realidad es una conducta de desesperanza aprendida encubierta a manera de esperanza a partir de sus propias experiencias y cotidianidad. La percepción del entorno familiar, escolar y social, constituyó un elemento preponderante en la prevalencia de altos índices de indefensión aprendida y trastornos postraumáticos. “La indefensión es el estado psicológico que se produce frecuentemente cuando los acontecimientos son incontrolables... un acontecimiento es incontrolable cuando no podemos hacer nada para cambiarlo, cuando hagamos lo que hagamos ocurrirá lo mismo”. Afirma que “una persona o animal están indefensos frente a un determinado resultado cuando éste ocurre independientemente de todas sus respuestas voluntarias” (Seligman, 1983) por ello es muy importante conocer que “cuando un organismo ha experimentado una situación traumática que no ha podido controlar, su motivación para responder a posteriores situaciones traumáticas disminuye, le resulta difícil aprender, percibir y creer que aquella ha sido eficaz. Por último, su equilibrio emocional queda perturbado y varios índices denotan la presencia de un estado de depresión y ansiedad” (Seligman, 1983).

Conclusiones y hallazgos.

Al igual que en una investigación anterior los alumnos que presentan esperanza aprendida respecto a sus calificaciones la han adquirido a través de las experiencias previas de su educación básica desde la primaria hasta preparatoria en la cual siempre resultaban aprobados o competentes en sus evaluaciones escolares, al presentar rasgos de indefensión, este fenómeno les reforzó la sensación de desesperanza, pero a manera de formación reactiva, la indefensión la interpretaron como esperanza aprendida. Una de las principales características de esos alumnos es el

¹ Lectura de la materia de Terapia para las problemáticas en la adolescencia IESFH. Marzo 2009.

que no han desarrollado estrategias de afrontamiento adecuadas para las situaciones no solo escolares sino las cotidianas a las que se enfrentan, entre los factores más comunes que encontramos están los siguientes:

- Problemas familiares: problemas con los padres, hermanos, familiares directos, etc.
- Problemas de pareja: Problemas de noviazgo o matrimoniales.
- Problemas económicos: Problemas relacionados con factores económicos.
- Problemas escolares: Problemas académicos o relacionados con la escuela.
- Problemas sociológicos: Problemas contextuales.

Cabe señalar que estos factores se dividieron únicamente para poder ser clasificados, ya que el ser humano es complejo y es imposible no abordarlo de manera sistémica bajo un enfoque holográfico.

A manera general pudimos encontrar que los jóvenes presentan problemas de ansiedad, tendencia al hedonismo ingenuo, falta de autodisciplina, problemas para el control de sus impulsos y para terminar una tarea. También presentan un pobre concepto de sí mismos y problemas en el hogar a causa de su conducta escolar, por lo que de manera inconsciente tienen un fuerte rechazo hacia la escuela y estudiar.

Por lo que podemos concluir lo siguiente, el 100% de los alumnos atribuyen su esperanza aprendida a un sistema escolar carente de límites y consecuencias. El 100% presento un pensamiento hedonista que no les permite advertir consecuencias. El 60% atribuyo que uno de sus principalmente problemas son sus grupos de pares o amistades las cuales consideran una mala influencia.

El 70% de los alumnos presentó: baja autoestima, desesperanza aprendida, baja tolerancia a la frustración, pensamientos deformados e infelicidad. El 100% de ellos reprobo más del 50% de sus materias.

Referencias bibliográficas.

- Auer, H. (1990). Psicología Humanística. Lima: UNIFE.
- Barudy, Jorge. y Dantagnan, Maryorie (2005). Los buenos tratos a la infancia, Barcelona, España: Editorial GEDISA.
- Bischof, Ledford S. (1973). Interpretación de las teorías de la personalidad. México: Trillas.
- Colomo Arreola, Ana Julieta y Villarreal Delgado, Luis (2009). Terapia para las Problemáticas en la Adolescencia. Antología de textos para el 4º semestre de la Maestría en psicoterapia en niños y adolescentes del Instituto de Estudios Superiores y Formación Humana (Marzo de 2009).
- Cyrulnik Boris. (2002). La resiliencia una infancia infeliz no determina la vida. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Forés, Anna y Jordi Grané (2008). La resiliencia. Crecer desde la adversidad. Barcelona: Plataforma Editorial.
- Freud, Ana (1961). El yo y los mecanismos de defensa. Tr. Y.P. Cárcamo, México: Paidós.
- Freud, Sigmund (2006). Obras Completas. Tr. Luis López Ballesteros y de Torres, Madrid, España: Ediciones RBA.
- Funes, J. (1990). La nueva delincuencia infantil y juvenil. Barcelona: Paidós.
- Hernández, R. y Baptista, G. (2003). Metodología de la Investigación. México: Mc GrawHill.
- Hoffman, Lynn (1981). Fundamentos de la terapia familiar. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kalina, Eduardo. (1973). Conflictos psicológicos de la adolescencia. Argentina: Editorial R Alonso.
- Labrador, F. J. (1995). El Estrés. Nuevas Técnicas Para su Control. Madrid: Ediciones Temas de Hoy.
- Lorraine, B. y Hassol, J. (1986). Psicología evolutiva, México: Interamericana.
- Leganés G. S. y Ortolá B. M. (1999). Criminología: parte especial. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Madanes, C (1981). Terapia Familiar Estratégica. San Francisco: Jossey-Bass Inc.
- Morris, Charles y Maisto, Albert (2005). Introducción a la Psicología, duodécima edición, México: Prentice Hall Inc., Pearson Educación de México, S. A. de C. V.
- Mos J y Olivier, B. (1988). Depresión, Ansiedad y Agresión. Amsterdam: Medidact.
- Pearls, F. (1976). El enfoque Gestáltico. Testimonio de terapia. Chile: Ed. Cuatro Vientos.
- Procter, Harry G. (2001). Escritos esenciales de Milton H. Erickson. Barcelona: Paidós.
- Roitman Rosenmann, Marcos (2003). El pensamiento sistémico: los orígenes del social conformismo. México: UNAM y Siglo XXI.
- Satir, Virginia (1991). Nuevas relaciones humanas en el núcleo familiar. México: Pax.
- Weisinger, H. (1988). Técnicas para el control del comportamiento agresivo. Barcelona: Martínez Roca.
- West, D. J. (1973). La delincuencia juvenil. España: Editorial labor.
- Wolman, Benjamin B. (1960). Teorías y Sistemas Contemporáneos en Psicología. México: Roca.
- Worchel Stephen, Cooper Joel, Goethals George y Olson James (2002) Psicología Social. México: Thompson.

CONTROL DE CALIDAD: ESTUDIO DE CASO EN EMPRESA MANUFACTURERA

M.I.I. Denisse Gabriela Rivera Mojica¹, M.D.E. Roberto Avelino Rosas²,
M.I.I. Iván Martínez Mendoza³, M.D.O.P María de los Ángeles Holtzeimer Álvarez⁴ y M.A.C. Laura Navarro
Enríquez⁵ T.S.U Diana Patricia Ayala Lomas⁶

Resumen—Empresas manufactureras tienden a producir defectos en sus productos debido a diversos factores, que estos pueden mejorarse o eliminarse si son identificados y tratados de manera oportuna con las herramientas adecuadas. El control de calidad en los procesos es considerado como una herramienta de gestión de calidad orientado a la mejora de procesos y productos. Su aplicación en la industria manufacturera y de servicios ha representado beneficios a nivel financiero y de mercado. Por tal motivo se realizó la presente investigación la cual la razón principal es ocuparse de los puntos de la calidad que por diversos motivos han sido segregados y postergados en la empresa. En esta investigación se hace un estudio de caso dos áreas de producción en las cuales se hizo uso del Análisis de modo y efecto de la falla (AMEF), diagramas de flujo, instrumentos de trabajo, ayudas visuales y formatos de inspección del primer producto, plan de control entre otros, esto con el fin de hacer más eficientes los procesos.

Palabras clave— AMEF, control de calidad, plan de control.

Introducción

En el presente proyecto se realizaron acciones para contribuir a tener una mejor calidad en una empresa manufacturera en Cd. Juárez, nació de la necesidad de encargarse de tópicos de la calidad que se habían omitido, está enfocado principalmente en tres aspectos importantes: El control de instrumentos de medición, el control de documentación y la realización de planes de control para 2 áreas de producción críticas, se realizaron con el fin de hacer más eficientes los procesos, que se tuviera presente en todo momento la implementación de la calidad y reducir el número de defectos que tenían dichas áreas, se llevó a cabo el control de los instrumentos utilizados en estas áreas mediante la información si estaban calibrados o validados, el cual se estipuló en una base de datos, esto con el fin de tenerlos en óptimas condiciones. Por otra parte, el control de la documentación se realizó haciendo revisiones en proceso sobre su vigencia, una vez realizadas dichas revisiones, los documentos, se actualizaron, se crearon nuevos o se determinaron obsoletos, según las circunstancias que se presentaran. Este punto sirvió para marcar la pauta del cumplimiento de un requisito de la norma ISO 9001, así como para ser implementados en los planes de control, los cuales fueron diseñados a partir de documentos como: Diagrama de Flujo, AMEF, instrucciones de trabajo, almacén operacional de datos (ODS) por sus siglas en inglés, ayudas visuales y formatos de inspección de primer producto, en el caso de los AMEF, sirvieron de referencia para detectar las operaciones donde radicaba el problema, el resto de los documentos mencionados, fueron implementados principalmente como especificaciones del proceso o producto, medidas de evaluación de la técnica y métodos de control.

AMEF es una herramienta de análisis proactiva permitiendo a los ingenieros definir, identificar y eliminar la falla conocida / o potencial, problemas, errores, etc. del sistema, diseño, proceso / o servicio, [Omdahl, 1988, Stamatis 2003] AMEF es un enfoque inductivo para apoyar los estudios de gestión de riesgos y los principios de AMEF es identificar el potencial peligros junto con el sistema enfocado y priorizar las acciones correctivas requeridas o estrategias. Carlson 2012 define un AMEF como un análisis de ingeniería hecho por un equipo multifuncional expertos de la materia que analiza a fondo los diseños de los productos y procesos de manufactura, encuentra y corrige las debilidades antes que el producto sea puesto en manos del cliente. Los valores son

¹ M.I.I. Denisse Gabriela Rivera Mojica es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Cd. Juárez Chihuahua denisse.rivera@utpn.edu.mx

² M.D.E. Roberto Avelino Rosas es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Tecamachalco. ravelinojr@hotmail.com

³ M.I.I. Iván Martínez Mendoza es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Cd. Juárez Chihuahua. ivan.martinez@utpn.edu.mx

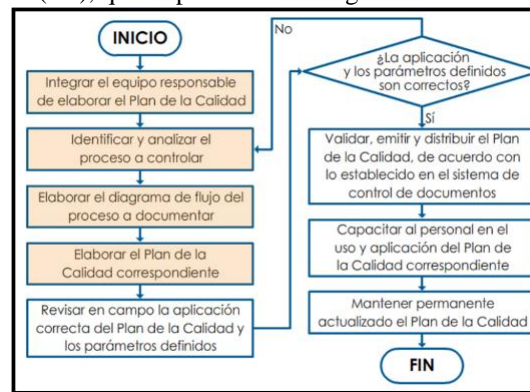
⁴ M.D.O.P. María de los Ángeles Holtzeimer Álvarez es Directora de Carrera en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Cd. Juárez Chihuahua.

⁵ M.A.C Laura Navarro Enríquez es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Cd. Juárez Chihuahua laura.navarro@utpn.edu.mx.

⁶ T.S.U. Diana Patricia Ayala Lomas es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Paso del Norte, Cd. Juárez Chihuahua.

establecidos por tablas creadas para dicha herramienta, se van asignando valores según se aplica en cada caso, el objetivo es detectar los modos de falla que puedan causar una situación crítica, la manera de saber cuáles son es, si al asignar los valores mencionados y multiplicarlos para obtener el RPN (Número Prioritario de Riesgo), dan valores elevados, si es el caso, hay que asignar enseguida acciones para mitigarlos, para mantenerse en una situación estable, es necesario crear acciones que tomen en cuenta dichos modos de falla de manera permanente, es ahí donde entra el plan de control. El plan de control es el documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico. Al igual que el AMEF, el plan de control se puede realizar al principio en el diseño del producto, como medio para controlar el proceso, o bien, como una guía para asegurar la calidad una vez que ya se tiene preestablecido el proceso de fabricación, en este caso, para desarrollar el proyecto, se hará uso del AMEF y el Plan de control como guía para asegurar la calidad. El plan de control Es una metodología que permite la implementación de métodos de control del proceso que buscan asegurar la calidad del producto que se fabrica, Uvico (s.f.) menciona en su manual que: Un plan de la Calidad debe describir las acciones que son requeridas en cada fase del proceso incluyendo la recepción de los insumos, el proceso productivo y los productos generados, además periódicamente se necesita que se asegure el cumplimiento de los requerimientos para que todos los productos de salida se mantengan bajo control.

El presente proyecto es realizado acatando los pasos del procedimiento de la empresa para la realización de planes de control, apegándose lo más posible al diagrama de flujo propuesto en el manual de Planeación de Sistema de Gestión de la Calidad de Uvico (s.f.), que se presenta en la figura 1.



Figural. Diagrama de flujo de realización de planes de control

Las organizaciones necesitan una forma eficiente de ejercer el control de documentos en los sistemas de gestión, de manera que los empleados trabajen con un sistema centralizado y controlado, al que tengan acceso, para poder contar con información necesaria cuando sea requerido. La Norma ISO 9001:2008 menciona que el control de documentos en los sistemas de gestión debe garantizar la disponibilidad de información actualizada, relevante y pertinente. Como se había mencionado anteriormente, mediante el control de documentos se pretende marcar las pautas para el cumplimiento de uno de los puntos de la Norma ISO 9001:2008.

Descripción del Método

El primer paso que se hizo, fue establecer un equipo multidisciplinario con miembros de los departamentos Ingeniería y Calidad, entre las actividades designadas están, la revisión y aprobación de planes de control, soporte de calibración, realización de AMEF, soporte para la revisión y actualización de documentos, control y validación de instrumentos de medición, control y realización de auditorías para implementación de métodos de control. Basándose en alertas de calidad de defectos se determinó que las áreas de producción críticas son PLENUM y TBD dentro de la empresa.

Control de instrumentos de medición.

El control de los instrumentos de medición se hizo con el propósito de entregar productos al cliente con las especificaciones que requieren, esto se considera un elemento importante ya que el tamaño de las piezas elaboradas forma parte de los métodos de inspección que se usan para revisar que se cumpla la calidad en todos los aspectos. Para ello, se recopiló información de los instrumentos de medición que se utilizan en la planta, se asignó un número

de identificación para cada uno y se creó un registro en una base de datos para tener un control de los instrumentos, se configuró de tal manera que las fechas funcionen como un semáforo, según el tiempo que se vence la validación o calibración: Verde (8-12 meses), amarillo (4-8 meses) y rojo (1-4 meses).

The figure shows three screenshots of a database interface. The top-left screenshot shows a list of instruments with columns: Owner's Name, Equipment, Brand, MODEL #, Internal ID, Cal Date, and Due date. The top-right screenshot shows a similar list with additional columns: P/M-04, P/M-05, P/M-06, and IP-001. The bottom screenshot shows another list with columns: Owner's Name, Equipment, Brand, MODEL #, Internal ID, Cal Date, and Due date. The due dates are color-coded: red for 1-4 months, yellow for 4-8 months, and green for 8-12 months.

Owner's Name	Equipment	Brand	MODEL #	Internal ID	Cal Date	Due date
Jaime Morales	Vernier 8"	Ureia	C141212211	PP3-005	01/08/2017	01/08/2018
Vicente Valenzuela	Optical Comparator	Delttronics	Delttronics DH214	CO-001	01/08/2017	01/08/2018
Alberto Garcia	Vernier 12"	Mitutoyo	CD-24"-C	PP3-001	01/08/2017	01/08/2018
Adrian Ortega	Vernier 12"	Truper	ABH-P820	PP3-021	01/08/2017	01/08/2018
Guadalupe Mendez	Vernier 12"	Mitutoyo	CD-12"-CP	QCI-005	14/07/2017	14/07/2018
Guadalupe Mendez	Vernier 12"	Mitutoyo	CD-12"-CP	QCI-007	14/07/2017	14/07/2018
Luis Cortazar	Vernier 8"	Mitutoyo	CD-8"-CSX	TR-001	01/08/2017	01/08/2018
Vicente Valenzuela	Vernier 8"	Mitutoyo	CD-8"-CSX	TR-002	01/08/2017	01/08/2018
Mario Camino	Vernier 8"	Mitutoyo	CD-8"-CSX	TR-003	01/08/2017	01/08/2018
Guadalupe Mendez	Durómetro	Webster	B	DR-002	11/10/2017	11/10/2018

Owner's Name	Equipment	Brand	MODEL #	Internal ID	Cal Date	Due date
Adrian Ortega	Tape Measure	Lufking	PQR1316	P/M-04	03/10/2017	03/04/2018
Jesus Manuel Torres	Tape Measure	Lufking	PQR1316	P/M-05	03/10/2017	03/04/2018
Luis Antonio Prieto	Tape Measure	Lufking	PQR1316	P/M-06	03/10/2017	03/04/2018
Gerardo Monarrez	Tape Measure	Lufking	PQR1316	IP-001	03/10/2017	03/04/2018
Victor Madero	Tape Measure	Lufking	PQR1316	IP-002	03/10/2017	03/04/2018
Jesús Diaz	Tape Measure	Lufking	PQR1316	IP-003	03/10/2017	03/04/2018
Andrés Macías	Tape Measure	Lufking	PQR1316	P82-161	03/10/2017	03/04/2018

Owner's Name	Equipment	Brand	MODEL #	Internal ID	Cal Date	Due date
Jesús Torres Acosta	Vernier 12"	Truper	ABH-P820	PP3-004	17/11/2016	17/11/2017
Victor Madero	Vernier 12"	Mitutoyo	CD-12"-CP	ING-001	17/11/2016	17/11/2017
Jesús Diaz	Vernier 12"	Magna System	IP65	ING-002	17/11/2016	17/11/2017
Abraham Lazarin	Vernier 40"	Mitutoyo	CD-40"-C	ING-003	17/11/2016	17/11/2017
Raul Cardoza	Vernier 12"	Mitutoyo	CD-12"-CP	PP3-002	17/11/2016	17/11/2017
Alfredo Bautista	Vernier 12"	Truper	ABH-P820	PP3-006	17/11/2016	17/11/2017
Silvio Santiago	Vernier 12"	Mitutoyo		PP3-007	17/11/2016	17/11/2017
Valentin de los Santos	Vernier 6"	Mitutoyo	CD-6"-ASX	QCI-015	17/11/2016	17/11/2017
Guadalupe Mendez	Micrometer	Mitutoyo	MDC-1 SXF	QCR-004	17/11/2016	17/11/2017
Vicente Valenzuela	Durómetro	Starret	----	DR-001	17/11/2016	17/11/2017
Patricia Ayala	Regla de validación	NA	NA	R-001	17/11/2016	17/11/2017

Figura 2. Ejemplo de base de datos

Tras recopilar la información y capturar en la base de datos, con la supervisión de personal capacitado, se validaron otros instrumentos que posee el departamento de calidad, dicha validación debe hacerse cada tres meses. Algunos fueron necesarios enviarlos a realizar calibración externa. La calibración realizada fue importante para establecer con exactitud los resultados que arrojan dichos instrumentos de medida y la magnitud de lo que se está midiendo. Así mismo con este punto se está dando cumplimiento a un punto de la norma ISO 9001.

Revisión de documentación.

Se hizo un estudio exhaustivo del área para conocer el proceso y detectar dónde existen deficiencias para tener un panorama completo de la situación, posteriormente, fueron revisados los documentos del área en proceso y electrónicamente. Los documentos que se revisaron fueron: Diagrama de flujo, instrucciones de trabajo, ayudas visuales y ODS, ya que dichos documentos fueron tomados para ser utilizados en los planes de control como especificaciones y medidas de evaluación de la técnica. Cada área de producción cuenta con una zona en la se tiene un pizarrón donde se postea la información que necesitan saber, métricos de producción, calidad, alertas de calidad, por mencionar algunos, y una repisa en donde se tienen carpetas con instrucciones de trabajo, ayudas visuales y ODS, esa zona tiene la función de ser consultada para despejar dudas y orientarse. Se revisaron los documentos mencionados uno por uno, se determinó su vigencia comparando lo plasmado con lo que se realizaba en el proceso, en caso de haber discrepancias en cuanto herramientas, máquinas o métodos, se actualizaban, no fueron muchos los casos, sin embargo, si se detectaron algunos, los cuales fueron modificados y finalmente se postearon en físico y electrónico. Una vez que se tuvieron los documentos en óptimas condiciones, se creó una base de datos de control de documentos.

Realización de AMEF.

Para la realización del AMEF se fue siguiendo el proceso mediante el diagrama de flujo de las dos áreas mencionadas anteriormente, se fueron determinando los modos de fallo y los efectos que tienen dichas áreas, el hecho de que sea realizado por varias personas hace que existan distintos puntos de vista y que se enriquezca el trabajo. Los índices de número prioritario de riesgo (RPN), no salieron elevados, siendo así no hubo la necesidad de realizar acciones correctivas, pero se pudo ver de manera más concreta qué estaciones del proceso había que tener más vigiladas, dicha actividad brindó indicios para establecer métodos de control que controlaran de mejor manera dichas operaciones.

Actualización de métodos de control FAI (Inspección de Primer Artículo).

En esta etapa ya se conoce el proceso, la documentación ya está en orden y con la creación de los AMEF, ya se tiene un panorama muy completo de la situación, ya se conocen las operaciones más vulnerables. Enseguida se determinaron los métodos que controlaran la implementación de la calidad en todo el proceso, para ello se consideró que es importante hacer uso de los formatos FAI, sus siglas en español hacen referencia a la inspección del primer

artículo, esto quiere decir que tras recibir una orden a producir se debe hacer una sola unidad para someterla a prueba, llenando los formatos de inspección que fueron creados, si dicha unidad cumple con todos los parámetros establecidos, se puede seguir con el procesamiento de la orden, en caso de no cumplirse la totalidad de los parámetros, se analiza el formato para detectar en dónde se ha tenido fallas para poder realizar las modificaciones necesarias y realizar otra unidad para probarla, dichos métodos son muy útiles, ya que en ocasiones se detectaban anomalías en las unidades ya cuando había parte de la orden procesada y eso implicaba realizar re trabajo o llevarlas al scrap dichas unidades rechazadas por calidad, se actualizaron los formatos existentes de acuerdo al proceso que se lleva actualmente y se crearon los de operaciones que se han integrado últimamente al proceso, cabe destacar que se realizaron pruebas para determinar su funcionalidad en el proceso, tras dichas pruebas, se implementaron de forma permanente. Para realizar la revisión de la aplicación de los FAI se realizó un formato de auditoría, dicho formato fue llenado una vez al día por el practicante de calidad y se mandó un reporte semanal a las personas pertinentes, se busca que sea así, para que sirva de medio para que se haga cumplir la aplicación adecuada de los métodos de control creados para una correcta implementación de la calidad, esta actividad debe llevarse a cabo de forma permanente a partir de su implementación.

Documentación de planes de control.

Una vez que se concluyeron las etapas anteriores, se vació toda la información recopilada al formato de plan de control y se estructuró lo mejor posible, para ello se tomó en cuenta la secuencia del diagrama de flujo del proceso y la información de los AMEF, en dichos planes se contempló desde que la materia es recibida del proveedor hasta que el pedido es enviado al cliente, tomando en cuenta todas las operaciones del proceso, así como también la inspección de calidad, como especificación del producto o proceso se usaron las instrucciones de trabajo, el card de producción que indican algunas características especiales o bien los planos de dicho modelo, para la medida de evaluación de la técnica se hizo uso de ayudas visuales, cintas de medir así como auto-inspección, finalmente como método de control se hizo uso de los formatos de inspección de primer artículo previamente implementados en dichas áreas.

Control de documentos.

Se creó una base de datos de control de documentos para áreas de producción y para el departamento de calidad con el fin de saber qué documentos se tienen y saber su ubicación en electrónico para cuando sean requeridos, no se han registrado la totalidad de los documentos, sin embargo, se considera que esta base de datos marca la pauta para seguir haciéndolo y mantener viva dicha actividad.

Resultados

Tras llevar a cabo las actividades mencionadas anteriormente, y ser documentados los planes de control, se establecieron características críticas en base a la información proporcionada de los AMEF ver en la parte de apéndice ejemplo de AMEF, aquellas operaciones en las que los indicadores de número de prioridad de riesgo fueron elevados, fueron consideradas como una característica crítica. Se consideraron como características críticas ya que eran las que causaban ruido en el proceso afectando directamente a la calidad del producto. Una vez, terminados los planes de control se presentaron ante el técnico de calidad quién realizó la primera revisión, tras ser aprobados, fueron presentados al ingeniero de calidad, quien finalmente aprobó los planes. Se habló con el personal de las dos áreas donde se realizó el estudio, sobre los planes de control y se colocaron señalamientos de las operaciones con características críticas, la imagen que se muestra a continuación es evidencia de la realización de la actividad mencionada.

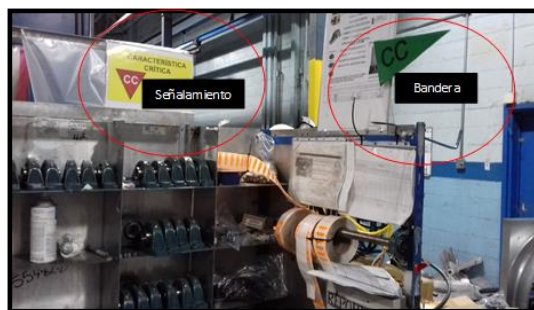


Figura 3. Señalamiento de características críticas

La elaboración de los planes de control PLENUM, ayudó a la mejora de la calidad de los productos elaborados en la empresa como ejemplo de dicho plan de control se muestran en la figura 4, esto es una descripción escrita y resumida de los sistemas usados para la minimización de la variación del producto y del proceso, a su vez ayudo a la identificación de las características del proceso y los métodos de control para las fuentes de variación, además esto trajo consigo una mejor comunicación entre las áreas.

Para el control de documentos como se había mencionado anteriormente se implementó una base de datos, el cual ayudo para cumplir con uno de los puntos de la norma ISO 9001, a su vez se logró mantener la documentación actualizada. como los procedimientos y registros generando un funcionamiento efectivo del sistema y de fácil acceso.

Figura 4. Ejemplo de Plan de Control

#	Nombre del proceso / operación	Máquina/herramienta	Características		Características especiales	Especificación del producto/ proceso	Medida de Evaluar la técnica	Métodos		Plan de Reacción	
			No.	Producto/Proceso				Muestra	Método de control		
								Tamaño	Frecuencia		
1	Inspección de recibo	Na	1	Inspección de materiales	Longitud, Ancho, Altura, Forma, Tipo de material, Fuente.	De acuerdo a Planos/AS400	Cinta métrica, verniers, durómetro, gages go-no go, transportador, Comparador óptico	AQL	Muestra	LOG Inspección de recibo	Procedimiento de calidad de proveedores
2	Entrega de material a área	Montacargas/ Carrifos	1	Revisión de material necesario	Tipo y cantidad	MO	Visual	40%	Cada lote	Formato T-77	1. Consultar a su jefe inmediato en caso de alguna anomalía. 2. Realizar ajustes o cambios requeridos 3. Aplicar proceso de desviación (Cuando aplique)
			2	Entrega de material a área		Uso de carril indicado	Reportes/Quejas	100%	Cada lote	Sanciones	1. Reportar a personal que se descubra haciendo mal uso de carril de transporte o mal manejo de material. 2. Aplicar Sanciones correspondientes.
3	Prensas	Prensas de tapas, centro, cuadro, clip, chanel	1	Corte libre de daños y rebabas	Apariencia	Plano/dibujo	Visual	30%	Cada lote	FAI-02-PLENUM	1. Levantar alerta de calidad 2. Realizar disposición/ajustes que correspondan.
			2	Perforaciones en cantidad y posición correcta	Cantidad y posición	Plano/dibujo	Visual	30%	Cada lote	FAI-02-PLENUM	En caso de que no se cumplan los parámetros establecidos en el FAI. 1. Descartar que sea error del trabajador haciéndolo de nuevo. 2. Realizar ajustes necesarios/Notificar del problema presentado
			3	Dobles correcto	Angulo requerido/cuadratura	Plano/dibujo	Visual	30%	Cada lote	FAI-02-PLENUM	
4	Corte de Panel	Racks	1	Revisión de material de orden a realizar	Cantidad y tipo correspondiente	MO	Visual	1	Cada Orden	Acudir a rack y verificar disponibilidad de material	1. En caso de falta de material, realice la orden de la que tenga material disponible. 2. Haga la requisición del material.
			1	Verificar las medidas de panel	Largo y ancho	Medida establecida en MO ITPI-5620-JRZ Corte de panel ODS 01 Corte de Panel	Visual	1	Cada Orden	FAI-02-PLENUM	1. Acudir a su jefe inmediato en caso de dudas o errores en las medidas.
		Guillotina	2	Ajustes mecánicos correctamente hechos	Ajuste a tope de medida correspondiente	Medida establecida en MO ITPI-5620-JRZ Corte de panel ODS 01 Corte de Panel	Visual	1	Cada Orden	FAI-02-PLENUM	En caso de que no se cumplan los parámetros establecidos en el FAI. 1. Descartar que sea error del trabajador haciéndolo de nuevo. 2. Realizar ajustes necesarios/Notificar del problema presentado
			3	∇CC Corte correctamente realizado	Buena apariencia y de medida según especificación	Medida establecida en MO ITPI-5620-JRZ Corte de panel ODS 01 Corte de Panel	Visual, Cinta métrica	1	Cada Orden	FAI-02-PLENUM	

Comentarios Finales

Dentro de las herramientas utilizadas en el caso, una de estas fue el AMEF el cuál aumento la probabilidad de que los modos de fallas potenciales y sus efectos estén considerados y documentados en el proceso. El control de los instrumentos de medición ayudo a cumplir con uno de los puntos requeridos de la norma ISO 9001:2008, así como disminución de las variaciones en el proceso de medición. El control de documentos y la creación de la base de datos, ayudo a las áreas a tener mayor productividad, eficiencia y un total control de la información.

Debido a que estas mejoras solo se hicieron en dos áreas de la empresa, se recomienda extender a las demás áreas, se considera que se han dado la pautas para la mejora del control de calidad ya solo es cuestión de darle seguimiento para la mejora continua.

Referencias

Carl, C. (2012). *Failure Mode and Effects Analysis*. . Obtenido de http://effectivefmeas.com/uploads/Failure_Mode_and_Effects_Analysis__FMEA_for_publication.pdf
Omdahl, T. (1988). *Reliability ,Availability , and Maintainability Dictionary*. Milwaukee: W.I:Quality Press.

Organización Internacional de Estandarización. (2008). NORMA ISO 9001:2008 Sistemas de Gestión de la Calidad. Obtenido de <http://sgc.itchiuhua.edu.mx/Calidad1/ISO9001-2008.PDF>

Stamatis, D. (2003). *Failure mode and effects analysis: FMEA from theory to execution*. Milwaukee: WI:Quality Press.

Uvico. (s.f.). *Planeación del Sistema de Gestión de la Calidad*. Obtenido de s.f:

http://www.uvico.mx/elearning/cursos/CEN_DC_PLAN/recursos/actividades/Manual_Planeacion.pdf

ANÁLISIS DE EFECTO Y MODO DE FALLA PFMEA

ITEM/COMPONENT		PLENUM ASSEMBLY		RESPONSIBILITY		GERARDO MONARREZ		FMEA #		PLENUM ASSEMBLY									
MODEL				PART NUMBER				REFERENCE SPECS:											
CORE TEAM		Patricia Ayala, Valentín de los Santos y Víctor Madero						DATE (ORIG.):		11/01/2017									
								DATE (LAST REVISED):		11/01/2017									
								APPROVED BY:											
CRITICAL FAILURE MODES																			
	Proceso	Modo Potencial de Falla	Efecto Potencial de Falla	SEV	CLASS	Causa Potencial/ Mecanismo de Falla	OCCUR	Actual Proceso de Control y Prevención	Actual Proceso de Control y Detección	DETECT	RPN	Acciones Recomendadas	Responsable y Fecha de finalización	Resultados/ Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	RPN	
10	Corte de Hoja	Longitud incorrecta menor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	6		Ajuste incorrecto en la máquina	3	AVI/Card de Producción	Inspección	5	90								
		Longitud incorrecta mayor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	6		Ajuste incorrecto en la máquina	3	AVI/Card de Producción	Inspección	5	90								
20	Inlets	Diámetro incorrecto menor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	6		Ajuste incorrecto en la máquina	2	AVI/Card de Producción	Inspección	5	60								
		Diámetro incorrecto mayor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	6		Ajuste incorrecto en la máquina	2	AVI/Card de Producción	Inspección	5	60								
30	Doblado de Hem (V o Z)	Doblado incorrecto	Retrabajo o scrap	4		Ajuste incorrecto en la máquina	3	ITPI/AVI	Inspección	5	60								
40	Corte de Insulación	Corte incorrecto menor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	4		Corte incorrecto por operador	3	ITPI/AVI	Inspección	5	60								
		Corte incorrecto mayor que la especificación	El producto no se ajusta ni funciona correctamente.	4		Corte incorrecto por operador	3	ITPI/AVI	Inspección	5	60								

Tecnología ultrasónica para retroalimentación háptica: revisión de la literatura y opciones de bajo costo

MC Dora Ivette Rivero Caraveo¹, MC Irving Bruno López Santos², MSL Anilú Flores Regalado³, MSL Anita Loya Lozoya⁴

Resumen: El objetivo de este estudio, fue revisar en revistas de alto impacto internacionales las investigaciones más recientes del uso de la tecnología ultrasónica para retroalimentación háptica (mid-air haptics), así como las opciones existentes para la implementación de sistemas que combinen este tipo de tecnología con realidad virtual. Asimismo se evaluaron y compararon las opciones existentes para su implementación en hardware y software. Se proponen investigaciones futuras para desarrollar proyectos que utilicen estas tecnologías en nuestra institución, buscando opciones de bajo costo.

Palabras clave: Retroalimentación háptica, realidad virtual, tecnología ultrasónica, ultraino, mid-air haptics.

Introducción

El término háptico, por sus raíces etimológicas e históricas, tiene que ver con el sentido del tacto. En cuanto a la tecnología se refiere a interfaces físicas con las cuales el humano recibe estimulaciones táctiles. Aunque no es una tecnología nueva, aún tiene muchos aspectos a desarrollar. Actualmente sus aplicaciones son principalmente en el área médica, se prevé que en un futuro los médicos con ayuda de retroalimentación háptica puedan hacer operaciones de forma remota. También el uso de tecnología háptica en sistemas de realidad virtual, pueden lograr una mayor inmersión del usuario en el ambiente virtual, ya que permitiría además de los aspectos visuales tener sensaciones táctiles que le permitan sentir los objetos virtuales. Para este tipo de sensaciones táctiles, principalmente se encontraron dos opciones: la primera son sistemas vibrotáctiles, en los cuales a través de vibraciones mecánicas producen estas sensaciones. El segundo es la utilización de ondas ultrasónicas, las cuales en ciertas frecuencias permiten tener sensaciones táctiles en el aire. En esta investigación se analiza el desarrollo actual de investigaciones en donde se combinan ambientes virtuales con retroalimentación hápticas y en especial en donde se utiliza la tecnología ultrasónica. También se evalúan los resultados de utilizar algunos principios de ingeniería de software en sistemas de este tipo y se proponen investigaciones futuras para contribuir en el desarrollo del conocimiento y técnico de este tipo de tecnología.

Análisis de los Artículos

Sistemas Hápticos Ultrasónicos y Realidad Virtual

Recientemente los avances de realidad virtual buscan una mayor sensación de realismo e inmersión. Para lograr una experiencia de este tipo, además de incluir audio y video, se han integrado sistemas hápticos. A pesar de que hay muchos actuadores hápticos, algunas veces son muy voluminosos para empotrarlos en controladores de mano (Jin, Kim, & Lee, 2017). También se han desarrollado guantes vibrotáctiles combinando con realidad virtual para que el usuario tenga la sensación de que toca los objetos virtuales con sus propias manos (Martínez, García, & Oliver, 2016).

Al buscar los trabajos de investigación recientes que combinan el uso de la realidad virtual con sistemas hápticos, muchas de las aplicaciones tienen que ver con el área médica, principalmente para rehabilitación y entrenamiento para cirujías. Los sistemas que se utilizan mayormente son vibrotáctiles y aún tienen aspectos a mejorar.

Se encontraron algunas aplicaciones de una tecnología más reciente para sistemas hápticos táctiles, en la cual se utilizan ondas ultrasónicas “en el aire” para producir la sensación de que se toca el objeto, el término en inglés se denomina como: *Mid-Air Tactile Feedback*.

Dentro de la literatura consultada, se encontraron pocos trabajos en donde se use la tecnología ultrasónica para sistemas hápticos, es menos del 7% del total de publicaciones encontradas al respecto.

¹ La MC Dora Ivette Rivero Caraveo es profesora del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México, drivero@itcj.edu.mx.

² El MC Irving Bruno López Santos es profesor del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México, iblopez@itcj.edu.mx.

³ La MSL Anilú Flores Regalado es profesora del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México, aflores@itcj.edu.mx.

⁴ La MSL Anita Loya Lozoya es profesora del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México, aloya@itcj.edu.mx.

La aplicación de la tecnología ultrasónica para retroalimentación háptica en combinación con realidad virtual ha sido relativamente variada, por ejemplo se desarrolló un “piano en el aire” el cual fue probado con 16 participantes. El objetivo era medir la usabilidad del sistema, por lo cual realizaron varias estimaciones estadísticas para analizar los resultados. En general los usuarios consideraron que fue una buena experiencia, aunque se requiere mejorar la retroalimentación para lograr una experiencia más natural (Hwang, Son, & Kim, 2017).

Otra aplicación interesante de este tipo de sistemas hápticos con realidad virtual se utilizó para implementar terapia de distracción del dolor de pacientes mediante estimulación táctil. En este estudio se encontró que la estimulación táctil combinada con la realidad virtual juega un papel muy importante para incrementar el tiempo de tolerancia al dolor (Karafotias, Korres, & Terani, 2017).

Otro tipo de aplicaciones desarrolladas combinan la tecnología en conjunto con otro tipo de dispositivos. Por ejemplo un dispositivo kinestésico en forma de pluma que no utiliza enlaces mecánicos, por lo cual puede mover libremente el dispositivo y crea dibujos y modelos en el aire utilizando las ondas ultrasónicas (Adel, et al., 2017). También diseñaron un dispositivo electromagnético para representar imágenes en 3D en el aire (Adel, et al., 2017) y localización de señales hápticas en el aire (Vo & Brewster, 2015).

En Bristol, Inglaterra la compañía *Ultrahaptics* está desarrollando esta tecnología y tiene a disposición kits de desarrollo. Este tipo de tecnología permite sentir objetos virtuales sin necesidad de utilizar dispositivos que tengan contacto directo con la piel. Sin embargo, esta tecnología es muy costosa, en la página de esta compañía se consultó el precio y está alrededor de los €2,500, por lo cual no está al alcance de todos para su desarrollo y utilización.

Una solución podría ser el uso de una plataforma de hardware y software abierto y de bajo costo como *Ultraino*, en donde se proporcionan los diagramas eléctricos, listado de componentes, diseño de tablilla y programación del microcontrolador (Marzo, Corkett, & Drinkwater, 2018).

Ultraino utiliza un microcontrolador tipo *Arduino* y un arreglo de transductores ultrasónicos, por lo que construirlo es económico. En cuanto a la programación, por ser de código abierto, está disponible tanto la codificación del microcontrolador como del IDE para su configuración, todo ello en lenguajes comerciales como C++ de Arduino y Java. Con esta plataforma además de retroalimentación háptica ultrasónica, es posible también utilizarla para otras aplicaciones como levitación de partículas (Marzo, Corkett, & Drinkwater, 2018).

Ingeniería de Software y Reutilización de Código en Sistemas Hápticos con Realidad Virtual

La Ingeniería de Software proporciona herramientas para tener una mejor productividad, calidad y escalabilidad en el desarrollo de sistemas de *software*. Existen diferentes metodologías de desarrollo, pero en todas se incluye el diseño e implementación del sistema. En la parte de diseño es de gran utilidad definir con claridad la arquitectura de *software* con la que se va a trabajar, así como la utilización de patrones de diseño para agilizar el desarrollo del mismo, sobre todo a mediano y largo plazo.

Aunque este tipo de sistemas hápticos están muy ligados a cuestiones tangibles y físicas, también tienen aspectos a desarrollar en la capa de *software*. Las buenas prácticas de desarrollo de *software* y las ventajas que proporciona, pueden coadyuvar para una mejor eficiencia y calidad en los sistemas desarrollados. Dentro de la literatura consultada, se encontraron algunas investigaciones en las cuales la utilización de técnicas de ingeniería de *software* dio buenos resultados. A continuación se resume la información encontrada.

En uno de los trabajos de investigación analizados, el uso de patrones de diseño de software como el MVC (Modelo-Vista-Controlador) y algunos otros patrones, permitieron desarrollar un *framework* para que las terapias de rehabilitación de un sistema háptico y de realidad virtual pudieran ser configurables de forma sencilla mediante un archivo XML. Esto redujo costos, ya que al querer cambiar el tipo de terapias, las modificaciones de software pudieron hacerse en un tiempo menor gracias a las ventajas que proporciona el uso de la programación orientada a objetos y la ingeniería de software con patrones de diseño. Esto le da al sistema una capacidad de flexibilidad y reconfiguración. Otro aspecto que ayudó a reducir costos desde el punto de vista de software fue el uso y encapsulamiento de librerías gratuitas disponibles. En la figura 1 se muestra la arquitectura básica propuesta para un sistema de realidad virtual con interfaz háptica que presentaron en este trabajo (D’Andrea, Reggianiy, & Turoll, 2013).

La reutilización de software es un principio fundamental que no es nuevo y a lo largo de los años ha mostrado grandes ventajas. Incluso en sistemas hápticos se han encontrado trabajos desde la década anterior, en donde se encapsulan librerías existentes para facilitar el desarrollo de sistemas hápticos (Mahboubi & Clarke, 2006), sin embargo dentro de la revisión de literatura no se encontró algún desarrollo para interfaces hápticas en el aire en donde se aborde envolver clases existentes o utilizar patrones de diseño para darle una mayor flexibilidad a los cambios de software del sistema. Esta es un área de oportunidad en donde se puede aportar al conocimiento de este tema.

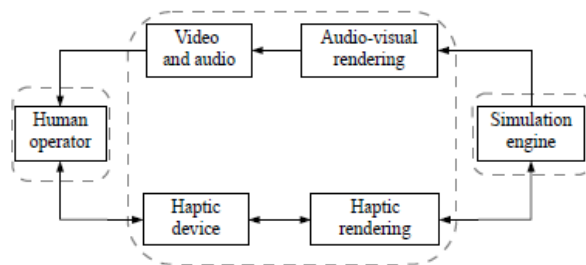


Figura 1. Arquitectura básica para aplicaciones de realidad virtual e interfaces hápticas.

Propuesta de Investigación Futura

Actualmente los dispositivos hápticos ultrasónicos comerciales son muy costosos y no están al alcance en instituciones medianas para explotar esta posibilidad de desarrollo tecnológico. El uso de plataformas abiertas de *hardware* y *software* pueden contribuir a una mayor utilización y desarrollo de este tipo tecnología en las instituciones públicas, además el uso de patrones de diseño de software ayudará a desarrollar un framework para objetos de realidad virtual que utilice retroalimentación de sistemas hápticos ultrasónicos para lograr que el sistema sea flexible y fácilmente configurable. Mediante la orientación a objetos y los patrones de diseño es posible encapsular algunos aspectos del código y construir nuevos componentes que permitan integrar un sistema de realidad virtual con un sistema háptico ultrasónico basado en Ultraino.

Uno de los objetivos para investigaciones futuras, es desarrollar un *framework* aplicando patrones de diseño y buenas prácticas de programación para objetos de realidad virtual utilizando tecnología háptica en el aire mediante la utilización de plataformas de hardware y software abierto para lograr un sistema flexible, reutilizable, configurable y de bajo costo.

Con ello se podrían ofrecer alternativas de bajo costo para que se puedan implementar diferentes aplicaciones que utilicen objetos de realidad virtual con tecnología háptica ultrasónica en instituciones de educación pública.

Para el desarrollo de una investigación de este tipo, se proponen las siguientes actividades:

- Revisión de proyectos elaborados con Ultraino.
- Revisión, implementación y prueba de un módulo basado en Ultraino.
- Reportes de hallazgo y publicación de resultados.
- Investigación y análisis de librerías gratuitas de desarrollo para realidad virtual.
- Análisis, implementación y prueba de algoritmos de retroalimentación háptica ultrasónica con objetos virtuales.
- Encapsulamiento y aplicación de patrones de diseño para reutilización y reconfiguración del sistema.
- Pruebas con diferentes objetos virtuales y cambios de la configuración.
- Publicación de resultados

En cuanto a la metodología de investigación se propone un enfoque mixto de dos etapas. En la primera etapa, la investigación será mayormente cualitativa. Se hará una revisión profunda de proyectos e investigaciones en donde se utilice e implemente la plataforma Ultraino, sus aplicaciones, ventajas, desventajas y oportunidades de mejora. Se desarrollará físicamente un módulo basado en Ultraino, aunque se medirán algunos aspectos cuantitativos para su implementación y prueba. Posteriormente se trabajará en los aspectos a desarrollar el *software*, de tal forma que se desarrolle un *framework* para que exista una interacción de objetos de realidad virtual con el módulo desarrollado. Todo ello respetando el tipo de licenciamiento de las plataformas utilizadas. Al final se realizarán pruebas con diferentes objetos virtuales, su respuesta en cuanto a las sensaciones táctiles y la usabilidad para los cambios de configuración. Para ello se harán pruebas cualitativas y cuantitativas con diferentes usuarios.

Conclusiones

La incorporación de sistemas hápticos en ambientes virtuales permite darle más realismo y capacidad de interacción del humano con el mundo virtual. Esto puede tener aplicaciones muy variadas tanto lúdicas, terapéuticas y educativas, por mencionar algunas.

En la revisión de la literatura se encontró que son pocas las investigaciones encontradas donde se utilizan sistemas hápticos ultrasónicos conjuntamente con realidad virtual, en comparación con sistemas hápticos vibrotáctiles. Esto es debido a que el uso de ondas ultrasónicas para este tipo de aplicaciones es más nuevo que el uso de vibración mecánica. Es por ello que la combinación de ambientes virtuales con este tipo de sistemas hápticos, es un área de oportunidad para la innovación tecnológica.

Se encontró una plataforma abierta de *hardware* y *software* de bajo costo, mediante la cual se podrían desarrollar trabajos de investigación en esta área. Además se encontró que las buenas prácticas de programación y principios de ingeniería de *software* ayudan a tener un desarrollo más eficiente, escalable y ágil.

Referencias

- Adel, A., Seif, M. A., Hölzl, G., Kranz, M., Abdennadher, S., & Khalil, I. (2017). Rendering 3D virtual objects in mid-air using controlled magnetic fields. 2017 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (págs. 349-356). Vancouver, BC: IEEE.
- Bruder, G., Steinicke, F., & Stürzlinger, W. (2013). Effects of visual conflicts on 3D selection task performance in stereoscopic display environments. 2013 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), 115-118.
- D'Andrea, A., Reggianiy, M., & Turoll, A. (2013). A PhysX-based Framework to Develop. 2013 IEEE International Symposium on Industrial Electronics (ISIE), 1-6.
- Hwang, I., Son, H., & Kim, J. R. (2017). AirPiano: Enhancing Music Playing Experience in Virtual Reality with. 2017 IEEE World Haptics Conference (WHC) (págs. 213-218). Fürstfeldbruck (Munich), Germany: IEEE.
- Karafotias, G., Korres, G., & Terani, A. (2017). Mid-air Tactile Stimulation for Pain Distraction. IEEE Transactions on Haptics.
- Mahboubi, Z., & Clarke, S. (2006). .NET API Wrapping for Existing C++ Haptic APIs. 2006 IEEE International Workshop on Haptic Audio Visual Environments and their Applications (HAVE 2006) (págs. 67-71). Ottawa, Ont: IEEE.
- Martínez, J., García, A., & Oliver, M. (2016). Identifying Virtual 3D Geometric Shapes with a Vibrotactile Glove. IEEE Computer Graphics and Applications , 42-51.
- Marzo , A., Corkett , T., & Drinkwater , B. (2018). Ultraino: An Open Phased-Array System for Narrowband Airborne Ultrasound Transmission. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, vol. 65, no. 1, pp. 102-111.
- Sand, A., Rakkolainen, I., Isokoski, P., Raisamo, R., & Palovuori, K. (2015). Light-weight immaterial particle displays with mid-air tactile feedback. IEEE Haptic, Audio and Visual Environments and Games, 1-5.
- Vo, D.-B., & Brewster, S. (2015). Touching the invisible: Localizing ultrasonic haptic cues. 2015 IEEE World Haptics Conference (WHC) (págs. 368-373). Evanston, IL, USA: IEEE.

Maquina soldadora automatizada mediante el uso de PLC

MSC Indelfonso Rodriguez Espinoza¹, MC. Luis Arturo Medina Muñoz², Dr. Samuel González López³, MSC Gabriel Antonio López Valencia⁴

Resumen: Las compañías que piensan a futuro prevén la llegada de las nuevas tecnologías y la infinidad de dispositivos tecnológicos en sus máquinas. Hoy en día las empresas proporcionan en sus sistemas: flexibilidad, eficiencia y una gran flexibilidad mediante la integración de dispositivos electrónicos ya muy comunes llamados Controlador Lógico Programables (PLC). El objetivo principal de diseñar una máquina soldadora automática que eliminara la posibilidad de errores debido al personal, es decir, este proceso se llevaba a cabo de manera manual, asignando personal a esta operación, hay problemas debido a que las personas de inicio, no contaban con una capacitación al 100% para desempeñar esta tarea, al paso del día la operación se vuelve difícil debido al cansancio y obviamente esto repercute en tener un proceso de soldado con la calidad que requiere el cliente. El estudio previo trató sobre el comportamiento del personal en el transcurso del día para observar como el proceso de soldado sufre cambios debido a diferentes características y cambios en la gente, por lo que se propuso automatizar esta operación para evitar los problemas de calidad que implicaba lo manual. Los resultados finales serán claves para determinar la viabilidad de instalar procesos automáticos en el resto de las estaciones de soldado

Palabras clave: Automatización, PLC, Soldadora, conseguir

Introducción

El soldador facilita la posibilidad de obtener un buen acabado en actividades de unión de metales, con mejores resultados que los realizados mediante otros métodos. Este tipo de herramienta se puede encontrar en ferreterías y otras tiendas similares, ya que es muy usada y altamente comercializada en el mercado. Los soldadores eléctricos sirven para unir materiales, en especial metálicos, mediante el calor generado por la energía eléctrica. Existen varios tipos de máquinas de soldar, considerando los diferentes materiales a utilizar por lo que es muy común hacer la selección entre las diferentes opciones. Es muy importante que el modelo seleccionado con las piezas a soldar, un error en esta selección puede causar una mala soldada o un daño permanente a las piezas y en ocasiones a la misma máquina.

Las empresas automatizadas proporcionar en sus sistemas, confiabilidad, gran eficiencia y flexibilidad. Una de las bases principales en el sector maquila es un dispositivo electrónico llamado Controlador Lógico Programable (PLC). Estos dispositivos fueron ingresados a la industria en los años 60's y han ido evolucionando, permitiendo desempeñar grandes tareas y procesos cada vez mas complejos en pequeños microprocesadores. Los PLC's se introdujeron por primera vez en la industria en 1960 aproximadamente. La razón principal de tal hecho fue la necesidad de eliminar el gran costo que se producía al reemplazar el complejo sistema de control basado en relés y contactores. Bedford Associates propuso algo denominado Controlador Digital Modular (MODICON, MODular DIGital CONTroler) a un gran fabricante de coches. Otras compañías propusieron a la vez esquemas basados en ordenador, uno de los cuales estaba basado en el PDP-8. El MODICON 084 resultó ser el primer PLC del mundo en ser producido comercialmente.

Los PLC se ven diferentes modelos y series por lo que son aplicable en cualquier ambiente de automatización industrial los PLC GEFRAAN pueden reemplazar los sistemas PLC Siemens Simatic, Allen Bradley arduino así como cualquier otro PLC modular.

Con el paso del tiempo, la demanda de sistemas para la monitorización y el control en la soldadura ha tendido a crecer, motive de esta investigación. La necesidad de realizar una soldadura de forma más rápida, eficiente y de mejor calidad, llevó a un desarrollo y perfeccionamiento de técnicas y sistemas para el control y la monitorización de la soldadura.

¹ El MSC Indelfonso Rodriguez Espinoza es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México, irodriguez@utnogales.edu.mx (autora corresponsal).

² El MSC Luis Arturo Medina Muñoz es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, México, lmolina@utnogales.edu.mx.

³ El Dr. Samuel González López es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, sgonzalez@utnogales.edu.mx.

⁴ El MSC Gabriel Antonio López Valencia es profesor en la Universidad Tecnológica de Nogales. Sonora, México, glopez@utnogales.edu.mx.

Desarrollo

Selección del PLC y componentes a utilizar

El proceso de investigación fue llevado a cabo directamente en la línea de producción con el fin de estudiar el comportamiento humano y determinar todas las causas posibles que influían en la calidad del producto, esto lleva a hacer una propuesta que elimine de raíz estos detalles de calidad y ofrecer a la empresa una posibilidad de cumplir con los requerimientos de calidad pedidos por el cliente. Posteriormente, hay que buscar en el mercado tecnológico los dispositivos que nos ayuden a eliminar los puntos definidos en la investigación previa para determinar el diseño propuesto de la máquina soldadora.

Las fábricas automatizadas deben proporcionar en sus sistemas, alta confiabilidad, gran eficiencia y flexibilidad. Saber elegir el autómatas industrial (PLC) adecuado para cada ocasión es un aspecto fundamental para que el proyecto llegue a buen término. Se tiene que conseguir dimensionar correctamente la aplicación para no quedarnos cortos en prestaciones ni que tengamos funcionalidades que encarecen y no son necesarias para el proyecto. Como se dijo al inicio del párrafo la línea de producción en la maquiladora la tarea es unir unas piezas de metal durante 2 turnos de 9.6 y 8 horas respectivamente, considerando este punto entre otros se concluyó en seleccionar el PLC Modelo: GCSST001 de la Serie: ASN112017, este controlador tiene un software instalado, el cual permitirá interactuar con la maquina por medio de botones y sensores ópticos. Donde podrá elegir el modelo del componente a trabajar, iniciar la operación de la maquina o detener el proceso del mismo.

Mediante el PLC se controla el actuador lineal, el cual tiene instalado un brazo en su parte frontal, en donde lleva el cañón y la soldadura, el actuador tiene distancias ya preestablecidas como velocidades para cada movimiento. Estos datos el usuario no podrá cambiarlos solo personal autorizado.

La tabla 1 muestra la cantidad de pieza utilizadas, así como el número de parte y una breve descripción de la misma, la cual nos permitirá saber con exactitud que contiene el control eléctrico que conforma la maquina soldadora. Además, también especifica el nombre del fabricante, considerando que con el uso y el tiempo tuviéramos la necesidad de cambiar alguna pieza.

Cantidad	Número de parte	Descripción	Fabricante
1	C0-00DR-D	CLICK Basic PLC, 24 VDC required, serial ports, Discrete Input: 8-point, DC, Discrete Output: 6-point, relay.	Automation direct
1	C0-01AC	CLICK AC power supply, 100-240 VAC nominal input, 24 VDC nominal output, 1.3A continuous.	Automation direct
1	EAS4LX-D015-ARAKD-3	Linear Actuator (Slide) - Reversed Motor (Left Side), X-axis Table with Built-in Controller (Stored Data)	oriental motor
1	C0-00DR-D	CLICK Basic PLC, 24 VDC required, serial ports, Discrete Input: 8-point, DC, Discrete Output: 6-point, relay.	Automation direct
1	GCX3300	SEL 22mm PLAS BLK N.O. MNTND 2-POS KNOB	Automation direct
1	GCX3131	MUSH PB 22mm PLAS RED N.C. TWST-REL 40mm HEAD	Automation direct
1	GCX3430	SEL 22mm PLAS KEY N.O. SPRING RTL 2-POS	Automation direct
1	ECX2051-24L	IND LIGHT 22mm PLAS RED 24V LED-ILLUM	Automation direct
1	ECX2052-24L	Indicating light, IP65, 22mm, LED illuminated, green, plastic base, 24 VAC/VDC, full voltage	Automation direct
1	OTBVN6	TEM DETAIL OPTICAL TOUCH BUTTONS: OTB & LTB SERIES	Banner
6	CPS9H-AN-A	NITRA cylinder switch, square, NPN, N.O. output, 5-28 VDC operating voltage.	Automation direct
1	MX-5270	MX-5200 SOLDERING REWORK STATION WITH PIEZA 22,636.56 22,636.56	Metcal
1	USF-1000	Solder Wire Feeder Unit for the MX Soldering and Rework Systems	Metcal
1	STTC-137P	soldering cartridge chisel	Metcal

1	USF-TN12	teflon nozzle for usf-gta-12 guide tube	Metcal
---	----------	---	--------

Tabla 1. Material del Control Eléctrico.

La tabla 2 al igual que la descrita previamente, maneja las mismas características de la descripción de los componentes utilizados en el control neumático de la máquina.

Cantidad	Número de parte	Descripción	Fabricante
1	MXS12-50	slide table, dual rod, MXS/MXJ GUIDED CYLINDER	SMC
2	CDQMB12-10	compact, auto-switch, CQM COMPACT GUIDE ROD CYLINDER	SMC
3	AVS-5111-24D	NITRA solenoid valve, 5-port (4-way), 2-position,	Automation direct
1	AM-514	NITRA pneumatic valve manifold, aluminum, 4 stations,	Automation direct
1	AFR-2233-MD	NITRA pneumatic filter regulator, 1/4in female NPT inlet(s), 1/4in female NPT outlet(s), 20-130 psi adjustable range,	Automation direct
1	ARV-22	NITRA pneumatic manual shut-off pressure relief valve, 1/4in female NPT inlet	Automation direct
6	FVS532-10N	NITRA pneumatic push-to-connect fitting, elbow flow control valve, rotating,	Automation direct

Tabla 2. Material de control Neumático.

Como opera la Máquina Soldadora

Indicar el funcionamiento de la maquina es de suma importancia para todos los involucrados, empezando por la seguridad del operador, la misma maquina y el material a utilizar en el proceso. Además, mencionar que el controlador con cuenta con excelente rendimiento para poder solucionar sistemas en cualquier tipo de fabrica, principalmente en industrias manufactureras y de procesos.

A continuación, se describe las opciones que conforman la Figura 1: Indicador de Fault: Sirve para indicar cuando el equipo se detenga al presionar el botón de emergencia. Indicador de Start: Sirve para indicar cuando el equipo está listo para trabajar. Interruptor de encendido: Con este interruptor se controla el encendido y apagado de todo el equipo. Llave de reset: Sirve para reiniciar el proceso o iniciar el proceso. Cambio de Modelo: Con este interruptor se controla el cambio de modelo para 3 o 4 Pines.



Figura 1. Control de la máquina soldadora.

Solo personal técnico capacitado deberá realizar cualquier diagnostico o actividades de mantenimiento. Para la operación de este equipo se requiere del uso de lentes de seguridad y guantes. El equipo NUNCA debe ser operado sin componente o pieza, esto podría causar un daño permanente al dispositivo. Al presionar el botón de emergencia el ciclo puede ser interrumpido.

Para encender la maquina gire el interruptor de la posición “OFF” a la posición “ON”, como se aprecia en la Figura 2. Una vez encendido el equipo estará parpadeando el indicador rojo. Si el indicador rojo o el indicador verde no están encendido significa que la máquina no está energizada.



Figura 2. Control de encendido.

Los parámetros originales del equipo para este proceso en particular son los siguientes (PRG:1, MOD: AUTO, FWD: 11.0, BWD: 5.0, DLY: 0ms, CNT: 0, SPD: 11.5, MES: MM), como se aprecian en la Figura 3.

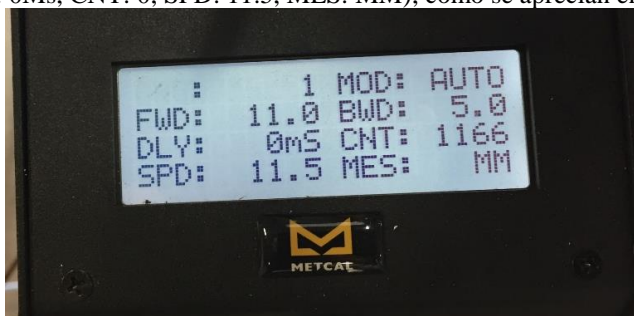


Figura 3. Pantalla de parámetros.

Pasos para armar correctamente la punta de soldado y la colocación de la soldadura en la punta de la Soldadora o cautín, son descritos a continuación y gráficamente en la Figura 4.

- Quitar el recubrimiento de la punta del cautín girando a la izquierda (MX-H1-AV)
- Colocar la punta del cautín al sujetador y girar a la derecha para fijarlo adecuadamente
- Colocar el tubo guía en el sujetador
- Una vez colocado el tubo guía habrá que ensamblar el tubo guía con el tubo de alimentación
- Una vez ya ensamblado poner la punta del hilo de soldadura lo más cerca a la punta del cautín
- Ya que este en su óptima posición ajustar el tornillo opresor para evitar que se mueva
- Aflojar el tonillo de presión girando a la Izquierda
- Pasar el cordón de la soldadura por mecanismo de accionamiento hasta ver la punta del cordón por el tubo guía
- Ajustar el tornillo de presión girado a la Derecha con un ajuste de 8%
- Colocar la cubierta de protección en el mecanismo de accionamiento de soldadura

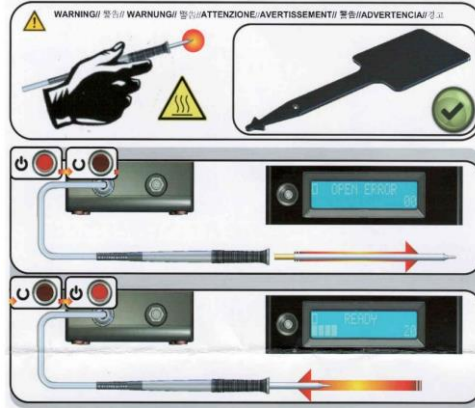


Figura 4. Armado de punta y colocación de soldadura.

Pruebas y resultados

El estudio demostró que era posible la construcción de una máquina para soldar, basada en la problemática actual del proceso y la oferta del mercado tecnológico para cumplir con las especificaciones que excedan los requerimientos de calidad del cliente, normalmente en este tipo de investigaciones aplicadas no existe mucha referencia bibliográfica que ayude a determinar la selección de una metodología más apropiada, sino que a medida que se avanza se construye este estado del arte necesario en el área para próximos estudios e implementaciones de máquinas automáticas para diversos procesos productivos.

Este estudio e implementación es interesante debido a que muestra el uso de la tecnología en el área de la automatización y control para eliminar posibilidades de errores en los productos que manufacturan y poder ofrecer al cliente final un producto que cumpla con los requerimientos suficientes para su posterior uso. Los resultados de la evaluación son clave debido a que pueden tomarse decisiones sobre otras estaciones de producción para automatizarse, si bien es cierto, esto lleva a una reducción en la utilización de gente para el proceso, también lleva a un cambio de pensar sobre la preparación que debe tener el personal para lograr una superación laboral y contribuir al desarrollo de la empresa y la mejora en las condiciones de vida individual y familiar. La Figura 5 muestra gráficamente la máquina de Soldadora.

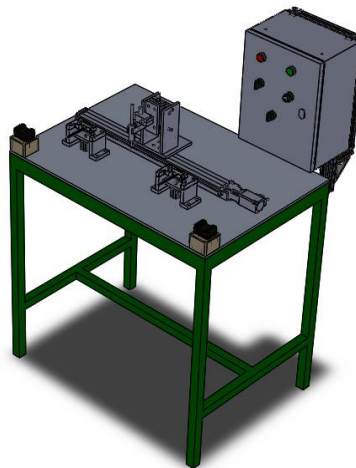


Figura 5. Máquina soldadora.

Conclusiones

Los resultados obtenidos significan un gran avance en el proceso de automatización en la industria ya que muestran las máquinas pueden exceder las habilidades humanas para maquilar productos, desgraciadamente, el desarrollo de estos sistemas afecta en la reducción del personal del área, pero abren una ventana de mejora en la profesionalización de estas personas para formar parte de este desarrollo tecnológico actual. Estos conocimientos desarrollados pueden convertirse en universales debido a que pasan a formar parte de un repositorio de desarrollos para consultan del cual pueden tomar ideas otros investigadores en área de la automatización.

Referencias

- A. D. Kshemkalyani y M. Singhal, *Distributed computing: principles, algorithms, and systems*. Cambridge University Press, 2008.
- A. Mader, «A Classification of PLC Models and Applications», en *Discrete Event Systems*, vol. 569, R. Boel y G. Stremersch, Eds. Springer US, 2000, pp. 239-246.
- CARRO, L. y MATTOS, J. (2002). "Efficient Architecture for FPGA Based Microcontrollers", *Circuits and Systems*, 2002. ISCAS 2002. IEEE International Symposium, vol. 5, 26-29, pp. V-805 - V-808.
- Kosik, K., Neves, C., & Torfio, A. (1965). *Dialéctica do concreto*. Valentini Bompiani.
- N. Völker y B. J. Krämer, «Automated verification of function block-based industrial control systems», *Sci. Comput. Program.*, vol. 42 (1), pp. 101-113, 2002.
- WRIGHT, J. (1999, agosto). "The Debate Over Which PLC Programming Language is the State of the Art", *Journal of Industrial Technology*, vol. 15, núm. 4.
- Y.-C. Wu y C.-F. Fan, «Automatic test case generation for structural testing of function block diagrams», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 56 (10), pp. 1360-1376, oct. 2014.

Notas Biográficas

El Dr. Samuel González López es profesor.... Obtuvo su Doctorado en Ciencias en el área de Ciencias Computacionales en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, Tonantzintla Puebla, México. También estudió la maestría en Ciencias en Ciencias de la Computación y la maestría en Ciencias de Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Hermosillo, Sonora, México. Además, el primero de septiembre de 2017 obtuvo la distinción de CANDIDATO A INVESTIGADOR NACIONAL por el Sistema Nacional de Investigación (SNI) de CONACYT. Actualmente es profesor investigador en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora. Sus líneas de investigación son Procesamiento de Lenguaje Natural, E-Learning y Tutores Inteligentes.

El MSC Indelfonso Rodríguez Espinoza. Titulado en Licenciatura en Sistemas Computacionales, egresado de la Universidad de Occidente en la ciudad natal Guasave, Sinaloa, así mismo título de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Nogales, Sonora y en proceso de titulación de la Maestría en Educación: Campo Formación Docente de la Universidad Pedagógica Nacional campus Nogales, Sonora. Experiencia profesional en la industria maquiladora, específicamente en el área de Tecnologías de Información (TI) durante 8 años, además 17 años como catedrático en la Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora, para la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación. Haciendo honor al puesto dentro de la institución como profesor investigador, también he tenido la oportunidad de hacer algunas publicaciones en algunos congresos nacionales e internacionales, con temas relacionados a la calidad del aire, aplicando minería de datos, algoritmos de selección, además dispositivos móviles con sistema Android y un interés muy particular por las tecnologías educativas.

El MC Luis Arturo Medina Muñoz. Se graduó en la carrera de ingeniería electrónica en el Instituto Tecnológico de Sonora. Realizó estudios de posgrado, graduándose en la maestría en ingeniería electrónica con especialidad en instrumentación y control en el Instituto Tecnológico de Chihuahua. La experiencia laboral ha sido en el área de mantenimiento, diseño e implementación de equipo de manufactura automática en Albero de México, localizada en Nogales, Sonora. Ayudante de diseño electrónico en Otis Elevator Technologies, como practicante. Posteriormente dedicado a la docencia en instituciones de educación superior en el área de ciencias básicas, Instituto Tecnológico de Nogales, y el área de especialidad de mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Nogales. Tiene publicaciones en diferentes eventos de corte nacional e internacional, donde ha sido ponente en áreas como programación orientada a objetos y eventos, diseño de sistemas inteligentes basados en redes neuronales artificiales. Ha sido director de tesis de maestría en el Instituto Tecnológico de Nogales, en el área de inteligencia artificial con enfoque en la automatización de sistemas.

El MSC Gabriel Antonio López Valencia. Profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Nogales. Culminó su Licenciatura en Informática con especialidad en Redes en el Instituto Tecnológico de Guaymas. Obtuvo la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Nogales con la tesis "Estimación de la Calidad del Aire del Contaminante Ozono (O3) En Nogales, Sonora utilizando redes neuronales". Laboralmente se ha dedicado a la asesoría en servicios informáticos de manera independiente. fue responsable del área de soporte técnico de Compuventas S.A de C.V y asistente en el área de sistemas en la agencia aduanal Vejar S.A. de C.V. Actualmente imparte clases en la carrera de Tecnológicas de la Información y Comunicación en la Universidad Tecnológica de Nogales, tiene publicaciones en diferentes congresos nacionales e internacionales, donde ha sido ponente en áreas como programación orientada a objetos, inteligencia artificial (redes neuronales) y cloud computing. Interés en las tecnologías educativas.

Construcción de Modelo Bayesiano de datos de Remanufactura

Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina¹, ¹MII Luz Isaura Rodríguez Aguilar¹, Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis¹, Dr. Manuel Iván Rodríguez Borbón²

Resumen - Los productos regresados por los clientes para remanufactura presentan una gran incertidumbre con respecto a la calidad, lo cual se traduce en una significativa variabilidad, complicando de gran manera el control de los inventarios. Es importante aquí diferenciar los procesos de reparación de los procesos de remanufactura, donde los primeros se dedican a reparar el daño o defecto del producto, mientras que la remanufactura incluye un análisis de todos los componentes del producto. La incertidumbre puede ser modelada mediante el análisis del comportamiento de cada una de las variables incluidas y construyendo una distribución a posteriori usando análisis Bayesiano.

Palabras Clave: Remanufactura, Análisis Bayesiano, Distribución a priori, Distribución a posteriori, Modelo Bayesiano

Introducción

Una de las opciones con la que es posible recuperar o crear valor a los productos que ya cumplieron con un ciclo de vida útil es la remanufactura. La remanufactura es el proceso de regresar un producto usado a un estado funcional de nuevo. En el proceso de remanufactura se recupera una proporción sustancial del recurso incorporado al producto durante su primera manufacturación. Lund (1984) define la remanufactura como la restauración de los productos usados a condiciones perfectas, proporcionándoles las características de rendimiento y durabilidad como las del producto original. La Figura 1 esquematiza de una manera básica el proceso de remanufactura

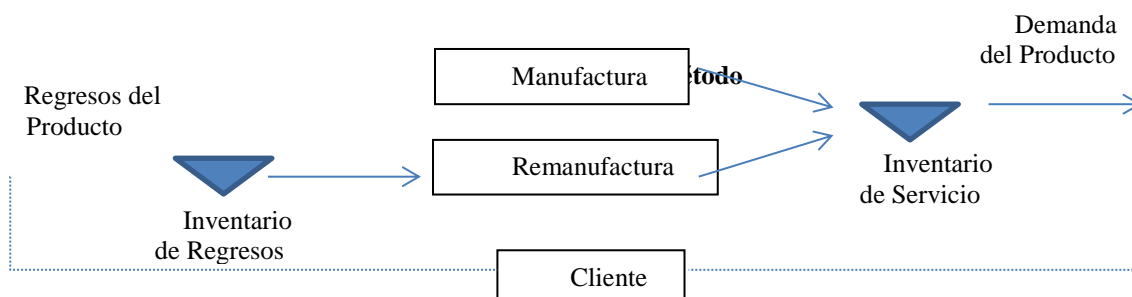


Figura 1 Esquema básico de un proceso de remanufactura

En cada uno de los procesos incluidos en la remanufactura existe gran incertidumbre, lo que implica la importancia de incluir formas de análisis del comportamiento que reduzcan la probabilidad de hacer inferencias incorrectas. El análisis Bayesiano es una metodología adecuada para hacer inferencias cuando existe incertidumbre.

Inferencia Bayesiana

El Teorema de Bayes se puede expresar de la manera siguiente:

$$P(\theta|y) = \frac{P(y|\theta)P(\theta)}{P(y)} \quad (1)$$

donde $P(\theta|y)$ es la distribución a posteriori, $P(y|\theta)$ es la función de verosimilitud y $P(\theta)$ es la función a priori de los parámetros, en este caso, (μ, σ^2) de la distribución normal. El producto de las funciones $P(\theta|y) * P(\theta)$ constituye la distribución conjunta, mientras que el denominador $P(y)$ es la distribución marginal.

¹ Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina es Profesor Investigador de la DEPI del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, manuel_rodriguez_itcj@yahoo.com

¹MII Luz Isaura Rodríguez Aguilar es estudiante de Doctorado en Ciencias en Ingeniería Industrial de la DEPI del ITCJ, luz_rodriguez10@yahoo.com.mx

¹Dr. Manuel Alonso Rodríguez Morachis es Profesor Investigador de la DEPI del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, mmorachis@itcj.edu.mx

²Dr. Manuel Iván Rodríguez Borbón es Profesor Investigador del Instituto de Ingeniería y tecnología de la Universidad Autónoma de Cd. Juárez, ivan.rodriguez@uacj.mx

Los componentes en el modelo de Bayes serán fundamentados, es decir, las distribuciones a priori para los parámetros, la función de verosimilitud, la distribución marginal y la distribución a posteriori, con la cual se desarrollarán las estimaciones antes mencionadas. Los cálculos se harán mediante el lenguaje R para cálculos estadísticos. Enseguida se incluyen los conceptos fundamentales para la obtención de la distribución a posteriori.ⁱⁱ

La distribución normal está dada por

$$f(y|\mu, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma^2}(y - \mu)^2\right] \quad (2)$$

y de acuerdo a Box&Tiao (1973), considerando que \bar{y} se dice ser un estadístico suficiente para μ , y asumiendo de acuerdo a (Box&Tiao (1973), Albert (2009)), además de Gelman (2004), la a priori estándar no informativa está dada por

$$g(\mu, \sigma^2|y) \propto \frac{1}{\sigma^2} \quad (3)$$

y la función de verosimilitud se puede escribir

$$l(\mu, \sigma|y) \propto \sigma^{-n} \exp\left\{-\frac{1}{\sigma^2}[(n-1)s^2] + n(\bar{y} - \mu)^2\right\} \quad (4)$$

donde el producto de (3) y (4) forman la distribución conjunta. Esto es,

$$l(\mu, \sigma|y) \cdot g(\mu, \sigma^2|y) \propto \sigma^{-(n+2)} \exp\left\{-\frac{1}{\sigma^2}[(n-1)s^2] + n(\bar{y} - \mu)^2\right\} \quad (5)$$

La Ecuación (5) dará forma a la distribución a posteriori en el Teorema de Bayes, es decir, $P(\theta|y)$.

Las variables del proceso de remanufactura que se incluyen en el modelo son:

- Unidades procesadas esperadas por unidad de tiempo
- Unidades aceptadas esperadas por unidad de tiempo
- Unidades de nuevos productos esperados por unidad de tiempo
- Tasa de reutilización esperada por unidad de tiempo

y la forma de introducirlas en el lenguaje R construyendo un marco de datos para su análisis es:

```
> data=data.frame(PROCESSED,ACCEPTED,RATIO,NP)
> data
```

La Tabla 1 muestra la construcción de la tabla de datos como resultado del data.frame.

Tabla 1 Número de piezas probadas, aceptadas, tasa de reutilización y nuevos productos

Sem ana	PROCES SED	ACCEP TED	RATIO	NP
1	48541	21951	0.45222	3194
2	51103	34233	0.66988	2975
3	38590	23885	0.61894	3934
4	27011	18545	0.68657	3786
5	39488	28757	0.72825	5678
6	35660	24053	0.67451	4692
7	26484	15803	0.59670	4998
8	31690	22668	0.71530	3672
9	32699	22843	0.69858	3825
10	35292	25085	0.71078	4237
11	32076	26348	0.82142	4132
12	33831	27050	0.79956	4672

El siguiente programa en R está diseñado para la construcción de histogramas con curva Normal. Como se observa en los histogramas contruidos (Figura 1) es evidente que las variables se comportan normalmente. Lo anterior es comprobado posteriormente por medio de una prueba Anderson-Darling.

```
x=PROCESSED
> h<-hist(x,breaks=12,xlab="PROCESSED",main="Histograma con curva normal")
> xfit<-seq(min(x),max(x),length=20)
> yfit<-dnorm(xfit,mean=mean(x),sd=sd(x))
> yfit<-yfit*diff(h$mids[1:2])*length(x)
> lines(xfit,yfit,col="blue",lwd=2)
```

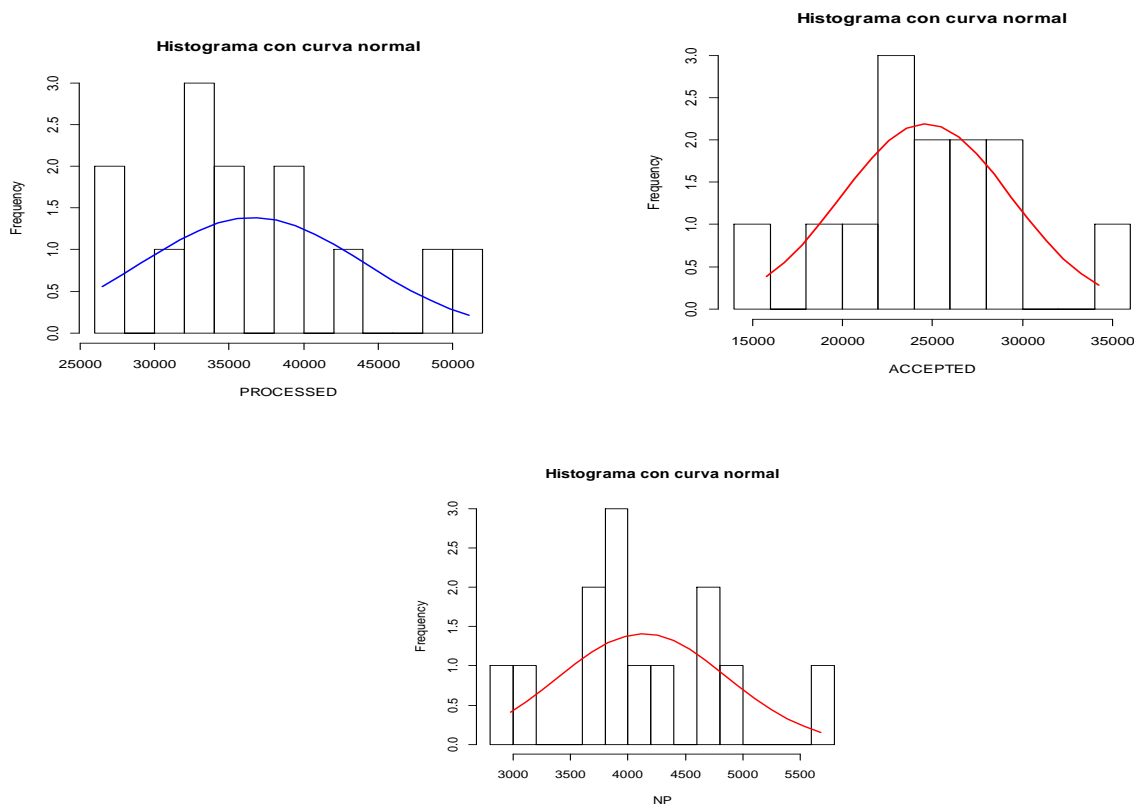


Figura 2 Histogramas de productos procesados, aceptados y nuevos productos.

Los valores p en la Tabla 2 demuestran de una manera analítica el comportamiento Normal de las variables incluidas en el análisis (Procesadas, aceptadas y nuevos productos). La comprobación de normalidad permite establecer la función de verosimilitud incluida en el Teorema de Bayes; es decir, asumir la función de densidad Normal como función de verosimilitud. Esta función escrita de manera conjunta con una previa no informativa, formaran la distribución conjunta en el Teorema de Bayes.

Tablas 2 Pruebas de Anderson Darling de Normalidad para los procesados, aceptados y Nuevos Productos

Probando Normalidad

<pre>> ad.test(PROCESSED) Anderson-Darling normality test data: PROCESSED A = 0.33625, p-value = 0.4483</pre>	<pre>> ad.test(ACCEPTED) Anderson-Darling normality test data: ACCEPTED A = 0.19478, p-value = 0.8645</pre>	<pre>>ad.test(NP) Anderson-Darling normality test data: NP A = 0.26356, p-value = 0.6371</pre>
--	--	---

La Figura 3 muestra el comportamiento de los datos en la distribución a posteriori, mediante gráficos de contorno con los valores de varianza en función de los valores de la media. Las Figura 4 muestra el comportamiento de la media aritmética y las varianzas de las piezas procesadas. Estos valores fueron generados de distribuciones a posteriori simuladas mediante la generación de 1000 valores.

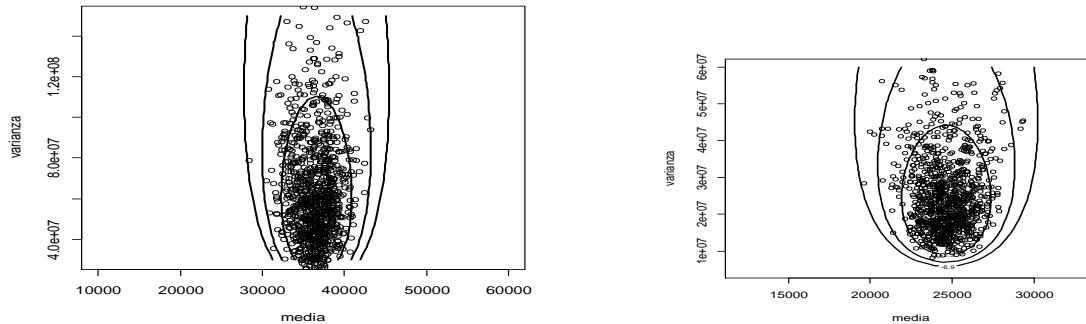


Figura 3 Gráficas de Contorno describiendo el comportamiento de las piezas procesadas y las aceptadas

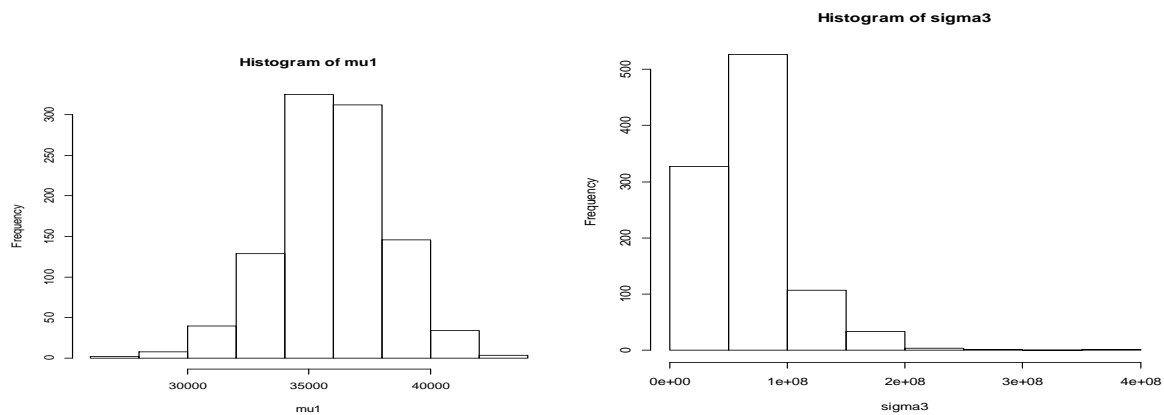


Figura 4 Comportamiento de la media aritmética y la varianza de las piezas procesadas (mu1 y Sigma3)

El Modelo de Regresión Lineal

Albert (2009) menciona que, generalmente, al construir un modelo de regresión, estamos interesados en describir la variación de la variable de respuesta y en términos de k variables predictoras. Se puede describir el valor promedio de y_i , la respuesta para el i -ésimo individuo, como

$$E(y_i|\beta, X) = \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik}, \quad i = 1, \dots, n \quad (6)$$

donde las x_{i1}, \dots, x_{ik} son los valores predictoros para el i -ésimo individuo y β_1, \dots, β_k son parámetros de regresión desconocidos. El modelo también puede ser representado mediante un vector renglón de variables regresoras y un vector columna de coeficientes de regresión como

$$E(y_i|\beta, X) = x_i \beta \quad (7)$$

Donde las $\{y_i\}$ son consideradas condicionalmente independientes dados los valores de los parámetros y las variables predictoras. Un supuesto importante en el ajuste del modelo de regresión es el de varianzas iguales, es decir, $var(y_i|\theta, X) = \sigma^2$. Enseguida hacemos que $\theta = (\beta_1, \dots, \beta_k, \sigma^2)$ represente el vector de parámetros desconocidos y asumimos que los errores $\varepsilon_i = y_i - E(y_i|\beta, X)$ son independientes y normalmente distribuidos con media cero y varianza σ^2 . La formulación del modelo se completa asumiendo que (β, σ^2) tiene la previa no informativa típica

$$g(\beta, \sigma^2) \propto \frac{1}{\sigma^2} \quad (8)$$

La función de densidad conjunta de (β, σ^2) se representa como el producto

$$g(\beta, \sigma^2|y) = g(\beta|y, \sigma^2)g(\sigma^2|y) \quad (9)$$

La distribución posterior del vector de regresión β condicional sobre la varianza del error σ^2 , $g(\beta|y, \sigma^2)$, es normal multivariada con media $\hat{\beta}$ y matriz de varianzas y covarianzas V_β , donde

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y, \quad V_\beta = (X'X)^{-1} \quad (10)$$

De acuerdo a Hamada (2008), es posible generar muestreos de una distribución a posteriori usando una función de verosimilitud adecuada y, por supuesto una correcta distribución a priori para los parámetros. Específicamente Hamada menciona el Metropolis-Hasting y el Muestreo de Gibbs.

El comando R enseguida genera el modelo y sus coeficientes.

```
> fit=lm(RATIO~PROCESSED+ACCEPTED+NP,data=data, x= TRUE,y=TRUE)
```

```
> summary(fit)
```

Call:

```
lm(formula = RATIO ~ PROCESSED + ACCEPTED + NP, data = data,
    x = TRUE, y = TRUE)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.024424	-0.005786	-0.001225	0.005689	0.024442

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	6.882e-01	5.417e-02	12.704	1.39e-06 ***
PROCESSED	-1.618e-05	1.145e-06	-14.126	6.13e-07 ***
ACCEPTED	2.495e-05	1.651e-06	15.111	3.64e-07 ***
NP	-7.115e-06	8.406e-06	-0.846	0.422

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1 (significancia de los predictores)

Residual standard error: 0.01851 on 8 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.9731, Adjusted R-squared: 0.963

F-statistic: 96.47 on 3 and 8 DF, p-value: 1.274e-06

y el modelo puede escribirse como

$$RATIO = 0.6882 - 0.00001618PROCECCED + 0.00002495ACCEPTED - 0.000007115NP \quad (11)$$

El modelo ha sido validado con datos adicionales obteniéndose ajustes similares. Este modelo podrá ser construido con datos de costos, los cuales por problemas propios de los departamentos de contraloría no ha sido posible construirlo.

BIBLIOGRAFIA

1. Albert,Jim. ((2209), Bayesian Computation with R, Second Edition, Springer.
2. Berger, J.O. , (1985) Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis. Springer Verlag, New York.
3. Box & Tiao, (1973), Bayesian Inference in Statistical Analysis, Wiley Classics Library. Print ISBN: 9780471574286
4. Hamada, Michael S., Alyson G. Wilson, C. Shane Reese, Harry F. Martz, (2008), Bayesian Reliability, Springer. ISBN 0172-7397
5. Gelman, Andrew, (2004), Prior Distribution Volume 3 pp 1634-1637 in Encyclopedia of Enviromenmetrics ISBN 0471 899976
6. Robert T. Lund, Remanufacturing: The Experience of the United States and Implications for Developing Countries. Word Bank Technical Paper Number 31, December 1984.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA APLICACIÓN EN LA ROBÓTICA

Guillermina Yanet Rojas López, MSL¹, Margarita Bailón Estrada, Ing.²
Julián Arambula Silva³, Bruno Aramando Urita Quiñones⁴, Jesús Alexander del Razo Núñez⁵

Resumen—En el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, dentro de la malla reticular, de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales se imparte la materia de Inteligencia Artificial (IA), el contenido de la materia es de gran trascendencia, ya que orienta al estudiante al conocimiento de varios temas, como: La introducción a la Inteligencia Artificial, representación del conocimiento, razonamiento y los aspectos metodológicos en la Inteligencia Artificial, reglas y búsqueda, ya las aplicaciones con técnicas de Inteligencia Artificial. La conceptualización y aplicación de la materia, sirve como base para que el estudiante desarrolle aplicaciones basadas en técnicas y aplicaciones, como es la Robótica, área que compete a la presentación de este artículo. En el cual se abordarán los antecedentes, tipos de la robótica y aplicaciones de la misma en beneficio de la sociedad.

Palabras claves—Inteligencia Artificial, Aplicaciones, Robótica.

Introducción

Dentro de la informática, los años cuarenta son conocidos como el inicio del funcionamiento de las primeras computadoras, a esos aparatos llenos de bulbos se les llamó cerebros electrónicos, debido a que podían realizar operaciones en el menor tiempo posible, en comparación al ser humano. Este fue el inicio del pensamiento: “algún día, las máquinas pensarán como nosotros y conversarán con nosotros?”. La evolución de las computadoras no ha terminado, primero las visualizábamos como máquinas con un gran CPU, monitor y teclado, comunicándonos por medio de sus circuitos, después la tenemos en casa, la conocemos como las computadoras personales y hoy en día las encontramos en cualquier lugar y lo más interesante es que se han vuelto indispensables para realizar cualquier proceso, tarea o aplicación. A razón de este concepto se inicia con la simulación de los procesos de acuerdo al conocimiento y razonamiento del ser humano, a partir iniciamos con la simulación del proceso de inteligencia humana mediante la inteligencia artificial. Es de suma importancia saber y poder identificar, que es la inteligencia artificial? qué estudia? y qué aplicaciones con las técnicas de inteligencia artificial se realizan, como por ejemplo con la robótica; lograr llegar a comprender la aplicación de los tipos de robots en beneficio de la sociedad. El objetivo de la Robótica como técnica, se orienta al crear máquinas, que pueda pensar, que incluya el aprendizaje como adquisición del conocimiento con la utilización de las reglas y búsqueda llegando al razonamiento parecido al del cerebro humano, incluyendo reglas y desarrollos de un Sistema Experto con aporte a la industria, a la educación y sobre todo para el beneficio de la sociedad. Hoy en día la Inteligencia Artificial está cada vez más presente en el área de la robótica. Ya que los robots están revolucionando de manera potencial en la ayuda de tareas, específicas que los seres humanos, en diversas circunstancias les son complicados o hasta imposibles de realizar.

Antecedentes

¿Qué es la Inteligencia Artificial?

Es una ciencia en la cual se aplican y simulan procesos mentales y de razonamiento, con aplicaciones orientadas a la forma de pensar y actuar del ser humano, en el desarrollo de técnicas de inteligencia artificial como: Sistemas

¹ Guillermina Yanet Rojas López, es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez,

Chihuahua. vrojasl@itcj.edu.mx (autor corresponsal)

² Margarita Bailón Estrada es Docente en Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez,

Chihuahua. mbailonl@itcj.edu.mx

³ Julián Arambula Silva es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez,

Chihuahua.

⁴ Bruno Armando Urita Quiñonez es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

⁵ Jesús Alexander Razo Núñez es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua.

basados en Conocimientos, Sistemas Expertos, Visión Artificial, Lógica difusa, Lenguajes de procesamiento natural, Redes Neuronales y la más aplicable a las necesidades hoy en día en la sociedad, la Robótica.

¿Qué es la robótica?

Jorge Roberto Maradiaga (2017). Cita que la robótica, en el sentido general abarca una amplia gama de dispositivos, con muy diversas cualidades físicas y funcionales asociada a la particular estructura mecánica de aquellos, a sus características operativas y al campo de aplicación para el que han sido concebidos.

Por su parte, la Inteligencia Artificial o IA en español (AI en inglés) es una ciencia perteneciente a la rama de la Cibernética, que estudia el mecanismo de la inteligencia humana con el fin de crear máquinas inteligentes, capaces de realizar cálculos y de “pensar”, elaborar juicios y tomar decisiones. Cabe destacar que existen diferentes robots dentro de esta amplia área, como se mencionó anteriormente no todos los robots están creados para una tarea específica.

Objetivo

Exponer los diversos tipos y aplicaciones de los robots con técnicas de Inteligencia Artificial, con el propósito de beneficiar a los sectores industriales, educacionales, ambientales y sociales.

Descripción del método

Este proyecto se realizó mediante una investigación documental y comparativa con el propósito de dar a conocer los diferentes tipos de robots con técnicas de Inteligencia Artificial y los beneficios que aportan ante la sociedad.

Desarrollo

La inteligencia artificial, se organiza en cuatro categorías orientadas a los procesos mentales y razonamiento, a la conducta, a la medición de términos de fiabilidad en la forma de actuar de los seres humanos y de cómo podemos definir si el proceso está realizando lo correcto, en función al conocimiento por el que fue creado.

Categorías de la IA:

1. Sistemas que piensan como humanos
2. Sistemas que piensan racionalmente
3. Sistemas que actúan como humanos
4. Sistemas que actúan racionalmente

La robótica ha existido por siglos, el ser humano ha construido máquinas que imitan partes del ser humano, en la antigua Grecia, se tienen antecedentes de haber construido estatuas que funcionaban con sistemas hidráulicos, estos fueron fabricados para fascinar a los adoradores de los templos; por su lado los egipcios también manejaban el concepto de robótica, uniendo brazos mecánicos a las estatuas de sus dioses.

El concepto de la robótica se empieza a exponer durante la era de la industria textil en el siglo XVIII, cuando Joseph Jacquard en 1801 inventa la máquina textil programable utilizando tarjetas perforadas.

La palabra robot se utilizó por primera vez en 1920, en una obra llamada “Los robots Universales de Rossum”, después en 1939 Isaac Asimov, expuso varias referencias a los robots, a él se le atribuye el término “Robótica” y con él, surgen las “3 leyes de la robótica”, las cuales se expresan a continuación:

- Un robot no puede actuar contra un ser humano o mediante la inacción, que un ser humano sufra daños.
- Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, salvo que estén en conflicto con la primera ley.
- Un robot debe proteger su propia existencia, a no ser que este en conflicto con las otras dos leyes.

La robótica como disciplina científica.

Esta disciplina introduce a la investigación y desarrollo de sistemas, como la robótica cognitiva, en la cual se han realizado grandes progresos acerca de las representaciones lógicas en la acción y el tiempo, que abarca las aplicaciones mecánicas.

Dentro de las aplicaciones de la robótica se conocen los robots manipuladores, diseñados para realizar una gran cantidad de aplicaciones industriales, científicas, domésticas y comerciales. La robótica involucra diversas áreas del conocimiento como matemáticas, física, electrónica, computación, visión e inteligencia artificial.

Tipos de robots y sus beneficios en la sociedad:

Los robots son agentes físicos que realizan tareas mediante la manipulación física del mundo, para realizar diversas tareas equipadas con efectores como son las piernas, ruedas, articulaciones y pinzas, estos cumplen un propósito, de cumplir y transmitir fuerzas físicas en el entorno en el que se manipule. En esta era de la robótica, estos están equipados con sensores, que le permiten percibir el entorno, como cámaras y ultrasonidos, giroscopios y acelerómetros para medir el movimiento del robot.

La mayoría de los robots, se centran en estas tres categorías:

- Robots manipuladores o brazos robóticos, estos están físicamente anclados en el lugar de su trabajo, por ejemplo en líneas de ensamblaje o estación espacial internacional. El movimiento de estos robots normalmente es de desplazamiento en cadena de las articulaciones para posicionar los efectores en cualquier lugar necesario en su lugar

de trabajo. Los manipuladores son robots industriales, esta clase de robots tienen diferentes movimientos programados los cuales también pueden ser modificados por personas desde un ordenador, tienen la capacidad de manipular piezas y realizar diferentes tareas con movimientos programados, son usados en la industria para procesos de fabricación ya que pueden realizar diferentes tareas secuencialmente. Los modelos más usados en la actualidad son los llamados brazos robóticos debido a su forma. Algunos manipuladores móviles se utilizan en hospitales para asistir a los cirujanos, otras aplicaciones son para crear ilustraciones o cuadros originales.

- Robots Humanoides, es un híbrido, es un robot móvil equipado con manipuladores, su diseño se asemeja al torso del humano, estos robots han sido construidos con rasgos físicos parecidos a los nuestros. Este tipo de robot contiene la capacidad de poder interactuar con las personas y guarda la información recogida del entorno o de la persona con la cual interactúa, realiza estas acciones mediante los diferentes tipos de sensores que se encuentran presentes a lo largo de su estructura, un ejemplo de esta clase de robots es el conocido como ASIMO de la compañía Honda.
- Robots móviles, estos se desplazan por su entorno utilizando ruedas, piernas o mecanismos similares, las aplicaciones modernas de estos robots son las de distribuir comida en hospitales, mover contenedores en los muelles de carga y tareas similares, un ejemplo de este tipo de robot, es el NavLAB, vehículo terrestre sin tripulación, otro ejemplo incluye a los vehículos aéreos sin tripulación, utilizados frecuentemente para tareas de vigilancia, fumigación y operaciones militares, otro ejemplo más moderno, son los vehículos submarinos sin tripulación, que se utilizan en la exploración del fondo marino, paseos planetarios, como el robot Sojourner. Este tipo de robots también se le conoce como Teleoperadores, ya que han sido diseñados específicamente para recibir órdenes de un controlador en tiempo real este tipo de robots captura el entorno en el que se desenvuelve mediante sensores que le permiten la comunicación con el ser humano, puede ser controlado a grandes distancias y con gran precisión lo cual los hace muy útiles para situaciones potencialmente peligrosas como desarmar una bomba o adentrarse en medios contaminados o diferentes ambientes o situaciones peligrosas para el hombre.

Beneficios ante la sociedad con esta disciplina.

La sociedad se ve muy beneficiada en las entregas de estas tecnologías ya que facilita el trabajo de los seres humanos para distintas actividades como, por ejemplo, para la industria maquiladora en las labores de los empleados que no son fáciles de realizar. En las áreas del campo de la robótica incluye prótesis artificiales como son labios, orejas, ojos, entre otros y en entornos inteligentes, como es una casa totalmente equipada con sensores y efectores, también en aplicaciones de los sistemas multicuerpo con la acción robótica que se lleva a cabo, con la cooperación de un enjambre pequeño de robots.

Resultados

Los beneficios de esta técnica, en la sociedad son múltiples, desde las áreas médicas, científicas y personales. Algunas de estas aplicaciones y robots, permiten una producción industrial más eficiente, reducción de material y costos monetarios, así como también mejorar la calidad de los productos y servicios, mediante las aplicaciones de los tipos de robots antes mencionados. Se ha visto que también mejoran las actividades de montaje, soldadura, en la agricultura, selvicultura, en la ayuda a los discapacitados, construcción y en los domésticos; la robótica aporta al ser humano su apoyo en una gran variedad de tareas y actividades, para mejorar sus procesos y lograr los resultados necesarios con mayor eficiencia y eficacia.

Conclusiones

Se ha demostrado desde los inicios de la utilización del término robótica, que las áreas de aplicación en la sociedad, abren un mundo de posibilidades, que abarcan los conocimientos de distintos profesionistas de la ciencia, con el propósito de llevar a cabo la programación y reprogramación de robots como herramienta o dispositivos especializados a través de movimientos programados para la ejecución de diversas tareas, para servir a la comunidad en distintas actividades que estos mismos requieran.

Como se ha comprobado las aplicaciones surgen para apoyar al ser humano en actividades y tareas específicas como por ejemplo, en ambientes radioactivos en su propia protección, así como también en la necesidad de incrementar la productividad en la industria, en el área de la salud, muchos cirujanos utilizan hoy en día asistentes robóticos en operaciones de microcirugía. HipNav (DiGioia et al., 1996) es un sistema que utiliza técnicas de visión por computador para crear un modelo tridimensional de la anatomía interna del paciente y después utiliza un control robotizado para guiar el implante de prótesis de cadera, entre otras aplicaciones.

Los robots reales hacen frente a los ambientes que son observables parcialmente, estocásticos, es decir robots diseñados con el propósito de que sus procesos sean mediante el comportamiento no determinista; dinámicos y

continuos, estos ambientes son secuenciales y multiagentes, son el resultado de interactuar con un entorno grande y complejo logrando la aplicación de la robótica en un sistema experto.

Referencias

Reyes,C.(2011). *Control de Robots Manipuladores(1ª. Edición).México D.F.* Alfaomega Grupo Editor, S.A de C.V.
Roberto, M. J. (2017). La robótica y la inteligencia artificial. *La Tribuna*, 2.

Escolano,F.(2003).Inteligencia Artificial Modelos, Técnicas y Áreas de Aplicación. Thompson Ediciones Spain.

Rodríguez, F.(2004). Control y Robótica en la Agricultura.Universidad de Almeria.D.L. España

Russell, S.(2004). Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno.2ª. Edición. Pearson Prentice Hall

Winston,P.(1992). Inteligencia artificial.Ed.Addison Wesley

Gonzalo,S.(2006). Inteligencia artificial e ingeniería del conocimiento. Ed. Alfaomega

Fernandez, G.(2004). Universidad Politécnica de Madrid. Escuela técnica superior de Ingenieros de Telecomunicacion. Departamento de ingeniería de sistemas telemáticos. Grupo de sistemas inteligentes.

MODELO DE SIMULACION COMPUTACIONAL PARA PREDICCION DE CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO EN UNA SECCION DE BOMBA DE GASOLINA TIPO TURBINA

Francisco Romo Frías¹, Mtro. Raul Buendia Blancas²
Mtro. Victor Alan Shiaffino Heras³, Ing. Andres Enriquez Fernández⁴

Resumen—Los modelos de simulación computacionales tipo CAE (*Computational Aided Engineering*) son ampliamente usados en la industria automotriz como en cualquier otra donde el desarrollo tecnológico sea la directriz del negocio; como herramientas de predicción. Para el caso de diseño de bombas de combustible, es importante el anteponer estimaciones analíticas para evaluar el futuro desempeño de estos sistemas a condiciones establecidas que cumplan con las especificaciones del cliente. El presente documento enmarca el análisis Fluido-Estructural de una sección de bomba tipo turbina mediante el uso del programa comercial Ansys.

Palabras clave—Simulación, computacional, fluido, estructural.

Introducción

La búsqueda continua en reducción de tiempo durante el diseño y desarrollo de componentes y/o sistemas automotrices, es un eje principal para la permanencia y consolidación de compañías que son pioneras en innovación y generación de tecnología con productos que cumplen las especificaciones del cliente, las cuales a su vez son técnicamente más agresivas aparte de tener requerimiento de precio bajo. Las herramientas de simulación computacional incluyendo de uso comercial, son de gran ayuda para el desarrollo de productos durante las etapas tempranas de diseño.

Existen trabajos de simulación computacional de campos acoplados para análisis fluido-estructural (Saravanakumar 2013), (Santosh, et al 2013) los cuales aproximan los resultados numéricos con datos de prueba; sin embargo y estando en el entendido de que una simulación de dinámica de fluido tiene una solución en un campo vectorial no lineal, a lo contrario de una solución tipo estructural, donde el campo de solución es de un sistema lineal, por lo que en los métodos de solución computacionales prevalece el mapeo de cargas como presión, fuerza, temperatura, etc., sobre las superficies coincidentes entre ambos análisis las cuales podemos denominar como interfaces fluido-estructural. Esto quiere decir que el programa de simulación mapea los resultados de una simulación de fluido a las caras de contacto de una simulación estructural.

Dentro de un enfoque matemático, no puede haber un acoplamiento de un sistema no-lineal con uno lineal sin haber existido una transformación del espacio vectorial así como sus implicaciones matemáticas que conlleva este. Sin embargo y por el pragmatismo que requiere las soluciones en la industria, la técnica de mapeo de presiones es de gran ayuda ya que la imposición de condiciones de frontera resultantes provenientes de un análisis previo, reducen los tiempos de diseño y desarrollo del producto quedando la aproximación implícita a los requerimientos de malla (calidad y tamaño) que un análisis fluido-estructural (FSI - *Fluid Structural Interface*) requiere.

El propósito del presente estudio es mediante el uso del programa de simulación Ansys, realizar un análisis acoplado fluido-estructural teniendo la posibilidad de comparar estos resultados con evaluaciones previas que hayan sido realizadas mediante análisis independientes sin promesa o propuesta en mejora de funcionamiento fluido dinámico o fatiga de materiales.

¹ Francisco Romo Frías posee un Doctorado en Diseño Mecánico por parte de CIDESI y actualmente es alumno en el Programa Doctoral del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez; Chih. Desempeña actividades de diseño y desarrollo de producto así como análisis fluido dinámicos en bombas de combustible y módulos de combustible en Delphi Technologies francisco.romo@delphi.com

² Mtro. Raul Buendia Blancas realiza actividades de análisis computacionales en el Centro Técnico en Delphi Technologies. Se especializa en análisis estructurales y fluido dinámicos en componentes y sistemas automotrices raul.buendia@delphi.com

³ Mtro. Victor Alan Shiaffino Heras es analista del grupo de Análisis en el Centro Técnico de Delphi Technologies realizando análisis estructurales y térmicos de componentes y sistemas automotrices victor.a.shiaffino@delphi.com

⁴ Ing. Andres Enriquez Fernández Analista del grupo de Análisis en el Centro Técnico de Delphi Technologies haciendo análisis estructurales de 1er y 2º orden para componentes y sistemas automotrices. andres.enriquez@delphi.com

Descripción del Método

El presente trabajo muestra los resultados obtenidos del análisis computacional, usando el programa Ansys V19 para un sistema de acoplamiento fluido-estructural, para una sección de bomba tipo turbina de una bomba de combustible. Se incluyen los siguientes componentes:

- Plato de succión (*Inlet plate*)
- Disco de turbina (*Impeller*)
- Plato de descarga (*Outlet plate*)

Pre procesamiento

Modelo CAD. Teniendo el modelo de los componentes estructurales de los platos succión/descarga así como el disco de turbina, se procede a obtener el volumen del fluido (VOF – *Volume of Fluid*) el cual es el espacio del líquido confinado en las cavidades internas. El volumen resultante se denomina como volumen de control que en este caso es el volumen del líquido entre los platos, el disco de turbina y espacio o claro entre ellos.

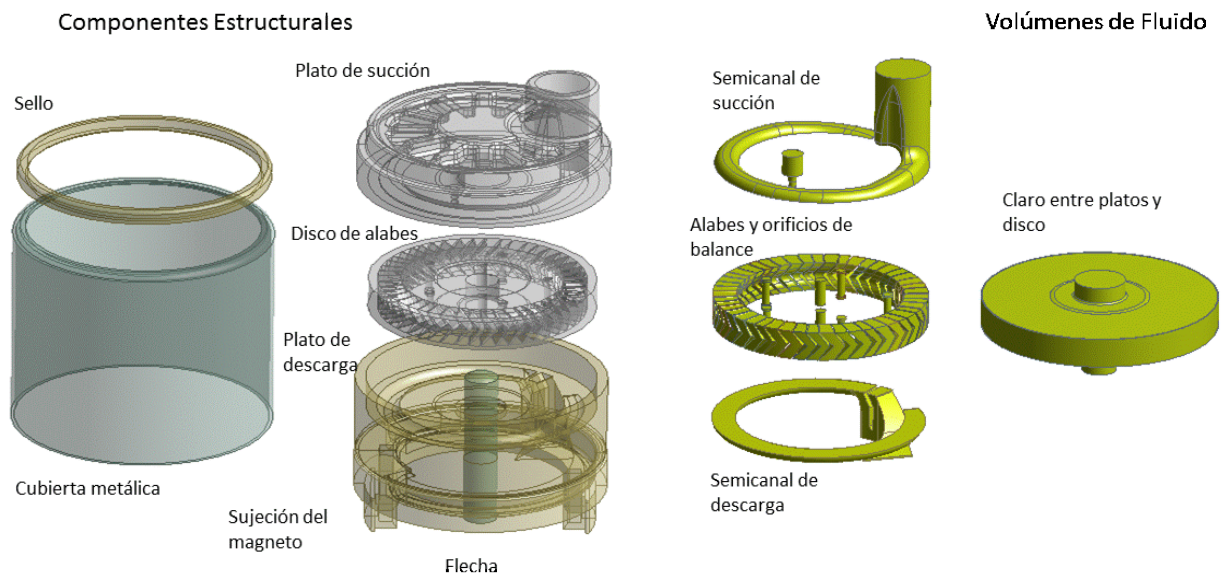


Figura 1. Componentes estructurales y Volumen del Fluido de la sección de bomba

Discretización. Una vez obtenido el volumen interno, se divide el o los volúmenes de tal manera que se obtienen 2 dominios principales ya sea para la parte estructural o de fluidos lo cual aplica indistintamente. Se define un dominio relacionado a los componentes estáticos y otro a los componentes dinámicos de tal manera que ambos tengan frontera o áreas en común.

Mallado. De acuerdo con los requerimientos de calidad y tamaño de elemento, así como el de garantizar la correcta calidad y tamaño del elemento. Un requerimiento de la simulación FSI es que las áreas comunes para fluido y estructural, deba poseer un tamaño de elemento y coincidencia de elementos entre ambos dominios.

Solución

Primeramente con la ayuda del programa Fluent V19 se realiza el análisis de la dinámica de fluidos (CFD – *Computational Fluid Dynamics*) de la sección de bomba. Se procede a solucionar el modelo de fluido con la aplicación de condiciones de frontera pertinentes y de acuerdo a los requerimientos de operación de la bomba.

Velocidad de rotación: 7000 RPM
Presión de operación: 400 KPa
Análisis: Transiente
Modelo de solución: K-épsilon
Líquido: Gasolina
Modelo adiabático

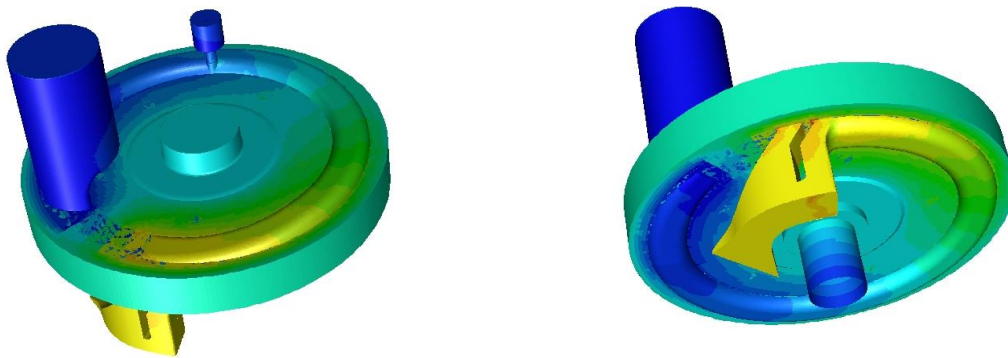


Figura 2. Vista ISO superior e inferior del contorno de presión del análisis fluido dinámico

En un segundo paso, las presiones estáticas resultantes del análisis CFD se incorporan en el análisis estructural transitorio. Aquí es donde la coincidencia de tamaño y disposición del patrón del mallado entre ambos análisis (Fluido-Estructural) es importante, ya que la disparidad de tamaño o patrón de mallado repercute en la precisión de resultados.

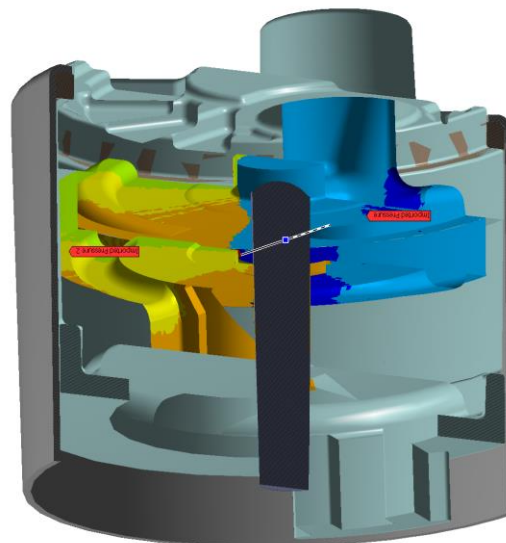


Figura 3. Mapeo de presiones hidráulicas sobre cara de componentes estructurales (Vista de Sección).

Post procesamiento

De una forma visual, inspeccionar los resultados tanto del análisis de fluido como del estructural para determinar que el patrón de presión hidráulica tenga correspondencia con los esfuerzos y deformaciones esperados. Indicando que en la sección de bomba se tienen regiones de baja presión (en la zona de succión) así como regiones de alta presión (descarga).

Analíticamente por la parte de fluidos, se procesan los datos de flujos de entrada, salida y fuga para evaluar el balance de masas así como el de torque hidráulico.

Por otro lado en el aspecto estructural, es importante determinar la magnitud de deformación en los diferentes platos así como los esfuerzos a los que están sujetos. Una deformación excesiva puede provocar resultados no deseados como atascamiento de los elementos rotativos, desgaste excesivo de componentes, etc.

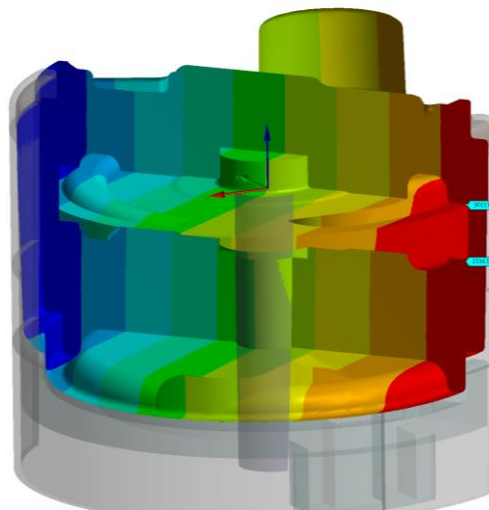


Figura 3. Deformaciones totales en platos

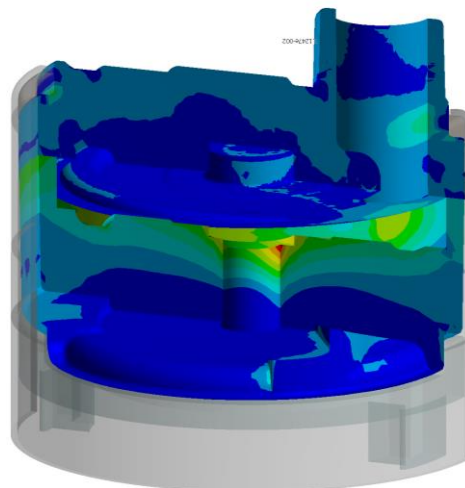


Figura 3. Esfuerzos principales en platos

Comentarios Finales

La rapidez en obtención de resultados que requiere el sector industrial es una tendencia que al parecer ha permanecido como un directriz para la supervivencia de esta y consolidación de la posición dentro del mercado. No es intención de los autores el incluir validación de resultados ya que el objetivo del presente documento es el de presentar la viabilidad de incluir un análisis acoplado como análisis corriente dentro del menú de opciones de análisis en la industria automotriz; aquí se presenta demuestra la practicidad del uso de un programa de simulación comercial para evaluar el resultado de un análisis Fluido-Estructural de una dirección para una sección de bomba tipo turbina sin hacer énfasis en características ni mejoras de comportamientos

Conclusiones

La parte del análisis fluido dinámico no conlleva alguna diferencia o depreciación entre la comparación del análisis individual con el acoplado, ya que en ambos casos aquí se provee la salida de presión la cual es generada por las condiciones de operación de la bomba y que es mapeada a las superficies de los componentes estructurales. Sin embargo la parte del estudio estructural si requiere de un análisis comparativo entre ambos sistemas (acoplado con el estático estructural) ya que un análisis común estático estructural para los platos de la sección de bomba, requiere de imponer manualmente las condiciones de carga que la parte predecesora genera (fluido); por lo que el mapeo de presiones queda en estimación del analista. Con el análisis acoplado se elimina la estimación inicial teniendo por consecuencia una mejor imposición de las cargas aplicadas y por lo tanto un modelo menos conservador.

Recomendaciones

Los autores recomiendan complementar el presente estudio usando el método de dos vías (Two-Way FSI) para evaluar la retroalimentación de la parte de fluidos debido a la deflexión que sufren los platos.

Referencias

Ansys, Inc. Ansys Coupled-Field analysis Guide V19. 2017.

Saravanakumar Thangamani, Matthias Fischer, Bernd Jaeger. "Fluid structure interaction simulations for low pressure fuel pump", SAE International, 2013-26-0135.

Santosh Kini, Nick Mapara, Richard Thoms, Peter Chang and Michal Nemeč. "Numerical simulation of cover plate deflection in the Gerotor pump", SAE International, 2005-01-1917