

SUSCEPTIBILIDAD FINANCIERA EN PORTAFOLIOS DE MICROCRÉDITOS SUJETOS A CHOQUES SISTÉMICOS

Adriana Abrego-Pérez¹, Isai Guízar-Mateos²,

Resumen—Este artículo se enfoca a analizar los efectos de choques sistémicos en la calidad y rentabilidad de los portafolios agrícolas, haciendo un análisis en los diferentes tipos de Instituciones Microfinancieras (IMFs). Se analiza el caso de 47 IMFs en Perú, Ecuador y México del 2011-2015. Se elucida la afectación financiera de los diferentes tipos de IMFs cuando son expuestas a choques de clima; particularmente a choques de lluvia. Se aborda un enfoque empírico mediante análisis de datos en panel cuyos resultados indican de manera robusta que los portafolios de microcréditos son afectados por los choques sistémicos y que estos efectos son influenciados por los el tipo de microfinanciera.

Palabras clave— Microfinancieras, Datos Panel, Tipos-microfinancieras, Choques Sistémicos.

Introducción

La industria microfinanciera ha jugado un papel vital en la provisión de servicios financieros a los sectores usualmente excluidos de la banca tradicional. Ello conlleva a que ante situaciones extremas, estos sectores pueden acceder a una provisión inmediata de recursos útiles para la recuperación de los estados naturales de operación, lo que conlleva a reorganización interna, muchas veces limitada por el tipo de institución financiera (Ledgerwood, 1999). De los sectores productivos más expuestos a situaciones extremas, está el sector de la agricultura, el cual se caracteriza a nivel mundial, por ser una de las actividades económicas más susceptibles debido a la ocurrencia de choques sistémicos (FAO, 2015). Esta es tal vez la razón por la cual, el aseguramiento agrícola ha ganado terreno desde la década pasada como herramienta básica en la administración del riesgo. Dicho aseguramiento se enfoca a determinar las vías para cubrir las pérdidas, tales como las causadas por los choques de lluvia y otro tipo de eventos que resultan incontrollables para las actividades agrícolas, generando niveles de resiliencia económica a las zonas afectadas. Un término muy ligado a la capacidad de resiliencia lo es la susceptibilidad de los sistemas. Dicho término ha evolucionado como uno de los conceptos más críticos en los estudios de la administración del desastre y reducción de la pobreza. En un contexto general, la susceptibilidad se puede entender como la exposición a pérdidas debido a una serie de eventos no previstos (Narayan et al., 2000; Vatsa, 2004). Desde el punto de vista económico, la susceptibilidad se relaciona con la pérdida de la capacidad adquisitiva de una persona o comunidad (Dana et al., 2009). La susceptibilidad relaciona un estado de debilidad caracterizado por factores tales como la ubicación de los asentamientos humanos y de la industria; donde se demerita la capacidad de habitabilidad y el acceso a los recursos e información (Pantoja, 2002). Este artículo estudia la susceptibilidad en la calidad de los portafolios y la rentabilidad de los diferentes tipos de Institución Microfinanciera (IMF) ante los choques sistémicos, específicamente los de lluvia. Este análisis conlleva a implicaciones relevantes, por ejemplo, si las IMFs son comúnmente afectadas por los choques de lluvia y si el tipo de IMF, como aquéllas clasificadas con fines de lucro o al bien común de la población, (tal como la población agrícola de bajos ingresos usualmente excluida de los servicios tradicionales financieros), impulsan estrategias para la generación de mayores niveles de rentabilidad como parte de sus políticas de operación. La relevancia de este estudio relaciona la gran necesidad a nivel mundial, hacia la generación de IMFs sustentables que atiendan de manera eficiente a la población agrícola, la cual es clasificada como los segmentos más pobres entre los pobres y en donde existe una alta susceptibilidad debido a los eventos extremos (Linnerooth-Bayer & Mechler, 2011).

La industria microfinanciera agrícola posee relevancia a nivel mundial dado su potencial para disminuir la tasa de pobreza extrema, así como para asegurar vías para la provisión de recursos básicos. Según el Banco Mundial, (2008), el crecimiento en el ingreso por actividades agrícolas genera vías más efectivas para la reducción de la pobreza que el crecimiento de otros sectores económicos. Esto se explica debido a dos razones altamente conectadas entre sí. La primera razón es que el número de personas en situación de pobreza tiende a incrementarse más en los sectores agrícolas, con mayor rapidez que en otros sectores. La segunda es que la mayoría de la población en situación de pobreza se sitúa en zonas rurales y son económicamente dependientes de la agricultura. Por tanto, existe un potencial para la reducción de la pobreza a través de un incremento en la productividad en los sectores agrícolas. Dicho incremento en productividad posee una cercana relación con la creación de instituciones sustentables, que promuevan un incremento en el acceso a los servicios financieros de la población agrícola. (Trivelli & Venero,

¹ Adriana Abrego –Pérez is PhD student Financial Sciences at Tecnológico de Monterrey adabrego@gmail.com (corresponding autor).

² Isai Guizar-Mateos, professor at the University of Guadalajara; Department of Economics. isai.guizar@cucea.udg.mx.

2007; Byerlee, De Janvry, Sadoulet, Townsend & Klytchnikova, 2008; IFAD, 2011). Como parte de la evolución hacia el camino de la sustentabilidad, la industria microfinanciera ha vivido una transformación en su tipo de regulación y orientación al mercado. El Banco Mundial a través de su grupo consultivo de apoyo a la pobreza (CGAP, por sus siglas en inglés), menciona que las IMFs, inicialmente concebidas en los años 1980's, eran organizaciones no-gubernamentales (ONG) u organizaciones no lucrativas. Sin embargo, en la actualidad los tipos de IMFs pueden ser bancos, bancos de desarrollo, así como una variedad de instituciones financieras donde la mayoría se caracteriza por tener fines de lucro (CGAP, 2012), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Tipos de instituciones microfinancieras

Tipos de IMFs	¿Reguladas?	¿Reciben depósitos?	Orientación
Bancos	Si, por la agencia estatal bancaria.	Sí	Con fines de lucro.
Uniones de Crédito-cooperativas	Si/No; Supervisión posible de cooperativas o de autoridades regionales financieras.	Sí	Sin fines de lucro.
ONGs (Organizaciones No Gubernamentales)	No	No	Sin fines de lucro.
NBI (Instituciones financieras no bancarias)	Si, por diferentes agencias financieras estatales o federales.	Sí	Con fines de lucro.
Bancos rurales	Sí	Sí	Con fines de lucro.

Fuente: Desarrollo propio con información adaptada del MIX Market.

Se ha documentado que una de las razones primordiales hacia dicha transformación por parte de las IMFs, es la necesidad de incrementar sus niveles de rentabilidad y con ello su permanencia en los mercados (Gibbons et al., 1999). Anadido a lo anterior, las donaciones son limitadas en tamaño y disponibilidad, haciendo cada vez más difícil a las IMFs el florecer y crecer económicamente. Este fenómeno ha generado una competencia intrínseca por el acceso a las fuentes de fondeo (Biekpe & Kiweu, 2009; Bhanot & Bapat, 2014; Le Saout & Daher, 2016). Por otro lado, el hecho que las IMFs estén o no reguladas, está ligado a su estructura de financiamiento. De acuerdo con lo comentado por Nørgaard, (2011), existen ciertas ventajas para las IMFs que están reguladas. La primera ventaja establece que debido a que el número y tamaño de las IMFs ha crecido de manera continua, los apoyos subsidiados ya no han sido suficientes para cubrir sus necesidades operativas; por tanto, solo una IMFs regulada puede recibir depósitos lo que les permite incrementar sus ingresos y con ello, incrementar sus posibilidades de florecer financieramente. La segunda ventaja relaciona la capacidad de la atracción de inversionistas, ya que de esta manera las IMFs reguladas se perciben como instituciones más formales y más rentables. Sin embargo, la relación entre el tipo de IMFs, su susceptibilidad financiera ante los choques de lluvia, las restricciones al fondeo como elementos que afecten su crecimiento económico, no han sido formalmente estudiadas. Este artículo busca aportar conocimiento a la literatura actual mediante un enfoque empírico de datos en panel que busca dar respuesta al siguiente planteamiento o pregunta de investigación: si las variables de choques de lluvia y el tipo de IMF como variables principales de análisis, son variables significativas que afectan la calidad y rentabilidad de los portafolios en IMFs que generan créditos agrícolas. Los resultados de este artículo son de utilidad a profesionales interesados en el desarrollo de estrategias enfocadas a la generación de instituciones microfinancieras más sostenibles que facilitan el desarrollo de las regiones agrícolas. El restante de este artículo está organizado de acuerdo a las siguientes secciones. La sección 2 describe el enfoque empírico, la sección 3 presenta el modelo teórico de Bellman, la sección 4 analiza y concluye.

Descripción Modelo

El enfoque empírico aquí empleado considera una serie de datos longitudinal única, la cual fue construida con información de IMFs en Ecuador, Perú y México, y la cual emplea datos de lluvia de estaciones meteorológicas de las regiones más cercanas a las zonas de producción agrícola y a los puntos de servicio de dichas instituciones financieras. Incluye también datos de indicadores locales y macroeconómicos de las actividades agrícolas y económicas de las regiones de estudio. Con el propósito de robustecer el enfoque teórico, a continuación se estima en un primer set de análisis, la susceptibilidad de las IMFs, representada por el efecto de los choques de lluvia en la rentabilidad o generación de dividendos y en la calidad de los portafolios, donde la rentabilidad está expresada mediante el indicador Retorno de Inversión (ROE, por sus siglas en inglés, *Return of Equity*); la calidad del portafolio toma indicadores de riesgo (cartera en riesgo a 30 días o PAR por sus siglas en inglés: *Portfolio at risks over 30 days* y cartera en riesgo a 90 días o PAR90, por sus siglas en inglés: *Portfolio at risks over 90 days*). La segunda parte del análisis busca determinar la influencia del tipo de IMF, representada por su estatus legal, y

finalmente, si sus costos de fondeo generan un efecto significativo a las variables de calidad del portafolio y rentabilidad. A la fecha no se encontraron evidencias publicadas que documente dicha relación.

Descripción de datos

La información financiera de las IMFs proviene de la plataforma *Microfinance Information Exchange Inc.* (Mix Market). Este análisis se enfoca en Latinoamérica, una región que ha sido severamente afectada por los cambios en las condiciones del clima (Nagy *et al.*, 2006). El Mix Market publica datos para 441 IMFs que operan en 23 países de dicha región. Para tener consistencia de los datos, se seleccionaron aquellas IMFs que generaban préstamos agrícolas como parte de su cartera de servicios. Adicionalmente, se consideró únicamente a las instituciones para las cuales se reportaron los indicadores financieros de interés (de riesgo y rentabilidad del portafolio), durante el mayor periodo posible. La muestra resultante contempló datos de 47 IMFs localizadas en Ecuador, México y Perú, del 2011 al 2015. Estos tres países albergan la más amplia proporción de IMFs con enfoque agrícola en Latinoamérica que reportan al MIX Market. En promedio, sus portafolios combinados (*Gross Loan Portfolios*, por su nombre en inglés), representa el 35 por ciento del portafolio combinado total de las 436 IMFs, del 2011 al 2015. La información de precipitación para los periodos 2011 al 2015 proviene de las estaciones y agencias meteorológicas e hidrológicas de cada país.

Descripción de las principales variables independientes

Choques de lluvia

Los choques de lluvia en (1), representan la principal variable explicativa de interés. El enfoque aquí considerado es similar al de Maystadt y Ecker (2014) y al de Pelka *et al.*, (2014). Específicamente, para cada estación meteorológica (j) y cada año (y), existen dos choques de lluvia, uno para la temporada agrícola de Verano-Otoño (“SA” o *Summer-Autumn* por sus siglas en inglés) y otra para el periodo Invierno-Primavera (“WS”, o *Winter-Spring* por sus siglas en inglés), los cuales están definidos y medidos como:

$$Shock_s^{j,y} = \frac{\sum_{m=1}^n P_{j,y,m} - \mu_{j,s}}{\sigma_{j,s}} \quad (1)$$

donde n representa el número de meses contemplados en la temporada de cultivos; la estación meteorológica $j = 1, 2, \dots, 47$; $y = 2011, 2012, \dots, 2015$. Aquí, $P_{j,y,m}$ es la cantidad de precipitación en el mes m , estación j and temporada s . La suma $\sum_{m=1}^n P_{j,y,m}$, representa la precipitación acumulada de la temporada (del mes m al mes n). Por consiguiente, el numerador es la diferencia entre la precipitación total de la temporada y la precipitación promedio histórica (1999-2012) de la estación j en la temporada s , esta última representada por $\mu_{j,s}$. La diferencia es dividida por la desviación estándar a largo plazo; esto para tomar en cuenta la volatilidad en la precipitación histórica de cada estación, que tanto los productores como las IMFs pudo haber considerado dentro de sus operaciones. Por tanto, la medida resultante de choque de precipitación indica qué tan intensa fue la precipitación promedio mensual en cada estación, comparada con los valores históricos.

Tipo de Microfinanciera

El tipo de microfinanciera es representado por una serie de variables *dummies*, de acuerdo a la información en la Tabla 1. EN el caso de la muestra aquí empleada, se presentaron los siguientes tipos de IMFs.

Tabla 2. Tipos de IMF en la muestra

Tipo de Entidad IMF	Número de IMFs	Países / conteo
NBI (Instituciones financieras no bancarias)	25	Ecuador (1) Perú (16) México (8)
NGO (Organizaciones No Gubernamentales)	8	Ecuador (5) Perú (3) México (0)
Uniones de Crédito-cooperativas	14	Ecuador (12) Perú (2) México (0)

Fuente: Desarrollo propio con información adaptada del MIX Market.

Análisis econométrico

El análisis se llevó a cabo mediante una especificación de efectos aleatorios, donde la variable dependiente toma el valor de la métrica de la calidad del portafolio y de rentabilidad de la IMF durante el periodo bajo estudio. Los choques de lluvia, denominada Shock, identifican los dos posibles periodos, SA y WS. La variable *FEFL* es el valor sustituto para los costos de fondeo; el cual mide los gastos financieros dada la adquisición de deuda para fondeo, el cual es ponderado por el total del portafolio o GLP (Gross Loan Portfolio). Para capturar el efecto del tipo de entidad financiera y el país donde la IMF opera, se creó una serie de variables *dummies*. El modelo incluye también el conjunto de variables de control, tales como el producto interno bruto agrícola y la superficie sembrada en la región bajo análisis. Para atender el tema de la causalidad simultánea entre las variables financieras de interés, se estima el mismo modelo usando retrasos de las variables independientes, como instrumentos en un segundo conjunto de regresiones. Las estimaciones obtenidas en estos dos modelos estáticos proveerán de respuestas iniciales a la pregunta de investigación, sin embargo, estos omiten el dinamismo en las opciones de la IMF descritas en el modelo teórico. Esto es importante de abordar ya que las opciones de fondeo y generación de préstamos en periodos actuales pueden responder al desempeño financiero de periodos previos. Por tal motivo, se incluyó un tercer conjunto de regresiones mediante el enfoque de Método Generalizado de Momentos (GMM, por sus siglas en inglés); que omite las variables *dummies*, pero aporta robustez a los resultados de las variables financieras continuas.

Resultados Econométricos

Los resultados en la Tabla 1 indican que los efectos de lluvia durante la temporada de Winter-Spring (WS), genera un resultado robusto y significativo en todas las especificaciones de los modelos. En el caso de las métricas de calidad de portafolio, representadas por las variables PAR30 y PAR90, los resultados indican que cuando el promedio de lluvia durante la temporada WS excede la precipitación histórica media, el riesgo del portafolio a 30 días o PAR30 se incrementa. En todas las especificaciones se valida la relación, ya que el coeficiente de PAR30 permanece positivo y estadísticamente significativo. En el caso de la métrica de rentabilidad, el efecto de los choques de lluvia genera un efecto contrario, esto es, ante un incremento de los montos de lluvia, la rentabilidad de las IMFs se reduce. El tipo de IMF sí posee una relevancia significativa únicamente para las métricas de rentabilidad, en donde de manera robusta se obtienen resultados significativos en los dos modelos de especificación. Esto posee implicaciones importantes a las preguntas de investigación, ya que es hasta las métricas de rentabilidad que el efecto del tipo de regulación que posee la IMF se ve reflejado. Las estimaciones en las especificaciones dinámicas indican que los valores actuales de ROE son estadísticamente influenciados por el desempeño previo ante el riesgo por parte de las IMFs, ya que el coeficiente de las variable retrasadas es estadísticamente diferentes de cero.

Tabla 1. Efectos de Choques de Precipitación, Costos de Fondeo y tipo IMF en los Indicadores de Calidad del Portafolio y Rentabilidad (PAR30, PAR90 y ROE).

Dependent Variable	RE			IV-RE			GMM		
	PAR30	PAR90	ROE	PAR30	PAR90	ROE	PAR30	PAR90	ROE
L1							0.0956	0.2197 **	-0.1366 ***
Shock ^{SA}	0.0001 ***	0.0001 ***	-0.0001 *	0.0001 ***	0.0001 ***	-0.0001	0.0001	0.0001	-0.0002
Shock ^{WS}	0.0001***	0.0001 ***	-0.0001 ***	0.0001 **	0.0001 ***	-0.0002 ***	0.0001 ***	0.0001 ***	-0.0001 **
Equity/GLP (%)	0.01622	0.0089	-0.0153***				0.0184 *	0.05 *	-0.1642
Equity/GLP_L1 (%)				-0.0051	-0.0047	-0.0428 *			
Borrowings/GLP (%)	-0.0249*	-0.0264 ***	-0.149 ***	-0.0322 **	-0.0333 ***	-0.1259***	0.0049	0.0207	0.2802 *
Lending interest rate (%)	-0.2669	-0.1421	-0.406				-0.345	-0.3802 **	-1.523
Lending interest rate_L1 (%)				-0.0592	-0.0669 *	0.1571			
Log GDP	0.0166***	0.0092 *	0.0157 ***	0.0173 ***	0.0015 *	0.0181	0.0192	0.0201	0.1692 *
Sown area (Mha)	-0.009	-0.0054	-0.0574	-0.004	-0.0031	0.0184	-0.007	-0.0019	0.018
Harvest area (Mha)	-0.0612***	-0.0389*	-0.025	-0.0538 **	-0.0378 *	0.0009	-0.039 *	0.008	-0.2152
Tipo IMF	0.0028	0.0012	0.0661***	0.0018	0.0023	0.0447 ***			
Country	0.0214	0.0176	-0.0052	0.0067	0.022 *	-0.0371			
Cons	-0.0255	-0.0095	-0.0328	-0.0227	-0.0063	0.0439			
Number of observations	235	235	234	234	234	233			
R2-W	0.1653	0.1365	0.2917	0.1915	0.1743	0.2559			
R2- B	0.2487	0.2338	0.3691	0.2066	0.1973	0.3562			
R2-O	0.2156	0.2033	0.3009	0.1903	0.1874	0.2731			
Prob > Chi2	0	0	0	0	0	0			
GMM									
Number observations							141	141	140
Prob > Chi2							0	0	0
Arellano-Bond test AR(1)							0	0	0.071

Arellano-Bond test AR(2)	0.213	0.135	0.062
Sargan test of overid. Restrictions. Prob > chi2	0.015	0.047	0.042
Difference-in-Sargan tests of exogeneity of instrument	0.054	0.053	0.041
Difference (null H = exogenous): chi2(2)	0.04	0.155	0.147

Notas:

- 1) Las variables Legal Status y Country, representan variables *dummies*.
- 2) El término Equity refiere a Capital y Borrowings a Préstamos solicitados por parte de la IMF. Ambos términos están ponderados por el GLP.
- 3) El término "Equity_L1" (%), refiere a la variable Equity ponderada por el GLP, misma que está retrasada un periodo.

Conclusiones

Un mejor entendimiento de los efectos que generan los choques sistémicos tales como los climáticos en el desempeño de las diferentes tipos IMFs, podría desempeñar un papel primordial para los desarrolladores de políticas de aseguramiento del área agrícola de países latinoamericanos, así como de gobiernos encaminados a una misión de reducción de la pobreza en zonas agrícolas. Este artículo se basa en el desarrollo y análisis de un enfoque empírico econométrico de datos en panel que genera implicaciones relevantes en cuanto a la susceptibilidad financiera de métricas de calidad de portafolios y rentabilidad de los diferentes tipos de IMFs que están sujetas a choques sistémicos, particularmente choques de lluvia.

El ejercicio econométrico es llevado a cabo mediante la creación de una base de datos única que conjunta datos climáticos, financieros, agrícolas y económicos de 47 IMFs en Ecuador, Perú y México en un periodo del 2011 al 2015; en la cual se analiza mediante tres tipos de especificaciones (efectos aleatorios, efectos aleatorios con variables endógenas retrasadas y el Método Generalizado de Momentos o GMM), el efecto de los choques de lluvia y el tipo de entidad financiera sobre la rentabilidad y la calidad de los portafolios de la IMF.

Los resultados muestran que las métricas de rentabilidad, se ven afectados por los choques de lluvia y el tipo de entidad financiera. En el caso de los efectos de los choques de lluvia, la estación WS (Invierno-Primavera), posee efectos significativos robustos. Los resultados econométricos desplegados en la Tabla 1 apoyan fuertemente la premisa que los choques de lluvia originados en dicha estación (WS) afectan de manera robusta la rentabilidad en las tres especificaciones econométricas. Dichos resultados demuestran que los retornos de capital anuales son estadísticamente sensitivos a los choques de precipitación y que la relación es negativa. Esto es, la rentabilidad de las IMFs declina cuando mayor es la diferencia respecto al valor medio de precipitación en dicha estación.

En relación a la de calidad de portafolio, PAR30 y PAR90, los resultados indican que los efectos de lluvia durante la temporada Invierno-Primavera (WS) son alta y estadísticamente significativos. Esto significa que cuando el promedio de lluvia durante la temporada WS excede la precipitación histórica media, el riesgo del portafolio a 30 días o PAR30 se incrementa. En todas las especificaciones se valida la relación, ya que los coeficientes de PAR30 permanecen positivos y estadísticamente significativos. El coeficiente asociado con PAR90 describe una historia similar, demostrando que el efecto negativo de los choques de precipitación permanece presente en los portafolios a 90 días de la falta de pago.

Las estimaciones en las especificaciones dinámicas indican que los valores actuales de PAR90 y ROE son estadísticamente influenciados por el desempeño previo ante el riesgo por parte de las IMFs, ya que los coeficientes de las variables retrasadas son estadísticamente diferentes de cero.

En el caso del tipo de entidad microfinanciera, las métricas de portafolio en riesgo (PAR30 y PAR90), no arrojan resultados significativos. Sin embargo, para el caso de la métrica de rentabilidad, el tipo de entidad microfinanciera arroja resultados robustos y significativos en las dos especificaciones. Esto sugiere que los tipos de entidades financieras estudiadas en la muestra (Instituciones financieras no bancarias, Organizaciones no gubernamentales y Uniones de crédito y Cooperativas), poseen una estructura tal, que internamente generan estrategias que apoyan la generación de mayores niveles de rentabilidad. Esto posee implicaciones relevantes ya que existen instituciones cuya orientación pública es la carencia en la generación de beneficios económicos (el 47 por ciento de la muestra), que efectivamente están orientadas en la generación de mayores rentabilidades.

Algunas limitantes a esta investigación se refieren a la disponibilidad de datos. Igualmente, el empleo de instrumentos más poderosos para atacar los problemas de endogeneidad en el modelo econométrico. Sin embargo y a pesar de estas limitaciones, existe confianza acerca de la calidad de los métodos empíricos y teóricos aquí aplicados. Estos resultados contribuyen al desarrollo de la literatura de las finanzas para el desarrollo, enfocándose a investigar los mecanismos para una provisión eficiente de servicios financieros a la población agrícola rural de bajos ingresos.

Referencias

- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277–297.

- Banco Mundial, (2008). World Development Report: Agriculture for Development. The World Bank Group.
- Bhanot, D., & Bapat, V. (2014). Sustainability index of micro finance institutions (MFIs) and contributory factors. *International Journal of Social Economics*, 42 (4), 387 – 403.
- Biekpe, N., & Kiweu, J.M. (2009). Leveraging donor funds: the switch to commercial funding. *Managerial Finance*, 35 (12), 1011 – 1026.
- Byerlee, D., De Janvry, A., Sadoulet, E., Townsend, R., & Klytchnikova, I. (2008). World Development Report 2008: Agriculture for Development. World Development Report; no. 30. Washington, DC: World Bank Group.
- CGAP (Consultative Group to Assist the Poor). The World Bank. (2012). A Guide to Regulation and Supervision of Microfinance. Consensus Guidelines. Retrieved from: www.microfinancegateway.org
- CGAP, (2012). A guide to regulation and supervision of microfinance. Consensus Guidelines. CGAP/ World Bank. Retrieved from: https://www.cgap.org/sites/default/files/Consensus-Guideline-A-Guide-to-Regulation-and-Supervision-of-Microfinance-Oct-2012_0.pdf
- Dana, L.P., Anderson, R.B. & Meis-Mason, A. (2009). A study of the impact of oil and gas development on the Dene First Nations of the Sahtu (Great Bear Lake) Region of the Canadian Northwest Territories (NWT). *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*, (1), 94-117.
- FAO. Food Agriculture Organization of the United Nations. (2015). The impact of disaster on agriculture and food security. Retrieved from: <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf>
- FAO .Food Agriculture Organization of the United Nations. (May, 18th, 2013). La sequía causa pérdida en la producción del maíz en Ecuador. *Agronoticias Latin America & The Caribbean*. Retrieved from: <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detail/en/c/176406/>
- Gibbons, D.S., & Meehan, J.W. (1999). The microcredit Summit's challenge: working toward institutional financial self-sufficiency while maintaining a commitment to serving the poorest families. *Journal of Microfinance/ESR Review*, 1(1).
- Le Saout, E., & Daher, L. (2016). Microfinance Performance in Financial Markets: The Case of Microfinance Investment Vehicles. In David Crowther, Linne Marie Lauesen (Ed.), *Accountability and Social Responsibility: International Perspectives (Developments in Corporate Governance and Responsibility*, 9(1), (101-123).
- Ledgerwood, J. (1998), *Microfinance Handbook: An Institutional and Financial Perspective*, The World Bank, Washington, DC.
- Linnerooth-Bayer, J., Mechler, R. & Hochrainer-Stigler, S. (2011). Insurance against losses from natural disasters in developing countries: evidence, gaps and the way forward. *Journal of Integrated Disaster Risk Management*, 1(1).
- Maystadt, J., Ecker, O. (2014). Extreme weather and civil war: Does drought fuel conflict in Somalia through livestock price shocks?. *American Journal Agricultural Economics*, 96(4), 1157-1182.
- Miranda, M. & Fackler. (2002) *Applied computational economics and finance*. Cambridge, MA MIT Press.
- Miranda, M. J., & Farrin, K. (2012). Index insurance for developing countries. *Applied Economics Perspectives and Policy*, 34(3), 391-427.
- MIX Market. Microfinance Information Exchange (2017). Glossary. Available at: <https://www.themix.org/glossary>
- MIX. Microfinance Information Exchange. (2015). *Latin-America Microfinance Analysis and Benchmarking Report*. 2015.
- Nagy, G.J., Caffera, R.M., Aparicio, M., Barrenechea, P., Bidegain, M., Giménez, J.C., Lentini, E., Magrin, G., Murgida, A.M., Nobre, C., Ponce, A., Travasso, M.I., Villamizar, A. and Wehbe, M. (2006). Understanding the potential impact of climate change and variability in Latin America and the Caribbean. *Stern Report Draft*. Research report prepared for the stern review on the economics of climate change. Tyndall Centre for Climate Change Research. Report number: 1, Affiliation: Facultad de Ciencias, UdelaR, Montevideo, Uruguay.
- Narayan, D., Chambers, R., Shah, M.K. & Patesch, P. (2000). *Voices of the Poor. Crying Out for Change*. Oxford University Press, New York, NY.
- Nørgaard J, A. (2011). The profitability of microfinance institutions and the connection to the yield on the gross portfolio. Master Thesis in Applied Economics and Finance. Department of Finance, Copenhagen Business School.
- Pantoja, E. (2002), *Microfinance and Disaster Risk Management, Experiences and Lessons Learned*, Prevention Consortium, World Bank, New York, NY.
- Pelka, N., Musshoff, O., & Weber, R. (2014). Does weather matter? How rainfall affects credit risk in agricultural microfinance. *Agricultural Finance Review*, 75(2), 194-212.
- Perez-González, F., & Yung, H. (2013). Risk management and firm value: Evidence from weather derivatives. *The Journal of Finance*, 68 (5), 2143- 2176.

Trivelli, C., & Venero, H. (2007). Banca de desarrollo para el agro: experiencias en curso en América Latina. *Instituto de Estudios Peruanos, Serie: Análisis Económicos*, 25, 1-375.

Vatsa, K.S. (2004). Risk, vulnerability, and asset-based approach to disaster risk management. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 24 (10/11), 1-48.

Realidad Aumentada en la Educación

Mtro. Daniel Alejandro Abularach Hernández¹, Dr. Juan Francisco Gallardo Manríquez²,
Lic. Karina Jazmín López Salas³

Resumen - La realidad aumentada es la tecnología en la que podemos incluir, en tiempo real, objetos virtuales dentro nuestro universo físico, utilizando dispositivos cotidianos de hoy en día, como lo son teléfonos inteligentes, laptops y la tableta pero también podemos utilizarla con dispositivos no tan cotidianos como son los lentes inteligentes. La realidad aumentada tiene diferentes áreas de aplicación, entre las que se encuentran los juegos de video, la ingeniería, salud, y por supuesto, la educación.

Introducción

En esta sociedad cada vez más tecnológica donde actualmente es más frecuente ver a estudiantes de secundaria y grados superiores llevando sus teléfonos móviles a las instituciones educativas, esto representa un reto para algunos docentes, pero para otros representa una gran oportunidad para innovar en el proceso educativo integrando estos dispositivos con herramientas digitales como un medio para enriquecer el aprendizaje, una de estas nuevas herramientas es la realidad aumentada (RA) que permite convivir elementos virtuales con elementos reales.

Cuando hablamos de realidad aumentada nos referimos a ver el mundo físico mediante de un dispositivo tecnológico como puede ser una teléfono inteligente, Tablet, Laptop, lentes, etc. y lo mezcla con objetos virtuales. La realidad aumentada añade contenido virtual de tal manera que uno es capaz de interactuar con ellos a la visualización del mundo real.

Actualmente los usos de la realidad aumentada son muy diversos, como puede ser el ocio digital, desarrollo de nuevos videojuegos que aprovechan esta tecnología, las áreas de marketing promocionan varios productos haciendo que los consumidores interactúen en sus campañas publicitarias, la arquitectura y el interiorismo diseñan proyectos más reales atractivos para los clientes, en el turismo se proporcionan información en tiempo real de distintos monumentos, lugares y actividades para los visitantes, en temas médicos se utiliza en campos como la cirugía obteniendo imágenes del interior del paciente de forma no invasiva y mostrándolo en la pantalla de un dispositivo, en la industria de alimentos se utiliza para proporcionar información nutrimental y en qué país fue cosechado o producido el alimento, lo anterior fueron algunos ejemplos de cómo se aprovecha actualmente esta tecnología.

Realidad Aumentada (RA) en la Educación

Vamos a conocer que elementos necesitamos en la realidad aumentada y los cuatro diferentes niveles de realidad aumentada que actualmente existen para después ver como se utiliza en educación.

Elementos de Realidad Aumentada

Estos son los elementos que componen un sistema de realidad aumentada:

- La **Realidad Física** percibida por el observador que depende de una perspectiva o ubicación física en la realidad.
- Una **Cámara** que capte el entorno real o las imágenes que vemos a nuestro alrededor y que vamos a integrar con los objetos virtuales.
- El **Software** interpretara la información del mundo real que fue captada por la cámara y procesa la información u objetos virtuales que deben sobreponerse en del mundo virtual, es lo que realiza la combinación de ambos mundos.

¹ Mtro. Daniel Alejandro Abularach Hernández es profesor de la Universidad Pedagógica Nacional, d.abularach@upn113leon.edu.mx (autor correspondiente)

² Dr. Juan Francisco Gallardo Manríquez es profesor de la Universidad Pedagógica Nacional, @upn113leon.edu.mx

³ Lic. Karina Jazmín López Salas es profesora de la Universidad Pedagógica Nacional, k.lopez@upn113leon.edu.mx

- El **Elemento Activador** es el dispositivo que dispara el proceso de realidad aumentada y actualmente existen diferentes tipos como son códigos QR, marcadores, imágenes, objetos, brújulas, GPS y el acelerómetro, estos elementos disparan alguna acción o calculan una posición en nuestro dispositivo.
- La **Pantalla**, dispositivo o elemento donde podemos visualizar el contenido de la realidad física integrando los elementos de realidad aumentada.
- El **Observador** es el público a quien está dirigida la experiencia digital, es muy importantes determinar sus características como la edad, conocimientos técnicos o capacidades especiales, para definir los objetos virtuales que visualizara a través de la pantalla o dispositivo.

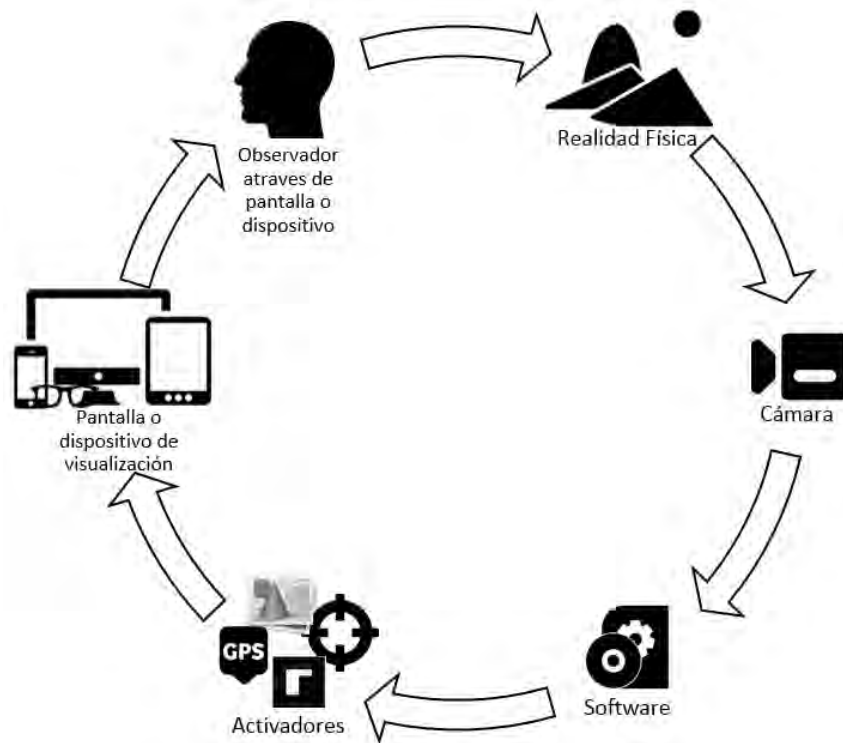


Imagen 1. Ciclo para la Realidad Aumentada

Niveles de Realidad Aumentada

Nivel 0: Hiperenlaces en el mundo físico. Los códigos QR (del inglés *Quick Response code*, "código de respuesta rápida") se puede decir que son la evolución de los códigos de barras y son los activadores en este nivel.



Imagen 2. Evolución de código de barras a código QR

Para comprender mejor las características y tecnología del código QR se presenta la siguiente información:

Capacidad de datos del código QR	
Numérico	Máx. 7,089 caracteres
Alfanumérico	Máx. 4,296 caracteres
Binario	Máx. 2,953 bytes
Kanji/Kana	Máx. 1,817 caracteres

Cuadro 1. Capacidad código QR

Capacidad de corrección de errores	
Nivel L	7% de las claves se pueden restaurar
Nivel M	15% de las claves se pueden restaurar
Nivel Q	25% de las claves se pueden restaurar
Nivel H	30% de las claves se pueden restaurar

Cuadro 2. Capacidad de corrección de Errores



Imagen 3. Estructura de un Código QR, (Wikipedia)

Los códigos QR son tan potentes como fácil de utilizar, esto permite que sean los más conocidos y usados actualmente para aplicaciones de realidad aumentada. Si el dispositivo que se utiliza para escanea al código tiene la app correcta, este nos llevara a un sitio web concreto que muestra el contenido o información del elemento que contiene el código QR escaneado.

Las aplicaciones son infinitas, pueden combinarse con recursos como videos, imágenes, blogs, formularios, wikis en el mundo digital y libros, carteles, fotos, revistas en la realidad física, que abre un amplio abanico de posibilidades para el consumo de información por parte de los estudiantes actuales.



Imagen 4. Código QR escaneado en teléfono inteligente

(<http://computerhoy.com/noticias/internet/que-son-codigos-qr-como-funcionan-14973>)

Nivel 1: Realidad aumentada basada en marcadores. En este nivel los activadores son marcadores o *marker*. Un marcador o activador es aquella parte gráfica (un símbolo, un libro, una fotografía, una revista, una infografía, una imagen...) que el teléfono inteligente o tablet detectará para poner en marcha la experiencia digital. El *marker* ayuda al dispositivo a colocar correctamente un objeto 3D en que sobrepone en la imagen real.

Hoy en día los marcadores pueden ser diseñados de tal manera que no se noten fácilmente, pero sin destacar y afectar la estética del diseño. Generalmente las apps de este nivel tienen marcadores que se deben imprimir para utilizarse que pueden ser los siguientes:

- Símbolos parecidos a los códigos QR

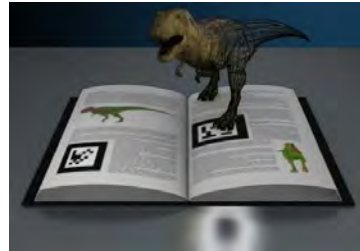


Imagen 5. Marcador en libro

- Imágenes con colores y contrastes muy marcados para que el dispositivo la pueda detectar.



Imagen 6. Imagen con contraste integrado

- Un objeto con características idénticas que pueden una revista, libro o fotografía, los cuales una característica comunes.

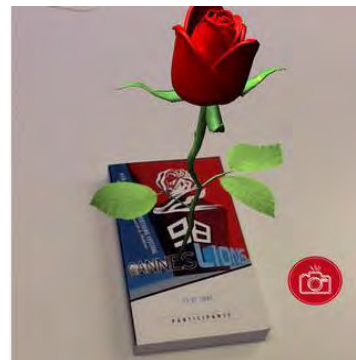


Imagen 7. App iRosa

Nivel 2: Realidad aumentada sin marcadores. Los activadores en este nivel son imágenes, objetos o localizaciones GPS, no hay ningún indicador visual específico que desencadene la experiencia. El mundo se convierte en un lienzo interactivo en el que pintar una experiencia libre de las limitaciones requeridas por las aplicaciones realidad aumentada, sin marcador no sólo permitirá más aplicaciones, sino que facilitaran al usuario tener más control de su propia experiencia, y obtener más valor de ella.



Imagen 8. Realidad aumentada sin marcadores (capita.com)

Nivel 3: Visión Aumentada. Realidad aumentada incorporada en lentes o también lentillas biónicas. El Google Glass es un ejemplo de este tipo de dispositivos, cuenta con una cámara capaz de tomar fotografías y grabar vídeo, acceso *wi-fi* y *bluetooth*; un giroscopio y un acelerómetro de tres ejes cada uno; unos sensores fotoeléctricos y de proximidad y un sistema de transmisión de sonido de entrada y salida, utiliza un servicio de realidad aumentada llamado Google Goggles, el cual permite reconocer objetos mediante fotografías y devolver información de la base de datos de Google.

Los HoloLens son otro ejemplo de lentes de realidad aumentada de Microsoft, es una combinación de lentes para esquiar con una gran diadema, A los lados están los controles de volumen y luminosidad, y un botón de encendido, el sonido hacia atrás, el cual Microsoft llama sonido "espacial" ayuda a ubicar a los objetos en el entorno, utiliza también un procesador holográfico y cuenta con una entrada microUSB y conexión *wi-fi*.



HoloLens de Microsoft



Google Glass

Imagen 9. Lentes HoloLens de Microsoft y Google



Imagen 10. Lentillas biónicas

Las lentillas biónicas son modernas lentes de contacto, uno de los proyectos ha sido desarrollado por investigadores de las Universidades de Washington y Aalto (Finlandia) y, aunque todavía están en fase de prototipo, ya han sido ensayadas en conejos sin manifestar efectos adversos. Para conseguir transmitir las imágenes directamente a los ojos, la energía emitida por la fuente se recoge en un circuito que la transmite a un chip de zafiro transparente.

En la educación

En la educación la realidad aumentada puede ser un complemento de las herramientas y recursos tradicionales para realizar un aprendizaje más interactivo, puede ser un objeto educacional que nos ayude a reforzar el conocimiento con la ayuda de elementos digitales como lo puede ser la visualización de modelos en 3D; Este recurso lo utilizan actualmente libros de texto que incorporan marcadores para que los alumnos a través de sus dispositivos móviles ya sean tabletas o celulares puedan visualizar el contenido digital.

Existen proyectos que utilizan juegos virtuales con medio para adquirir conocimiento, un ejemplo de ello es **Libre GEO Social** un proyecto que utiliza realidad aumentada donde los usuarios de la aplicación interactúan con otros usuarios compartiendo información detallada de monumentos, en los lugares o localización donde nos encontremos, si no existiera información, nos permite habilitarla para agregarla al proyecto, también incorporando mecanismos para generar situaciones de *m-learning* mediante juegos teniendo dos modalidades, uno basado en experiencias en el lugar y el otro permite crear equipos en zonas distintas del lugar, los cuales deben superen pruebas hasta que hayan pasado por todos las etapas del recorrido.

Para ingenieros y arquitectos existe el proyecto **Virtuality Home** el cual permite al espectador entrar a un espacio y libremente caminar para observando el inmueble previo a su construcción o remodelación examinando los detalles, evaluar su funcionalidad y atmósfera. Otro proyecto con un nombre parecido es **Virtuality** el cual hace posible actividades que algunos no pueden realizar por la falta de instrumentos o mobiliario adecuado, pero con realidad aumentada es posible realizarlas sin mayores problemas, se comenta que el futuro de la educación, está en aplicaciones como esta.

Comentarios Finales

Estos fueron solo algunos ejemplos para la aplicación de realidad aumentada en educación, pero su utilidad puede ser ilimitada por que la creatividad para aplicarla es la piedra angular para integrarla a cualquier proceso educativo, permitiendo un aprendizaje más ameno e interactivo al interior de las instituciones educativas y fuera de ellas.

Actualmente la tecnología se ha empezado a abaratar, los costos excesivos para la implementación de la tecnología fue una de sus limitantes al inicio para una mayor aplicación y diversidad de usos, pero actualmente la aplicación en algunos casos necesita una inversión mínima que la vuelve muy accesible para la mayoría de las instituciones educativas.

Referencias Bibliográficas

Carlos González Morcillo, David Vallejo Fernández, Javier A. Albusac Jiménez. “Realidad Aumentada un Enfoque Práctico con ARToolKit y Blender”, Bubok Publishing S.L.

Roberto Gallego Delgado, Nerea Saura Parra, Pedro Miguel Nuñez Trujillo, “AR- *Learning*: Libro interactivo basado en realidad aumentada”, junio 2012, Universidad de Extremadura.

Carlos Meca López, “Probador Virtual: Realidad Aumentada sin Marcadores, Grado en Ingeniería Multimedia”, Septiembre 2014, Universidad de Alicante.

Referencias

<http://gglassday.com/google-glass-toda-la-informacion-que-es-google-glass-para-que-sirven/>

<https://www.microsoft.com/en-us/hololens>

<http://4ndroid.com/libre-geo-social/>

<https://www.muyinteresante.es/innovacion/articulo/realidad-virtual-a-traves-de-unas-lentillas-bionicas>

<http://www.pangeareality.com/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

<http://www.capita.com/create-tomorrow/technology-software-digital/2015/augmented-reality-revolutionary-tech-for-the-real-world/>

<https://itunes.apple.com/es/app/irosa/id615381071?mt=8>

<http://computerhoy.com/noticias/internet/que-son-codigos-qr-como-funcionan-14973>

IDENTIFICACIÓN DE FACTORES QUE INFLUYEN EN LA TRAYECTORIA ESCOLAR DE LOS ALUMNOS EN ESCA TEPEPAN

M. en A. Acevedo Nava Patricia¹, Lic. Lilia Esperanza Nucamendi Pulido²,
M. en C. Adriana Porras García³

Resumen— El trabajo se realiza con el fin de identificar si los alumnos que cursan la carrera de Contador Público en la Escuela Superior de Comercio y Administración en la Unidad Tepepan tienen una trayectoria escolar que permita identificar si terminan sus estudios.

Se identificaron 3 generaciones 2010-2014, 2011-2015 y 2012-2016 para poder determinar qué porcentaje de alumnos tiene una trayectoria escolar continua. Como resultado se identifica que los porcentajes de término no son muy altos y si se toma en cuenta que existen alumnos que están más de 8 semestres resulta preocupante para el área académica, y donde debe poner atención. Los resultados son representativos que por generación la mayoría de estos estudiantes tiene trayectorias escolares exitosas ya que pasan los créditos en forma continua según lo expresado en la literatura consultada.

Existe diferencias entre las bajas oficiales y los alumnos que por diferentes razones dejan la escuela, o se rezagan y no terminan en el proceso establecido este proceso no es sencillo de seguir ya que hay alumnos que dejan la escuela y regresan con posterioridad.

Podemos decir que como conclusión las trayectorias escolares debieran ser continuas y aprobatorias.

Palabras clave—trayectoria escolar, exitosa, alumnos, créditos.

Introducción

El trabajo se realiza con el fin de identificar si los alumnos que cursan la carrera de Contador Público en la Escuela Superior de Comercio y Administración en la Unidad Tepepan tienen una trayectoria escolar que permita identificar si terminan sus estudios.

Se identificaron 3 generaciones 2010-2014, 2011-2015 y 2012-2016 para poder determinar qué porcentaje de alumnos tiene una trayectoria escolar continua. Como resultado se identifica que un porcentaje de son representativo que por generación la mayoría de estos estudiantes tiene trayectorias escolares exitosas ya que pasan los créditos en forma continua según lo expresado en la literatura consultada.

Existe diferencias entre las bajas oficiales y los alumnos que por diferentes razones dejan la escuela, o se rezagan y no terminan en el proceso establecido este proceso no es sencillo de seguir ya que hay alumnos que dejan la escuela y regresan con posterioridad.

Podemos decir que como conclusión las trayectorias escolares debieran ser continuas y aprobatorias.

Descripción del Método

Para estar en posibilidades de hablar de la trayectoria escolar se requiere tener claro a qué se entiende del término, según un estudio de Casillas, Chain y Jacome 2006: señalan:

Se relatan las características básicas de los estudiantes en cuanto a su trayectoria escolar en el marco de la estructura formal (el plan; de estudios), en consecuencia, se hace referencia a los comportamientos académicos de los estudiantes durante su vida escolar, tales como rendimiento escolar, aprobación, reprobación, repetición, rezago, abandono y deserción, y asocia. Estas temáticas designan y delimitan fenómenos del proceso escolar

¹ Acevedo Nava Patricia MA es Profesor de Tiempo completo y realiza actividades de investigación y da cátedra desde hace 10 años en la ESC Tepepan, Ciudad de México. pacevedo21@yahoo.com .mx (autor corresponsal)

² La M en C Adriana Porras García es profesora de tiempo completo en la ESCA Tepepan y participante en proyecto de investigación, México adrianaporras@yahoo.com.mx.

³ La Licenciada Lilia Esperanza Nucamendi Pulido es docente de tiempo completo, catedrática e investigadora en la ESC Tepepan, Ciudad de México. lilinuc@yahoo.com

íntimamente conectados y que por la misma razón estructuran uno de los aspectos de la problemática común, es decir, las trayectorias escolares. (pág. 7)

Como se puede apreciar que los autores señalan que en la trayectoria escolar interviene muchos elementos de la vida escolar de los alumnos, ellos mismos delimitan el tema:

“La trayectoria continúa o discontinúa entre el bachillerato y el ingreso a la licenciatura expresa, el grado en que los alumnos han enfrentado su escolaridad anterior. Medimos si ingresaron a la universidad el mismo año que egresaron del bachillerato y distinguimos además a los que egresaron el año anterior o lo hicieron en años anteriores. Si las trayectorias son continuas, hay un trabajo sistemático de inculcación y aprendizaje más eficiente que cuando las trayectorias son discontinuas; “(Et. Al 19).

De igual manera señalan como otro elemento que puede referir a la trayectoria escolar como el de las calificaciones donde se indica;

“De acuerdo con lo anterior, por su capital escolar los alumnos de la universidad se distinguen en tres grupos, aquellos que tienen un capital escolar alto (en general buenos promedios, altas notas en el examen, trayectorias continuas entre el egreso y el ingreso a la universidad y frecuentemente no reprobadores en sus estudios de bachillerato); los que tienen un capital escolar medio, y en el extremo contrario los poseedores de un capital escolar bajo (bajos promedios, con trayectorias discontinuas, reprobadores y bajas notas en el examen de admisión)” (Et Al.20).

Con lo expuesto anteriormente se podría expresar que desde su opinión el seguimiento a los alumnos en su paso por los niveles escolares sin reprobar y con calificaciones altas determinarían una trayectoria escolar que tenga las posibilidades de ser exitosa. Esto representa el hacer un análisis de la situación escolar de los alumnos en la ESCA Tepepan, para ello se selección a una de las Licenciaturas que se imparten en que es la de Contador Público.

En el Instituto Politécnico Nacional de acuerdo al Reglamento General de Estudios del IPN la trayectoria escolar se refiere “Al proceso a través del cual el alumno construye su formación con base en un plan de estudio” (IPN, 2011). Se compone de unidades de aprendizaje que constituyen la “estructura didáctica que integra los contenidos formativos de un curso, materia, módulo, asignatura o sus equivalentes” (IPN, 2011) y que se reúnen y representan gráficamente en un mapa curricular. A continuación, se presenta el Mapa Curricular del Programa Académico de Contador Público, que se imparte en la ESCA-Tepepan a partir del 2008:

MAPA CURRICULAR CONTADOR PÚBLICO

NIVEL	MAPA CURRICULAR POR NIVELES														TOTAL DE OBJETOS SACA										
	SERVICIO SOCIAL		SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN SUPERVISADA		DIRECCIÓN ESTRATÉGICA		PLAN DE NEGOCIOS INTEGRAL		SIMULADOR DE NEGOCIOS		SEMINARIO DE IMPUESTOS Y CASOS ESPECIALES		ADMINISTRACIÓN DE PRESJOS E INSTRUMENTOS DERIVADOS			ELECTIVAS									
V																									
IV	OPTATIVA C		AUDITORIA INTERNA Y GOBIERNO CORPORATIVO		ESTUDIO DEL CAPITAL CONTABLE		ESTRUCTURAS DE TRIBUTACIÓN DE PERSONAS MORALES		AUDITORIA DE ESTADOS FINANCIEROS APLICACIÓN PRÁCTICA		COSTOS PARA TOMA DE DECISIONES		CONTABILIDAD CORPORATIVA		ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN FINANCIERA		DICTAMEN E INFORMES DE ESTADOS FINANCIEROS		51.10						
III	OPTATIVA A		OPTATIVA B		PLANEACIÓN FINANCIERA		FUNDAMENTOS DE AUDITORIA **		TRIBUTACIÓN DE PERSONAS FÍSICAS		COSTOS PREDETERMINADOS		CICLO FINANCIERO A LARGO PLAZO		FINANZAS CORPORATIVAS **		COMERCIO INTERNACIONAL		MACROECONOMÍA		51.00				
II	DERECHO TRIBUTARIO Y SEGURIDAD SOCIAL		FUNDAMENTOS DE FINANZAS **		TRIBUTACIÓN DE PERSONAS MORALES		HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS		COSTOS HISTÓRICOS		CICLO FINANCIERO A CORTO PLAZO		PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS ELECTRÓNICOS		MATEMÁTICAS FINANCIERAS		DERECHO MERCANTIL Y LABORAL		ESTADÍSTICAS PARA NEGOCIOS		51.90				
I	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA		TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN		DESARROLLO SUSTENTABLE		SOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CREATIVIDAD		FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA		FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN		FUNDAMENTOS DE COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL		FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD		FUNDAMENTOS DE MERCADO TECNOLÓGICO		SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN		FUNDAMENTOS DE DERECHO		MATEMÁTICAS PARA NEGOCIOS		50.90
															ÁREAS DE FORMACIÓN INSTITUCIONAL		17.00								
															ÁREAS DE FORMACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA		64.00								
															ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL		112.30								
															ÁREA DE FORMACIÓN TERMINAL Y DE INTEGRACIÓN		62.60								
																	255.90								

*UNIDADES DE APRENDIZAJE CON ACOMPAÑAMIENTO DE INGLÉS TÉCNICO.

Como se puede observar, las unidades de aprendizaje del Programa Académico de Contador Público (PACP) son 44 obligatorias, tres optativas, una electiva y el Servicio Social. Están clasificadas por áreas de formación y suman un total de 255.90 créditos del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SACTA). Cuatro unidades de aprendizaje son de Formación Institucional, es decir, se encuentran incluidas en todos los programas académicos del IPN y se orientan al reforzamiento de temas generales que el estudiante de nivel superior debe dominar, estos son: Comunicación oral y escrita, Solución de problemas y creatividad, Tecnologías de información y comunicación y Desarrollo sustentable.

A continuación, se consideran 14 unidades de aprendizaje orientadas a la Formación Científica Básica de los tres programas académicos que se ofertan en la ESCA-Tepepan: Contador Público, Relaciones Comerciales y Negocios Internacionales. Después de cursar estas unidades, el estudiante puede decidir, en su caso, cambiarse a un programa académico diferente al que se inscribió en un inicio, siempre y cuando sea ofertado en la ESCA-Tepepan y haya lugares disponibles.

Posteriormente, se ofertan las unidades de aprendizaje que corresponden a la Formación Profesional Específica son 15 obligatorias, una de ellas con acompañamiento del idioma inglés, y las tres unidades de carácter optativo, mediante las que el estudiante puede conocer diversas áreas de su preferencia dentro del ámbito de la Contaduría Pública. Por último, se encuentran las unidades de aprendizaje de Formación Terminal e Integración, en donde el estudiante consolida y profundiza sus conocimientos y puede realizar la titulación curricular. Se trata de ocho unidades obligatorias, la unidad de aprendizaje electiva, cuya forma de acreditación puede ser seleccionada por el estudiante dentro de un conjunto de actividades que se le proponen; y, el Servicio Social.

Es conveniente aclarar que, en 2008, el Plan de Estudios del PACP fue modificado para adoptar el Modelo Educativo Institucional del IPN. Este proceso implicó el cambio del Sistema de Créditos Tepic que, desde 1972, regía a las Universidades e Instituciones de Nivel Superior del país, por el Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SACTA, 2007), que regula la equivalencia de créditos a nivel internacional y facilita la movilidad académica de los estudiantes del Programa Académico de Contador Público. Los créditos SACTA tienen un valor mayor que los créditos Tepic, por tanto, para completar los valores necesarios, se incluyó el Servicio Social en el Mapa Curricular del Programa.

A efecto de deslindar la prestación del Servicio Social del concepto de pasante, el IPN publicó un Acuerdo que modifica el Reglamento de Servicio Social y ajusta el concepto de pasante al señalar que éste es el estudiante: "...que ha cubierto la totalidad de los créditos de su programa académico; con excepción, cuando así corresponda de aquellos créditos otorgados al Servicio Social..." (IPN, Acuerdo del 22/03/13).

Respecto al avance académico de un estudiante del Plan 2008 del PACP, cabe informar que se determina por el número de créditos cubiertos hasta el último periodo escolar cursado. Esta característica permite que el estudiante concluya su carrera en un período estándar de cuatro años, en un período mínimo de dos años y en un máximo de seis años y posibilita, asimismo, la movilidad académica del estudiante, cuando éste haya cubierto el 60% de los créditos del PACP. El Plan de Estudios 2008, también establece como requisito para la titulación, que el estudiante tenga acreditados 450 puntos del examen TOEFL de inglés.

En lo relativo al estatus de un estudiante del PACP, el Reglamento General de Estudios del IPN, en su Artículo 37, señala que "Es alumno en situación escolar regular quien tiene acreditadas todas las unidades de aprendizaje en las que se ha inscrito durante su trayectoria escolar" (IPN, 2011).

De esta manera, con el Reporte de Aprovechamiento Escolar que proporcionó la Coordinación de Gestión y Enlace Técnico (CEGT) y el consolidado de 110 bajas definitivas tramitadas entre 2010 y 2015, que elaboró el Departamento de Gestión Escolar de la Escuela, se pudieron organizar los datos por cohorte generacional no contaminada que, a continuación, se presentan:

RESUMEN DE APROVECHAMIENTO ESCOLAR GENERACION 2010-2014										
SEMESTRE	INSCRITOS	APROBADOS	REPROBADOS				TOTAL	BAJA	BAJA DEFINITIVA	TOTAL AP+REP+BJA+BD
			1	2	3	+ DE 3				
2010/1	3405	2328	529	234	116	187	1066	2	9	3405
2010/2	2111	1360	432	155	44	106	737	0	14	2111
2011/1	3099	2114	457	245	96	187	985	0	4	3099
2011/2	**								11	
2012/1	2887	1862	450	189	128	214	981	39	5	2887
2012/2	2817	1842	350	235	139	198	1127	21	10	2817
2013/1	2787	1437	516	311	178	292	1297	50	3	2787
2013/2	2801	1651	434	257	150	248	1089	56	5	2801
									61	

FUENTE: Elaboración propia con base en los Reportes de Aprovechamiento Escolar y de Bajas Definitivas proporcionados por la CEGET y el Depto. de Gestión Escolar de la ESCA-Tepepan. **Esta información no se encontró en los registros de Aprovechamiento Escolar.

RESUMEN DE APROVECHAMIENTO ESCOLAR GENERACION 2011-2015										
SEMESTRE	INSCRITOS	APROBADOS	REPROBADOS				TOTAL	BAJA	BAJA DEFINITIVA	TOTAL AP+REP+BJA+BD
			1	2	3	+ DE 3				
2011/1	3099	2114	457	245	96	187	985	0	4	3099
2011/2	**								11	
2012/1	2887	1862	450	189	128	214	981	39	5	2887
2012/2	2817	1842	350	235	139	198	922	21	10	2817
2013/1	2787	1437	516	311	178	292	1297	50	3	2787
2013/2	2801	1651	434	257	150	248	1089	56	5	2801
2014/1	2646	1598	399	241	122	234	996	47	5	2646
2014/2	2488	1377	396	268	147	247	1058	47	4	2488
									47	

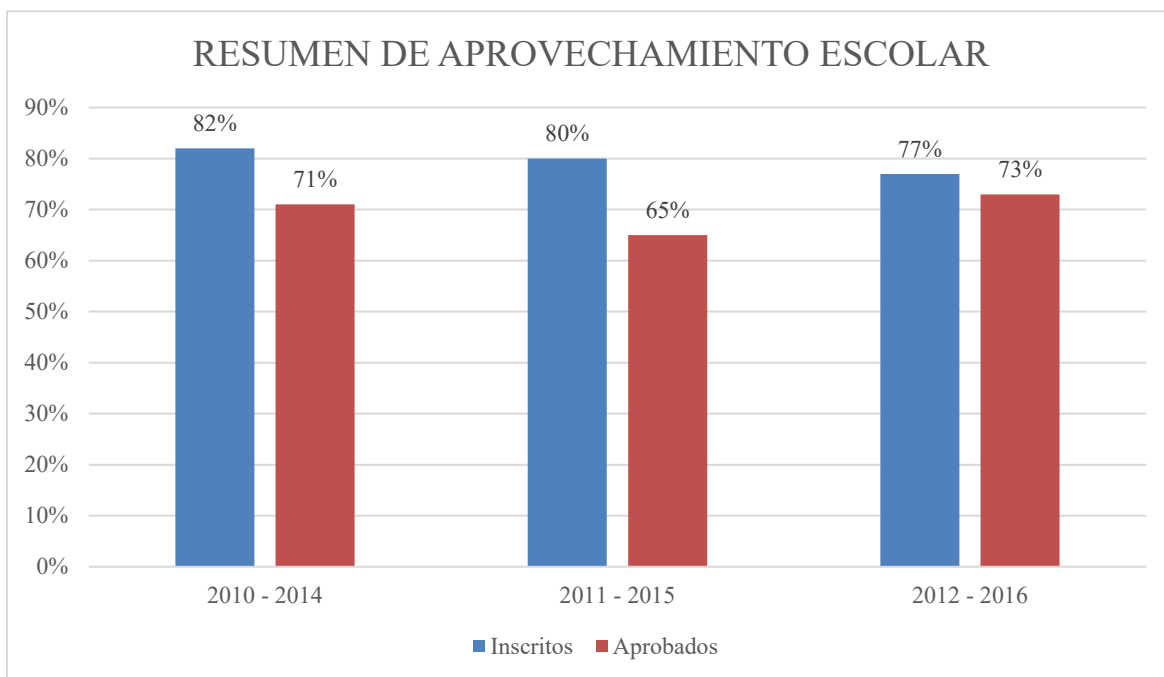
FUENTE: Elaboración propia con base en los Reportes de Aprovechamiento Escolar y de Bajas Definitivas proporcionados por la CEGET y el Depto. de Gestión Escolar de la ESCA-Tepepan. **Esta información no se encontró en los registros de Aprovechamiento Escolar.

RESUMEN DE APROVECHAMIENTO ESCOLAR GENERACION 2012-2016										
SEMESTRE	INSCRITOS	APROBADOS	REPROBADOS				TOTAL	BAJA	BAJA DEFINITIVA	TOTAL AP+REP+BJA+BD
			1	2	3	+ DE 3				
2012/1	2887	1862	450	189	128	214	981	39	5	2887
2012/2	2817	1842	350	235	139	198	922	21	10	2817
2013/1	2787	1437	516	311	178	292	1297	50	3	2787
2013/2	2801	1651	434	257	150	248	1089	56	5	2801
2014/1	2646	1598	399	241	122	234	996	47	5	2646
2014/2	2488	1377	396	268	147	247	1058	47	4	2488
2015/1	2538	1498	451	207	124	206	988	48	4	2538
2015/2	2228	1356	412	186	91	137	826	43	3	2228
									57	

FUENTE: Elaboración propia con base en los Reportes de Aprovechamiento Escolar y de Bajas Definitivas proporcionados por la CEGET y el Depto. de Gestión Escolar de la ESCA-Tepepan.

Del análisis realizado se identificaron los datos de los alumnos que de acuerdo con la literatura han continuado sus estudios de manera aprobatoria, se realizó un cuadro que señala los porcentajes por generación que se presenta a continuación:

RESUMEN DE APROVECHAMIENTO ESCOLAR		
GENERACIÓN	INSCRITOS	APROBADOS
2010 - 2014	82%	71%
2011 - 2015	80%	65%
2012 - 2016	77%	73%



La gráfica muestra el porcentaje de alumnos con aprovechamiento escolar por generación. La generación 2011-2014 se ha tenido el resultado menor con 65%.

Se aprecia que la siguiente generación creció a un 75%.

Comentarios Finales

De acuerdo a los autores consultados la continuidad en el trayecto escolar entre los niveles de estudio en este caso Nivel Superior determina que los alumnos tengan trayectorias escolares exitosas, pero a su vez es importante identificar que se hace con los alumnos que se van rezagando.

Resumen de resultados

Se puede decir que un porcentaje de 82% de inscritos el 71% siguen la trayectoria de aprovechamiento en la generación 2010-2013. Cosa que no sucede con la siguiente generación ya que de un porcentaje de 80% de inscritos solo el 65% tiene la trayectoria de aprovechamiento. En esta generación algo sucedió que de las tres revisadas es la que tiene el porcentaje menor. Y finalmente la generación 2012-2016 que representa el porcentaje menor de inscritos con 77% y con el mayor porcentaje de aprovechamiento de las tres generaciones revisadas con un 73%.

Conclusiones

Se puede concluir que los datos mencionados se encuentra información de aprovechamiento, pero está no es concluyente por los múltiples factores que intervine en los datos de reprobación sin revisar en este análisis.

Únicamente se revisa trayectoria escolar de aprovechamiento y eso si de acuerdo al objetivo se determina en porcentajes razonables.

La escuela Superior de Comercio y Administración ESCA Tepepan tiene un porcentaje de aprovechamiento que implica una revisión y compromiso para mejorarlo y llegar a resultados mejores, se deben buscar las áreas de oportunidad para que se mejore.

Recomendaciones

Se recomienda realizar un estudio a fondo de las causas de rezago y reprobación académica para poder apoyar en las áreas de oportunidad y se mejore los porcentajes de aprovechamiento obtenidos

Es indispensable realizar una revisión de las bases de datos de los registros de la parte administrativa con los alumnos que se ausentan sin avisar.

Referencias

CACECA (2016) Consejo para la Acreditación en Ciencias Administrativas, Contables y Afines "Instrumento armonizado de autoevaluación para la acreditación de programas académicos", consultado por internet el 17 de septiembre de 2016. Dirección de internet: www.caceca.org.

Casillas, M.; Chain, R. y Jácome, N. Origen social de los estudiantes y trayectorias estudiantiles en la Universidad Veracruzana. Revista de la Educación Superior, vol. XXXVI (2), núm. 142, abril-junio, 2007, pp. 7-29 Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior Distrito Federal, México.

Departamento de Gestión Escolar, ESCA-Tepepan, (2016), Memorándum GE/190/2016, 19 de septiembre de 2016

ESCA-Tepepan (2014) Información proporcionada por la Unidad de Acreditación de Programas Académicos de la ESCA-Tepepan, en 2014.

ESCA-Tepepan (2016) Estadísticas de Aprovechamiento Escolar del Programa Académico de Contador Público, proporcionadas por la CEGET de la ESCA-Tepepan, en 2016.

IPN (2011) Gaceta Politécnica Número Extraordinario 866 del 13 de junio de 2011, México

Notas Biográficas

¹La M. en A. **Patricia Acevedo Nava** es Profesora de Administración en la Escuela Superior de Comercio y Administración ESCA Unidad Tepepan del IPN, Cd. de México. Terminó sus estudios de maestría en la UNAM y tiene participaciones en varios congresos Internacionales y Nacionales.

La M. en A **Adriana Porra García** es Profesora de Administración en la Escuela Superior de Comercio y Administración ESCA Unidad Tepepan del IPN, Cd. de México, sus estudios de maestría en Educación los realizó en la Universidad Interamericana de Desarrollo y tiene participaciones en varios congresos Internacionales y Nacionales.

La **Lic. Lilia Esperanza Nucamendi Pulido** es Profesora de Administración en la Escuela Superior de Comercio y Administración ESCA Unidad Tepepan del IPN, Cd. de México tiene participaciones en varios congresos Internacionales y Nacionales

ANÁLISIS DE LA FIGURA DE LA CONCILIACIÓN DENTRO DEL REGLAMENTO DE ORDEN Y JUSTICIA CÍVICA PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN

Carlos Antonio Acevedo Nieto¹, Víctor Antonio Acevedo Valerio²

Resumen

En este trabajo de investigación trataremos lo referente a algunos aspectos que contempla el REGLAMENTO DE ORDEN Y JUSTICIA CÍVICA PARA EL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN, (a poco más de un año de su publicación en la Gaceta Oficial del Estado), sobre todo en lo que respecta al capítulo VII, que habla del “Procedimiento por Queja”, sobre el cual conoce un Juez Cívico. Por lo anterior, haremos algunos comentarios en particular al artículo 55 de dicho ordenamiento, donde se contempla lo referente a la Figura de la Conciliación como otra forma de resolver el conflicto materia de infracción y mediante la cual puedan llegar a un convenio que ponga fin a la controversia. Dicha conciliación debe realizarse de acuerdo a un proceso particular, es decir, a una metodología y no solamente de una manera empírica como muchas veces se realiza, lo cual, muchas veces lleva a que la aplicación de un Método Alternativo de Solución de Conflictos no sea eficiente y eficaz, que al final de cuentas es lo que se pretende lograr mediante la Justicia Alternativa, que la solución al conflicto sea justa y duradera para las partes, y esto nos puede llevar a que sea posible acercarnos a la cultura de la paz.

Palabras Clave: Reglamento, Justicia Cívica, Juez Cívico, Conciliación, Morelia.

Introducción

En la presente indagación se abordará lo referente a la Conciliación como un Método Alternativo de Solución de Conflictos, ya que ésta se encuentra contemplada en el Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, y en particular nos enfocaremos a lo referente al artículo 55, dentro del capítulo VII denominado “Procedimiento por Queja”. Por lo anterior, se realizarán algunos comentarios y sugerencias con la intención de que se reforme parte del texto del artículo ya señalado y dicha conciliación pueda ser más eficaz en la práctica.

Fundamento legal de la Justicia Alternativa en México y en Michoacán

La justicia alternativa ha cobrado una gran relevancia en México desde ya hace varios años, sobre todo con la reforma Constitucional en materia penal del 18 de junio del 2008, ya que a partir de esto cobró mayor relevancia lo que señala el artículo 17, cuarto párrafo de nuestra Carta Magna particularmente donde se establece que: “Las leyes preverán mecanismos alternativos de solución de controversias...”. Y así, se prevé como obligatoria dicha justicia alternativa no solo en el ámbito de nuestra Constitución Federal, sino, para todos los estados y para todas las áreas que componen el derecho, debiendo todos los legisladores hacer las reformas y adecuaciones a las diversas normas de carácter estatal para lograr su implementación.

Lo anterior, se puede traducir en crear y contar con un sistema de justicia alternativa basada en un principio de intervención mínima, buscando alcanzar un nuevo paradigma donde se busque no judicializar todos los conflictos que se presenten en la sociedad.

De esta manera el Estado ha venido realizando una serie de esfuerzos a nivel federal, con el surgimiento de diversos ordenamientos jurídicos, capacitación de operadores especializados en materia de justicia alternativa como ejemplos de la conciencia y sensibilización que se ha venido dando respecto a la importancia que tienen los métodos alternativos de solución de controversias como otra forma de poder acceder, procurar e impartir justicia.

En el caso de los esfuerzos mencionados en el párrafo *supra* tenemos como ejemplo claro la creación de la Ley Nacional de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias en Materia Penal, propuesta y expedida por el

¹ El Doctor en Derecho Carlos Antonio Acevedo Nieto es Profesor de Asignatura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Imediadore9@hotmail.com.

² El Doctor Víctor Antonio Acevedo Valerio es Profesor Investigador Titular del Centro de Investigaciones Jurídicas y Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. aceval@umich.mx

presidente de la República el licenciado Enrique Peña Nieto, el día 4 de marzo de 2014 y la cual fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.), el 29 de diciembre del mismo año. Cabe señalar que dicha ley tiene un carácter Federal de origen, pero también deberá ser observada posteriormente conforme fuera entrando en vigor el Código Nacional de Procedimientos Penales en los diversos estados de la República, lo cual, dejaría sin efectos legales lo referente a la justicia alternativa en materia penal en las diferentes entidades federativas con la intención de homologar criterios en la materia a nivel nacional.

Otro claro ejemplo de lo anterior, es la publicación en una edición extraordinaria del Diario Oficial de la Federación (D.O.F.), del día 5 de febrero de 2017, donde se emitió el “Decreto por el que se declaran reformadas y adicionadas diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias, Mejora Regulatoria, Justicia Cívica e Itinerante y Registros Civiles”.³ Esta reforma implica modificaciones a las fracciones XXI, inciso c) y XXIX-R del artículo 73 y se adicionan un último párrafo al artículo 25 y las fracciones XXIX-A, XXIX-Y y XXIX-Z al artículo 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Debemos destacar de las reformas anteriores lo referente a las adiciones al artículo 73 en las fracciones ya mencionadas, ya que **estas facultan al Congreso para expedir la Ley General que establezca los principios y bases en materia de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias, con excepción de la materia penal**; expedir la Ley General que establezca los principios y bases a los que deberán sujetarse los órdenes de gobierno, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de mejora regulatoria; y expedir la Ley General que determine los principios y bases a los que deberán sujetarse los órdenes de gobierno, en el ámbito de su respectiva competencia, en materia de Justicia Cívica e Itinerante, respectivamente.

Tal situación llevó a que la Comisión Permanente del Congreso de la Unión declarara constitucional, la reforma a los artículos 7, 16, y 73 de la Constitución política en materia de justicia cotidiana, el pasado 23 de agosto del 2017, luego de que 18 congresos estatales la ratificaron.

Dicha declaración por parte de la Comisión Permanente se dio después de que fuera aprobada por el Congreso de la Unión la reforma en materia de justicia cotidiana en materia civil y familiar el pasado mes de diciembre de 2016, ya que con ello se eleva a rango constitucional la aplicación de los métodos alternativos de solución de conflictos como es el caso de la negociación, mediación, conciliación y el arbitraje.

Dentro de los cambios propuestos debemos destacar dos en particular, por el tema que se está tratando en el presente trabajo de investigación, como son:

- 1.- Ampliar la aplicación de la justicia oral en el ámbito mercantil para que todos los asuntos mercantiles sean resueltos de forma rápida y transparente. Para fomentar que la mayoría de los conflictos se resuelvan sin tener que llegar a juicio. Para ello, se prevé establecer una Ley General de Medios Alternos de Solución de Conflictos.
- 2.- Contar con una Ley General de Justicia Cívica, para dar solución a los problemas vecinales, a los incidentes de tránsito o a las disputas que surgen en la convivencia diaria; que estos conflictos puedan resolverse en un día, no en semanas o meses.

Las reformas constitucionales en materia de Métodos Alternos de Solución de Controversias han obligado a los estados de la federación, en los últimos años a adecuar sus normatividades estatales para contemplar y regular lo referente a dicha justicia alternativa creando leyes y reformando las ya existentes en la materia, además de modificar códigos penales, civiles, etcétera; e incluso esto ha llegado hasta nivel municipal. Tal es el caso particular del Estado de Michoacán que establece en el tercer párrafo del artículo 93 de la Constitución Política del Estado que: “Toda persona la facultad para determinar sus diferencias con otro, por medio de convenio, arbitro o mediador, aun cuando se haya sometido a juicio y se cual fuere el estado que guarde”.⁴

Además, también cuenta con una Ley de Justicia Alternativa y Restaurativa del Estado de Michoacán, la cual fue publicada en la gaceta oficial del Estado el 21 de enero de 2014, de la cual haremos mención más adelante.

³ Cfr. <http://www.dof.gob.mx>

⁴ Cfr. <http://www.congresomich.gob.mx>

La Figura de la Conciliación y su Diferencia con la Mediación

El término conciliación se ha ocupado desde muchos años atrás en las diversas legislaciones en nuestro país tanto a nivel federal como estatal e incluso municipal, pero no como un método alternativo de solución de conflictos que disponga de una metodología propia para poder aplicarse y resolver los conflictos de manera eficaz mediante el uso de las herramientas propias tanto de la conciliación como de la mediación.

El término conciliación en materia judicial durante muchos años en nuestro país se ha considerado como:

* Hacer que dos ideas, opiniones, circunstancias, etc., opuestas o diferentes se unan y hagan compatibles.

* Armonizar, acordar dos o más posiciones o ideas.

Mientras que, desde la óptica propia de la justicia alternativa, la conciliación puede definirse de acuerdo con el artículo 25 de la Ley Nacional de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias en Materia Penal, como:

El mecanismo alternativo voluntario el cual los intervinientes, en libre ejercicio de su autonomía, proponen opciones de solución a la controversia en que se encuentran involucrados. Además, de propiciar la comunicación entre los intervinientes, el facilitador podrá, sobre la base de criterios objetivos, presentar alternativas de solución diversas.⁵

En el mismo sentido la Ley de Justicia Alternativa y Restaurativa para el Estado de Michoacán en artículo 2, fracción IV, nos proporciona una definición de conciliación que a la letra dice:

Presentación por parte del facilitador, de alternativas de solución a las partes en conflicto para llegar a un acuerdo.⁶

En el Reglamento del Centro de Mediación Municipal de Morelia, se establece también una definición de conciliación en el artículo 2, el cual versa así:

Es el procedimiento en el que uno o más conciliadores, asisten a las partes en conflicto, para facilitar las vías del diálogo, aportando ideas o sugerencias que permitan a criterio de las partes en conflicto generar opciones de solución.⁷

Cabe señalar además que los conceptos mediación y conciliación a pesar de tener características muy similares no son sinónimos, aunque pueden ser complementarios ambos métodos uno del otro. La línea que los distingue es muy delgada, y radica sencillamente en que el mediador limita su función a que las partes puedan dialogar, dejar de lado sus posiciones respecto del conflicto, mediante la aplicación de técnicas propias del método y así poder llegar a descubrir sus verdaderos intereses y necesidades, para que una vez que esto ocurra se pueda negociar y llegar a un acuerdo o convenio. Por lo que el mediador sirve únicamente y sencillamente como un puente de comunicación. Por otro lado, la función del conciliador es similar a la del mediador, pero la diferencia estriba en que el conciliador además de lo ya dicho, puede tener una mayor intervención y va más allá de ser un solo un puente de comunicación entre las partes, ya que si las partes por sí mismas no encuentran alguna solución a su conflicto el conciliador interviene sugiriendo una posible alternativa de solución a la controversia que tienen las partes.

La figura de la conciliación en diversas legislaciones y reglamentos del Estado de Michoacán y en el caso del municipio de Morelia

Como antecedente importante antes de que surgieran La Ley de Justicia Alternativa y Restaurativa del Estado de Michoacán y del Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, donde se contempla la figura de la conciliación, tenemos el acuerdo del Pleno del Consejo del Poder Judicial Michoacán de fecha 11 de diciembre de 2013, donde se contempla la aplicación de los Medios Alternativos de Solución de Conflictos en los procedimientos civiles, familiares y mercantiles. En el primer numeral del acuerdo se establece que: **“Los diversos órganos jurisdiccionales del Poder Judicial del Estado en las materias civil, familiar y mercantil deben de proporcionar a las partes de los conflictos sometidos a su consideración la posibilidad de que los resuelvan ante personal especializado en las materias de mediación y Conciliación del Poder Judicial del Estado”**.

Posteriormente, el día 21 de enero del 2014 se publica en la Gaceta Oficial del Estado de Michoacán la Ley de Justicia Alternativa y Restaurativa del Estado de Michoacán, y por primera vez se cuenta con una ley especializada

⁵ Cfr. <http://www.diputados.gob.mx>

⁶ Cfr. <http://www.congresomich.gob.mx>

⁷ Leyes.michoacan.gob.mx

en la materia donde se contemplan y se definen entre otros Métodos Alternativos de Solución de Conflictos a la conciliación, la cual ya se definió anteriormente en este trabajo de investigación. Posteriormente, se publicó en la Gaceta Oficial del Estado, El Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, publicado el pasado 13 de abril de 2016, donde se contempla en el capítulo VII, que habla del “Procedimiento por Queja”, sobre el cual conoce un Juez Cívico; y de manera particular haremos referencia a los artículos 55, 56 y 57 de dicho ordenamiento, donde se contempla lo referente a la figura de la conciliación.

Análisis de la Figura de la Conciliación dentro del Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el municipio de Morelia, Michoacán (en particular en referencia al capítulo VII, que habla del “Procedimiento por Queja”, sobre el cual conoce un Juez Cívico)

El Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el municipio de Morelia, Michoacán surge como:

Una consecuencia lógica de la reforma al Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual tuvo como objetivo, consolidar al Municipio como un verdadero nivel de Gobierno y no únicamente desempeñar la función de entidad administrativa. El artículo 32 de la Ley Orgánica Municipal del Estado de Michoacán, referente a las obligaciones del Ayuntamiento, en su inciso a) fracción XIII, establece, que los Ayuntamientos deberán aprobar los Bandos de Policía y Gobierno, reglamentos, circulares y disposiciones administrativas de observancia general que organice la administración pública municipal; además, en la fracción I del mismo artículo establece que es una obligación del Ayuntamiento atender la seguridad en todo el municipio y dictar las medidas tendientes a mantener la seguridad, el orden público y la preservación de los derechos humanos.⁸

Es importante señalar que en la propia exposición de motivos para justificar el surgimiento de dicho Reglamento en comento no se tiene muy claro quiénes son las personas idóneas para realizar un proceso de mediación y conciliación, ya que se cree que el juez cívico por el simple hecho de ser un administrador de justicia tiene los conocimientos suficientes para en un primer momento procurar una conciliación entre las partes en conflicto. Lo anterior, lo podemos observar en la parte de la exposición de motivos cuando señala: *El Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, materia del presente dictamen, establece la creación del Juez Cívico Municipal, figura legal innovadora y tendiente a elevar los estándares cívicos de los Morelianos, el cual, tiene entre sus principales atribuciones, el fungir como un mediador de conflictos.⁹*

En el mencionado Reglamento se contempla la figura de la conciliación dentro del Capítulo VII, denominado “Procedimiento por Queja”, que establece que dichas quejas se pueden presentar:

Artículo 48.- Los particulares podrán presentar quejas orales o por escrito ante el Juez, por hechos constitutivos de probables infracciones. El Juez considerará los elementos contenidos en la queja...

Como nos podemos dar cuenta las quejas se pueden presentar de manera oral o escrita ante el juez cívico esto dentro de un plazo de 30 días naturales contados a partir del día que se cometió la supuesta infracción al Reglamento en cuestión o puede operar la prescripción, en caso de que esta prospere se le notificara al posible infractor para que este comparezca el día y la hora señalada en domicilio del juzgado correspondiente para celebrar la audiencia.

Dicha audiencia se celebrará en presencia del denunciante, del probable infractor, así como de un representante del Centro de Mediación y Conciliación, la audiencia de conciliación en la que procurará su avenimiento; de llegarse a éste, se hará constar por escrito el convenio entre las partes.

En todo momento, a solicitud de las partes o a consideración del juez, la audiencia se suspenderá por única ocasión; señalándose día y hora para su continuación, que no excederá de los 10 días naturales siguientes, debiendo continuarla el juez que determinó la suspensión.

Esta primera audiencia en cuestión es la llamada “Audiencia de Conciliación”, en la cual se debería establecer de acuerdo al Reglamento que se les explique a las partes por medio del representante del Centro de Mediación y Conciliación en que consiste un proceso de mediación o de conciliación en su defecto para que estos puedan conocer las ventajas de un proceso de este tipo llevado por un especialista que puede hacerlo de una manera eficiente y eficaz. Y si las partes después de ello deciden llevar a cabo el proceso ante el experto en justicia alternativa se les conceda ahora sí por parte del juez la suspensión de la audiencia por única ocasión en plazo no mayor a 10 días naturales subsecuentes y se señale el día y hora exacta para la ratificación de dicho convenio ante el juez cívico; y no

⁸ Cfr. <http://www.congresomich.gob.mx>

⁹ Cfr. <http://www.congresomich.gob.mx>

se quede dicho precepto en que simplemente el juez procure el avenimiento de las partes, ya que esto puede ser poco o nada eficaz para llegar a una posible solución justa y duradera para las partes y por lo tanto a un convenio, lo cual sería mucho más probable con la intervención del profesional en justicia alternativa.

Las diversas legislaciones tanto nacionales como estatales en materia de justicia alternativa han adoptado el concepto de facilitador como sinónimo de mediador o conciliador, ya que no hacen distinción entre una figura y otra, esto se debe a que en la capacitaciones que han realizado muchos de los Poderes Judiciales de las diferentes Entidades Federativas para formar a profesionales en materia de justicia alternativa se imparten módulos tanto de mediación como de conciliación por lo que han optado por denominarlos facilitadores abarcando los dos métodos ya mencionados.

Como un ejemplo de lo señalado en el párrafo anterior tenemos el caso de la Ley Nacional de Mecanismos Alternativos de Solución de Controversias (LNASCMP), en su artículo 3, fracción V, que define el concepto de facilitador como:

*V. Facilitador: **El profesional certificado** del Órgano cuya función es facilitar la participación de los Intervinientes en los Mecanismos Alternativos.¹⁰*

A su vez, la Ley de Justicia Alternativa y Restaurativa del Estado de Michoacán, establece en su artículo 2, fracción VII, su definición de facilitador, lo que a letra dice:

*VII. Facilitador. **Persona física profesional** cuya función es posibilitar la participación de las partes para la aplicación de los mecanismos alternativos.¹¹*

El propio Reglamento del Centro de Mediación Municipal de Morelia, nos otorga una definición de lo que es un mediador-conciliador en su artículo 2, el cual establece que:

*Es el funcionario de la administración pública municipal, **capacitado para facilitar la comunicación y acercamiento, entre las partes escuchándolas, y aportando ideas y sugerencias para la solución del mismo.**¹²*

Debido a la falta de claridad de parte de las autoridades y de la normatividad correspondiente en lo que respecta a la persona que llevará a cabo la conciliación, es que se sugiere que el facilitador que realice una sesión sea un especialista en materia de Justicia Alternativa, esto es, que sepa aplicar los métodos y técnicas propias de la mediación y conciliación con la intención de lograr que la aplicación de dichos métodos sea una práctica efectiva en la búsqueda de la apertura de la comunicación entre las partes en conflicto, llegar a puntos de acuerdo y por lo tanto poder realizar un convenio lo más satisfactorio posible para ambas partes.

Dejemos en claro que no es que se demerite la labor de un juez o cualquier otra figura que se dedique a la impartición de justicia, sólo que no es un experto o profesional en la materia que pueda llevar de la mejor manera un proceso de justicia alternativa, para eso están los mediadores, conciliadores o también llamados facilitadores que son personas con el perfil, la capacitación y las habilidades necesarias para el caso.

Para dejar más claro lo referente a que es un conciliador y las características que este debe tener y observar como profesional al realizar su labor, haremos referencia a la definición que nos da Alexi Ripol-Millet al respecto:

Conciliador: Es el profesional que interviene como facilitador de la comunicación en forma imparcial y neutral utilizando técnicas apropiadas para ayudar a dirimir una controversia entre dos o más partes con la posibilidad de dar alternativas de solución al conflicto de las mismas.¹³

Como se puede apreciar de acuerdo a lo señalado anteriormente es necesario modificar el artículo 55 del Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, ya que no basta con el señalamiento de que esté presente un Mediador-Conciliador del Centro de Mediación y Conciliación Municipal, **mientras el juez, en la audiencia llamada de “Conciliación”, procura el avenimiento entre las partes.** Sería mejor que quien realizara dicha audiencia de conciliación fuera el mediador-conciliador que está presente en el

¹⁰ Cfr. <http://www.diputados.gob.mx>

¹¹ Cfr. <http://www.congresomich.gob.mx>

¹² Leyes.michoacan.gob.mx

¹³ Ripoll-Millet, Alexi. *Familia, trabajo social y mediación*, ed. Paidós, Barcelona, 2001. P. 54.

momento, aunque dicha sesión de conciliación debe realizarse en las condiciones adecuadas para un proceso de este tipo por ejemplo en un lugar privado para que puedan trabajar las partes y el facilitador, sin el juez presente, ni más público, y así cumplir con unos de los principios básicos de la mediación y conciliación, la Confidencialidad que es elemental para el éxito del método.

O en su defecto, se podría suspender la audiencia por un lapso no mayor a 10 días naturales para que se pueda realizar la sesión de conciliación en las instalaciones del Centro de Mediación y Conciliación Municipal, donde se cuenta con todos los elementos necesarios para llevarla a cabo y cumplir con los principios básicos que deben observar los Métodos Alternativos de Solución de Conflictos. Y posteriormente, regresar con el Juez Cívico con la única intención de ratificar el Convenio al que hayan llegado las partes en conflicto, y que una vez que se cumpla con la o las obligaciones contraídas en el mismo por alguna de las partes o ambas se dé por concluido el Procedimiento por Queja que los llevó ante la presencia del juzgador.

Lo anterior, tendría además del fundamento teórico que ya hemos señalado, otro de carácter administrativo, pues en el propio Reglamento del Centro de Mediación Municipal de Morelia en su artículo 5 donde se señalan sus atribuciones en la Fracción I, se menciona que deberá:

*Coadyuvar con las dependencias, entidades y las unidades administrativas de la Administración Municipal, en la reducción de cargas de trabajo, en asuntos que sean de la competencia del Centro. Contribuyendo también en la medida de lo posible con el sistema de administración de justicia.*¹⁴

Esto nos da la pauta para solicitar la Reforma al ya señalado artículo 55 del Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, contemplándose lo previamente sugerido en el presente trabajo de investigación.

Comentario Final

En este artículo hemos realizado una serie de consideraciones sobre el Reglamento de Orden y Justicia Cívica para el Municipio de Morelia, Michoacán, específicamente en lo referente al capítulo VII, que nos habla del “Procedimiento por Queja”, sobre el cual conoce un Juez Cívico, y en particular hemos realizado un análisis al artículo 55 de dicho ordenamiento, donde se contempla lo referente a la figura de la conciliación, por lo que se considera necesario reformar el precepto ya mencionado haciendo eficiente y eficaz, la aplicación de dicho Método Alternativo de Solución de Conflictos en el Municipio de Morelia.

Referencias

- www.dof.gob.mx
- www.diputados.gob.mx
- www.congresomich.gob.mx
- Leyes.michoacan.gob.mx
- Periódico Oficial del Estado de Michoacán, viernes 19 de septiembre del 2008.
- Periódico Oficial del Estado de Michoacán, martes 21 de enero del 2014.
- Periódico Oficial del Estado de Michoacán, miércoles 13 de abril del 2016.
- Ripoll-Millet, Alexi. *Familia, trabajo social y mediación*, ed. Paidós, Barcelona, 2001.

¹⁴ Leyes.michoacan.gob.mx

CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DENTRO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ZITÁCUARO Y RECUPERACIÓN DEL ALUMINIO

Aceves Martínez José Ricardo¹, García Mondragón Cristina², Castillo Carmona Karen Nallely³, Silverio Camacho Selene Ariana⁴.

Resumen: Mediante la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental y siguiendo las normas que marca la Ley General del Medio Ambiente, los alumnos de sexto y octavo semestre de Ingeniería Industrial contribuyeron un poco para la caracterización de los residuos sólidos, así como para la recuperación del aluminio que se genera dentro del Tecnológico de Zitácuaro, con el fin de mandar menos cantidad de basura al vertedero de dicho municipio, durante el periodo febrero-marzo de 2016.

Palabras claves: residuos de aluminio, contaminación, sistema integral de residuos

Introducción

El problema de la basura está afectando a nuestro planeta, contaminando aire, agua y suelo en nuestro planeta y provocando enfermedades que afectan al ser humano. De acuerdo con lo publicado por la SEMARNAT(2013), se estimó que en el 2012 se generaron diariamente cerca de 103 mil toneladas de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), es decir, aproximadamente 37.6 millones de toneladas al año en México. Del total de RSU enviados a disposición final, solo el 61% llegó a los rellenos sanitarios o equivalentes, 16% se dispuso en tiraderos a cielo abierto, 11% se recuperó y del 12% restante se ignora su destino final.

Los RSU, contienen materiales que se pueden recuperar y reintegrar en la producción, como el aluminio que es 100% reciclable, Pérez(2013) comenta que la extracción del aluminio tiene numerosos problemas de impacto ambiental tales como las grandes emisiones de CO₂, que se derivan de su producción, pero se ahorra entre 60 % y 70% en los consumos de energía cuando se recicla, el aluminio no es biodegradable por lo que, si se deposita en un relleno sanitario o cielo abierto, puede permanecer inerte por cientos de años, además que como se oxida con facilidad en presencia de oxígeno y humedad, genera líquidos altamente contaminantes.

Al ver este problema de contaminación, los alumnos de sexto y octavo semestre de la carrera Ingeniería Industrial contribuirán en su clasificación del aluminio que se genera dentro del Instituto Tecnológico de Zitácuaro (ITZ), durante el periodo febrero- marzo 2016.

Metodología

Para la consecución del objetivo de disminuir la basura que se envía al vertedero por parte del ITZ se realizaron una serie de actividades las cuales se mencionaran a continuación:

1. Recogida interna para saber en qué área del ITZ se genera mayor cantidad de residuos de aluminio
2. Cuarteo
3. Selección
4. Caracterización
5. Almacenamiento temporal
6. Alternativas de disposición para los residuos de aluminio

Desarrollo

Se realizó una inspección física de los residuos generados en la institución, en cada uno de los edificios para conocer la cantidad de residuos de aluminio que se genera en el edificio A 0.300 kg, edificio B 0.400 kg, centro de cómputo 0.100 kg, edificio F 0.100 kg, edificio K 0.100 kg, Cooperativa 0.600 kg y en la Biblioteca no se obtuvo residuos de aluminio, siendo el mayor generador la cooperativa con 0.600 kg (ver tabla 1).

¹Aceves Martínez José Ricardo es Estudiante de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro ricardo_aceves93@hotmail.com

²García Mondragón Cristina es Estudiante de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro AnaKristengm@gmail.com

³Castillo Carmona Karen Nallely es Estudiante de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro Oscar8karen8nallely8@gmail.com

⁴Silverio Camacho Selene Ariana es Estudiante de Ing. Industrial en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro angelface362@gmail.com

Tabla 1 Cantidad de Aluminio Generada Dentro del ITZ

EDIFICIO	RESIDUO	CANTIDAD (kg)
Edificio a	Aluminio	0.300kg
Edificio b	Aluminio	0.400kg
Centro de computo	Aluminio	0.100kg
Edificio f	Aluminio	0.100kg
Edificio k	Aluminio	0.300kg
Cooperativa	Aluminio	0.600kg
Biblioteca	Aluminio	0kg

Cuarteo

Con el objetivo de conocer cuáles son los residuos que se generan se utiliza el procedimiento de cuarteo de acuerdo a la norma NMX-15-AA-1985. Este procedimiento se llevó a cabo 5 veces, en el almacenamiento temporal de RSU de la institución, utilizando un contenedor de 1 m³ de volumen para tomar la muestra de la basura generada, el primer cuarteo realizado el 15-feb-16 fueron un total de 15.55 kg de los cuales el 1.61% fueron residuos de aluminio; el segundo cuarteo realizado el 22-feb-16 fueron un total de 12.45 kg de los cuales se obtuvo 1.20 % de residuos de aluminio; el tercer cuarteo realizado el 29-feb-16 fueron un total de 16.97 kg de los cuales el 0.52% fueron residuos de aluminio; el cuarto cuarteo de 19.1 kg de los cuales el 0.52% es de residuos de aluminio y del quinto y último cuarteo realizado el 14-mar-16 fueron un total de 15.44 kg de los cuales el 0.97% fueron residuos de aluminio (ver tabla 2).

Tabla 2 Método de cuarteo

MÉTODO DE CUARTEO										
	15-feb-16		22-feb-16		29-feb-16		07-mar-16		14-mar-16	
	1		2		3		4		5	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Basura	4	25,72	1,9	15,26	3,8	22,39	5	26,18	6,3	40,80
Pet	1	6,43	2	16,06	1,5	8,84	3,3	17,28	0,15	0,97
Vidrio	2,1	13,50	2	16,06	4,1	24,16	1,9	9,95	0,34	2,20
Aluminio	0,25	1,61	0,15	1,20	0,12	0,71	0,1	0,52	0,15	0,97
Papel	1,8	11,58	1,6	12,85	1,9	11,20	2,3	12,04	1,3	8,42
Cartón	0,3	1,93	0	0,00	0,15	0,88	0	0,00	1	6,48
Orgánico	1,5	9,65	2,3	18,47	1	5,89	2,5	13,09	2,6	16,84
Plástico	4,6	29,58	2,5	20,08	4,4	25,93	4	20,94	3,6	23,32
Total	15,55	100	12,45	100	16,97	100	19,1	100	15,44	100

Selección de aluminio

De la basura que salían del proceso del cuarteo se seleccionaron cada uno de los diferentes residuos valorizables, en este caso el aluminio, el cual se colocó en una bolsa exclusiva; después de esto el aluminio se pesó y se registró el peso de la semana, este proceso se realiza semana tras semana.

En la primera selección se obtuvo 1.6 kg de residuos de aluminio de un total de residuos de 49.1 kg; la segunda selección de 53.3 kg de basura, 0 kg de residuos de aluminio; la tercera semana se seleccionó de un peso total de 105.9 kg de basura, un total de 1.6 kg de residuos de aluminio; la cuarta semana se seleccionó de un peso total de 78.7 kg de basura ,de los cuales 1 kg son residuos de aluminio y la última semana se registró de un peso total de 12.3 kg de basura ,1 kg son residuos de aluminio.(ver tabla 3).

Tabla 3 Selección de Residuos de Aluminio

SELECCIÓN	TOTAL DE BASURA EN (KG)	CANTIDAD DE ALUMINIO OBTENIDO EN (KG)	CANTIDAD DE ALUMINIO OBTENIDO EN PORCENTAJE
1	49.1kg	1.6kg	3.26%
2	53.3kg	0kg	0%
3	105.9kg	1.6kg	1.51%
4	78.7kg	1kg	1.27%
5	121.3kg	1kg	0.82%

Caracterización

Densidad de los residuos

en cada uno de los 5 cuarteos se realizó la prueba de la densidad en los residuos generados cada semana. En la primera semana se obtuvo una densidad de 49.5 kg/m³, en la segunda semana se obtuvo una densidad de 43kg/m³, en la tercera semana se obtuvo una densidad de 53kg/m³, en la cuarta semana se obtuvo una densidad de 57.5kg/m³ y en la quinta semana se obtuvo una densidad de 48kg/m³, siendo en la cuarta semana donde la densidad de los residuos fue mayor (ver tabla 4).

Tabla 4 densidad de los residuos

SEMANA	FECHA	DENSIDAD
1	15/febrero/16	49.5
2	22/febrero/16	43
3	29/febrero/16	53
4	07/marzo/16	57.5
5	14/marzo/16	48

Poder calorífico

El poder calorífico se obtiene multiplicando la cantidad de cada uno de los residuos por la cantidad de Kcal contenidas por kilogramo (ver tabla 5).

Tabla 5 kcal que contienen los residuos por kilogramo

	COMPONENTE	PODER CALORÍFICO
A	Papel y cartón	4.000 kcal/kg
B	Tapos	4.000 kcal/kg
C	Madera y follaje	4.000 kcal/kg
D	Platico, caucho y cuero	9.000 kcal/kg
E	Aluminio	0 kcal/kg
F	Vidrios	0 kcal/kg
G	Suelos y otros	0 kcal/kg

En este caso solo los residuos como el pet, papel cartón orgánico y plástico tiene poder calorífico, los residuos de metal y vidrio no tienen poder calorífico (ver tabla 6).

Tabla 6 poder calorífico de los RSU

RESIDUO	PODER CALORIFICO (kcal/kg)
PET	477000
VIDRIO	0
ALUMINIO	0
PAPEL	150000
CARTON	1320,95
ORGANICO	295000
PLASTICO	711000
TOTAL	1634321

Humedad de los residuos

El procedimiento de humedad solo se realizó para los residuos orgánicos. El procedimiento para el cálculo de la humedad fue realizado 4 veces hasta que el cálculo de la muestra fuera menor a 1%, en el primer experimento se obtuvo una variación de 22.14 gramos, en el segundo experimento se obtuvo una variación de 4.61 gramos, en el tercero se obtuvo variación de 0.36, se realizó un cuarto experimento para comprobar si la variación era menor a 1% en el cual se obtuvo una variación de 0.07 gramos siendo una cantidad menor al 1% se obtuvo un resultado de 60.44% de humedad en los residuos orgánicos.

Almacenamiento Temporal

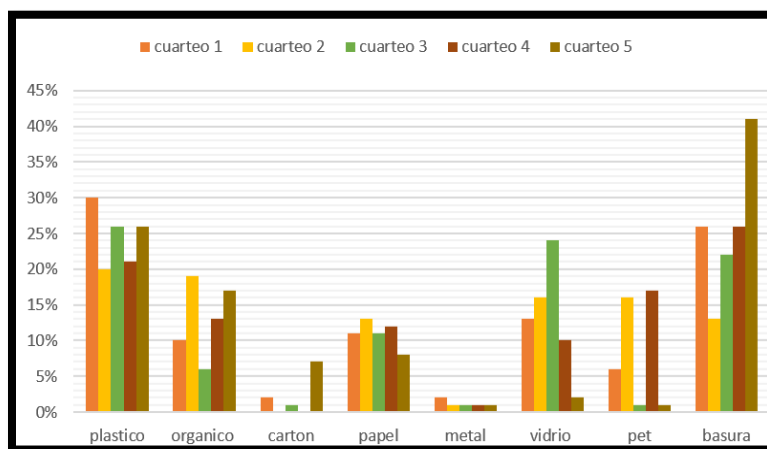
El área destinada para los RSU dentro del ITZ fue dividida en partes iguales para los diferentes tipos de residuos que se clasificaron destinando un espacio de 2x2 metros con un contenedor con tapa para evitar su robo.

Alternativas de disposición

Contactar un comprador de desechos industriales para que pueda recibir el aluminio que se genera dentro de la institución, y conocer el precio de compra de aluminio para comparar los precios de cada comprador, para elegir el que brinde un mayor beneficio y elegir el mejor comprador.

Resultados

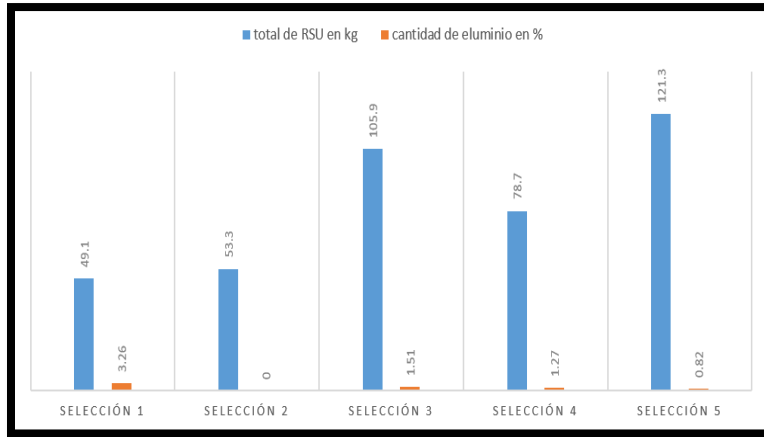
De la realización de los 5 cuarteos realizados del 15 de febrero de 2016 al 14 de marzo de 2016; en el primer cuarteo se obtuvo mayor cantidad de residuos de aluminio con 1.61% de un total de 15.55 kg de basura.



Gráfica 1 Resultados obtenidos en los 5 cuarteos

En el periodo comprendido del día 15 de febrero de 2016 al 14 de marzo de 2016 la cantidad de residuos de aluminio recuperada fue de 5.2 kilogramos de un total de residuos de 408.3 kg; evitando así que esta cantidad de residuos de aluminio fuera a parar al vertedero municipal, contribuyendo así con la disminución de la contaminación en el municipio.

La cantidad que se recuperó es mínima debido a que el aluminio es un residuo que no es muy utilizado en la institución y además es un residuo valorizado y parte del personal de la institución lo recolecta y lo vende por su propia cuenta generando ganancias para su beneficio personal.



Grafica 2 Cantidad de residuos de aluminio obtenidos por semana

Conclusión

Se encontraron las principales áreas generadoras de metales dentro de la institución. Se logró disminuir la cantidad de residuos de aluminio enviado al vertedero municipal por parte del ITZ, evitando enviar al tiradero municipal 5.2 kilogramos de residuos de aluminio de un total de 408.3kg de residuos y se dio un destino final diferente a los residuos de aluminio recuperados donándolos a un centro de acopio de materiales industriales.

Referencias bibliográficas

- (2013). Obtenido de <https://prezi.com/wimlib9e1snv/estudio-del-impacto-ambiental-del-aluminio-y-del-acero/>
- (2013). Obtenido de http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/promarnat_resumen_ejecutivo_final.pdf
- Rodriguez, R. R. (2007).
- Rojas, R. (2016).
- SEMARNAT. (2010). *Compendio de Estadísticas Ambientales*. Obtenido de www.semarnat.gob.mx
- SEMARNAT. (13 de Noviembre de 2015). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de <http://www.gob.mx/residuos-solidos/articulos/como-se-clasifican-los-residuos>

Propuesta del plan de acción de manejo y valorización de los residuos sólidos urbanos generados en la comunidad San José de Merino del municipio de Juventino Rosas, Gto

Ing. Eduardo Luis Ángel Acosta Cornejo¹, Lic. Orlando Silvestre Ortega Zúñiga²,
M.C. Miriam del Rocío Medina Herrera³, M.C. Vicente Cisneros López⁴ y M.C. Oscar Joel Vargas Hernández⁵

Resumen— El presente estudio se orientó a la elaboración de un plan de manejo de residuos para la comunidad de San José Merino en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas del Estado de Guanajuato para permitir gestionar adecuadamente los residuos generados. San José de Merino tiene una generación per cápita de residuos de 4.54 kg/hab/día y una generación de residuos sólidos urbanos de 86.21 kg/día, una proporción en peso de 9.7% de materia orgánica y 90.3% de residuos inorgánicos, de los cuales la mayoría puede recuperarse y comercializarse. La composición en porcentaje de sólidos urbanos fueron los siguientes: cartón 7.6%, envase de cartón encerado 3%, hule 4.1%, pañal desechable 5.1%, plástico rígido 6.1 y PET con 7.1%.

Palabras clave— Composta, per capita, plan de manejo, potencial de reciclaje, residuos sólidos urbanos.

Introducción

El manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos (RSU) en la comunidad de San José de Merino en el Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas en el estado de Guanajuato, al igual que en el resto del país, representa una problemática que no es exclusiva de las zonas urbanas, en donde se concentra la mayor parte de la población, sino también comienza a ser frecuente en las comunidades rurales; donde generalmente no existen sistemas de recolección adecuado y mucho menos un sitio destinado para el depósito, manejo y control de los residuos.

La problemática es compleja debido a diversos factores, entre los que se pueden mencionar un aumento constante de volúmenes de residuos por el crecimiento demográfico, cambio en los hábitos de consumo humano, una visión parcial del manejo de los residuos limitada al traslado y depósito en terrenos baldíos (tiraderos clandestinos), falta de recursos económicos e infraestructura, falta de equipos necesarios que permita la gestión integral del manejo de los residuos, desconocimiento por parte de la población sobre los riesgos ambientales y de salud que representa el mal manejo de los residuos.

La generación diaria de residuos está asociada no solo a los cambios en los patrones de consumo, sino también a las actividades productivas, comerciales y de servicios que se desarrollan en la región. En este sentido, la generación de residuos se traduce en una acción individual que deriva de un proceso acumulativo que involucra a la sociedad en su conjunto. De los patrones de comportamiento personal se afectan las magnitudes, de las conductas de grupo se definen sus componentes y de todos los seres humanos depende su impacto en el ambiente. Si se tuviera la cultura de reutilizar algunos residuos, o reciclarlos en la medida que fuera posible para comercializarlos o darles uso productivo, también se lograría reducir el cúmulo de residuos que se generan en el hogar y contribuiría al ahorro sostenible de los recursos naturales. Por su parte, los gobiernos municipales podrían analizar la viabilidad del relleno sanitario como una posible alternativa para la disposición final de los residuos generados por la comunidad.

El presente estudio está enfocado a la realización de una propuesta del plan de acción de manejo y valorización de los residuos sólidos urbanos generados en la comunidad San José de Merino del Municipio de Juventino Rosas, que contribuirá a tener un sistema de recolección de residuos con mejor cobertura, clasificación, y aprovechamiento de la misma; y contar con un lugar adecuado para su disposición final, lo cual fomentará el reducir los impactos negativos al medio ambiente y a la población.

¹Ing. Eduardo Luis Ángel Acosta Cornejo, alumno de ingeniería en tecnología ambiental de la Universidad Tecnológica de Salamanca.

²Lic. Orlando Silvestre Ortega Zúñiga, Secretario particular del Subsecretario de Prevención, Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Guanajuato.

³M.C. Miriam del Rocío Medina Herrera es Profesor de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, México. mmedina@utsalamanca.edu.mx

⁴M.C. Vicente Cisneros López es Profesor de Ingeniería Procesos Industriales Área Automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, México. vcisneros@utsalamanca.edu.mx

⁵Oscar Joel Vargas Hernández es Profesor de Química Área Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica de Salamanca, México. oscarjv33@hotmail.com (autor corresponsal).

Descripción del Método

Evaluación de la situación actual de los RSU en el municipio Santa Cruz de Juventino Rosas.

En la primera fase del estudio se requirió conocer las características del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas y como funciona referente a los RSU. Esto es, como son manipulados los residuos y quien es responsable de esta actividad, bajo que planes, que problemáticas, las disposiciones que deben cumplirse, datos de análisis anteriores, infraestructura destinada, entre otros elementos que fueron punto de partida para este plan. Durante la realización de este proyecto se realizó una encuesta para evaluar la percepción que los pobladores tienen hacia el servicio de limpia, su conocimiento y opinión sobre la problemática ambiental que los residuos provocan. Para determinar la generación per cápita (kg/hab*día) de RSU se realizó el muestreo en las viviendas cubriendo la población en la comunidad de San José de Merino, con base a lo recomendado por la Norma Mexicana NMX-AA-61-1985, y obtener mediante el muestreo estadístico aleatorio de la generación diaria de residuos por vivienda.

Ubicación de la zona de trabajo y selección de las viviendas participantes.

Una vez seleccionadas las viviendas participantes de forma aleatoria en el plano de la comunidad, se procedió a la visita en campo para hacer la invitación de colaborar en el estudio de generación y caracterización de los RSU que la población genera. La mayoría de las personas invitadas aceptaron, cabe mencionar el gran interés que se mostró por parte de los participantes y además de que algunos vecinos manifestaron su deseo de ser incluidos en participar en esta prueba. Para el acopio, los participantes colocaban los residuos en bolsas de plástico, costales, cajas y contenedores de 40 L. Las bolsas fueron etiquetadas con la fecha y el número asignado que identificó a cada vivienda. Los residuos entregados a diario fueron pesados y registrados en una cédula de registro. La generación per cápita promedio se obtuvo de la suma de los 35 valores obtenidos de cada familia participante (durante una semana en la que se desarrolló la prueba) dividido entre el número de miembros de cada vivienda al día.

Obtención de las estadísticas de muestra.

Para llevar a cabo la obtención de la estadística de muestra, se aplicó el criterio de Dixon para descartar algunos datos. En el desarrollo de la muestra estadística se utilizó la ecuación de la media de un conjunto de datos que representa la suma de los valores de estos el total entre el total de las observaciones:

$$x = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Las medidas de tendencia central, como la media aritmética, pueden no ser suficientes para caracterizar la información obtenida en forma adecuada, debido a esta razón y para tener mayor veracidad en los resultados se utilizó la desviación estándar en los datos.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Caracterización de los Residuos Sólidos Urbanos.

Para implementar mejora o diseñar sistemas de manejo de residuos sólidos en una localidad implica conocer las características de esos residuos, para así proponer el mejor tipo de tratamiento que se le pueda dar a esos residuos. En la caracterización se tomó en cuenta los procedimientos descritos en la NMX-AA-015-1985 la cual establece el método de cuarteo para residuos municipales; esta norma plantea una cantidad de 50 kg como mínima para la prueba. Para la cuantificación de subproductos se basó en la NMX-AA-022-1985, donde se establecen las fracciones de subproductos a dividir en la muestra de 50 kg proveniente de una sección de la prueba de cuarteo.

Las muestras fueron recolectadas en bolsas de plástico y los RSU fueron homogenizados para tomar una porción representativa de 195 kg en la comunidad San José de Merino, y de esta manera clasificar los componentes de los residuos. Posteriormente se procedió a vaciar los residuos paulatinamente en un área con medidas de 6 x 6 m cubierta con lona plástica para evitar el contacto de los residuos con materiales ajenos, a continuación, se realizó la separación manual de las fracciones que componen los residuos, mismos que fueron depositados en las bolsas de polietileno. Por último, al obtenerse todos los materiales separados de la clasificación, se procedió a pesar con la báscula cada componente de RSU, llenando la cédula de registro de resultados con los datos sugeridos en la norma NMX-AA-015-1985.

Comentarios Finales

Al estimar la generación y caracterización de los RSU, se obtuvo un panorama amplio de las medidas a tomar como respuesta a cada objetivo planteado o problema presentado. El conocer los volúmenes de generación, composición y proporción que contribuyen nuestros residuos, ayuda a planear de una manera más adecuada y certera el manejo integral de los residuos sólidos.

Estudio de generación.

En la Tabla 1, se muestran los 35 valores que corresponden a la generación per cápita de cada vivienda participante en la comunidad. Cada valor corresponde a la suma del total de residuos (siete días) dividido entre el número de miembros de la vivienda.

Tabla 1. Generación per cápita de las 35 viviendas participantes en la comunidad San José de Merino.

Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día
1	1.84	11	3.16	21	11.33	31	1.5
2	1.87	12	1.66	22	17	32	2.16
3	3	13	0.5	23	5.5	33	1.08
4	3.66	14	2.2	24	1.66	34	1.4
5	2.25	15	2.5	25	11.8	35	1.4
6	6.66	16	5	26	2.16		
7	8.62	17	8.5	27	1.12		
8	4	18	1.66	28	7.77		
9	14.15	19	1.58	29	2.66		
10	1.33	20	15	30	1.5		

En la Tabla 2, se presentan los resultados obtenidos del estudio de generación de RSU. El tratamiento estadístico presentado es el que la norma NMX-AA-61-1985 recomienda y considera como el más adecuado para los fines que se persiguen con este tipo de estudios.

Tabla 2. Valores per cápita ordenados de menor a mayor.

Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día	Vivienda	kg/hab*día
X1	0.5	X11	1.66	X21	3	X31	11.33
X2	1.08	X12	1.66	X22	3.16	X32	11.8
X3	1.12	X13	1.84	X23	3.66	X33	14.15
X4	1.33	X14	1.87	X24	4	X34	15
X5	1.4	X15	2.16	X25	5	X35	17
X6	1.4	X16	2.16	X26	5.5		
X7	1.5	X17	2.2	X27	6.66		
X8	1.5	X18	2.25	X28	7.77		
X9	1.58	X19	2.5	X29	8.5		
X10	1.66	X20	2.66	X30	8.62		

Estadísticos de muestra.

En la Tabla 3, se muestran los valores estadísticos obtenidos de la muestra durante el desarrollo del estudio.

Tabla 3. Datos estadísticos de muestra

Media	Varianza	Desviación estándar
4.548	17.411	4.172

La generación per cápita de RSU de los habitantes de la comunidad de San José de Merino es de 4.548 kg/hab*día. En la Figura 1, se muestra el comportamiento de las cantidades de los residuos sólidos durante el periodo de los siete días. Se observa que se tiene mayor generación de residuos los días lunes y viernes, por lo que otorga información de que son los días con una mayor recolección.

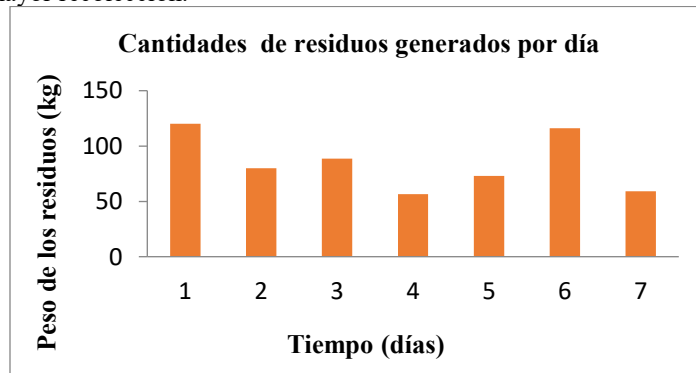


Figura 1. Cantidad de residuos generados en San José de Merino.

Caracterización de los residuos.

Para calcular los porcentajes de los subproductos de residuos se basó en la NMX-AA-015-1985 (método de cuarteo). Estos residuos fueron homogenizados y de ahí se tomaron los 195 kg para la comunidad de muestra aproximadamente. En la Figura 2, se muestran las cantidades de pesaje obtenidas en porcentaje de cada fracción en que se dividieron los RSU en el estudio de caracterización de tal manera que la composición resulta de la siguiente manera.

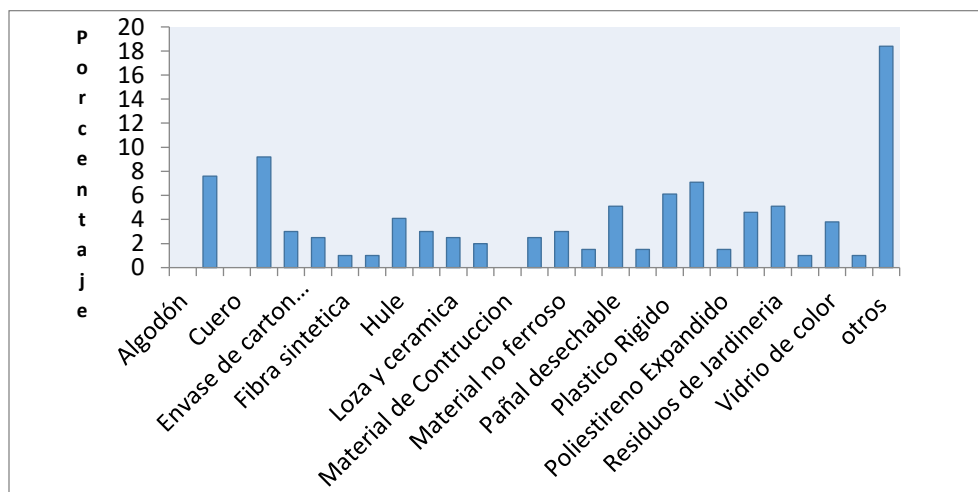


Figura 2. Composición de los RSU, generados en San José de Merino.

Disposición final de los residuos sólidos urbanos.

La NOM-083-SEMARNAT-2003, establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, la cual se empleó para indicar categoría de relleno requerido según los volúmenes diarios de RSU obtenidos de la comunidad de San José de Merino. Con las recomendaciones de la NMX-AA-019-1985 para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de cuarteo, de la práctica anterior, conforme a lo establecido en la norma.

Tabla 4. Peso volumétrico de los residuos sólidos.

No. De Habitantes	Generación per cápita	Peso neto de los residuos sólidos	Peso volumétrico
136	4.548 kg/hab*día	28	140 kg/m ³

En la Tabla 5, se muestra el peso volumétrico requerido para calcular el volumen de confinamiento y calcular la vida mínima útil donde los sólidos urbanos pueden tener una disposición adecuada. Para calcular los volúmenes requeridos mínimos en el confinamiento, así como darle una vida máxima al relleno, en donde los RSU tendrán una disposición adecuada, se tienen los siguientes datos en la Tabla 6.

Tabla 5. Datos para la proyección de volúmenes requeridos.

No. De habitantes	Generación per cápita de los RSU kg/hab*día	Tasa anual recomendada de incremento para los RSU (SEDESOL)	Peso volumétrico de los RSU kg/m ³
83377	0.57569833	1	140

Realizando las conversiones y operaciones necesarias, se determinaron los datos proyectados al año 2022 en la Tabla 6, para el incremento de la población y de la generación de los residuos, conociendo el peso volumétrico, se tienen los volúmenes máximos requeridos para confinar los residuos.

Tabla 6. Proyecciones para la estimación de los volúmenes requeridos

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Población	82,643	83377	84096	84796	85480	86144	86788	87409	88011	88599

Generación per cápita (kg/hab*día)	0.581	0.581	0.582	0.583	0.584	0.586	0.587	0.589	0.591	0.593
Generación diaria (ton/día)	48.000	48.480	48.965	49.454	49.949	50.448	50.953	51.462	51.977	52.497
Generación anual (ton/año)	17,520.0	17,695.2	17,872	18,050.8	18,231.3	18,413.7	18,597.8	18,783.8	18,971.6	19,161.3
Volumen requerido (m³)	125,142	126,394	127,658	128,934	130,224	131,526	132,841	134,170	135,511	136,866

Adicionalmente al volumen requerido para los RSU, se le debe considerar el 20% adicional del volumen total que es porcentaje recomendado por la SEDESOL para el material de cobertura requerido.

Tabla 7. Volumen requerido de confinamiento por los RSU.

Factor de material de cobertura considerado	Volumen requerido por los 10 años
20%	1,904,549.60 m ³

En la Tabla 7, se muestra el volumen requerido para el relleno sanitario y darle vida útil de 10 años, ya que se considera una nula compactación, sin minimización y sin haber aprovechado los RSU. La vida del relleno sanitario puede aumentar entonces considerablemente siempre y cuando se compacten los residuos, se busque minimizarlos en la generación, se recicle, se elabore composta, se aprovechen y evitar así llegar al confinamiento de los residuos.

El volumen requerido es equivalente a tener un terreno con dimensiones aproximadas de 440 m de ancho, 440 m de largo y 10 metros de profundidad. En el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas en el 2018 llegará a generar más de 50 ton/año aproximadamente de acuerdo a las tendencias actuales de crecimiento de la población y la generación, por lo que requerirá a corto plazo un relleno tipo B como mínimo, por las exigencias de la NOM-083-SEMARNAT-2003. De acuerdo al estudio de generación se tiene que la cantidad de residuos generados en la comunidad San José de Merino de Santa Cruz de Juventino Rosas genera aproximadamente 86.21 kg de RSU al día, tomando en cuenta las cantidades generadas en el municipio de Juventino Rosas al 2013 que son de 48 ton de RSU al día, sin considerar los residuos extras que llegan sin tener un control de su peso al ingresar al sitio de disposición final, llegando a pesar estos hasta un aproximado de 5 ton. Por día, por lo que le corresponde un relleno sanitario con características tipo B según la norma.

En el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, se identificaron varias empresas dedicadas a la compra de materiales para el reciclaje (Plásticos, Vidrio, metales, etc.). Eventualmente una mayor cantidad puesta a la venta resultaría atractiva a compradores más lejanos y se podrían obtener mejores ingresos por estas ventas, por lo que se aconseja consultar precios de compra y su actualización periódica. En las Tablas 8 y 9, se muestran los ingresos potenciales de los RSU por su posible comercialización y sus especificaciones dadas con precios del mes de julio de 2013 para los diferentes subproductos en la región.

Tabla 8. Ingreso anual municipal para la comercialización de los subproductos.

Materiales	%	Precio Pesos/kg	Potencial Kg/día	Potencial ton/mes	Potencial ton/año	Ingreso Anual \$
Cartón y papel	0.71	₱0.60	340.80	10.22	122.64	73613
PET	6.28	\$3.00	331.95	9.95	199.4	358506
Plástico Rígido	36.8	\$2.50	1781.29	53.43	641.16	1603161

Tabla 9. Ingreso anual de San José de Merino por la comercialización de los subproductos.

Materiales	%	Precio Pesos/kg	Potencial Kg/día	Potencial kg/mes	Potencial kg/año	Ingreso anual \$
Cartón y papel	7.6	₱0.60	15	450	5400	3240
PET	7.1	\$3.00	14	420	5040	15120

Rígido	6.1	\$2.50	12	4320	51840	10800
Metales, Aluminio y Hierro	3 2.5	\$13 \$2	6 5	180 150	2160 1800	6480 3600
Total de ingreso anual						39240

Los beneficios anuales son generosos y pueden ser aprovechados para el mejoramiento del servicio, sustitución de equipos y herramientas, también para el establecimiento de campañas, talleres y programas encaminados a resolver problemas de los RSU en el municipio.

Conclusiones

El manejo y la disposición final de los residuos sólidos urbanos representa un problema desde diferentes perspectivas, entre las que se pueden mencionar: el incremento en la generación de basura está directamente vinculado al fenómeno de crecimiento demográfico, implicando la necesidad de ampliar la cobertura del servicio de recolección; pero la generación de los residuos sólidos también está asociada al problema de su disposición final y a sus efectos como la contaminación del agua, suelo, aire y daños a la salud pública.

En la comunidad de San José de Merino se obtuvo una generación de RSU por habitante y por día de 4.548 kg/hab*día. Para el inicio del estudio de generación se contó con la aceptación de los habitantes de 40 viviendas en la comunidad de Merino, pero al realizar el análisis de generación y caracterización la población se redujo a 35 por abandono de parte de los habitantes. El método de cuarteo utilizado permitió caracterizar adecuadamente los RSU provenientes de las 35 muestras. La composición en porcentaje de los diferentes sólidos urbanos en el estudio de caracterización fueron los siguientes: cartón 7.6%, envase de cartón encerado 3%, hule 4.1%, pañal desechable 5.1%, plástico rígido 6.1 y PET con 7.1% con porcentajes más altos. Es importante mencionar que, en cuanto a los residuos orgánicos, en la comunidad De Merino, la cantidad de materia orgánica encontrada en el estudio de caracterización fue de 9.7%, esta cantidad es pequeña debido a que los habitantes realizan la separación de los residuos orgánicos, utilizándolos para la alimentación del ganado.

Con base a lo anterior se optó por la comercialización de los residuos a fin de valorizar los RSU que son susceptibles de ser aprovechados por ejemplo: papel, cartón, aluminio, hierro y materia orgánica, para ello se investigó el precio por kilogramo de cada residuo en el 2013. El plan de manejo integral de los RSU realizado para la comunidad de San José de Merino del Municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas traerá una serie de beneficios tanto como económicos, como ambientales, ya que se realizarán actividades de separación, reciclaje y comercialización de residuos valorizados.

Referencias

- Dirección General de Servicios Municipales. Coordinación de Ecología. (2008). Entorno 2008. Regularización del Relleno Sanitario para el Municipio de Juventino Rosas. Mayo 2012.
- Flores, A. (2012). Guía para el cumplimiento de obligaciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, SEMARNAT.
- INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI) Censo General de Población y Vivienda 2010, México.
- INEGI. (2010). Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI). Clima, Información por Entidad, México. LGEEPA. (1988). Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA). Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Leyes Federales Vigentes última reforma constitucional publicada en el diario oficial de la federación el 19 de julio de 2013.
- LGPGIR. (2003). La Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. Leyes Federales Vigentes última reforma constitucional publicada en el diario oficial de la federación el 19 de julio de 2013.
- NMX-AA-015-1985. Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos Municipales - muestreo - método de cuarteo.
- NMX-AA-19-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos Municipales-Peso volumétrico "in situ".
- NMX-AA-61-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos Municipales-Generación.
- NMX-AA-22-1985. Protección al Ambiente-Contaminación del suelo - Residuos sólidos Municipales-Selección y Cuantificación de Subproductos.
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección ambiental-Salud ambiental Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo.
- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Sánchez, P. (2010). Plan Integral para el Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos Urbanos en Ciudad Ixtotec, Oaxaca. Tesis de Licenciado. Universidad del ISTMO.
- Santos-Burgoa, Z. C., Rivero, R. L., Rodríguez, C. L., González, M. R., Cebrián, G. A. (2003). Guía para el manejo de los residuos peligrosos biológico infecciosos en unidades de salud.
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). Indicadores Básicos y Manual de Evaluación Para relleno Sanitario, Residuos Sólidos Municipales, Evaluación Rellenos Sanitarios, SEDESOL, INE, México 2012.
- Secretaría de Desarrollo Social. (SEDESOL 1997) Manual para el Diseño de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Municipales, Secretaria de Desarrollo Urbano y Vivienda.

CULTURA ORGANIZACIONAL: RETO PARA LA INDUSTRIA DE MUEBLES PARA OFICINA

M en A Francisco Acosta Mora Dr en E Armando Enrique Juárez Valencia

RESUMEN:

En el mundo de los negocios globales, actualmente se manejan conceptos y fenómenos como productividad, competitividad, cultura organizacional, ambiente laboral, etc., a los que los administradores modernos deben enfrentar con eficacia, eficiencia y efectividad dentro y fuera de sus organizaciones. Particularmente en México los fenómenos mencionados previamente, causan alto impacto en las organizaciones, obligando a los administradores y sus organizaciones a orientarse hacia las nuevas herramientas administrativas, con la finalidad de lograr particularmente mejoras en la CULTURA ORGANIZACIONAL.

En el caso particular de la empresa denominada Muebla S.A. de C.V., integrante de una empresa del sector mueblero, se realizó una investigación en sus instalaciones para analizar la Cultura Organizacional, encontrando las relevancia que para el factor humano existe de desarrollar actividades profesionales y de profesionistas para su máxima potencialización. Estos resultados han sido documentados para el resto de las empresas de este grupo industrial.

Palabras clave: Cultura Organizacional, Globalización, Actitudes, Comportamiento Humano, Creencias y Valores.

Keywords: Culture, Organizational Culture, Globalization, Attitudes, Human Behavior, Beliefs and Values.

INTRODUCCIÓN

El cambio de una cultura, se refiere a una modificación permanente y total del paradigma de convivencia, en todos los ámbitos, de no ser así este cambio de paradigma solo se hará en uno de sus componentes. El cambio de cultura tiene como finalidad la adopción valores, creencias, ideas, sentimientos, propósitos, voluntades, de los integrantes de una comunidad.

La cultura organizacional en una organización, sirve de marco de referencia a los integrantes de la misma y proporciona las pautas de conducta de cómo se deben conducir los miembros de la organización; en ocasiones la cultura es tan evidente que se puede ver, por ejemplo, la conducta de la gente cambia en el momento, en que ésta traspasa los umbrales de la organización al momento de ser contratadas. Eventualmente esas personas infortunadamente, no logran entender el nuevo rol que persigue la organización. Existe un primer encuentro entre sus expectativas y las expectativas de la empresa, área o departamento. Como lo plantea Vroom (Análisis de la Teoría de las Expectativas de Victor Vroom en el Centro de Emprendimiento y Desarrollo Pedro Romero "CEMPRENDE", 2012), en su teoría, que la motivación depende de las expectativas del individuo referente a su capacidad de realizar tareas y de recibir premios deseados.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

¿Porque pasa esto?, la respuesta podría ser muy simple; o no entienden o nadie logra hacerse entender, el cómo se hacen las cosas en la organización, bien es cierto, que han sido muchos los esfuerzos en las que muchas organizaciones, han fracasado al intentar transformar el pensamiento, valores, costumbres, ideas, etc., de los miembros de la organización; pero para ello se necesitan una buena planeación y el ejercicio de un estilo de liderazgo, que en algunos casos, la falta de estos, genera un detrimento en los resultados de la organización.

Ahora, la pregunta es: ¿qué hacer para ejercer un compromiso gerencial que realmente incentive el cambio y la creatividad en una organización? Se puede hablar desde dos ángulos que permitan tener puntos de vista, que vayan dirigidas a una acción.

El primero se relaciona con el ejercicio de un estilo de liderazgo que además de administrar el trabajo, también administre su inteligencia emocional., el segundo se relaciona con programas de mantenimiento que permitan ofrecer condiciones favorables para el desempeño eficiente de las actividades labores.

En esta época de globalización, algunas organizaciones, cuando se habla de cultura organizacional, evitan este tema debido a la interpretación superficial de la función principal del líder dentro de este proceso de cambio planeado, ignorando por completo lo importante y trascendental que es la creación de una visión compartida; si se comparte esta visión, se aseguraría una sinergia tal que permita movilizar a toda la organización para alcanzar el éxito. Las organizaciones mexicanas, no deben dejar pasar desapercibidas las bondades que generaría este cambio de pensamiento laboral. Tal es el caso, de las organizaciones que deben competir no solo en el ámbito local sino internacional.

Es mucho lo que se debe aprender, manteniéndose en una búsqueda permanente de las adecuadas prácticas administrativas que les permitan mantenerse pero ante todo lograr su crecimiento y desarrollo.

(Robbins, 2009) plantea: La idea de concebir las organizaciones como culturas (en las cuales hay un sistema de significados comunes entre sus integrantes) constituye un fenómeno bastante reciente.

Todavía en este siglo de la Globalización, existen organizaciones que se resisten a considerar un crecimiento enfocándose a la satisfacción laboral mediante a un cambio de pensamiento.

Las organizaciones, ahora son menos renuentes al introducirse en el conocimiento de las nuevas tendencias administrativas, las organizaciones como el hombre tienen su propia personalidad que las hace únicas, en sus estructuras y procesos, así como en su forma de conducirse hacia adentro.

Los autores han cambiado o adaptado sus teorías y conceptos reconociendo la importancia en que una cultura influye a los integrantes de una organización.

Para adentrarnos en este tema tan extraordinario, debemos partir, entendiendo el concepto de cultura organizacional. El concepto de cultura, es nuevo en cuanto a la aplicación en la administración y por ende en la dirección, la idea de considerar a las organizaciones como cultura –donde hay un sistema de significados compartido por sus miembros- es un fenómeno relativamente reciente.

Fue hasta mediados de la década de los 80's, cuando la mayoría de las organizaciones eran consideradas simplemente como medios racionales para coordinar y controlar grupos de personas; en esta década, las organizaciones se caracterizaban por tener una organización con niveles jerárquicos verticales, pero las organizaciones también tienen personalidad y esto se debe a la cultura, no es el mismo comportamiento de una empresa en México que en Estado Unidos, o en Rusia por ejemplo; por tal motivo es indispensable identificar a la cultura como una variable independiente que de alguna manera afecta las actitudes y comportamientos de los miembros de la organización.

A continuación se platearan diversos conceptos relacionados con el tema:

Institucionalización: Condición que ocurre cuando una organización cobra vida propia, por separado de las de sus fundadores o cualquiera de sus miembros y adquiere inmortalidad. (Robbins, 2009).

Cultura: Sistema de significado compartido por los miembros, el cual distingue a una organización de las demás. (Robbins, 2009)

La cultura, estará relacionada de alguna manera con los sistemas de una organización, ya que los valores, costumbres y actitudes pueden ser modificados como consecuencia de un proceso de aprendizaje institucional continuo y si este proceso es acompañado con programas de sensibilización al cambio generará necesariamente una apertura en la cultura organizacional, ya que los miembros de la organización, comparten creencias y valores que redundará en la personalidad de la empresa. (Cultura Organizacional)

La cultura, es un concepto abstracto, que no por ello, deja de influir y en algunos casos hasta condicionar los comportamientos en una organización, también se puede “el conjunto de normas, valores y formas de pensar que van a caracterizar el comportamiento de los integrantes de una organización y esto se reflejará hacia afuera de la misma.

La cultura es un reflejo de un sistema de dirección, es por ello que la cultura, no solo incluye valores, creencias, actitudes y comportamientos, sino también como consecuencias de un estilo de dirección, tales como la misión, visión, estrategias y acciones que en conjunto funcionan como un sistema dinámico.

Importancia de la Cultura Organizacional. La cultura organizacional “no la puedo definir, pero la reconozco cuando la veo” (Robbins, 2009); es la respuesta de un ejecutivo estadounidense cuando se le preguntó sobre este tema, por lo que podríamos decir que es la esencia de la empresa, el corazón, la columna vertebral y que está representada en todas las acciones y funciones de sus miembros, en la estructura y sistemas de la organización.

El éxito y logro de los resultados dependerá del talento, experiencia, actitud de la gerencia para lograr ese cambio a una cultura organizacional que permita hacer frente a las exigencias del entorno en este mundo globalizado.

Al respecto (Hellriegel, Slocum; 2009); “cultura organizacional, refleja los valores, creencias y actitudes que han aprendido y que comparten sus miembros”. Este aprendizaje evoluciona lentamente con el transcurso del tiempo, y a diferencia de la misión y la visión, que son enunciados escritos, la cultura organizacional son el alma, la esencia de la organización.

Ahora, esta evolución en cuanto al comportamiento de los integrantes de la organización, depende de la interacción que tengan con el ambiente que los rodea.

Por ello, una cultura organizacional, se forma de la respuesta a dos grandes retos que afronta toda organización:

1) La adaptación al exterior y la supervivencia: Se refiere a la forma en que la organización encontrará un nicho en un entorno externo que no cesa de cambiar y cómo podría lidiar con él y requiere que se aborden las siguientes cuestiones: Misión y estrategia, Metas, Medios, Medición

2) La integración al interior: Significa establecer y mantener relaciones de trabajo efectivas entre los miembros de la organización y requiere que se aborden las siguientes cuestiones:

Lenguaje y conceptos, Límites de los grupos y los equipos, Poder y estatus, Recompensas. (Hellriegel, Slocum; 2009);

Hay prácticas dentro de la organización que reflejan que la cultura es aprendida y esto viene de un aprendizaje continuo.

Para Robbins (2009); Las investigaciones sugieren que hay siete características principales que al reunirse, capturan la esencia de la cultura de una organización.

Innovación y aceptación al riesgo, Atención al detalle, Orientación a los resultados, Orientación a la gente, Agresividad, Estabilidad.

Al cultivarse una cultura en cualquier organización, debe sustentarse por sus valores, ya que persigue que todos los integrantes desarrollen un sentido de pertenencia tal que permitan identificarse con los objetivos estratégicos de la organización y desplieguen conductas dirigidas a ser auto-controlables.

¿Cómo mantener viva la Cultura en una Organización?

Una vez que surge la cultura, existen prácticas que deben aplicarse al interior de una organización y que deben actuar con la finalidad de mantenerla viva, y para ello deben implementarse programas de mantenimiento del personal que permitan tener experiencias similares a cada uno de los integrantes.

Existen tres fuerzas que juegan una parte importante para mantener la Cultura en una Organización y que mencionaré a continuación.

1. Selección: Identificar y contratar individuos que tengan el conocimiento, aptitudes y habilidades para realizar con éxito los trabajos dentro de la organización.

2. Alta Dirección: Las acciones de la alta dirección tienen un impacto en los trabajadores, ya que deben ser congruentes en lo que dicen y la forma en que se comportan, aunque deben asumir el riesgo de empoderar (libertad de acción); a sus trabajadores en sus actividades y la implantación de programas de mantenimiento para los colaboradores.

3. Socialización: No importa que tan bueno sea el proceso de reclutamiento y selección, mientras los nuevos empleados no estén involucrados con la cultura de la organización, por lo que la organización debe ayudar en este proceso de adaptación a las costumbres y creencias existentes en este nuevo ambiente para ellos.

Propósitos de generación de una cultura.

1. Crear diferenciación entre las empresas de ramo.
2. Transmitir un sentido de pertenencia a los integrantes de la organización.
3. Congruencia de la Alta Dirección para generar compromiso en todos los niveles jerárquicos.
4. Programas de socialización, normando un protocolo social dentro de la organización.
5. Programa de sensibilización con la intención de moldear las actitudes y comportamiento de los integrantes de la organización.

Hellriegel, Slocum; (2009), Robbins (2009), coinciden que la cultura organizacional, es la huella digital de una organización, la cual se basa en conocimientos, experiencias, actitudes, comportamientos, valores, reglas,

ALMACENES TLÁNE			
N=	109		
σ =	0.5		
Z=	1.96		
e=	0.05		
n=	$\frac{No^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{104.6836}{1.2304}$	85

Unidades Objeto de Estudio (la investigación se realizó en una unidad de trabajo del Grupo PM STELLE, ubicada en la Lerma, Estado de México. Como referencia se integran datos de otras UEN.

Las empresas fabricantes de muebles para oficina, enfrentan la realidad de la globalización y lo que esto conlleva, un ejemplo son las certificaciones, que ponen a prueba sus procesos de calidad y la participación de sus

METODO:			
1. Determinar el tamaño de la muestra a encuestar utilizando la siguiente fórmula:			
n^2	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$		
n	Tamaño de la muestra		
N	Población		
σ	Desviación estándar (0.5)		
Z	Nivel de confianza (95% = 1.96)		
e	Error de la muestra (0.05)		

colaboradores en estos procesos, el desafío no es nuevo, lo que sí es nuevo es la necesidad de adoptar un programa que genere una cultura de trabajo y compromiso que dé resultados y satisfacción a sus colaboradores.

Es indiscutible que toda empresa corre un riesgo al enfrentarse al entorno tan dinámico en que vivimos y que propicia cambios económicos, sociales,

PM STEELE S.A de C.V			
N	224		
σ	0.5		
Z	1.96		
e	0.05		
n	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{215.1296}{1.5179}$	142

comerciales y tecnológicos, estos cambios alteran de una u otra forma las actitudes de los clientes internos y externos de una organización.

El fenómeno de la globalización genera discusiones respecto a si ésta constituye una amenaza para las empresas

mexicanas, lo que si es cierto es que la globalización ha generado competencia entre las empresas y aquellas en que

SUCURSAL INSURGENTES			
N	32		
σ	0.5		
Z	1.96		
e	0.05		
n	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{30.7328}{1.0379}$	30

sus colaboradores tengan un sentido de pertenencia, lograrán mejores resultados ya que implica por una parte, ofrecer respuestas innovadoras a un mercado nacional e internacional con mayores exigencias que impacta a la economía de las

empresas y de nuestro país y por otro lado, tener la capacidad de adaptación a los cambios tecnológicos para no desfasarse en sus procesos administrativos y operativos.

Toda organización, tiene como compromiso generar programas que permitan a sus integrantes, un crecimiento significativo integral.

SUCURSALES			
N	304		
σ	0.5		
Z	1.96		
e	0.05		
n	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{291.9616}{1.7179}$	170

Por tanto toda organización debe responder a grandes retos entre los que podemos mencionar:

1. Dirigirse hacia un nuevo concepto de organización, más

humano mediante programas de sensibilización.

2. Crear estructuras dinámicas que permitan anticipar y hacer frente a los cambios provocados por el entorno.

3. Implementar programas de plan de vida y de carrera que incentive el desarrollo de los integrantes de la organización.

MUEBLA SA de CV			
N	82		
σ	0.5		
Z	1.96		
e	0.05		
n	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{78.7528}{1.1629}$	68

A continuación presentaremos algunos resultados que arrojó esta investigación al respecto.

LAMITUBO LERMA			
N	279		
σ	0.5		
Z	1.96		
e	0.05		
n	$\frac{N\sigma^2 Z^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2}$	$\frac{267.9516}{1.6554}$	162

MISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.

“Satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de soluciones integrales que les brinden una mayor eficiencia y productividad en sus áreas de trabajo con productos de alta calidad y tecnología, desarrollados con la creatividad

y profesionalismo de nuestro personal para lograr rentabilidad a la empresa”.

LAMITUBO OCOYOACAC			
N=	165		
σ=	0.5		
Z=	1.96		
e=	0.05		
n=	$N\alpha^2 Z^2$	158.466	116
	$e^2(N-1) + \sigma^2 Z^2$	1.3704	

VISIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.

“Ser reconocidos por nuestros clientes como una empresa innovadora, sólida y rentable, líder en la fabricación de muebles de oficina”

VALORES DE LA ORGANIZACIÓN.

- Honestidad. Servicio, Comunicación, Trabajo en Equipo y Responsabilidad.

Para PMSTELLE, los objetivos de calidad, se enfocan en:

Mejorar los procesos, Cumplimiento de entregas en tiempo y calidad requerida, Lograr una mejora continua en el ambiente laboral de la organización.

Componentes de la Encuesta.

Empresa, Objetivos y políticas, Liderazgo, Situación de la Empresa, Condiciones de Trabajo, Capacitación, Ambiente Laboral.

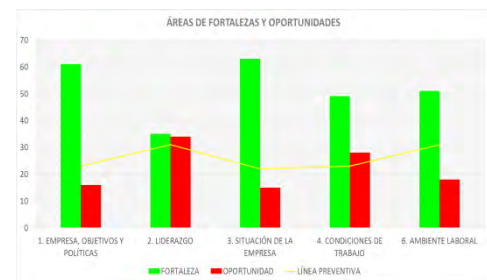
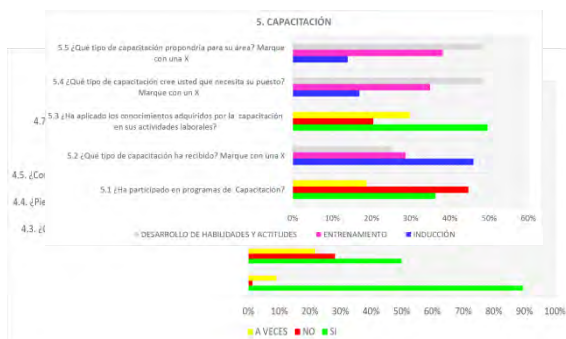
PREGUNTAS	
1. EMPRESA, OBJETIVOS Y POLÍTICAS	
1.1. ¿Compraría usted los productos que elabora PM STEELE?	
1.2. ¿Recomendaría esta empresa para trabajar?	
1.3. ¿Conoce los objetivos de la empresa?	
1.4. ¿En PM STEELE la Responsabilidad hacia todos es uno de los principales valores con los que se actúa?	
1.5. ¿PM STEELE le da la oportunidad de desarrollarse personal y profesionalmente?	
TOTAL	
2. LIDERAZGO	
2.1. ¿Considera usted que la empresa es dirigida de forma eficiente?	
2.2. ¿Considera que la empresa tiene interés en su personal?	
2.3. ¿En el área donde desempeña sus labores, propicia un ambiente de constante crecimiento?	
2.4. ¿Se le informa acerca del rumbo que toma la institución en general?	
2.5. ¿En el área donde desempeña sus labores, le brindan apoyo al realizar su trabajo ?	
2.6. ¿Le agrada el liderazgo que se ejerce en el área de trabajo donde labora?	
TOTAL	
3. SITUACIÓN DE LA EMPRESA	
3.1. ¿Le gusta su trabajo?	
3.2. ¿Conoce sus funciones a desempeñar?	
3.3. ¿Esta usted satisfecho con el desempeño que ha tenido durante su estancia?	
3.4. ¿En el área donde labora, se reconoce el buen desempeño?	
3.5. ¿Con frecuencia usted brinda su opinión sobre mejoras para el desempeño de sus actividades?	
3.6. ¿Se ve trabajando en la empresa en los siguientes años?	
TOTAL	
4. CONDICIONES DE TRABAJO	
4.1. ¿Cree que es importante usar el equipo de seguridad mientras labora?	
4.2. ¿Cree usted que las condiciones generales son buenas en su área de trabajo?	
4.3. ¿Cuenta con el equipo de seguridad necesario para desempeñar su trabajo?	
4.4. ¿Piensa usted que el mantenimiento es el adecuado?	
4.5. ¿Conoce usted que debe hacer en caso de accidente?	
4.6. ¿Considera que los baños están limpios y en buenas condiciones?	
4.7. ¿Cómo considera su imagen dentro del trabajo?	
4.8. ¿Considera que las prestaciones que se le otorgan son mucho mejores a las de otros empleos?	
TOTAL	
5. CAPACITACIÓN	
5.1. ¿Ha participado en programas de Capacitación?	
5.2. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido? Marque con una X	
5.3. ¿Ha aplicado los conocimientos adquiridos por la capacitación en sus actividades laborales?	
5.4. ¿Qué tipo de capacitación cree usted que necesita su puesto? Marque con un X	
5.5. ¿Qué tipo de capacitación propondría para su área? Marque con una X	
TOTAL	
6. AMBIENTE LABORAL	
6.1. ¿La comunicación en PM STEELE es abierta?	
6.2. ¿Fluyen oportuna y directamente la información y comunicación en su sección o Área de trabajo?	
6.3. ¿Sus compañeros le ayudan cuando lo necesita?	
6.4. ¿El trabajo en equipo es uno de los principios organizacionales, bajo los que se actúa?	
6.5. ¿Cuál es su nivel de involucramiento en las reuniones espontáneas de diversión, descanso y alivio o	
TOTAL	



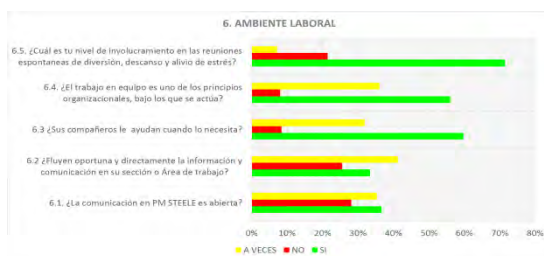
RESULTADOS.

Se llevó a cabo

una serie de encuestas mediante un instrumento que permita conocer algunos elementos a considerar.

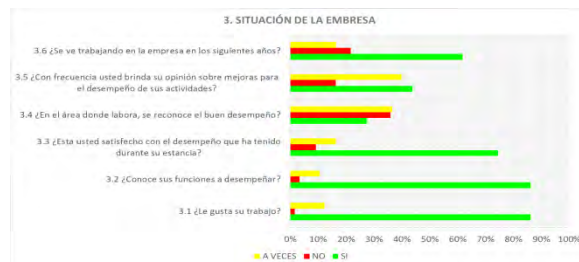


Solo se mostrarán los resultados de dos Plantas LERMA ubicada en Tlalnepantla de Baz en el Estado de México.



DISCUSIÓN.

Los resultados muestran que es indispensable, aprovechar la oportunidad de que los empleados tienen una buena percepción de la organización, aunque es importante implementar un plan de vida y de carrera así como un programa de mantenimiento de los integrantes de la misma, ya que se encuentran en un estado de confort debido a las condiciones que prevalecen en la organización. En algunas entrevistas los colaboradores comentaron que debería la organización crear algunos incentivos no económicos con la finalidad de reconocer los logros de cada uno de los integrantes de la empresa. En consecuencia, la cultura organizacional es definida como el conjunto de creencias y prácticas que son compartidas en una organización y por tanto influye directamente en el proceso de toma de decisiones y en el proceso de comportamiento de una organización.



CONCLUSIÓN: Considerando lo expuesto, se considera que la cultura organizacional es un reflejo de la madurez de la organización, de ahí la importancia de la creación de programas que desarrollen habilidades, actitudes para lograr:

Fortalecer valores institucionales, humanos y sociales, crear una ideología de trabajo colaborativo y proactivo y robustecer las relaciones interpersonales, fomentando la tolerancia y la paciencia.

Bibliografía:

(Robbins, Stephen P, Judge, Timothy A. Comportamiento organizacional Ed. PEARSON Educación. ISBN: 978-607-442-098-2. 13a. Edición.2009
(Hellriegel, Don, Slocum, John W. COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL, CENGAGE LEARNING. ISBN: 13:978-607-481-323-4 12ª. Edición. (2009);
(Análisis de la Teoría de las Expectativas de Victor Vroom en el Centro de Emprendimiento y Desarrollo Pedro Romero "CEMPRENDE", 2012)
Referencia documental de Planta de PMSTELLE del municipio de Lerma, Edo. de México

DESARROLLO DE MATERIALES POLIMÉRICOS EPOXICOS AUTO-REPARABLES

Dr Ricardo Acosta Ortiz¹ y Q. Omar Acosta Berlanga²

Resumen—En esta investigación se prepararon polímeros epoxicos fotocurables con propiedades de auto-reparación, mediante la introducción de grupos disulfuro en la estructura del polímero. El proceso de fotocurado de la resina epoxica diglicidil éter del bosfenol F (DGEBF) involucra un sistema tiol-ene como iniciador de la polimerización anionica de los grupos epóxido. Este sistema tiol-ene está compuesto de un agente de curado de tipo amina terciaria (ALA4) en la cual los grupos amino están funcionalizados con grupos alilo. Además se utiliza un tiol multifuncional (OxPTKMP) el cual se prepara mediante la oxidación parcial del pentaeritritol tetrakis mercaptopopionato (PTKMP). El sistema tiol-ene también involucra el uso de dimetoxifenilacetofenona (DMPA) como fotoiniciador. Utilizando este sistema de fotoiniciación se obtiene el polímero totalmente curado en 15 minutos. Se encontró que este polímero presenta propiedades de auto-reparación. El polímero se puede auto-reparar en 10 minutos a 80 °C y en 500 minutos a 30 °C.

Palabras clave—resinas epoxicas, auto-reparacion, disulfuro, fotopolimerizacion, tiol-ene

Introducción

En general, para aplicaciones que requieren materiales de alto desempeño y buenas propiedades mecánicas como en la industria aeroespacial, la industria automotriz, la industria electrónica, así como en biomedicina, en adhesivos y en recubrimientos, se usan polímeros entrecruzados, como es el caso de los polímeros epoxicos. Estos materiales son inherentemente frágiles debido precisamente al alto grado de entrecruzamiento, lo cual los hace más propensos a desarrollar grietas como resultado de esfuerzos mecánicos. Primero se forman microgrietas las cuales son imperceptibles para los instrumentos de medición y después cuando estas microgrietas se propagan y coalescen. Esto resulta en la formación de macrogrietas que eventualmente provocan una falla catastrófica en el material. Este tipo de problemas ha promovido el estudio de materiales que puedan auto-repararse sin la intervención de la mano del hombre. La aplicación potencial de este fenómeno de auto-reparación podría ser de gran importancia en las aplicaciones anteriormente mencionadas, teniendo en cuenta que piezas o materiales defectuosos que presenten fallas debido a la tensión mecánica o envejecimiento podrían recuperar casi por completo sus propiedades mecánicas originales después del proceso de auto-reparación.

Los polímeros auto-reparables se definen como materiales que tienen la capacidad de reparar fallas de forma automática y autónoma sin ninguna intervención externa. Estos polímeros auto-reparables se pueden clasificar en polímeros de auto-reparación extrínseca y polímeros de auto-reparación intrínseca (Yang y Urban 2015). Para la auto-reparación extrínseca es necesario añadir un agente de reparación encapsulado el cual se agrega a la masa del polímero durante el curado o durante el procesado del mismo. El agente de reparación será liberado directamente en el punto de falla, y el tiempo de reparación está en función del tipo de monómero y catalizador encapsulados. Los polímeros auto-reparables intrínsecos se obtienen mediante la introducción de grupos funcionales en el polímero que pueden experimentar reacciones de intercambio dinámico entre enlaces covalentes reversibles.

Los métodos de auto-reparación más comúnmente utilizados en resinas epoxicas son del tipo de auto-reparación extrínseca. Por ejemplo, se ha utilizado dicitlopentadieno (DCPD) encapsulado en la presencia de un catalizador de Grubbs basado en rutenio, para el proceso de reparación de resinas epoxicas. Cuando se rompen las microcápsulas como resultado de una microfractura, se libera el DCPD in situ. El proceso de reparación se produce mediante la polimerización por apertura de anillo por metátesis del DCPD (White, Caruso y Moore 2008).

En general existen pocos reportes de caso de reparación intrínseca de resinas epoxicas. Se ha reportado que al introducir grupos disulfuro en la masa del polímero, estos enlaces pueden romperse como resultado del esfuerzo mecánico de una fractura (Yoon, et.al 2012). Sin embargo, estos enlaces pueden sufrir un intercambio dinámico de enlaces covalentes lo cual conduce al proceso de auto-reparación mostrado en la Figura 1.

1

¹ Ricardo Acosta Ortiz es Investigador Titular C del Centro de Investigación en Química Aplicada, email: ricardo.acosta@ciqa.edu.mx. (autor correspondiente)

² El Q. Omar Acosta Berlanga cursó su licenciatura en la Universidad Autónoma de Coahuila email:omarcaostaberlanga@gmail.com

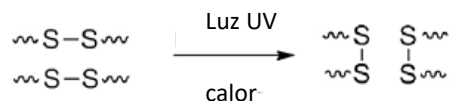


Figura 1. Reacción de metátesis de los grupos disulfuro

Nuestro grupo de investigación reportó recientemente el fotocurado de resinas epoxicas mediante la adición de un sistema tiol-ene (Acosta et al 2014). En este sistema se tienen varias especies básicas que promueven la polimerización anionica de la resina epoxica, como son los grupos amina terciaria, los grupos tiolato y los politioeteres generados durante la fotopolimerizacion tiol-ene, los cuales son suficientemente básicos para inducir la polimerización anionica de los grupos epóxido (ver Figura 2). La presencia de todos estos grupos promueve la polimerización de la resina epoxica en menos de 10 minutos. Además al generarse politioeteres en la polimerización, estos mejoran notablemente las propiedades mecánicas de los polieteres derivados de la resinas epoxica.

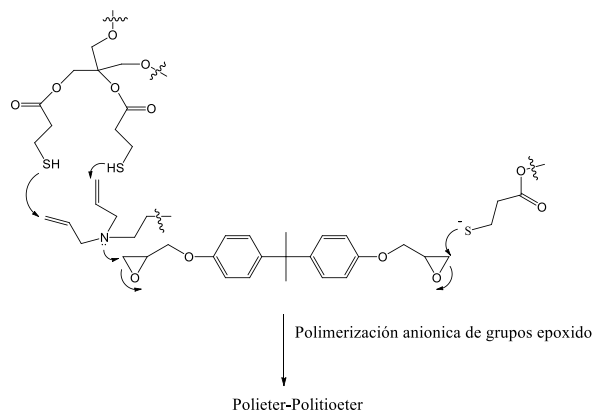


Figura 2, Mecanismo de reacción de la polimerización anionica-Tiol-ene de la resina epoxica DGEBA

Dado que en este sistema epoxi/tiol-ene se utilizan tioles los cuales pueden oxidarse fácilmente a grupos disulfuro, se pensó que si fuera posible oxidar parcialmente el tiol multifuncional pentaeritritol mercaptopropionato (PTKMP) utilizado en el sistema tiol-ene, de tal manera que se tuviera una especie que tuviera ambos grupos, tiol y disulfuro, el polímero final podría tener características de auto-reparación debido a la introducción de grupos disulfuro. Entonces se investigó la mejor manera de inducir la oxidación parcial del PTKMP.

Descripción del Método

Obtención de un oligomero funcionalizado con grupos tiol y grupos disulfuro (OxPTKMP)

En un matraz de 250 ml Erlen-Meyer provisto con tapón y un agitador magnético se añadieron 60 ml de cloroformo, seguido de 9,90 g (0,030 moles) de iodobencendiacetato (IBDA). La mezcla se agitó hasta que el sólido se disolvió. A continuación, se añadieron 15 g (0,030 moles) de PTKMP, después de lo cual el matraz se sumergió en un baño de temperatura controlada a 25 ° C durante 15 min. La mezcla se filtró y se rotaevaporó para eliminar el disolvente y los subproductos. Se obtuvo un líquido incoloro más denso que el PTKMP en rendimiento cuantitativo.

Síntesis del agente de curado N¹, N¹, N⁶, N⁶-tetraalil hexan-1,6-diamina (ALA4)

En un matraz de tres bocas de 1 L provisto de refrigerante y agitación magnética, se agregaron 150 mL de una solución saturada de KOH. Después se agregaron 30 g (0.1388 moles) de la 1,6-hexandiamina y se dejaron en agitación por 5 minutos. Después se agregaron 0.15 g (4.65 x 10⁻⁴ moles) de bromuro de tetrabutilamonio y 0.15 g (9.03 x 10⁻⁴ moles) de yoduro potasio. Al final se agregaron por medio de un embudo de adición 67 g (0.554 moles) de bromuro de alilo, en relación estequiométrica de 4:1 de bromuro de alilo a la 1,6-hexandiamina. Una vez que se concluyó la adición del bromuro de alilo la mezcla de reacción se calentó a 70 °C por espacio de 30 horas en un baño de aceite de silicón, y manteniendo una temperatura fría mediante un refrigerante para evitar la pérdida de bromuro de alilo, (p.eb. 71 °C). Cuando se observó la desaparición de las materias primas, por cromatografía de capa delgada, se dejó enfriar la solución y se procedió a purificar la mezcla obtenida, extrayendo con éter etílico (4 x 100 mL). La fase orgánica se lavó con una solución de cloruro de sodio al 10 % y enseguida se secó con sulfato de sodio anhidro, manteniendo la agitación por 1 h, mientras que la fase acuosa se descartó. Después se filtró la fase orgánica y el solvente se eliminó

en un rotavapor. La mezcla cruda obtenida se purificó por cromatografía en columna usando sílica gel como fase estacionaria, y como eluyente una mezcla de hexano: acetato de etilo, 98:2. La caracterización se llevó a cabo por ^1H RMN y FT-IR.

Determinación de las cinéticas de fotopolimerización de la resina epoxi mediante la espectroscopia de FTIR en infrarrojo medio, en tiempo-real (RT-FTNIR)

La reactividad del sistema epóxico fotocurable con propiedades de auto-reparación se analizó por RT-FTNIR. Las muestras se sometieron a un tratamiento foto-térmico simultáneo. La temperatura requerida para el curado de la resina epoxi fue de 85°C , y la intensidad de luz UV de 40 mW/cm^2 . Se utilizó radiación UV en el intervalo de 200 a 400 nm con picos máximos a 254 y 365 nm. Para poder alcanzar la temperatura requerida de 85°C se usó una celda de transmisión de calor de la marca Pike. El sistema tiol-ene usado agente de curado incluía por un lado el agente de curado ALA4, y por otro el oligómero de tiol-disulfuro (OxPTKMP) en una proporción de 2: 1. Se usó DMPA como fotoiniciador a 1% molar con respecto a ALA4. También se añadió tributilfosfina (TBP) al 1% w/w en relación a la masa total de la formulación, como catalizador del proceso de auto-reparación. La concentración del sistema tiol-ene en la formulación fotocurable se fijó a 40 % molar con respecto a la resina epoxi DGEBF. En la Tabla 1 se muestran las cantidades en gramos utilizadas para preparar la formulación fotocurable estudiada. En la Figura 3 se muestran las estructuras químicas de los componentes de la formulación fotocurable.

Formulación	Estequiometría	Cantidad en gramos
DGEBF	1	2.0
ALA4	0.4	0.649
OxPTKMP	0.2	2.16
DMPA	0.001	0.006
TBP	1 % w/w peso total	0.048

Tabla 1. Relación de componentes de la formulación epoxica fotocurable con propiedades de auto-reparación

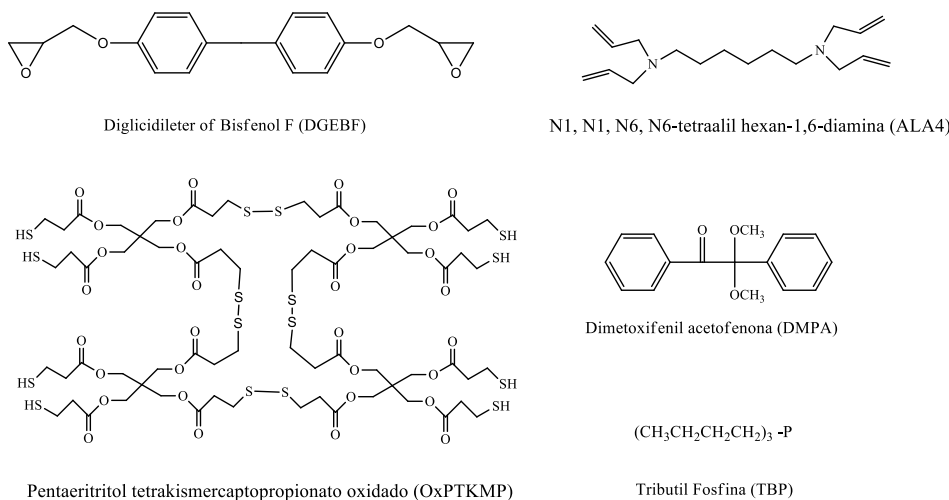


Figura 3. Estructuras químicas de los componentes de la formulación fotocurable

Para preparar la formulación fotocurable los componentes se pesaron por separado y después se mezclaron en un vial en el siguiente orden; el DMPA y el TBP se disolvieron en el agente de curado ALA4. Esta mezcla se añadió a la resina epoxica y al final, se añadió el oligómero OxPTKMP. Una gota de la formulación se colocó sobre una pieza circular con diámetro de 2cm, de una película de polipropileno con tratamiento corona que posteriormente se cubrió con una pieza idéntica de película para formar un sándwich. Este sándwich se colocó en la célula de calor y se calentó a 85°C . La punta de la fibra óptica conductora de la luz UV de una lámpara UV marca UVEX se colocó a 45°C con respecto al rayo láser IR del equipo de FTIR. La intensidad de la luz se midió con un radiómetro de luz UV marca UV Process Supply. Una vez que se alcanzó la temperatura, la lámpara de UV se encendió al mismo tiempo que se inició el barrido IR de la muestra. La muestra se analizó durante 900 s. Se realizó un seguimiento de los picos a 4475 cm^{-1} correspondiente a los dobles enlaces y del pico a 4527 cm^{-1} correspondiente a los grupos epóxido. La disminución en los perfiles de absorbancia se determinó usando el software de la serie OMNIC. Los perfiles cinéticos de las muestras se obtuvieron midiendo la disminución en la absorbancia de las bandas de los grupos funcionales en un momento

determinado y se compararon con la absorbancia inicial. La conversión se calculó usando la siguiente ecuación: Conversión (x) = $[(A_0 - A(x))/A_0] \cdot 100$; después se construyó una gráfica de conversión contra tiempo.

Preparación de probetas y la medición del proceso de auto-reparación de los polímeros epóxicos y para el análisis dinámico mecánico (DMA)

Las probetas utilizadas se prepararon por fotopolimerización en masa de las formulaciones fotocurables. Las formulaciones se prepararon de la misma manera que en el apartado del análisis cinético. La formulación líquida se vertió en un molde de acero inoxidable con cavidades de 10 mm × 40 mm × 2 mm. A continuación, el molde se colocó en la cámara de UV de 15 min. La temperatura dentro de la cámara fue de 85 ° C como consecuencia del calor liberado por la lámpara, y la intensidad de la luz UV fue de 40 mW / cm². La muestra de ensayo obtenida se dejó enfriar y se cortó en dos piezas iguales con un cortador. Las dos piezas se pusieron juntas en la cavidad del molde, y después este molde se colocó en una parrilla de calentamiento a una temperatura predefinida. El proceso de auto-reparación se siguió con un microscopio óptico que tiene la capacidad de tomar fotografías cada 30 s. En determinados períodos la muestra de ensayo se retiró del molde y se probó manualmente para ver si las dos mitades estaban completamente unidas entre sí.

Las muestras de ensayo para el análisis de DMA se prepararon de la misma manera que para el proceso de auto-reparación. Las mediciones de DMA se realizaron con una frecuencia de 1 Hz y una velocidad de calentamiento de 5 ° C / min entre 30 ° C y 150 ° C en una atmósfera de nitrógeno. Se analizaron dos probetas preparadas de la misma formulación y a las mismas condiciones antes mencionadas. Después de curadas una de ellas sirvió como control y la otra se cortó en dos pedazos y se auto-reparó mediante el tratamiento térmico y fotoquímico. Ambos especímenes fueron sometidos durante el estudio al mismo tratamiento térmico.

Resultados y Discusión

El primer paso en esta investigación fue obtener un método adecuado para oxidar parcialmente el PTKMP. Esto se logró mediante el uso de un oxidante suave como el iodobencendiacetato usando una relación de 1:1 con respecto al PTKMP. El oligómero obtenido fue analizado por RMN y GPC encontrándose que el peso molecular de este oligomero fue de 1837 g/mol. Por RMN se encontró que la relación entre la integral para los protones de los grupos tiol a 1.65 ppm y de los protones de los carbonos adyacentes a los grupos disulfuro en 2.92 ppm estaba en una relación de 1:1, lo cual nos arroja una relación de 1:2 de grupos disulfuro contra grupos tiol, considerando que los protones adyacentes al grupo disulfuro son dos y uno solo el proton del tiol. Estas características concuerdan con la estructura química propuesta para el oligomero tiol-disulfuro OxPTKMP tal como se muestra en la Figura 3, en la cual se tienen 8 grupos tiol y 4 grupos disulfuro y el peso molecular teórico de esta estructura es de 1944 g/mol, el cual está bastante cerca del peso molecular experimental encontrado.

Una vez preparado el oligomero OxPTKMP este se agregó a la formulación fotocurable, que incluyó la resina epoxica DGEBF, el agente de curado ALA4 y el fotoiniciador DMPA en la relación mostrada en la Tabla 1. Durante este proceso dos tipos de fotopolimerización ocurren simultáneamente: por un lado la polimerización anionica de la resina epoxica inducida tanto por los grupos amina terciaria así como por los grupos tiolato, generados entra la reacción acido-base entre los grupos tiol de OxPTKMP y los grupos amina terciaria. Por otro lado también se lleva a cabo la fotopolimerización tiol-ene entre los dobles enlaces de ALA4 y los grupos tiol de OxPTKMP, formando politioeteres. Debido a la diferencia de velocidades entre ambas polimerizaciones se forman redes interpenetradas polieter-politioeter. Con el fin de evaluar la reactividad de este sistema se utilizó la técnica RT-FTNIR. Los resultados se muestran en la Figura 4. Se puede observar que la curva de conversión contra tiempo de los grupos epóxido muestra claramente dos etapas. En la primera se puede ver que la conversión aumentó rápidamente en los primeros 150 segundos, hasta llegar a 40 % y después se observó una segunda etapa caracterizada por una reducción en la velocidad de polimerización en comparación con la primera etapa. Al final de esta segunda etapa se logró una conversión de 82 % en 900 segundos. Este comportamiento se atribuyó a que en la primera etapa existe una gran cantidad de especies iniciantes como los grupos amina terciaria y los grupos tiolato, así como los politioeters formados durante la fotopolimerización tiol-ene. Dado que los dos tipos de polimerización ocurren simultáneamente, se forma una red entrecruzada en cual van quedando grupos epóxido sin reaccionar. Esto explica que la primera etapa se lleva a cabo rápidamente y que después haya una desaceleración como resultado de la dificultad de acceder los grupos epóxidos. Sin embargo, los grupos politioeter generados en la fotopolimerización tiol-ene son especies que imparten flexibilidad a la red entrecruzada. Al aumentar la concentración de estas especies en la red, aunado al calor que se alimenta al sistema (85 °C) esto permite que los politioeteres reaccionen con los grupos epóxido atrapados en la red entrecruzada,

aumentando de esta manera su conversión. En consecuencia la presencia de estas especies básicas resulta en una alta reactividad de este sistema fotocurable. En la misma Figura 4 se puede ver la conversión de los dobles enlaces la cual procede rápidamente alcanzando conversiones de hasta 70 % en menos de 100 segundos y de 85 % en 900 segundos. Esto nos indica también que la fotopolimerización tiol-ene procede más rápidamente que la polimerización anionica de la resina epoxica, dando lugar a la red interpenetrada polieter-politioeter. Para poner en contexto la reactividad de nuestro sistema podemos mencionar que en comparación con nuestro sistema, un sistema de curado térmico convencional para curar las resinas epoxica, requiere de temperaturas de hasta 150°C-200°C y tiempos de hasta 8 horas para lograr el curado total de las resinas.

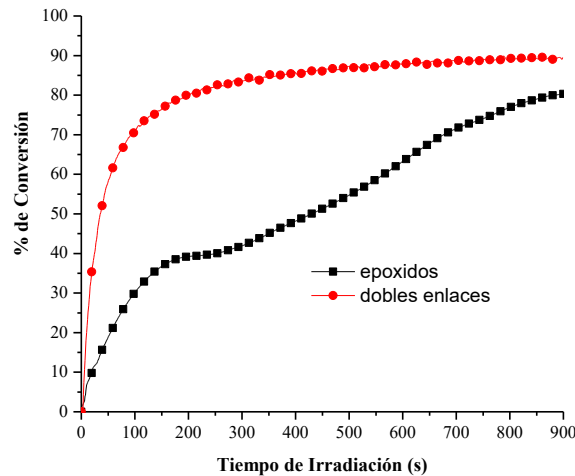


Figura 4. Graficas de conversión contra tiempo para los grupos epóxido de la resina DGEBF y de los dobles enlaces de ALA4 durante la fotopolimerización del sistema fotocurable epoxi/tiol-ene. La fotopolimerización se llevó a cabo a una intensidad de 40 mW/cm² y 85 °C a una concentración del 1% de DMPA. El sistema tiol-ene se agregó al 40 % molar con respecto a los moles de la resina epoxica

En la Figura 5 se muestra fotografías de las probetas antes y después de repararse. En este experimento se cortó la probeta en dos partes, inmediatamente después de ser curadas estando aun calientes, lo que permitió realizar el corte transversal de una manera uniforme. En el microscopio se seleccionaron algunas áreas que tuvieran imperfecciones como ligeras burbujas para poder utilizarlas como punto de referencia. Se puede ver claramente como la muestra se ensambló perfectamente después de auto-repararse a una temperatura de 70 °C. Además, se encontró que las probetas se repararon a temperatura ambiente en 500 minutos.

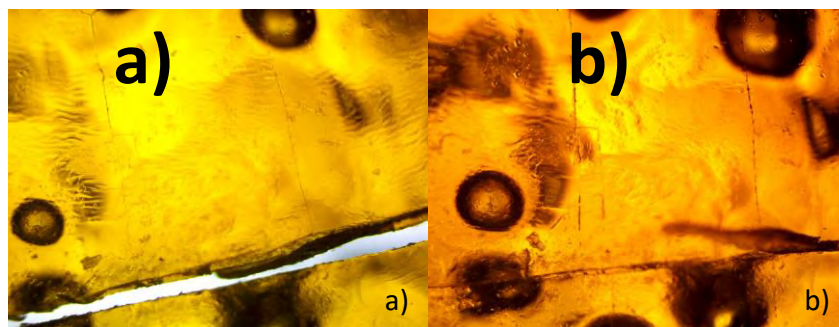


Figura 5. Fotografías de la probeta a) antes de la reparación b) después de la reparación

Con el fin de determinar cuánto se afectan las propiedades mecánicas de los polímeros epoxicos al ser reparados, se analizaron las propiedades viscoelásticas mediante el análisis dinámico mecánico (DMA). Se llevó a cabo el análisis de dos probetas de la misma formulación curadas bajo las mismas condiciones. Una de ellas se cortó transversalmente en dos partes iguales y se sometió a un tratamiento térmico de 80°C uniendo las dos partes. Se encontró que a esta

temperatura las probetas se repararon en 10 minutos. Esta muestra se analizó igualmente bajo las mismas condiciones que la muestra control y los resultados se muestran en la Figura 6. Estos resultados demuestran que la reparación de la probeta se realizó sin pérdida de las propiedades mecánicas, lo que nos indica que la eficiencia de reparación fue de 98 %, considerando que el modulo a 30 °C de la probeta control fue de 404 MPa y de 398 MPa para la probeta reparada.

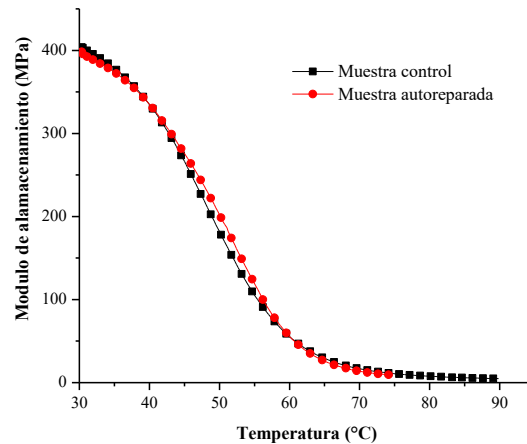


Figura 6. Comparación de los módulos de almacenamiento de las probetas control y auto-reparadas a diferentes temperaturas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se logró desarrollar un método para oxidar parcialmente el PTKMP. Se encontró que el proceso de auto-reparación de la resina epoxica ocurre en 10 minutos a una temperatura de 80 °C y de 500 minutos en temperatura ambiente. El proceso de reparación ocurre sin menoscabo de las propiedades mecánicas del polímero epoxico.

Conclusiones

En este trabajo se reporta un método rápido y eficiente para obtener polímeros epoxicos los cuales muestran propiedades de auto-reparación mediante la introducción *in-situ* de enlaces disulfuro durante el curado de la resina epoxica.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación deberán poner especial atención en determinar el peso molecular del oligomero tiol-disulfuro para poder obtener un polímero auto-reparable

Referencias

- Acosta Ortiz, R.; García Valdez, A.E.; Navarro Tovar, A.G.; Hilario de la Cruz, A.A., Gonzalez Sanchez, L.F.; Trejo Garcia, J.H.; Espinoza Muñoz, J.F.; Sangermano, M.; "Development of an hybrid epoxy-amine/thiol-ene photocurable system" *Journal of Polymer Research*, 2014, 21, 504.
- White, S.R.; Caruso, M.M.; Moore, J.S.; Autonomic healing of polymers, *MRS Bulletin*, 2008, 33, 766-769
- Yang, Y.; Urban, M.; "Chemical and physical aspects of self-healing materials", *Progress in Polymer Science*, 2015, 49-50, 34-59
- Yoon, J.A.; Kamada, J.; Koynov, K.; Nicolay, R.; Zhang, Y.; Balasz, A.C.; Kowalewski, T.; Matyjaszewski, K.; "Self-healing polymer film based on thiol-disulfide exchange reactions and self-healing kinetics measured using atomic force microscopy", *Macromolecules*, 2012, 415, 142-149.

Notas Biográficas

El **Dr Ricardo Acosta Ortiz** es investigador nivel II en el SNI. Realizó su doctorado en el Manchester Metropolitan University en Manchester Inglaterra en 1995. Posteriormente, realizó una estancia sabática en el Rensselaer Polytechnic Institute en Troy, NY en el año 2000 en el área de fotopolimerizaciones catiónicas. Actualmente cuenta con más de 50 publicaciones en esta área.

El **Q. Omar Acosta Berlanga** estudió su licenciatura en Química en la Facultad de Ciencias Químicas de la UAdeC. Realizó su tesis en el Centro de Investigación en Química Aplicada en Saltillo, Coahuila.

Modelación de hueso femoral mediante elementos finitos

Juan Pablo Aguado Ayala¹, Miguel Villagómez Galindo², Georgina Carbajal de la Torre³, Juan Felipe Soriano Peña⁴, Ana Beatriz Martínez Valencia⁵, Marco Antonio Espinosa Medina⁶.

Resumen—Se realizó un modelo mediante elementos finitos de un hueso femoral obtenido de tomografías computarizadas públicas. Con las imágenes médicas se procede con la segmentación, lo que se realiza es quitar todo aquello que no sea hueso y dejar la parte que se requiere analizar. Para este estudio se requiere el parte superior del fémur, en la cual se realizarán los análisis correspondientes para encontrar la distribución de esfuerzos. Una vez que se tiene la geometría del hueso se procede a su análisis por elemento finito, se hizo uso del software de análisis ANSYS Workbench. Se hizo uso las propiedades del hueso (módulo de Young { $E = 17 \text{ Gpa}$ }, densidad { 2 gr/cm^3 } y radio de poisson { 0.325 }). Se utilizo una malla de 673508 elementos tetraédricos con 952139 nodos. Se aplicaron diversas condiciones de carga acordes a diferentes situaciones fisiológicas.

Palabras clave— Análisis por elemento finito, Hueso femoral, Análisis de esfuerzos, Biomecánica.

Introducción

Con el incremento en el reemplazo de huesos, la necesidad del diseño de implantes más duraderos se ha incrementado. Adicionalmente los reemplazos de cadera son más comunes en personas jóvenes con un estilo de vida más activo. Con este incremento la longevidad y la funcionalidad de las prótesis de cadera son cada vez más críticas lo que ha conducido a la necesidad de optimizar los diseños de las prótesis de cadera. Muchas áreas son importantes para la optimización del diseño de la prótesis de cadera porque todas estas contribuyen en la mejora de la longevidad y funcionalidad, dentro de estas áreas se incluyen la distribución de esfuerzo, los materiales utilizados y la geometría (L. Sabatini y Goswami 2008).

El análisis por elemento finito ha sido usado por más de cuatro décadas para estudiar y evaluar el comportamiento mecánico en reemplazos articulares. El análisis por elemento finito se ha utilizado para la predicción de un ambiente mecánico inicial hasta simulaciones avanzadas, incluyendo la adaptación ósea (Taylor y Prendergrast 2015).

El apantallamiento de tensiones es uno de los problemas que se presentan cuando se introduce un implante en el hueso, este se produce por los altos módulos de elasticidad que se tienen en los implantes (Tai, y otros 2003), para poder evitar este fenómeno es importante conocer cuál es la distribución de esfuerzos en el hueso, para poder realizar un análisis cuando se tiene un implante en el hueso y cuando no, con esta distribución se podrá obtener el radio de apantallamiento de tensiones y conocer si el fenómeno existe en el hueso analizado.

El fémur es el hueso más largo y resistente del cuerpo humano. Se localiza en el muslo. Asegura la unión entre los huesos de la pelvis y la articulación de la rodilla. Juega un papel muy importante en el movimiento de la pierna (christelle.b 2014).

Para este estudio se analizara un hueso femoral ya que la incidencia de la fractura de cuellos femorales, es una de las lesiones traumáticas más comunes en las personas mayores y aumenta continuamente debido al envejecimiento en la población del planeta (Virulsri, Tangpornpraset y Romtrairat 2015), por lo que es necesario que los diseños y los materiales para la realización de prótesis de fémur sean mejores, optimizando los diseños ya realizados, así como la búsqueda de diferentes materiales que ayuden a que las prótesis tengan mayor durabilidad y funcionalidad.

¹ El ing. Juan Pablo Aguado Ayala es alumno del Posgrado de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. jpaaleo@hotmail.com

² El M.C. Miguel Villagómez Galindo es Profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. miguel.villagomez.galindo@gmail.com (autor corresponsal).

³ La Dra. Georgina Carbajal de la Torre es Profesora del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. georginacar@gmail.com.

⁴ El Dr. Juan Felipe Soriano Peña es Profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. juanfsoriano@yahoo.es

⁵ La Dra. Ana Beatriz Martínez Valencia es Profesora del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. anitvalencia@gmail.com

⁶ El Dr. Marco Antonio Espinosa Medina es Profesor del Posgrado de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. marespmed@gmail.com

Descripción del Método

Para la obtención de la geometría del hueso femoral, se tomaron imágenes médicas públicas, las cuales fueron procesadas en un software dedicado a la segmentación de imágenes médicas y posteriormente se procesaron en SolidWorks para poder corregir cualquier error que impidiera su análisis por elemento finito. La metodología utilizada para poder realizar una reconstrucción geométrica del hueso y así poder llevarlo a un análisis por elemento finito es la siguiente:

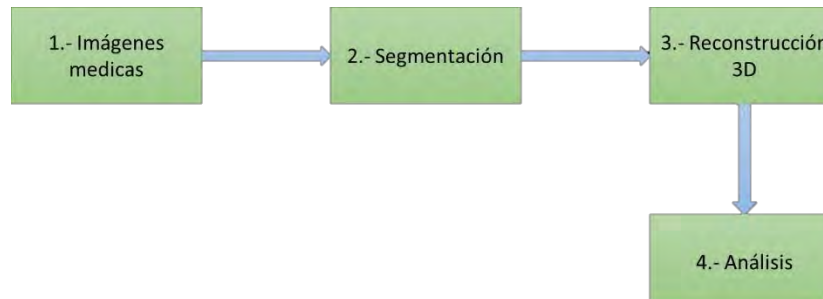


Figura 1. metodología utilizada para poder realizar una reconstrucción geométrica del hueso.

Las imágenes médicas son realizadas a partir de tomografías computarizadas, en la zona del cuerpo que se requiera. Para este estudio se utilizará la imagen médica, de dominio público, de la zona femoral de la persona, para poder realizar el modelado del hueso femoral. En la figura 2 se muestran las imágenes médicas que se utilizaron para obtener el modelo del hueso femoral.

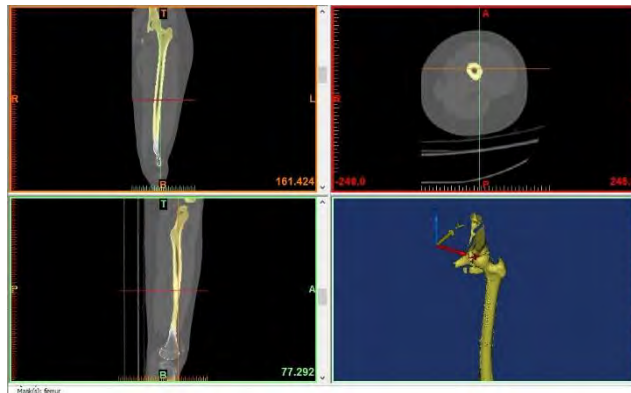


Figura 2. Imagen medica de hueso femoral.

Ya que se tienen las imágenes médicas se procede con la segmentación, lo que se realiza es quitar todo aquello que no sea hueso y dejar la parte que se requiere analizar. Para este estudio se requiere el parte superior del fémur, en la cual se realizarán los análisis correspondientes para encontrar la distribución de esfuerzos. Como se muestra en la figura 3.

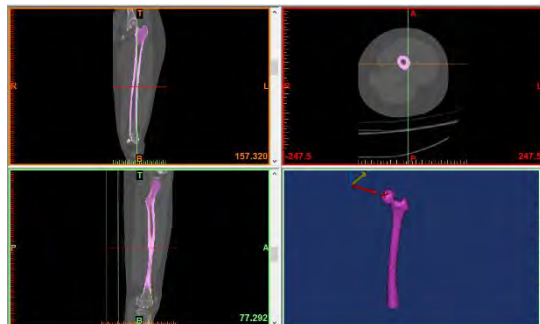


Figura 3. Imagen medica de hueso femoral segmentada.

Ya que se tiene lista la segmentación de parte requerida, se procede a la reconstrucción en 3D, para esto se debe de realizar un mallado de volumen de la pieza con el fin de reconocer la geometría de esta y poder exportarlo a diferentes softwares de análisis y diseño.

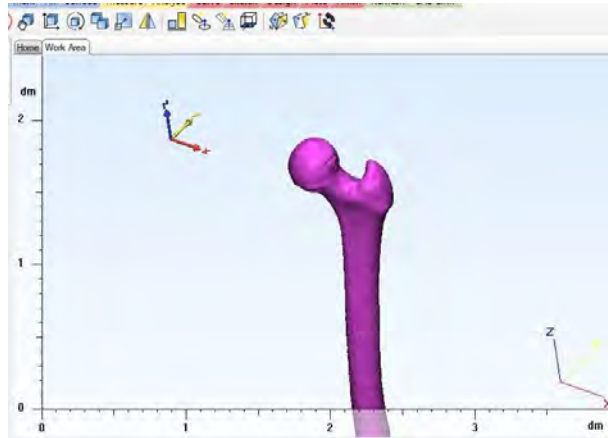


Figura 4. Imagen de modelo hueso femoral en 3D.

Ya que se ha realizado la malla de volumen y se tiene la geometría del hueso bien definida, se procede a exportarlo en un tipo de archivo que sea compatible con el software de diseño que se utilizara para su tratamiento y posterior análisis.

Ya que se tiene la geometría del hueso se procede a su análisis por elemento finito, se hizo uso del software de análisis ANSYS Workbench. Se utilizo la geometría antes descrita, la cual se importó al software de simulación para su posterior análisis. Se hizo uso las propiedades del hueso que se muestran en la tabla 1. Se utilizo una malla con un tamaño de elemento de 1.5 mm usando un método de tetraedro dando como resultado una malla de 673508 elementos con 952139 nodos.

modulo de elasticidad (Gpa)	radio de poisson	rigidez (Gpa)	densidad (g/cm3)
$E_x=12$	$R_x=0.376$	$G_x=9.06$	2
$E_y=13.4$	$R_y=0.222$	$G_y=11.22$	
$E_z=20$	$R_z=0.234$	$G_z=12.46$	

Tabla 1. Material del hueso.

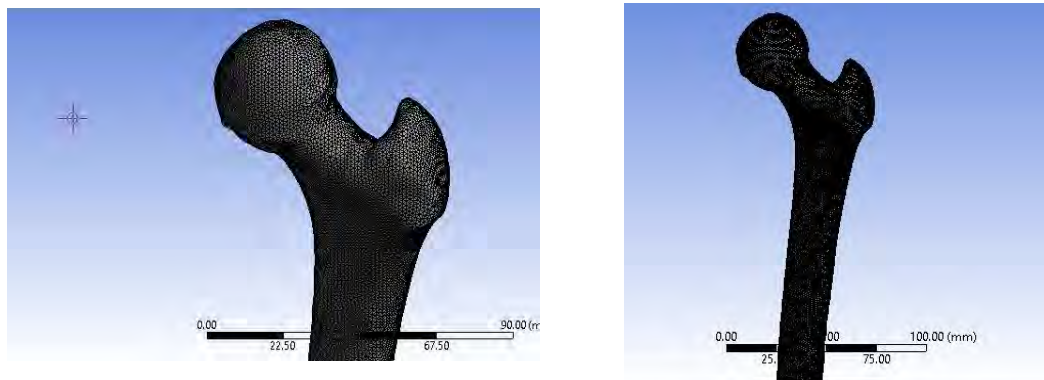


Figura 6. Mallado de hueso femoral.

El análisis por elemento finito del hueso, se hará bajo el siguiente esquema de fuerzas que se muestra en la tabla 2 y la figura 7 (Vignoli y Kenedi 2016):

Fuerza (N)	Dirección		
	x	y	z
A	-2800	130	0
B	1160	0	430
C	-1200	0	0

Tabla 2. Esquema de Fuerzas

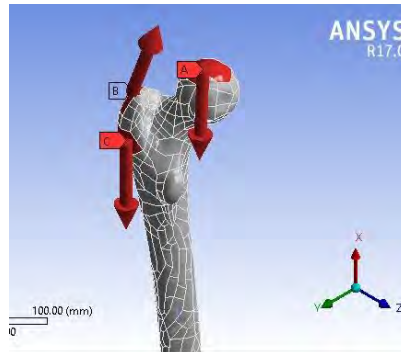


Figura 7. Esquema de fuerzas

Realizando la simulación se obtuvieron los siguientes resultados para, esfuerzo equivalente, esfuerzo máximo principal y deformación. En la figura 8 se muestran los resultados obtenidos de la simulación.

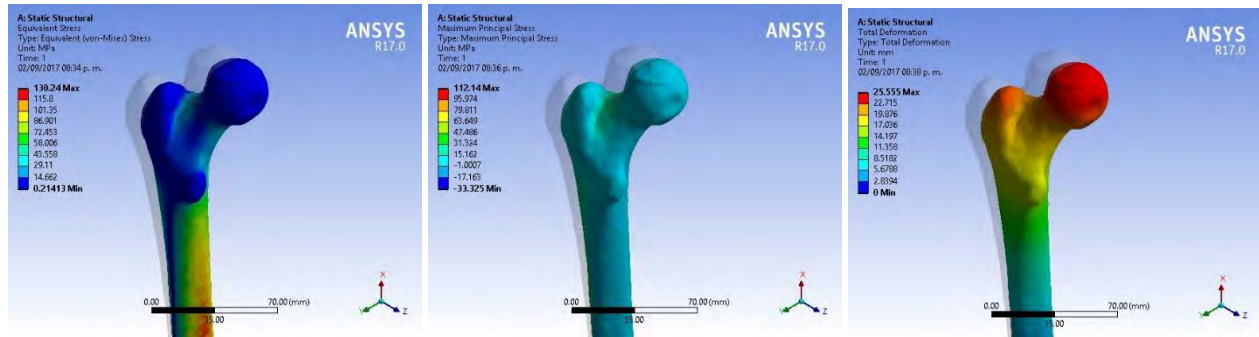


Figura 8. Resultados obtenidos de la simulación: a) Esfuerzo Equivalente, b) Máximo Esfuerzo Principal y c) Deformación.

Conclusiones

En este análisis fue posible detectar cual es la distribución de esfuerzos de un hueso femoral, bajo un esquema de fuerzas y también fue posible observar cual es la deformación del hueso bajo ese esquema.

Se presenta además la metodología que se sigue para poder extraer el modelo de un hueso a partir de imágenes médicas, todos los pasos que se tiene que seguir para lograr tener una geometría exportable para un software de análisis.

Las lesiones en cuellos femorales son más comunes, por lo que la necesidad de implantes se ha incrementado y para poder obtener prótesis que sean duraderas y funcionales se deben tener diseños óptimos, los análisis en los huesos nos ayudan a poder cumplir con estas características ya que nos dan una referencia para poder analizar las prótesis en los huesos.

Referencias

- christelle.b. *CCM benchmark group*. Agosto de 2014. <http://salud.ccm.net/faq/12898-femur-definicion> (último acceso: Enero de 2017).
- L. Sabatini, Anthony, y Tarun Goswami. «Hip Implants VII: Finite element analysis and optimization of cross sections.» *Materials and design* 29 (2008): 1438-1446.
- Tai, Ching-Lung, y otros. «Finite element analysis of the cervico-trochanteric stemless femoral prosthesis.» *Clinical Biomechanics* 18 (2003): 53-58.
- Taylor, Mark, y Patrick J. Prendergrast. «Four Deacades of finite element analysis of orthopaedic devices: Where are we now and what are the oportunites?» *Journal of Biomechanics* 48 (2015): 767-778.
- Vignoli, Lucas Lisboa, y Paulo Pedro Kenedi. «Bone Anisotropy analitical and finite element.» *Latin American Journal of Solids and Structures* 13 (2016): 51-72.
- Virulsri, Chanyaphan, Pairat Tangpompraset, y Parineak Romtrairat. «Femoral hip prosthesis design for Thais using multi-objective shape optimization.» *Materials and Design* 68 (2015): 1-7.

DESARROLLO DE NEGOCIOS PARA LA ATENCIÓN DE HIJOS DE MADRES ESTUDIANTES

Dra. Rocío Aguiar Sierra¹, M.C. Mónica I. López Cardoza²,
Dra. Leny M. Pinzón Lizarraga³, Dra. Graciela Cortés Camarillo⁴ y Br. Yael Anuar Semerena Escalante⁵

Resumen- La maternidad es una causa de abandono de estudios en mujeres jóvenes. Continuar su educación, a pesar de tener un hijo, es una valiente decisión para algunas de estas madres. En algunos países las escuelas ofrecen a sus alumnas con hijos, salas de cunas para propiciar su permanencia. Este no es el caso en todos los países. El objetivo de esta investigación fue detectar alternativas de negocios de cuidado para niños menores de seis años, hijos de madres estudiantes, mediante el análisis de los servicios disponibles. Se trata de un diseño transversal, descriptivo. La muestra fueron 76 centros de atención para niños, públicos y privados. Se les aplicó un cuestionario y una lista de verificación. Se encontró que existen diferencias en los servicios que ofrecen. Las observaciones permiten visualizar las características de negocios destinados a la atención de los hijos de madres estudiantes que no son cubiertas.

Palabras clave- cuatro o cinco palabras

Introducción

Cada día existen más jóvenes que son madres, que adquieren el compromiso; aun conociendo los inconvenientes económicos, sociales y laborales que esta situación puede llevar, tal como lo mencionan Cimino, Durán, Herbage, Palma, y Roa (2014),

Universia (2013) señala que de acuerdo a los datos presentados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cerca de 15 millones las jóvenes menores de 19 años se convierten en madres anualmente, con una alta probabilidad de que esta situación sea motivo de deserción escolar.

El Instituto Mexicano de la Juventud (2014, párr. 9) agrega otros datos de la OMS al profundizar en esta problemática, “más de 90% de las jóvenes viven en países en desarrollo”, y la tendencia actual continúa. En México, en 2010 del total de mujeres mayores de 15 años, 71.6% ha tenido al menos un hijo (Instituto Mexicano de la Juventud, 2014).

Ser madre estudiante provoca cambios que transforman la vida de muchas familias y no solo la de la joven madre. Universia (2013, párr. 2) presenta parte de los resultados de la *Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (Enadid), 2010* donde se señala que “9 de cada 100 mujeres entre 15 y 19 años tienen al menos un hijo en este rango de edad”. Es en esta edad cuando comúnmente las mujeres se encuentran estudiando en el nivel medio superior y superior en el país.

De acuerdo con Estupiñán y Rodríguez (2009, p. 536) “educación universitaria y maternidad regularmente no se asocian, aunque su relación determina un riesgo importante para el proceso formativo de las madres estudiantes”. La calidad de vida de las madres y el desarrollo infantil de sus hijos juegan un papel importante cuando ella estudia o trabaja.

Cimino, et al. (2014, p. 24) dicen que: la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) plantea la educación superior, como un pilar esencial para el desarrollo de los y las jóvenes, sin embargo, “cada año miles las estudiantes abandonan la escuela y una de las principales causas de deserción femenina es el embarazo y/o la maternidad. Aunque hay casos en los que éstas eligen combinar su papel de madres con el de universitarias”.

Concretamente, la desigualdad de oportunidades de las mujeres con hijos frente a los hombres se hace más marcada cuando éstas se incorporan a la educación media superior y superior pues, además de sus estudios, la gran mayoría de ellas debe también encargarse del cuidado de sus hijos y otras labores.

¹ Dra. Rocío Aguiar Sierra, Profesora de Administración en el Instituto Tecnológico de Mérida raguiar@prodigy.net.mx
(autor corresponsal)

² M.C. Mónica I. López Cardoza, Profesora de Administración en el Instituto Tecnológico de Mérida monabel7@hotmail.com

³ Dra. Leny M. Pinzón Lizarraga, Profesora de Administración en el Instituto Tecnológico de Mérida lenypinzon@gmail.com

⁴ Dra. Graciela Cortés Camarillo, Profesora de Educación de la Universidad Marista de Mérida cortescamarillo@hotmail.com

⁵ Br. Yael Anuar Semerena Escalante, Alumno de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico de Mérida

Algunas Universidades en América Latina tal como la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación en Chile, ofrece a sus estudiantes con hijos, salas cunas y jardines infantiles, para que ellas sigan con sus estudios y puedan superarse.

Aunque en México, son cada vez más las instituciones de gobierno que en relación con esta problemática han implementado proyectos de apoyo a madres estudiantes, ya sea con becas de apoyo tal como lo hace la Coordinación Nacional de Becas de Educación Superior (CNBES) o el Instituto de Becas y Crédito Educativo del Estado de Yucatán o con ayuda de cuidado de sus hijos, tal como lo hace la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) Federal, se hace evidente una insuficiente oferta para cubrir la demanda por servicios de cuidado infantil tanto el sector público, como en el privado. Esta situación, combinada con las dificultades para pagar y acceder a la escasa oferta existente, lleva a muchas madres solas a dejar a sus hijos en condiciones precarias ante la necesidad de salir a estudiar o trabajar.

NTR periodismo crítico (2014, párr. 1) menciona la problemática que hay en México en relación con los centros de atención para niños, ya que “de los 6 millones de niños mexicanos que tienen entre 0 y 3 años de edad, sólo 1 de cada 4 es atendido en guarderías, estancias o centros de desarrollo infantil, sostuvo la organización Mexicanos Primero”, es decir que solo el 25% de los niños en México son atendidos por guarderías o estancias infantiles debido al crecimiento poblacional y el incremento de la incorporación de la mujer al mercado laboral y a estudios de educación superior, es por ello, que existe una demanda superior a la de la oferta de estos centros.

La Secretaría de Desarrollo Social (2009, p. 6) dice que “el problema principal radica en que la oferta de servicios de cuidado infantil por parte del sector público solo cubre una parte muy pequeña de la población que requiere de estos servicios”.

En efecto, la *Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social, 2004* muestra que de los cerca de 2.5 millones de niños menores de 6 años, sólo 7.6% asistía a una guardería y, en menos de un tercio de los casos se trataba de una guardería pública.

La Secretaría de Desarrollo Social (2009, p. 6) dice que “el acceso a los servicios públicos de cuidado infantil puede actualmente ocurrir de dos formas: puede darse como una prestación de los trabajadores formales o, en algunos casos, puede ser resultado de un servicio abierto a toda la comunidad”. Las madres que estudian no cuentan con prestaciones laborales, y por lo tanto tienen menos posibilidades para solucionar el cuidado infantil de sus hijos.

Otra forma de cubrir la necesidad de esto son los centros de atención privados de cuidado para niños, éstos contribuyen a la demanda de servicios y en su mayoría son regulados por la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social, pero también con estos las madres enfrentan problemas de cupo limitado, la ausencia de guarderías en algunas zonas, la incompatibilidad de los horarios de servicio con las jornadas de estudio, etc.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010) en la ciudad de Mérida Yucatán existen 142 guarderías públicas y privadas que tan solo satisfacen parcialmente la necesidad de cuidar a los hijos menores de seis años mientras las madres estudian.

Los centros de atención para niños, no se adecuan completamente a las necesidades de las madres estudiantes. En muchos casos los horarios escolares y laborales, no coinciden con los horarios ofrecidos en los centros de educación inicial; también es frecuente que el acceso a estos centros sea costoso o que demande requisitos difíciles de cumplir. (Díaz, Cambero y Carrillo, 2009)

Después de plantear esta problemática, se establece como objetivo general de este estudio: Detectar alternativas de negocios de cuidado para niños menores de seis años, hijos de madres estudiantes de nivel superior, mediante el análisis de los servicios disponibles.

Descripción del Método

Tipo de estudio

Esta investigación es de enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, descriptivo y transversal.

La población estuvo constituida por todas aquellas guarderías o centros de atención para niños de edades entre 0 y 6 años oficiales de la SEP (Secretaría de Educación Pública), ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) e IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social), así como aquellos planteles de sector privado autorizados y/o subrogadas por el IMSS o la SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social).

Los centros de atención para niños en la ciudad de Mérida son 158, mismos que están distribuidos de la siguiente manera: uno del IMSS, dos del ISSSTE, cinco de la Secretaría de Educación (estatales y federales) y 150 que son de empresas privadas reguladas en su mayoría por la SEDESOL y algunas subrogadas por el IMSS.

Para la lista de verificación de las áreas y servicios ofrecidos se seleccionó una muestra con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, así se obtuvo una muestra de 76 centros de cuidado y desarrollo infantil de los cuales se tomó el total de IMSS, ISSSTE y SEP, considerando 68 de los que son negocios privados (véase Cuadro 1). A esta muestra se le aplicó un instrumento que recolecta información demográfica, identificación de áreas disponibles y servicios que se ofrecen en los Centros.

Centro de atención para niños	Total	Muestra
IMSS	1	1
ISSSTE	2	2
SEP	5	5
Empresas privadas	150	68
Total:	158	76

Cuadro 1. Distribución y muestra de los Centros de atención para niños

De igual manera se seleccionó de entre ellos, una muestra por conveniencia de 47 Centros, a quienes se les aplicó un cuestionario donde se reunió la información sobre legislación y normatividad, recursos, aspectos administrativos y aspectos sobre la atención y necesidades de madres que además fuesen estudiantes.

Resultados

Datos demográficos

En relación con el Registro Oficial del Centro se observa que no todos están registrados ante la SEP, existiendo un 64.5% (49) con registro y un 35.5% (27) sin registro.

La mayoría de estos Centros, como se muestra en el Cuadro 2, el 38.2%(29) se encuentran ubicados en la zona norte, el 23.7% (18) en la zona poniente, el 19.7% (15) en la zona oriente, el 10.5% (8) en el sur y 7.9% (6) en el centro (véase Cuadro 2).

Zona de la Ciudad	Frecuencia	Porcentaje
Norte	29	38.2
Sur	8	10.5
Centro	6	7.9
Oriente	15	19.7
Poniente	18	23.7
Total	76	100.0

Cuadro 2. Distribución de los Centros en la ciudad de Mérida

En relación con la subrogación de los centros sobresale la SEDESOL con 36.8%, IMSS 35.5%, SEP 9.2% e ISSSTE con un 2.6%. Por otra parte, se percibe que el 14.5% de estos centros no cuenta con subrogación de las dependencias mencionadas y el 1.3% cuenta con entidades reguladoras.

Los servicios ofrecidos se presentan en el Cuadro 3. De estos, al menos el 67% de los encuestados cuentan con: comedor, ludoteca, servicio de psicomotricidad, orientación médica, y orientación psicológica. También cuentan, al menos el 36% de estos, con lavandería, escuela para padres, servicio vespertino, clases de inglés y clases de música. Los servicios menos ofrecidos (menos del 2%) son descuentos, horario extendido y servicios para niños con capacidades especiales.

Mayor disponibilidad			Mediana disponibilidad			Mínima disponibilidad		
Servicio	Frec.	%	Servicio	Frec.	%	Servicio	Frec.	%
Comedor	69	90.8	Lavandería	35	46.1	O. Nutricional	3	3.9
Ludoteca	60	78.9	Escuela padres	32	42.1	Teatro	2	2.6
Psicomotriz	54	71.1	H. Vespertino	32	42.1	Descuentos	1	1.3
O. Médica	53	69.7	Inglés	29	38.2	H. Extendido	1	1.3
O. Psicológica	51	67.1	Música	28	36.8	Capacidades especiales	1	1.3

Cuadro 3. Disponibilidad de servicios en los Centros en la ciudad de Mérida

Las áreas disponibles se presentan en el Cuadro 4 y se clasificaron en alta, mediana y baja disponibilidad. Entre los de alta disponibilidad se encuentran salones, baños, oficinas, área y patio de juegos. De mediana

disponibilidad están comedor, aula de usos múltiples, espacios para médico, enfermería, psicólogo y trabajador social. Definitivamente no cuentan con lactario, almacén y espacios para el personal y para psicomotricidad.

Alta disponibilidad			Mediana disponibilidad			Baja disponibilidad		
Servicio	Frec.	%	Servicio	Frec.	%	Servicio	Frec.	%
Salones/Baños	76	100.0	Comedor	68	89.5	Lactario	3	3.9
Cocina	74	97.4	Aula/SUM	60	78.9	Almacén	3	3.9
Oficinas	72	94.7	E. Médico/Enferm	43	56.6	E. p/personal	3	3.9
Área de juegos	71	93.4	Salas de cunas	40	52.6	E. psicomotricidad	1	1.3
Patio de juegos	69	90.8	Estacionamiento	36	47.4			
			E. Psic/T. Social	22	28.9			

Nota: E.=espacio para; SUM=Sala Usos Múltiples

Cuadro 4. Áreas disponibles en los Centros en la ciudad de Mérida

Las dos áreas de atención prioritarias en un Centro son salones de clase y salas de cunas. En relación con el número de salones de clase se encontró que 52 centros cuentan con el mayor número de salones distribuidos de la siguiente forma: el 22.4% (17) de los centros tiene tres salones, el 17.1% (13) tiene cinco y en igual porcentaje 14.5% (11) cuenta con seis u ocho. En relación con el número de salas de cunas se muestra que sobresalen los Centros que no tienen con un 47.4% (36), mientras que el 43.4% (33) tienen entre una y dos salas, sin embargo hay guarderías que mencionan tener desde 3 hasta 12.

Legislación y programas educativos. Más del 93.8% (45) cuenta con por lo menos una norma mexicana y cumple con la normatividad de la Ley General de Prestación de Servicios para la Atención, Cuidado y Desarrollo Integral Infantil, y tan solo el 6.3% (3) de éstas mencionó no cumplir con alguno de estos rubros.

Las Normas que destacan como las más atendidas e importantes son infraestructura y protección civil (55.3%), y alimentación (44.7%). Se mencionaron también cuidado infantil (36.2%), salud e higiene (25.5%), y pedagogía (14.9%). También se observa que existe una certificación de las operaciones en la SEP, sea subrogada por el del IMSS con un 27.6% o SEDESOL con un 8.5%. El 19.15% de los entrevistados no contestó a esta cuestión, aunque todas las instituciones deberían cumplir esta última. Además, el 58.3% (28) de los Centros tienen alguna otra certificación adicional (calidad, gestión en los procesos, gestión ambiental o educativa).

Recursos materiales y/o tecnológicos. Al preguntárseles sobre los recursos más utilizados destacan la televisión, como el recurso más empleado (38.3%), después la laptop/computadora (29.8%), juguetes o juegos didácticos (23.4%), el proyector (21.3%) y el equipo de sonido (17.0%). El 6.4% respondió que sólo es una guardería y que no requería recursos para la enseñanza.

Programas educativos. En relación al programa que emplean para el desarrollo de las actividades con los niños, un 36.17% de los entrevistados emplean el modelo integral para la educación inicial que otorga la SEP que va desde 0 hasta los 5 años, después destaca el programa del IMSS y el tercero más importante es el Modelo de Atención con enfoque Integral (MAI-DIF) que aplican todas las estancias privadas subrogadas a la SEDESOL.

Aspectos administrativos. Entre los elementos que conforman este apartado se encuentra (a) el número de empleados, (b) el número de docentes, (c) la capacidad instalada de niños, (d) los requisitos a cubrir para la aceptación de los niños, (e) los costos por los servicios ofrecidos, (f) los horarios de atención, (g) otro personal especializado y (h) medidas regulatorias.

(a) Número de empleados. Se observa que el 44.7% (21) de los centros cuentan con más de 26 empleados cada uno, el siguiente porcentaje es del 31.9% (15) que tienen de 1 a 10 empleados.

(b) Número de docentes. De los Centro de atención 18 tienen entre 1 y 5 educadores. Es interesante que existen 9 centros que tienen entre 18 y 37 educadores.

(c) Capacidad instalada. Los Centros más grandes que abarcan el 17% del total (8) atienden a más de 200 infantes. Sin embargo predominan en número, los centros (12) que atienden entre 91 y 140, seguidos de 11 centros que atienden entre 31 y 60.

(d) Requisitos. El principal requisito a cubrir por parte de las madres para que su hijo sea aceptado es para el 38.3% (18) de los centros de atención ser una madre trabajadora asegurada ante el IMSS. El segundo requisito que sobresale para centros privados subrogados por la SEDESOL con un 27.66% es el que se sea madre trabajadora y/o estudiante y que tenga un ingreso fijo para cubrir una pequeña cuota, ya que la Secretaría le aporta un subsidio en relación con un estudio socioeconómico aplicado a la madre. Otros requisitos fueron ser trabajadora de la SEP, trabajadora de una institución federal, aunque también los hubo sin ningún requisito.

(e) Costo por servicio ofrecido. En un alto porcentaje (44.7%, 21) el servicio es gratuito, dado que son centros del IMSS, ISSSTE y de SEP y funcionan como una prestación a las trabajadoras de sus dependencias.

Sin embargo, los centros privados subrogados del IMSS reciben un aporte por cada niño de \$3,000 por ofrecer dicho servicio a madres trabajadoras de empresas privadas aseguradas ante el IMSS. El 22.3% (10) de los centros privados subrogados ante la SEDESOL cobran en promedio \$600 al mes para aquellas madres que son autoempleadas, estudiantes o trabajadoras sin seguro. La Secretaría aporta un subsidio de máximo \$900 por niño al centro, por lo que el precio final es de \$1,500 al mes por niño. Los demás centros de atención de niños privados cobran en promedio de \$950 hasta los \$2500 al mes por el servicio de estancia o guardería.

(f) Horario. El horario más común en las estancias es el de 7:00 a 17:00 horas según lo menciona el 44.7% (21) de los casos, el segundo horario que más se ofrece es el de 7:00 a 15:00 horas señalado por el 34.1% (16) y el tercer horario que más se brinda es de 6:00 a 16:00 horas expresado por el 8.5% (4). Es inquietante observar que solo el 8.5% (4) de los centros cubran un horario vespertino hasta las 19:00 horas.

(g) Otro tipo de personal especializado. Los profesionistas más contratados en estos Centros de atención son psicólogo/psicopedagogo con un 40.4%, enfermero 34.1%, nutriólogo 31.9%, médico general 29.8%, cocinero 22.3%, puericulturista 19.1% y asistente educativo 10.7%. Es importante observar que solo el 8.5% cuenta con un trabajador social, el 6.4% con profesores de educación especial, y el 2.13% con fisioterapeuta, lo que permite concluir que estos son los puestos menos importantes.

(h) Medidas regulatorias. Existen medidas de control en el 68.1% de los centros para el ingreso del menor. Entre ellos, huella digital de los padres y credenciales. La segunda medida es el filtro médico que aplica el 60.6% de las instituciones estudiadas. Esto apoya el marco normativo del Seguro Social. (IMSS, 2015)

Los Centros de Atención y las Madres estudiantes.

Para tener un mayor conocimiento sobre la presencia de hijos de madres estudiantes en estos centros, se preguntó a los directivos si había niños de madres estudiantes de educación media superior y superior, y si no era así, se tendría la posibilidad de aceptar hijos de alguna de ellas y/o darle algún beneficio por su situación.

El 56.3% de los sujetos de estudio mencionó que si tenían hijos de madres estudiantes y el 43.8% dijo que no. A estos últimos se les cuestionó si aceptarían a los hijos de estas madres estudiantes a lo que el 79.1% contestó sí y el 20.9% dijo que no.

A los directores de los centros que contaban con madres estudiantes se les cuestionó que si éstas recibían por medio del Centro algún beneficio a lo que el 29.7% señaló que sí. Entre estos beneficios el 14.9% dijo que se apoya en la cuota, el 10.6% dijo apoyar en el horario, un 2.1% mencionó que a la madre se le otorga una beca para sus estudios y otro 2.1% señaló que se les da asesoría escolar y psicológica. Sin embargo como podría concluirse el 68.1% dijo que no otorga ningún beneficio adicional a la madre.

Conclusiones

Hoy en día existen más centros atención para niños privados (69.7%) debido a que el IMSS y SEDESOL han ido proporcionando mayores facilidades para la apertura de un negocio de este tipo desde el año 2009.

En la ciudad de Mérida existen más centros de este tipo en la zona norte con más del 38.2%, por lo que existen áreas de oportunidad para la apertura de los negocios en las demás zonas en donde está creciendo la ciudad. Se infiere que no se está cubriendo la demanda de las zonas oriente y sur. Respecto a la subrogación, se puede inferir que la SEDESOL regula al 36.8% demostrando que es la institución que brinda mayor apoyo a madre solteras y trabajadoras, no obstante, la operatividad de estos centros no depende solamente de un organismo.

Por otro lado, con el 64.5% de estos centros de atención cuentan con un registro ante la SEP, esto es importante porque garantiza a los usuarios una educación inicial de calidad y, aunque no es obligatoria en México, cada día es más importante para favorecer el desarrollo infantil.

Con base en los datos recabados se puede decir que los servicios con mayor disponibilidad en los centros de atención son: Servicio de comedor (90.8%), Ludoteca (78.9%), Servicio de psicomotricidad (71.1%), Orientación médica (69.7%), y psicológica (67.1%).

Los servicios menos disponibles son Lactario (3.9%), Servicio de orientación nutricional (3.9%), Horario extendido (1.3%), Maestras y atención a niños con capacidades diferentes (1.3%) y escuela para padres.

Recomendaciones

Hoy en día ofrecer productos o servicios es cada vez más difícil, ya que se vive en un mundo globalizado y donde se busca una alta competitividad. También existe una gran competencia en todos los negocios y es imprescindible que logren una diferenciación en su quehacer prioritario.

En este estudio se reconoce que las madres buscan cubrir la necesidad de cuidado y desarrollo de sus hijos, a la vez que buscan ellas obtener la formación profesional necesaria para una vida futura de calidad.

Los centros estudiados presentan deficiencias y claramente se observan los aspectos a fortalecer. En principio son los directores quienes deben tener asertividad en el entorno demográfico, cultural y económico que les permita implementar mejoras para el desarrollo de sus organizaciones de acuerdo a sus propias condiciones.

El estudio permite descubrir la necesidad y vulnerabilidad en la que se encuentran las zonas oriente y sur de la ciudad, que viven en condiciones económicas muy diferentes a las de la zona norte, pero con las mismas necesidades.

Algunos elementos que deben ser contemplados, para crear negocios alternos son:

1. Invertir en recursos de aprendizaje para el desarrollo de los niños. Se pueden ofertar este tipo de productos a los centros de atención.
2. Se deben aumentar los horarios de servicio de 7:00 a 21:00 horas ya que en ocasiones los horarios de las escuelas, en el caso de las madres que estudian, terminan a esa hora, y ellas tendrían que buscar además del centro alguna otra alternativa para sus hijos. Es decir se pueden crear centros de atención con horarios vespertinos.
3. Se debe de optimizar la administración para el desarrollo organizacional. Los servicios para el traslado de los niños en transportes especiales para los infantes.
4. Promover el establecimiento de nuevas políticas públicas y/o programas estratégicos gubernamentales que permitan a la mujer estudiar y desarrollarse mientras se le apoya con el cuidado y atención de sus hijos, en centros de atención especializados.
5. Se debe procurar orientación psicopedagógica para todas las madres en todos los centros, o bien la creación de servicios de este tipo, cercanos a los centros de atención.
6. Incorporar beneficios fiscales para los centros privados que apoyan a las mujeres.
7. Creación de guarderías para niños con necesidades educativas especiales.

Referencias

Cimino, J., Durán, B., Herbage, R., Palma, M., y Roa, J. (2014). Ser madre y estudiante universitaria en la Universidad de Santiago de Chile: un estudio exploratorio acerca de las implicancias psicosociales en el enfrentamiento de ambos roles. *REC: Revista de Estudios Cualitativos*, 1(1), 23-31. Recuperado el 08 de octubre de 2016

Díaz, M., Cambero, E., y Carrillo, L. (junio de 2009). *Las guarderías o centros de desarrollo infantil*. Recuperado el 10 de octubre de 2016, de Gaceta: http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/575/G575_COT%206.pdf

Estupiñán, M., y Rodríguez, L. (2009). Aspectos psicosociales en universitarias embarazadas. *Salud Pública*, 11(66), 988-998. Recuperado el 08 de octubre de 2016

Instituto Mexicano de la Juventud. (mayo de 2014). *Madres Jóvenes de México y el Mundo*. Recuperado el 08 de octubre de 2016, de Imjuve: http://www.imjuventud.gob.mx/pagina.php?pag_id=825

Instituto Mexicano del Seguro Social. (15 de octubre de 2015). *Manuales y normas de operación de servicios de guardería*. Recuperado el 05 de agosto de 2016, de IMSS.gob: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/manualesynormas/3000-001-018_1.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 02 de agosto de 2016, de INEGI: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx>

NTR periodismo crítico. (junio de 2014). *Atienden guarderías mexicanas a sólo 25% de niños*. Recuperado el 12 de septiembre de 2016, de NTR periodismo crítico: <http://ntrzacatecas.com/2014/06/07/atienden-guarderias-mexicanas-a-solo-25-de-ninos/>

Secretaría de Desarrollo Social. (2009). *Diagnóstico de la problemática de las madres con hijos pequeños para acceder o permanecer en el mercado laboral*. Recuperado el 09 de octubre de 2016, de SEDESOL: <http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sedesol/sppe/dgap/diagnostico/D>

Universia. (mayo de 2013). *Mujeres, madres y universitarias*. Recuperado el 07 de septiembre de 2016, de Universia México: <http://noticias.universia.net.mx/vida-universitaria/noticia/2013/05/10/1022870/mujeres-madres-universitarias.html>

Las autoras de este artículo imparten cursos en Posgrado de Universidades Públicas y Privadas de Mérida, Yucatán. Han participado en diversos proyectos de investigación en las áreas de diversidad y género, turismo, desarrollo de negocios, desarrollo sustentable, entre otras. Cuentan con artículos, capítulos de Libros y Libros en estas áreas. Este artículo es parte de los objetivos de un Proyecto en desarrollo de la Convocatoria Conacyt-Inmujeres 2015, que busca identificar las necesidades de madres estudiantes del nivel medio superior y superior de Mérida, Yucatán.

ESTRATEGIAS DE *ENDOMARKETING* PARA LA MEDICIÓN DE LA CULTURA Y CLIMA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA SAN TELMO S.A. DE C.V.

Lic. Verónica Aguilar Aguilar¹, Dr. Eugenio Guzmán Soria², Dra. María Teresa de la Garza Carranza³, Dr. José Porfirio González Fariás⁴, Dr. Samuel Rebollar Rebollar⁵, Dr. Juvencio Hernández Martínez⁶

Resumen— La presente investigación consiste en la aplicación de estrategias de *endomarketing* en la cultura y clima organizacional en la empresa San Telmo S.A. de C.V., cabe resaltar que tiene un alto índice de rotación de personal (200%). El *employer branding* consiste en la combinación de recursos humanos y marketing, cuyo objetivo es proyectar una buena imagen de la empresa al trabajador y que éste a su vez la refleje en la sociedad. Se adaptó el modelo de *endomarketing* de Christian Gronroos (2002) y se elaboró un instrumento de medición del clima y la cultura organizacional basado en Hellriegel Slocum (2009). Los resultados indican que el modelo de *endomarketing* implementado en la empresa San Telmo S.A. de C.V., tuvo un impacto positivo en sus empleados logrando mejorar su cultura y clima organizacional; al mismo tiempo que redujo su rotación de personal (a 80%) y le dio orden a sus procesos.

Palabras clave— *Endomarketing*, cultura organizacional, clima organizacional.

Introducción

Actualmente la competitividad empresarial está marcada por la dinámica de los mercados globales, por tal motivo su éxito se basa en mecanismos de sensibilización del entorno y su adaptabilidad al cambio.

La gerencia de recursos humanos enfrenta serios problemas para lograr una cultura y clima organizacional que mejore la percepción de sus empleados y que al mismo tiempo aumente su rendimiento dentro de las mismas. Los métodos tradicionales no son capaces de satisfacer los requerimientos de personal que cada vez son más variados y exigentes.

Una posible alternativa de la gerencia de recursos humanos para poder medir y determinar su cultura y clima organizacional son las estrategias de *endomarketing*, basadas en promover en el cliente interno de las organizaciones un sistema de valores que satisfaga sus necesidades y que permita posicionar a la empresa como un empleador ideal; es decir, los empleados se convierten en embajadores de marca de sus organizaciones.

En este sentido, la presente investigación desarrolló una estrategia empresarial basada en un enfoque de *endomarketing* para la medición de su cultura y clima organizacional.

La presente investigación se basó en el modelo de *endomarketing* de Christian Gronroos citado por Fuentes Jiménez A.P. (2009) adaptado a las necesidades de la empresa San Telmo S.A. de C.V.

Antecedentes: La escuela de las Relaciones Humanas comienza a principios de los años 80, algunos autores plantean que la adopción de este nuevo enfoque fue la reacción norteamericana ante los resultados y las políticas del *management* japonés (Puchol, 1994).

Actualmente se dice que el talento humano es el principal activo de las empresas para enfrentar los retos del desarrollo actual y sus vertiginosos cambios en la sociedad.

¹ La LME Verónica Aguilar Aguilar es egresada de la Universidad Interactiva y a Distancia del Estado de Guanajuato. ocivero@yahoo.com.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Eugenio Guzmán Soria es Profesor Investigador del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

³ La Dra. María Teresa de la Garza Carranza es Profesora Investigadora del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. teresa.garza@itcelaya.edu.mx

⁴ El Dr. José Porfirio González Fariás es Profesor del posgrado en Gestión Administrativa del Instituto Tecnológico de Celaya. porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx

⁵ El Dr. Samuel Rebollar Rebollar es profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. srebollarr@uaemex.mx

⁶ El Dr. Juvencio Hernández Martínez es profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, México. jhmartinez1412@gmail.com

Peter Ducker (citado por Fernández, 2008), menciona que uno de los aspectos principales en las organizaciones, es el esfuerzo y la capacitación de los trabajadores, pues el logro de las metas propuestas por la organización depende en gran parte de la calidad de su trabajo, y de la puesta en práctica tanto de su experiencia como de su pensamiento innovador.

Según datos de la Asociación Mexicana de Dirección de Recursos Humanos, AMDIRH (2015) muchas organizaciones reclutan sin tener claro el perfil del empleado, lo tiene un impacto negativo: siete de cada 10 trabajadores renuncian al poco tiempo de ser contratados al darse cuenta que sus intereses y conocimientos no son afines a lo que busca la empresa.

Es importante tener procedimientos claros y ordenados para atraer personal, de lo contrario se incrementa la rotación de personal, baja productividad y pérdida de tiempo y dinero en capacitación de trabajadores que no perduraran en la organización. Esto provoca que la productividad laboral caiga, exista una cultura organizacional negativa y mal clima organizacional.

Es aquí es donde las capacidades y habilidades de *endomarketing* en la cultura y clima organizacional logran un involucramiento en la compañía que les permita lograr una ventaja competitiva.

Los principales artículos presentados cronológicamente donde se estudia la influencia del *endomarketing* en las empresas y en su cultura y clima organizacional son los siguientes:

Citado por Sánchez Hernández Ma. Isabel (2009). En 1976 Berry, Hensen y Burke, mencionan que “el marketing interno se ocupa de un mercado vital (empleados) al mismo tiempo de satisfacer los objetivos de la organización”.

Berry en 1981, fue el primero que llamo a los empleados clientes internos, refiriéndose a ellos de la siguiente manera “La gente que compra bienes y servicios como consumidores y la gente que compra empleo como empleados son la misma gente.

Citado por fuentes Jiménez (2009). En 1986 Flipo resalta el papel de los empleados como herramientas para llevar a cabo las estrategias de marketing.

En 1994 surgen duras críticas sobre la ambigüedad que existe en los conceptos de *marketing* interno y su similitud con la gestión de personas. A estas críticas Fuentes Jiménez (2009) cita a Hales (1994), escribe “el *marketing* interno no es un concepto que vaga en el vacío, más bien, tiene mucho en común con la gama de ideas relativas acerca de nuevos pensamientos de forma de organización” y otras tendencias que se impusieron en los 80's.

Citado por Sánchez Hernández Ma. Isabel (2009), En 1995 Foreman y Money, reflexionan sobre las practicas avanzadas de gestión de recursos humanos y *marketing* interno. Presentando distintos modelos de *endomarketing*, así como la demostración de la relación entre marketing interno y aprendizaje organizacional.

El modelo propuesto por Hogg, Carter y Dunne (1998) citado por Fuentes Jiménez (2009), donde se analiza la relación del cliente interno con su función, el ambiente de la empresa, la comunicación y los valores o estudios que muestran el compromiso organizacional como una consecuencia del *marketing* interno.

De la misma manera, citado por Vicente Tortosa Edo, Rosa María Rodríguez Artola, Miguel Ángel Moliner Tena, Jaume Llorens Monzonís, Lluís José Callarisa (2014), se presentan en años posteriores, modelos donde se propone un equilibrio entre las funciones del marketing interno y externo (Lings, 1999), o la revelación de la necesidad del *marketing* interno en todo lo relacionado con la empresa (Varey y Lewis, 1999).

Ramírez (2014) en su libro A3 y punto para la implementación del modelo Lean menciona:

El cliente interno forma parte del secreto de la empresa. Esto significa que la construcción de una mejor empresa no depende del solo hecho de esperar a que el jefe nos indique que hacer o nos ordene que trabajo realizar, sino que la iniciativa de cada quien por hacer mejor su trabajo con características tales como cero defectos, producción de cantidades de acuerdo al ritmo de demanda del cliente, con mínimos inventarios, libre de desperdicio, sea hecha todos los días.

Contexto de la empresa: San Telmo S.A. de C.V., nace en Septiembre de 2008 en Av. Las fuentes Col. Las Fuentes donde hasta la fecha se encuentran ubicados. Está dedicado al ramo restaurantero de alta cocina y bar con gran éxito. Ha tenido un crecimiento constante, cuenta con otra sucursal en la ciudad de Querétaro y una cocina industrial de procesos alimenticios. Su dueño es el Lic. En gastronomía Julio Jiménez Brenot, quien después de un largo viaje por Europa regresa a México y decide aplicar todo lo que aprendió emprendiendo en el ramo restaurantero.

La empresa da comienzo con una plantilla de 5 empleados, su éxito en la preferencia de los consumidores se da de forma acelerada debido a su concepto y calidad en los alimentos y servicios que proporcionan (San Telmo, 2016).

Filosofía empresarial (San Telmo, 2016):

Misión.

Ser parte de la vida de nuestros clientes, satisfaciendo momentos a través de sus sentidos, fusionando gastronomías, música y sensaciones amigables en un espacio urbano, así como generando experiencias entre el personal y clientes.

Visión.

Nuestra pasión por el servicio, por la gastronomía y por la creatividad nos coloca en las ciudades más importantes del Bajío y seguimos creciendo...

Valores.

- Constancia y calidad
- Pasión por el servicio
- Creatividad
- Honestidad
- Atención
- Sencillez
- Lealtad
- Comunicación
- Tolerancia
- Paciencia
- Puntualidad

Planteamiento del Problema: La empresa San Telmo S.A. de C.V. cuenta con una plantilla aproximada de 100 empleados. En el último año han tenido una rotación de personal aproximadamente del 200%, debido a que no cuenta con estrategias eficaces de medición de cultura y clima organizacional y, se enfrenta constantemente al robo de talento (San Telmo, 2016).

La empresa puede detener esta tendencia rediseñando sus procesos de gestión de personas, formulando una nueva estrategia de atención del talento.

Una valiosa herramienta a esta situación es el *endomarketing*. Con su aplicación y estrategias de medición, se integra a los empleados en un sistema de programas de inducción, integración, campañas de publicidad interna, entre otras acciones, que lleven alcanzar los objetivos de talento de la empresa.

A través de las estrategias de medición de clima y cultura organizacional de *endomarketing*, la empresa San Telmo S.A. de C.V. puede entender sus necesidades internas, desarrollando estrategias de comunicación que le permitan posicionarse como un empleador ideal.

Por lo anterior el objetivo fue Desarrollar una propuesta de medición de clima y cultura organizacional basada en estrategias de *endomarketing* para que la empresa San Telmo S.A. de C.V. que mejore su efectividad.

Descripción del Método

Con base a Naresh K. Malotra (2008), el trabajo por desarrollar se clasifica por:

- En la parte inicial es **descriptivo** porque se generara información de contexto y diagnóstico. Con estos datos se hace un análisis de relación con estas variables.
- Es **correlacional** porque se analizaron la relación entre variables dependientes e independientes.
- Es **transversal** porque es un estudio diseñado para analizar cuál es el nivel de diversas variables en un momento determinado.
- Es de **causalidad** porque se estableció como la ocurrencia de las variables independientes (X's) incrementa la probabilidad de ocurrencia de las variables dependientes (Y's) y, se utilizó la experimentación para inferir relaciones causales.

Se utilizó un método de medición basado en los cuestionarios del libro de comportamiento organizacional de Helliger Slocum, el cual permitió medir el clima y cultura organizacional, fue integrado de la siguiente manera: Una sola encuesta compuesta de dos apartados el primero de clima organizacional con 10 items y cultura organizacional de 10 items

Cabe resaltar que al tratarse de un trabajo de investigación vía un caso de estudio, el desarrollo de ésta se centró en obtener la información estrictamente necesaria para dar respuesta y solución a la problemática específica que enfrenta la empresa en cuestión.

Todas las preguntas fueron ajustadas en su redacción, con el propósito de que pudieran ser comprendidas por los encuestados y se homogenizaron para su medición a través de una escala Likert de cinco niveles.

La encuesta adaptada fue piloteada con una muestra de 50 cuestionarios y validada con base en la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el estadístico Alfa de Cronbach con ayuda del software SPSS (2017), donde según Roberto Hernández Sampieri (2010) si el resultado es 0.50 la fiabilidad es media o regular; si supera el 0.75 es aceptable; si esta entre 0.80 y 0.90 es buena y si es mayor a 0.90 es elevada. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Apartado. Clima organizacional

En el resumen de procesamiento de los casos se evaluaron 50 sin excluir ninguno, como resultado un Alfa de Cronbach de .827 muy cercano a 1.

Apartado. Cultura organizacional

En el resumen de procesamiento de los casos se evaluaron 50 sin excluir ninguno, como resultado un Alfa de Cronbach de .895 muy cercano a 1.

Validación global de la encuesta.

En el procesamiento de los casos nos da un resultado global de Alfa de Cronbach de .942 muy cercano a 1. En la prueba de KMO es cercana a 1. Las muestras provienen de poblaciones con la misma varianza según la prueba de Bartlett, las communalidades tiene valores altos aceptables.

Comentarios Finales

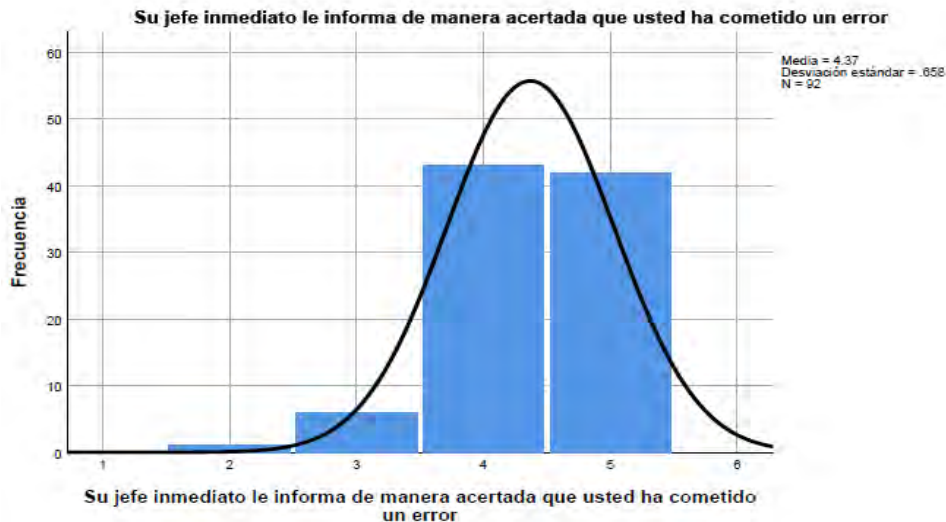
Resumen de resultados

El personal de mayor presencia en la empresa son hombres con un 53.3%, es casi equitativo, por lo que se considera que no existe discriminación de género.

Análisis descriptivo del apartado de clima organizacional.

En este apartado el 50% de las preguntas fueron evaluadas de manera positiva, el 40% tienen áreas de oportunidad y 10% se tiene que hacer una acción correctiva inmediata. A continuación un ejemplo de los cálculos realizados por pregunta: Un 92.4% de los empleados consideran que siempre con 45.7%, casi siempre 46.7%, se les informa de manera acertada cuando cometen un error (Gráfica 1).

Gráfica 1. Pregunta 1: Su jefe inmediato le informa de manera acertada que usted ha cometido un error.



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	1	1.1	1.1	1.1
	A veces	6	6.5	6.5	7.6
	Casi siempre	43	46.7	46.7	54.3
	Siempre	42	45.7	45.7	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Fuente: Salida SPSS (2017).

Análisis descriptivo del apartado de cultura organizacional.

Los resultados promedio indican que la cultura organizacional es bien aceptada en un 60% en los empleados, un 30% tiene áreas de oportunidad y un 10% se tienen que hacer acciones correctivas inmediatas. A continuación un ejemplo de los cálculos realizados por pregunta: Con un 46.7% los empleados de San Telmo S.A. de C.V. Siempre afrontan los problemas en lugar de evadirlos (Gráfica 2).

Gráfica 2. Pregunta 1: Que tanto afronto los problemas que se me presentan en lugar de evadirlos.



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	1	1.1	1.1	1.1
	A veces	6	6.5	6.5	7.6
	Casi siempre	42	45.7	45.7	53.3
	Siempre	43	46.7	46.7	100.0
	Total	92	100.0	100.0	

Fuente: Salida SPSS (2017).

Conclusiones.

Se concluye que las Estrategias de *endomarketing* para la medición de la cultura y clima organizacional de la empresa San Telmo S.A. de C.V. ayudaron de manera positiva a identificar áreas de oportunidad, al mismo tiempo que le dio certeza de donde estaba ubicada dentro de sus trabajadores y le dio la orientación adecuada para definir las estrategias enfocadas a mejorar y mantener su clima y cultura organizacional.

Recomendaciones.

Apartado. Clima organizacional.

Las áreas de oportunidad resultado de esta evaluación son las siguientes:

- Incrementar el reconocimiento cuando los trabajadores tienen un buen desempeño.
- Fomentar la empatía y solidaridad entre los empleados, mediante cursos como se hace actualmente.
- Pedirles a los empleados que identifiquen cuanto trabajo pueden hacer sin cometer un error. Esto es importante porque con este dato se puede explotar de manera positiva las diferentes capacidades de los empleados.
- El área de oportunidad más significativa de este apartado es la importancia que tiene recibir un reporte ya sea verbal o escrito cuando algún empleado ha cometido un error; en el no solo se destaca la mala acción o el error, sino también la retroalimentación de cómo se hubiera podido prevenir el error.

Apartado. Cultura organizacional.

- Implementar formas de alentar a los empleados para buscar formas innovadoras de realizar su trabajo, como juntarlos periódicamente para preguntarles su opinión dentro de su área de trabajo.
- Fomentar de manera responsable y educada el intercambio de ideas entre superiores y subordinados.
- Involucrar más a los distintos niveles jerárquicos en la resolución de problemas, con este método cuando hay un problema se tiene la opinión desde diferentes ángulos, ayudando a resolver mejor y más rápido los problemas.
- La recomendación más importante no solo de este apartado sino del todo el instrumento, es hacer que se respete las medidas preventivas de trabajo, si bien fue evaluada con el nivel de “casi siempre”, en este tema la tolerancia debe ser cero, ya que es crucial para evitar accidentes, alcanzar una calidad de excelencia, entre otros beneficios.

Referencias

- AMDIRH (2015). Indicadores clave de Recursos Humanos recuperado de <https://www.amedirh.com.mx/> <https://www.amedirh.com.mx/> (Consultado el 3 de Octubre del 2016).
- Fernández Rodríguez, Carlos Jesús (2008). Management y sociedad en la obra de Peter Drucker. Recuperado de http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bd_articles/334_fer.pdf (Consultado el 3 de Octubre del 2016).
- Sánchez Hernández Ma. Isabel. (2009), Es hora del marketing interno. REDMARKA UIMA-Universidad de A Coruña-CIECID. Año 1, Número 2, pp. 37-53. Recuperado de: <http://www.redmarka.org/> (Consultado el 6 de Noviembre del 2016).
- Fuentes Jiménez, P. A. (2009). Operativa del marketing interno: propuesta de modelo de *endomarketing*. Perspectivas, Enero-Junio (23), pp. 189-231. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942159012> (Consultado el 1 de Noviembre del 2016).
- Hernández Sampieri Roberto (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Kotler and Keller. (2012). Dirección de Marketing. Catorceava edición. Editorial Pearson Prentice Hall. México.
- Kotler and Keller. (2006). Estrategias de Marketing. Octava edición. Editorial Pearson Prentice Hall. México.
- Kotler and Armstrong. (2008). Fundamentos de Marketing. Octava edición. Editorial Pearson Prentice Hall. México.
- Malhotra Naresh K. (2008). Investigación de mercados. Quinta edición. Editorial Pearson Prentice Hall. México.
- Puchol Luis (1994). Reorientación de carreras profesionales. Primera edición. Editorial Esic, Madrid, España.
- Ramírez Reséndiz Francisco J. (2014). A3 y punto. Primera edición. Editorial Índice. México.
- Fernández Rodríguez, Carlos Jesús (2008). Management y sociedad en la obra de Peter Drucker. Recuperado de http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bd_articles/334_fer.pdf (Consultado el 3 de Octubre del 2016).
- Sánchez Hernández Ma. Isabel. (2009), Es hora del marketing interno. REDMARKA UIMA-Universidad de A Coruña-CIECID. Año 1, Número 2, pp. 37-53. Recuperado de: <http://www.redmarka.org/> (Consultado el 6 de Noviembre del 2016).
- San Telmo (2016). Departamento de recursos humanos. Información de la planta laboral.
- Slocum Hellriegel; (2009). Comportamiento organizacional. Cuarta edición. Editorial México.
- Tortosa Vicente, Rodríguez María, Moliner Miguel Angel, Monzonis Jaume Llorens, Callarisa Luis (2014). Marketing interno “Como lograr el compromiso de los empleados. Recuperado de: [https://books.google.com.mx/books?id=W4WUBQAAQBAJ&pg=PT24&lpg=PT24&dq=modelo+de+Lings+\(1999&source=bl&ots=RztxBE_oZX&sig=KENmVtXU2R-IMd41cwn68EezySw&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj5uN3F-rSAhUm5oMKHQgtAX4Q6AEIODAE#v=onepage&q=modelo%20de%20Lings%20\(1999&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=W4WUBQAAQBAJ&pg=PT24&lpg=PT24&dq=modelo+de+Lings+(1999&source=bl&ots=RztxBE_oZX&sig=KENmVtXU2R-IMd41cwn68EezySw&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj5uN3F-rSAhUm5oMKHQgtAX4Q6AEIODAE#v=onepage&q=modelo%20de%20Lings%20(1999&f=false) (Consultado el 6 de Noviembre del 2016).
- Varey y Lewis, (1999). THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF INTERNAL MARKETING ON THE SERVICES QUALITY EMPHASIZING THE ROLE OF INTERMEDIATE ON ORGANIZATIONAL CITIZENSHIP BEHAVIORS (CASE STUDY OF THE BANKS OF ES FARAYEN CITY) <http://journal-archieves28.webs.com/929-938.pdf> (Consultado el 10 de Septiembre 2017).

Evaluación de la desinfección de Ozono (O_3) acuoso en hojas de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) para el consumo humano en Sinaloa a nivel planta piloto

Ing. Alberto Eduardo Aguilar Carrillo¹, Dr. José Antonio Saucedá Pérez²,
Dr. Juan Pedro Campos Saucedá³, MC. María Dolores Carlota Cano Ochoa⁴

Resumen—El cilantro es una hierba de alto consumo y de acuerdo a cifras oficiales en el 2015 se produjeron 68,890.32 toneladas. Dicha producción se encuentra amenazada debido a recientes brotes infecciosos en Estados Unidos de Norteamérica que enfermaron a 380 personas que consumieron cilantro fresco. El uso de ozono acuoso ha demostrado ser un desinfectante efectivo en la descontaminación de hierbas comestibles, en la presente investigación se determinó la reducción de la carga microbiana presente en cilantro fresco en un sistema de recirculación de agua con concentraciones de ozono acuoso de 0.1 mg/L, ORPs entre 700 a 900 mV y temperaturas entre 13 y 23 °C, los resultados indican que tiempos mayores de 20 minutos no se detectó la presencia *Escherichia coli* y *Salmonella* ssp.

Palabras claves—Ozono, Desinfección microbiana, Cilantro.

Introducción

Cilantro (*Coriandrum sativum*) es una planta pequeña anual que se ha cultivado ampliamente a través de los años en Norteamérica y Suramérica. Los principales componentes de la planta son aceites volátiles, Aceites grasos y Hidroxicumarinas (Duke, 1992) que lo convierten en una hierba placentera para el paladar latino en México y Los Estados Unidos Mexicanos. El cilantro es una hierba de alto consumo y de acuerdo a cifras oficiales del gobierno Mexicano en el 2015 (Anuario Estadístico de la Producción Agrícola) se produjeron 68,890.32 toneladas lo que consumieron cilantro fresco en 26 estados, dichas enfermedades fueron vinculadas con cilantro represento una ganancia económica de 279, 917,000.33 pesos. Dicha producción se encuentra amenazada debido a recientes brotes infecciosos en Estados Unidos de Norteamérica que enfermaron a 380 personas que provenían de la ciudad de Puebla en México, el cual fue contaminado con heces humanas (FDA 2017), Como resultado de este brote el gobierno de Estados Unidos confiscó el cilantro mexicano que intentó cruzar sus fronteras en tanto el gobierno mexicano no demuestre la inocuidad del producto. Contaminación bacteriana causada por salmonella Thomson presente en cilantro provocó una serie de enfermedades en el estado de California de los EUA (Anon., 2002). Presencia de parásitos como *Cryptosporidium oocysts* ha sido encontrado en cilantro (Monge y Chinchilla, 1996), recientemente la presencia del parásito emergente *Cyclospora cayentanensis* en cilantro mexicano para exportación ha sido reportado como causante de una serie de enfermedades en viajeros ingleses provenientes de México (Nichols et al. 2015). La presencia de estos parásitos y microorganismos en cilantro dificulta su descontaminación ya que se adhieren fuertemente a la superficie de los vegetales por lo que desinfectantes a base de cloro y yodo no resultan eficaces en la descontaminación de cilantro (Ortega-Pierres et al. 2009). La resistencia de estos parásitos significa que la *E. coli* o coliformes termo tolerantes dependen de la presencia de estos parásitos en el agua (World Health Organization).

¹ EL Ing. Alberto Eduardo Aguilar Carrillo es un estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán betoc21@hotmail.com

² El Dr. José Antonio Saucedá Pérez es profesor e investigador del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán josesauceda@hotmail.com

³ Dr. Juan Pedro Campos Saucedá es profesor e investigador del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán juanpedrocampos@hotmail.com

⁴ Mc. María Dolores Carlota Cano Ochoa es profesora e investigadora del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán canochoa@hotmail.com

El uso de ozono acuoso ha demostrado ser un desinfectante efectivo en la descontaminación de hierbas comestibles y es considerado generalmente seguro (GRAS) para su aplicación por contacto en alimentos (Graham, 1997). El ozono no presenta residuos en el agua de lavado ya que se descompone en oxígeno, y es más efectivo que el hipoclorito de sodio en la inactivación de bacterias, virus y esporas de hongos (Khadre, et.al. 2001). En un estudio realizado Cilantro

tratado con ozono acuoso en lotes de 1.5 kg fue agitado en recipientes de 45 litros de volumen por un tiempo de 5 minutos seguidos de un secado en una centrifuga para ensaladas el cual demostró su eficacia en la reducción de bacterias aerobias y enterobacterias, manteniendo el aroma característico de cilantro durante su almacenamiento a 0 grados Celsius cuando fue comparado con tratamientos similares utilizando agua electrolizada y agua clorinada (Wang et. al. 2004).

Descripción del método

Materiales

Para este estudio se utilizó cilantro (*Coriandrum Sativum L.*) sin desinfección previa, el cual fue adquirido en el mercado de abastos de Culiacán, Sinaloa, México. El producto fue almacenado a temperaturas de 10°C por un periodo de 18 a 20 horas en el laboratorio de poscosecha del Instituto Tecnológico de Culiacán antes de su procesamiento.

Equipo utilizado

Sistema de descontaminación con agua ozonizada: Para la generación del ozono se utilizó un sistema de descarga de corona (CD) marca ClearWater, modelo P-2000, con capacidad para generar 5 gramos por hora, un alimentador de aire marca SeQual, modelo New Stream, una bomba hidroneumática marca Baldor con capacidad de 1 HP, una válvula de Venturi de 1" de diámetro, una válvula de venteo marca Armstrong modelo 11 V utilizada para la eliminación del exceso de ozono, un contactor presurizado s/marca con capacidad de 30 psi para el aumento de eficiencia, un tanque de retención con capacidad de 250 litros y equipado con un sistema de recirculación de agua de proceso, adicionalmente el sistema cuenta con una unidad de enfriamiento con una potencia capaz de extraer 12,000 BTUs por hora.

Determinación de ozono: Se utilizó un comparador visual Hach Modelo OZ-2, el cual determina concentraciones de ozono en el intervalo de 0 a 2.3 mg/L de ozono disuelto. Determinación del potencial oxido y reducción y Temperatura: Se utilizó un Medidor Portátil de pH/mV/ORP y temperatura marca Hanna modelo HI 991003 equipado con una sonda HI 1297D, la cual fue inmersa en el agua de proceso durante los tratamientos.

Métodos

Lotes de cilantro 700 y 900 gramos de cilantro fresco al cual previamente se le removió el tallo en aproximadamente 5 cm, fueron inmersos en uno de los tanques del sistema de recirculación de agua ozonizada previamente purificada hasta una conductividad menor de 1µS/cm y una concentración de ozono disuelto de 0.1 mg/L, un potencial oxido reducción (ORP) entre 700 y 900 mV, y en una alta turbulencia de agua ozonizada generada por la introducción de aire mezclado con ozone gas, durante los experimentos realizados. Se tomaron muestras de agua del tanque con cilantro a tiempos de 0, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos en frascos de vidrio previamente esterilizados. Una vez obtenida las muestras de agua se añadieron 100 ml de estas a 2 embudos de filtración equipados con membranas Millipore para posteriormente realizar un filtrado de las muestras, esto se realizó con todas las muestras a los diferentes tiempos. Posteriormente se insertaron las membranas Millipore en cajas Petri previamente esterilizadas con agar Endo LES (Difco, Detroit, MI.) las cuales fueron previamente selladas con papel parafilm y se incubaron por un lapso de 48 horas a una temperatura de 35°C y posteriormente se realizó el conteo microbiano.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de los experimentos se presentan en las tablas 1, 2 y 3, en los cuales se presentan los niveles de ozono utilizados, ORP alcanzados en el sistema de recirculación de agua ozonizada, tiempos de tratamiento y coliformes reportadas como UFC / 100 ml.

Experimento 1	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0	456	28.0	Sin tratamiento =>100 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	500	26.0	10 min = 30 UFC , 50 UFC

.956 kg	20	0.1	538	24.0	20 min = 16 UFC , 8 UFC
Experimento 2	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0	232	15.6	Sin tratamiento = 93 UFC , 86 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	565	14.4	10 min = >100 UFC
.767 kg	20	0.1	695	14.1	20 min = 30 UFC , 34 UFC
	30	0.1	745	13.8	30 min = 16 UFC , 14 UFC
	40	0.1	778	13.8	40 min = 17 UFC , 9 UFC
	60	0.1	814	13.8	60 min = UFC No Detectadas
Experimento 3	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0	878	18.2	Sin tratamiento =>100 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	901	17.8	10 min = 80 UFC , 16 UFC
.723 kg	20	0.1	920	17.0	20 min = 40 UFC , 7 UFC
	30	0.1	929	16.5	30 min = 50 UFC , 1 UFC
	40	0.1	932	15.8	40 min = 20 Ufc , 0 UFC
	60	0.1	938	15.2	60 min = 6 UFC , 2 UFC

Tabla 1. Resultados de los tratamientos realizados al cilantro, experimentos 1, 2, y 3.

Experimento 4	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0	740	15.2	Sin tratamiento =>100 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	901	14.4	10 min = 1 UFC , 19 UFC
.767 kg	20	0.1	915	14.1	20 min = 4 UFC , 9 UFC
	30	0.1	916	13.8	30 min = 1 UFC , 5 UFC
	40	0.1	918	13.2	40 min = 1 UFC , UFC No Detectadas
	60	0.1	919	13.2	60 min = 4 UFC , UFC No Detectadas
Experimento 5	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0	839	12.5	Sin tratamiento =>100 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	911	12.0	10 min = 62 UFC , 1 UFC
.980 kg	20	0.1	918	11.9	20 min = 20 UFC , 2 UFC
	30	0.1	980	11.6	30 min = 5 UFC , UFC No Detectadas
	40	0.1	995	11.3	40 min = 5 UFC , UFC No Detectadas
	60	0.1	996	11.2	60 min = 1 UFC , UFC No Detectadas
Experimento 6	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0.1	232	19.7	Sin tratamiento = 0 UFC , 1 UFC
	5	0.1	236	19.7	5 min = 5 UFC , 7 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	260	19.7	10 min = 1 UFC , 2 UFC
.701 kg	20	0.1	366	19.6	20 min = 1 UFC , 4 UFC
	30	0.1	533	19.5	30 min = 8 UFC , 11 UFC
	40	0.1	581	19.4	40 min = UFC No Detectadas

Tabla 2. Resultados de los tratamientos realizados al cilantro, experimentos 4, 5 y 6.

Experimento 7	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0.1	700	24.3	Sin tratamiento = 18 UFC , 54 UFC
	5	0.1	577	24.2	5 min = 7 UFC , 7 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	638	23.9	10 min = 3 UFC , 2 UFC
.723 kg	20	0.1	695	23.5	20 min = 0 UFC , 2 UFC
	30	0.1	718	23.1	30 min = 0 UFC , 3 UFC
	40	0.1	722	22.7	40 min = UFC No Detectadas
Experimento 8	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0.1	890	19.2	Sin tratamiento = 5 UFC , 26 UFC
	5	0.1	876	19.1	5 min = 5 UFC , 15 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	871	19.2	10 min = 1 UFC , UFC No Detectadas
0.706	20	0.1	876	19.1	20 min = 3 UFC , 2 UFC
	30	0.1	840	19.1	30 min = 4 UFC , 13 UFC
	40	0.1	825	19.0	40 min = 3 UFC , 1 UFC
Experimento 9	Tiempo (min)	O3 (mg,l)	ORP (mV)	T°C	Control = UFC No Detectadas
	0	0.1	903	20.2	Sin tratamiento =>100 UFC , >100 UFC
	5	0.1	894	20.2	5 min = 10 UFC , >100 UFC
Peso Cilantro	10	0.1	894	20.1	10 min = 3 UFC , >100 UFC
.714 kg	15	0.1	892	20.1	15 min = 3 UFC , 96 UFC
	20	0.1	889	20.1	20 min = 1 UFC , 31 UFC
	25	0.1	892	20.0	25 min = 1 UFC , 13 UFC

Tabla 3. Resultados de los tratamientos realizados al cilantro, experimentos 5, 6 y 7.

Conclusiones

Los resultados de las tablas 1,2 y 3, indican que a tiempos mayores de 20 minutos no se detectó la presencia *Escherichia coli* y *Salmonella ssp.*, a potenciales de ORP mayores de 900 mV, lo cual es esperado ya que resultados de investigaciones realizadas por la universidad de California en Davis de los Estados Unidos de Norteamérica en un sistema comercial de desinfección de frutas y hortalizas implementado en un hidrogenfriador, se demostró la inactivación de estos microorganismos a potenciales de ORP mayores de 665 mV en un tiempo mayor de 30 segundos (Suslow, 2004). En nuestros experimentos se utilizó burbujeo de aire mezclado con ozono con la finalidad de desprender los microorganismos adheridos a la superficie del cilantro y minimizar daños poscosecha de cilantro. Este burbujeo constante durante el tratamiento del cilantro desprende paulatinamente los microorganismo de la superficie del cilantro por lo que es de esperar tiempo de inactivación bacteriana mayores en el cilantro.

Recomendaciones

Se recomienda a los investigadores y productores de cilantro en México continuar con los experimentos en especial con la remoción de los parásitos emergentes *Cryptosporidium oocysts* y *Cyclospora cayetanensis* y evaluar la calidad de poscosecha del cilantro a temperaturas entre 5 y 10 °C.

Referencias

- Anuario Estadístico de la Producción de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2015. Consultado en internet en Septiembre 2, 2017. Dirección de internet https://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/ientidad/index.jsp.
- Anon. (2002). Outbreak Alerts! Center for Science in the Public Interest, September.
- Duke J.A., handbook of phytochemical constituents of gras herbs and other economic plants CRC press. Boca Raton FL, 1992.
- FDA 2017. , Import Alert # 24-23. Consultado en internet el Septiembre 29,2017. Dirección de internet https://www.accessdata.fda.gov/cms_ia/importalert_1148.html
- Graham, D. M. (1997). Use of ozone for food processing. *Food Technology*, 51, 72–75.
- Khadre, M. A., Yousef, A. E., & Kim, J. G. (2001). Microbiological aspects of ozone applications in food: a review. *Journal of Food Science*, 66, 1242–1252.
- Monge, R., & Chinchilla, M. (1996). Presence of *Cryptosporidium oocysts* in fresh vegetables. *Journal of Food Protection*, 59, 202–203.
- Nichols, GL; Freedman, J; Pollock, KG; Rumble, C; Chalmers, RM; Chiodini, P; Hawkins, G; Alexander, CL; Godbole, G; Williams, C; Kirkbride, HA;Hamel, M; Hawker, JI; (2015) *Cyclospora infection linked to travel to Mexico, June to September 2015*. *Euro surveillance*, 20 (43).
- Ortega-Pierres, M.G., Cacciñ, S., Fayer, R., Mank, T. & Smith, H. (eds) (2009) *Giardia and Cryptosporidium*. CABI.
- Suslow T V. Oxidation Reduction Potential (ORP) for Water Disinfection Monitoring, Control, and Documentation. ANR Publ. 2004;8149:15
- Wang, H., Feng, H., & Luo, Y. (2004). Microbial reduction and storage quality of fresh-cut cilantro washed with acidic electrolyzed water and aqueous ozone. *Food Research International*, 37(10), 949-956.
- World Health Organization., Guidelines for drinking-water quality: Vol.1, Recommendations. 3rd ed. Rome. Consultado en internet el Septiembre 01,2017. Dirección de internet http://www.who.int/entity/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf

Notas Bibliográficas

EL **Ing. Alberto Eduardo Aguilar Carrillo** es un estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán. Su licenciatura de Ingeniería Bioquímica la obtuvo en el Instituto Tecnológico de Culiacán.

El **Dr. José Antonio Saucedo Pérez** es profesor e investigador del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán. Su primer Maestría en Ciencias en Química en el Instituto Tecnológico de Tijuana y su segunda Master of Science in Environmental Engineering en la New Mexico State University. Su grado de Doctor of Philosophy in Engineering lo obtuvo en la New Mexico State University. Saucedo es autor de dos artículos, 10 congresos, y mención honorífica del premio nacional a la investigación en tecnología de alimentos.

El **Dr. Juan Pedro Campos Saucedo** es profesor e investigador del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán. Su Maestría en Ciencias en Nutrición y Alimentos con especialidad en manejo poscosecha de frutas y hortalizas por el Centro de de Investigación en Alimentación y Desarrollo. Obtuvo su grado de Doctor en Ciencias en el área de Microbiología en el Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo. El autor ha sido responsable de tres proyectos de investigación, ha asistido a 10 congresos nacionales y uno internacional, dos foros estatales.

La **Mc. María Dolores Carlota Cano Ochoa** es profesora e investigadora del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Culiacán. Obtuvo su Maestría de Ciencias y Tecnología de Alimentos en la Universidad Iberoamericana. Esta autora tiene 3 artículos, y 8 memorias de congreso.

CAMBIOS EN LA CRISTALINIDAD DE LA MATRIZ LIGNOCELULÓSICA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR: UNA COMPARACIÓN ENTRE LOS EFECTOS ESTRUCTURALES INDUCIDOS POR PRETRATAMIENTOS HIDROTÉRMICO Y QUÍMICO

Ing. Ma. Erendira Aguilar Huerta¹, Ing. Edna Xochitl Figueroa Rosales²,
Dra. Annia Rodríguez Hernández³ y Dr. Alfredo Quinto Hernández⁴

Resumen—El principal objetivo de este trabajo es examinar los cambios cristalinos producidos en la compleja matriz lignocelulósica del bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) por explosión de vapor, acoplado o no a pretratamientos basados en H₂SO₄ y NaOH. Usando las técnicas SAXS/WAXS (*Small/Wide-angle X-ray scattering*, o dispersión de rayos X en ángulo pequeño/amplio), encontramos que la explosión de vapor cambia la cristalinidad y textura de estas fibras. De acuerdo con los resultados en SAXS, los pretratamientos ácidos indujeron una superficie aún más suavizada en el bagazo. Los posteriores pretratamientos alcalinos transformaron parte de la celulosa cristalina tipo I a tipo II, e incrementaron el tamaño de su cristal. Este trabajo muestra la contribución de los tratamientos hidrotérmicos en los cambios estructurales de la biomasa de caña de azúcar durante pretratamientos para potencial producción de bioetanol.

Palabras clave—Bioetanol, Deshechos agroindustriales, Rayos-X, Cristalinidad.

Introducción

Los biocombustibles son carburantes provenientes de la biomasa. Por tanto, estos combustibles se pueden producir a partir de cualquier materia orgánica originada de un proceso biológico, incluyendo cultivos agrícolas y sus desechos agroindustriales. En este sentido, los desechos lignocelulosicos (constituídos principalmente de celulosa, lignina y hemicelulosa) se han señalado como una de las opciones para la producción de bioetanol (Mussatto et al., 2010); sin embargo, tienen la desventaja de presentar una estructura difícil de romper, la cual requiere de pretratamientos para acceder a una celulosa fácil de transformar a azúcares fermentables. El bajo costo de estos materiales es uno de los principales atractivos para utilizarse como materia prima, y más aún con el potencial para sintetizar co-productos de alto valor agregado, tales como enzimas comerciales (celulasas, lignilasas, y xilanasas), biohidrógeno, carotenoides y xilitol (Sindhu et al., 2016). El bagazo de caña de azúcar es un ejemplo de residuo agroindustrial, el cual es producido después de la extracción del jugo de caña. Considerando que nuestro país cuenta con más de 55 ingenios azucareros (<http://www.sagarpa.gob.mx>), que por lo general emplean este material para su quema, debe ser de interés público su aprovechamiento en la potencial producción de bioetanol.

Los procesos de sacarificación y fermentación en la biomasa del bagazo de caña de azúcar se facilitan si la presencia del andamiaje complejo que forman la lignina y la hemicelulosa es limitada. También, una baja cristalinidad es necesaria en esta biomasa; es decir, debe presentarse una mayor presencia de celulosa amorfa, pues permitiría una descomposición eficiente de la celulosa a través de acción enzimática para generar estructuras más pequeñas, como son los monosacáridos. Como en otras fibras, estos procesos ocurren al pretratarse con diferentes metodologías basadas en agentes físicos, químicos o biológicos. Un pretratamiento idóneo sería que el material lignocelulósico además de presentar una baja cristalinidad, registre un escaso rendimiento de inhibidores a la fermentación y a la degradación de azúcares fermentables, ser amigable al medio ambiente y tener una alta relación rendimiento/costo (Zheng et al., 2009). A la fecha, no existe un pretratamiento que satisfaga totalmente estos indicadores en ningún material lignocelulósico, por lo que una aproximación práctica sería hacer uso de una combinación de los diferentes tipos de pretratamientos.

¹ La Ing. Ma. Erendira Aguilar Huerta es estudiante del programa de Maestría en Ciencias (Química) de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Ciudad de México, México. eaguilarh@xanum.uam.mx

² La Ing. Edna Xochitl Figueroa Rosales es estudiante del programa de Maestría en Ciencias en Dispositivos Semiconductores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. celest20910@hotmail.com

³ La Dra. Annia Rodríguez Hernández es Técnico Académico del Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas (LANEM) del Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. arodriguezh@iquimica.unam.mx

⁴ El Dr. Alfredo Quinto Hernández es Profesor del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Zacatepec, Zacatepec, Morelos, México. alfredo.quinto-herandez@chem.ox.ac.uk (autor corresponsal)

Tradicionalmente, los pretratamientos aplicados a la biomasa se caracterizan por los efectos que generan en su estructura mesomórfica. Así, los pretratamientos físicos (como la explosión de vapor, la pulverización, el uso de microondas y pirólisis) buscan la ruptura de las paredes celulares en las fibras, la solubilización de la hemicelulosa, y la reducción del tamaño de partícula, evitando la adición de reactivos químicos. Los pretratamientos químicos son considerados los más eficientes en pretratar fibras vegetales, empleando para esto soluciones diluidas de ácidos y álcalis (H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , H_3PO_4 , y $NaOH$), los cuales además de solubilizar la hemicelulosa y/o lignina, incrementan la porosidad en la superficie de las fibras. Los pretratamientos alcalinos también se caracterizan por expandir la biomasa por saponificación, haciendo así que la biomasa sea accesible a enzimas que degradan la celulosa (Karp et al., 2013). Más recientemente, se han hecho uso de otros agentes químicos para pretratar biomasa como líquidos iónicos (P. Kumar et al., 2009) y ozono (Vidal et al., 1988), con diversos resultados satisfactorios. Finalmente, el uso de microorganismos (tales como los hongos de podredumbre blanca (Schurz, 1978) y *Chlostridium* (Lamed et al., 1983), entre otros) en los pretratamientos biológicos tiene la ventaja de degradar lignina y hemicelulosa bajo condiciones controladas, eliminando así muchas de las desventajas presentes en otros pretratamientos, pero usualmente requieren tiempos largos para lograr una deslignificación satisfactoria, lo que podría ser adverso para la producción de bioetanol a escala industrial. Una serie de revisiones detalladas de la aplicación y resultados de estos pretratamientos está disponible (Canilha et al., 2012, S. Kumar et al., 2009).

A la fecha, la investigación de los pretratamientos se ha enfocado principalmente en la cuantificación de los componentes del material lignocelulósico; o bien, en el rendimiento de azúcares o de bioetanol producidos a partir de las fibras pretratadas. En contraste, el entendimiento que tenemos sobre los cambios de cristalinidad a nivel molecular de la biomasa y su correlación con los procesos de sacarificación posteriores es aún escaso. En este contexto, el presente trabajo reporta las modificaciones en la estructura cristalina del bagazo de caña de azúcar y de su superficie usando dispersión de rayos X en ángulo amplio/pequeño (SAXS/WAXS), como consecuencia de la aplicación sucesiva de pretratamientos basados en explosión de vapor, y soluciones de H_2SO_4 y $NaOH$.

Descripción del Método

Recolección y secado preliminar del bagazo

El bagazo de caña de azúcar utilizado se obtuvo del Ingenio Azucarero “Emiliano Zapata” de Zacatepec, Morelos. Este fue secado por exposición solar durante un periodo total de 24 horas. Una vez seca, la fibra fue tamizada hasta obtener un tamaño de partícula de 0.5 mm de diámetro.

Explosión de vapor

La fibra sin tratar fue colocada en una autoclave AN-OLVE (Modelo V30-AU) para someterse a una descarga de vapor a $121^\circ C$ y 15 psia, durante 30 minutos. Este pretratamiento lo hemos denominado “Explosión de vapor, Etapa 1”. Este mismo pretratamiento hidrotérmico se aplicó a la fibra en presencia de una solución de H_2SO_4 de manera acoplada, como es descrito más adelante. Posteriormente, también de manera simultánea, se aplicó un pretratamiento con explosión de vapor al bagazo con y sin una solución de $NaOH$ presente a la fibra pretratada con el ácido. El pretratamiento denominado “Explosión de Vapor, Etapa 2” se refiere aquel llevado a cabo en ausencia de la solución alcalina.

Pretratamientos químicos

El pretratamiento ácido consistió en exponer el bagazo de caña de azúcar a una solución 0.5% (V/V) H_2SO_4 , a una relación 5% (P/V) de peso de bagazo sin tratar/volumen de la solución de H_2SO_4 . Concluida la explosión de vapor, el bagazo fue lavado con agua destilada hasta observarse un pH neutro y se secó en un deshidratador de cajones ITALIA IC106D con una velocidad de flujo de aire a 3.0 ± 0.5 m/s, a $24.5 \pm 4.0^\circ C$. Este mismo procedimiento se aplicó al pretratamiento básico, en el cual se usó una solución de 20% (P/V) $NaOH$ a 5% (P/V) de peso de bagazo tratado con solución de 0.5% V/V H_2SO_4 /volumen de solución de $NaOH$.

Experimentos WAXS

Los experimentos WAXS se realizaron en el *California NanoSystems Institute* (CNSI) de la Universidad de California, Santa Barbara. El equipo utilizado fue un Empyrean PANalytical con un detector PIXCEL^{3D}, el cual se adecuó a un rango de ángulos de dispersión entre $5-55^\circ$. La dispersión de los rayos X se observó en pasos de 0.013° , a una longitud de onda de 1.54 \AA . Las muestras fueron colocadas con cuidado en monturas para evitar espacios vacíos entre las fibras. Los datos 1D WAXS obtenidos se utilizaron para calcular el tamaño de cristal de la celulosa (n) en las diferentes fibras usando la Ecuación de Scherrer ($n = K\lambda / FWHM_{2\theta} \cos\theta$, donde $K=0.9$ para celulosa) (Klug et al., 1974), así como el porcentaje de cristalinidad (% Crist), el cual resulta de la relación entre las señales integradas de la difracción cristalina con la totalidad de la difracción observada. En estas estimaciones se consideró la presencia de celulosa Tipo I_β en el bagazo estudiado, de acuerdo a lo que ya ha sido reportado para otros cultivos (Elazzouzi-Hafraoui et al., 2008). Los datos experimentales fueron deconvolucionados usando el programa Origin Pro para identificar las diversas señales presentes (<http://www.originlab.com/Origin>). Para estimar el tamaño de

crystal de la celulosa se utilizó el plano (002), localizado a $2\theta \sim 23^\circ$, mientras que las demás señales, incluyendo la que corresponde a la celulosa amorfa, fueron empleados para calcular el porcentaje de cristalinidad.

Experimentos SAXS

El equipo SAXS utilizado se ubica en el Laboratorio de Investigación de Materiales (*Materials Research Laboratory*, MRL), de la Universidad de California, Santa Barbara. El equipo trabajó con una distancia de la fuente a la muestra de 1.7 m y un detector tipo PILATUS (Dectris 100k). Una vez obtenidos patrones 2D SAXS (no mostrados en este reporte), se siguió un protocolo de reducción de datos para generar perfiles 1D SAXS, con los cuales se pudo realizar análisis microestructural de las muestras pretratadas. Los parámetros SAXS obtenidos incluyen radio de giro (R_g) y el parámetro P de la Ley de las Potencias, los cuales fueron extraídos de los ajustes hechos sobre la región de Guinier en el rango $q=0.02 - 0.04 \text{ \AA}^{-1}$, usando para esto el Modelo Unificado (Beaucage, 1995). Simultáneamente, se obtuvo el parámetro d_s del Modelo Fractal en la misma región de Guinier (Schnablegger et al., 2013). Los ajustes SAXS se lograron manipulando el paquete Irena, dentro del ambiente del programa Igor Pro 6.20 (<https://www.wavemetrics.com/products/igorpro/igorpro.htm>). Las características físicas de las fibras pretratadas impidieron obtener patrones 2D SAXS de fondo, los cuales son necesarios para tratar los datos experimentales obtenidos. Bajo esta consideración, los resultados obtenidos de este estudio representan un límite inferior de los valores nominales de los parámetros estructurales bajo discusión.

Resultados y Discusión

Las Figuras 1 y 2 muestran respectivamente los perfiles 1D WAXS y 1D SAXS obtenidos de nuestros experimentos. El perfil 1D WAXS del bagazo sin tratar (línea negra en Figura 1) es muy similar al de otros materiales celulósicos ya reportados, incluyendo algodón (Elazzouzi-Hafraoui et al., 2008) y picea (Fernandes et al., 2011); por tanto, se logró identificar sin ambigüedades los planos cristalinos 101, $10\bar{1}$, 002 y 040 correspondientes de la celulosa Tipo I_β (mostradas como líneas deconvolucionadas en color gris), y a la de la celulosa amorfa (Park et al., 2010), indicada como una línea color rosa. Ambas celulosas son comunes en fibras vegetales.

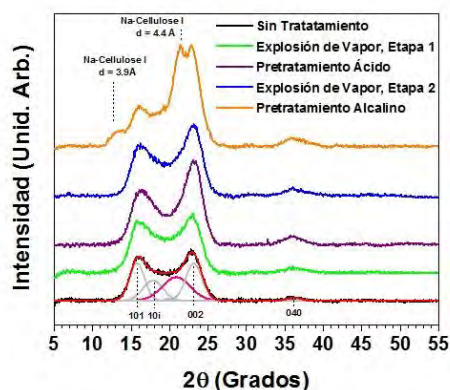


Figura 1. Perfiles 1D WAXS para los diferentes pretratamientos estudiados en este trabajo. La línea continua en color negro corresponde a aquel obtenido para el bagazo de caña de azúcar sin tratar, el cual fue ajustado con las contribuciones de la celulosa cristalina I_β (líneas en gris) y amorfa (línea rosa). La línea roja es la totalidad de los ajustes.

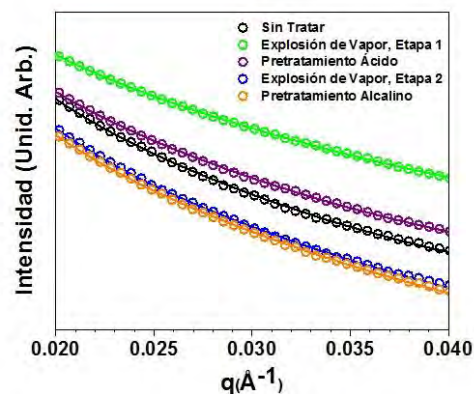


Figura 2. Perfiles 1D SAXS para los diferentes pretratamientos estudiados en este trabajo. Los círculos abiertos corresponden a los datos experimentales obtenidos, mientras que las líneas continuas surgen apartir de ajustar estos datos al Modelo Unificado (Beaucage, 1995), en la región $q=0.020$ a 0.040 \AA^{-1} .

Es notorio que el perfil 1D WAXS del bagazo sin tratar es similar a aquellos correspondientes a la muestra sometida a una primera explosión de vapor (Etapa 1, línea continua verde), así como después del pretratamiento ácido acoplado (línea púrpura) y de una segunda explosión de vapor (Etapa 2, línea azul). Lo anterior sugiere que durante estos pretratamientos no se produjeron nuevas especies cristalinas, pero que sí pudieron ocurrir cambios en la estructura mesocristalina de la biomasa tratada, como se detalla abajo. A diferencia de los pretratamientos indicados anteriormente, en el perfil 1D WAXS del pretratamiento alcalino (línea naranja) aparecieron dos nuevas señales centradas en $2\theta=13.37^\circ$ y 21.40° , las cuales muy probablemente corresponden a Celulosa Tipo II (Na-Celulosa I) con espacios interplanares $d=3.9 \text{ \AA}$ y 4.4 \AA , respectivamente (Crawshaw et al., 2002). La transformación

de celulosa cristalina Tipo I_β a Tipo II ocurre frecuentemente por mercerización, en la que la estructura cristalina original, típicamente en arreglo paralelo, se transforma a otro de tipo antiparalelo. Así, indicadas las contribuciones en los perfiles 1D WAXS de la Figura 1, se lograron obtener los parámetros que se muestran en el Cuadro 1.

Pretratamiento	WAXS		SAXS		
	n (nm)	% Crist	R _g (Å)	P	d _s
Sin Pretratamiento	3.25	26.48	185.70	3.55	2.32
Explosión de Vapor, Etapa 1	3.25	25.09	178.50	3.41	2.00
Pretratamiento ácido: 0.5% (V/V) H ₂ SO ₄	3.25	24.99	180.50	3.16	2.33
Explosión de Vapor, Etapa 2	3.30	27.56	178.70	3.51	2.20
Pretratamiento Alcalino: 20%(P/V) NaOH	4.33	20.46	178.20	3.30	2.21

Cuadro 1. Resultados WAXS y SAXS para los diferentes pretratamientos usados. En los resultados WAXS, n se refiere al tamaño de cristal de la celulosa (en nm), y % Crist al porcentaje de cristalinidad en la biomasa bajo estudio. Para aquellos en SAXS, R_g corresponde al radio de giro (en angstroms), P proviene de la Ley de las Potencias y d_s es el parámetro fractal superficial.

Los perfiles 1D SAXS (Figura 2) muestran el mismo código de colores utilizados en el análisis de los resultados WAXS, para los diferentes pretratamientos de este estudio. Los círculos abiertos corresponden a los datos experimentales SAXS, mientras que sus respectivas líneas continuas surgen después del ajuste iterativo aplicado usando Igor Pro, el cual permitió extraer los parámetros SAXS mostrados también en el Cuadro 1.

El tamaño de cristal de la celulosa en la muestra sin tratar es razonablemente cercano al reportado en otras fibras como sorgo (2.49 nm)(Xu et al., 2012) y picea (3.06 nm). Los efectos de los diferentes pretratamientos en la estructura del bagazo de caña de azúcar fueron estudiados con la finalidad de determinar cómo el H₂SO₄ y el NaOH modificaron la estructura de la biomasa a nivel molecular. Los pretratamientos hidrotérmicos y ácido acoplados indujeron una variación mínima en el tamaño de cristal de la celulosa y el porcentaje de cristalinidad con respecto al de la muestra sin tratar, lo cual contrasta con los resultados obtenidos en SAXS. Aquí, el radio de giro (R_g) se decrementó al aplicarse la primera explosión de vapor, para mantenerse casi inalterado con los demás pretratamientos. Esto sugiere que, si asumimos las dimensiones de las microfibrillas de celulosa como microovoides en forma de aguja (Xu et al., 2012), la forma elongada en su dirección ecuatorial fue reducida predominantemente durante el pretratamiento de la primera explosión de vapor y de manera más limitada con los pretratamientos posteriores. Es altamente probable que esto se explique por la dilución de la hemicelulosa, la cual se ha encontrado que puede ser removida hasta en un 75% en bagazo de caña de azúcar cuando se aplica explosión de vapor a 190°C y 188 psia (Rocha et al., 2012). Es conocido que el acoplamiento de explosión de vapor con soluciones de H₂SO₄ y NaOH, potencian la remoción de hemicelulosa y lignina, respectivamente; no obstante, el efecto observado aquí en el R_g de las microfibrillas de celulosa por estos reactivos no es muy claro, posiblemente por el uso de las concentraciones de las soluciones utilizadas.

Una disminución similar al parámetro R_g (después de la primera explosión de vapor) se observa al estudiar los parámetros P y d_s. El valor P del bagazo sin tratar se obtuvo en el rango de las superficies fractales (3.5 a 4.0) (Koberstein et al., 1980), el cual se redujo al aplicarse el pretratamiento hidrotérmico, y aún más con el pretratamiento ácido. Estos resultados sugieren que la superficie del bagazo se suavizó con el pretratamiento hidrotérmico, pero que el cambio más significativo en la superficie pudo ocurrir cuando se aplicó el pretratamiento acoplado de H₂SO₄. Un ligero aumento en P se observa después de haber aplicado el pretratamiento alcalino acoplado, el cual es asociado a la saponificación presente en la fibra. El bagazo sin tratar posee un parámetro fractal d_s=2.32, muy semejante al del pasto nativo (*Panicum virgatum*) (Pingali et al., 2010), que presenta una superficie ligeramente rugosa. Valores de d_s en un rango de 2 a 3 describen una superficie con una interconectividad fibral disminuida (es decir, suave), hasta una superficie con alta rugosidad, porosa e irregular. Así, las variaciones con el parámetro d_s obtenidos (se observa un cambio de d_s de 2.00 (primera explosión de vapor) a 2.33 (H₂SO₄) y 2.21 (NaOH)) sugieren que estos reactivos tuvieron un efecto sobre la porosidad en la superficie del bagazo.

Como se ha indicado anteriormente, la transformación de una porción de la celulosa cristalina I_{β} hacia celulosa II resulta en un aumento del área accesible en la fibra, lo cual mejora la eficiencia de la hidrólisis enzimática. De acuerdo con los resultados en WAXS, esta transformación parcial disminuyó en casi una cuarta parte el porcentaje de cristalinidad original de la fibra sin tratar, por lo que es posible que este factor también pueda contribuir a mejorar tal eficiencia. Así mismo, se puede notar también un incremento en el tamaño de cristal de la celulosa I por efecto del mismo pretratamiento alcalino. Esto se puede atribuir a una recristalización de la celulosa, efecto que ya ha sido observado en fibras de rayón (Hermans et al., 1950).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El presente trabajo determinó los efectos de los pretratamientos hidrotérmico, así como de soluciones de H_2SO_4 y NaOH acoplados a explosión de vapor en la microestructura lignocelulósica del bagazo de caña de azúcar. Estos resultados son más evidentes a nivel macromolecular, como es el propósito del estudio SAXS, más que a nivel interatómico, como lo revela el análisis en WAXS.

Conclusiones

Nuestros resultados indican que las fibras pretratadas son afectadas en su cristalinidad por el pretratamiento hidrotérmico y más limitadamente por la exposición al H_2SO_4 , potencialmente por la disolución de la hemicelulosa presente. Se observó la presencia de celulosa II debido a la mercerización de la celulosa, lo que ocasionó una disminución de la cristalinidad de la fibra y en un aumento del tamaño de cristal de la celulosa por recristalización.

Recomendaciones

El proceso de secado debe ser considerado como un factor importante en la caracterización de la superficie de las fibras pretratadas. Un estudio que evalúe los efectos de la temperatura y velocidad del aire durante el secado podría sugerir cómo los diámetros de poro sobre la superficie pueden ser alterados. Evidentemente, esta alteración tendría consecuencias en los mecanismos de acceso a la celulosa en la fibra, para realizar hidrólisis enzimática.

Referencias

- Beaucage, G. "Approximations leading to a unified exponential power-law approach to small-angle scattering", *Journal of Applied Crystallography*, Vol. 28, No., 717-728, 1995.
- Canilha, L., A. K. Chandel, T. S. D. Milessi, F. A. F. Antunes, W. L. D. Freitas, M. D. A. Felipe y S. S. da Silva. "Bioconversion of Sugarcane Biomass into Ethanol: An Overview about Composition, Pretreatment Methods, Detoxification of Hydrolysates, Enzymatic Saccharification, and Ethanol Fermentation", *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, Vol., No., 2012.
- Crawshaw, J., W. Bras, G. R. Mant y R. E. Cameron. "Simultaneous SAXS and WAXS investigations of changes in native cellulose fiber microstructure on swelling in aqueous sodium hydroxide", *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 83, No. 6, 1209-1218, 2002.
- Elazzouzi-Hafraoui, S., Y. Nishiyama, J. L. Putaux, L. Heux, F. Dubreuil y C. Rochas. "The shape and size distribution of crystalline nanoparticles prepared by acid hydrolysis of native cellulose", *Biomacromolecules*, Vol. 9, No. 1, 57-65, 2008.
- Fernandes, A. N., L. H. Thomas, C. M. Altaner, P. Callow, V. T. Forsyth, D. C. Apperley, C. J. Kennedy y M. C. Jarvis. "Nanostructure of cellulose microfibrils in spruce wood", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 108, No. 47, E1195-E1203, 2011.
- Hermans, P. H., D. Vermaas y A. Weidinger. "Recrystallization of Regenerated Cellulose Upon Mercerization", *Nature*, Vol. 165, No. 4189, 238-238, 1950.
- <http://www.originlab.com/Origin>.
- <http://www.sagarpa.gob.mx>.
- <https://www.wavemetrics.com/products/igorpro/igorpro.htm>.
- Karp, S. G., A. L. Woiciechowski, V. T. Soccol y C. R. Soccol. "Pretreatment Strategies for Delignification of Sugarcane Bagasse: A Review", *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Vol. 56, No. 4, 679-689, 2013.
- Klug, H. P. y L. E. Alexander. "X-ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials", John Wiley and Sons, 1974.
- Koberstein, J. T., B. Morra y R. S. Stein. "Determination of Diffuse-Boundary Thicknesses of Polymers by Small-Angle X-Ray-Scattering", *Journal of Applied Crystallography*, Vol. 13, No. Feb, 34-45, 1980.

- Kumar, P., D. M. Barrett, M. J. Delwiche y P. Stroeve. "Methods for Pretreatment of Lignocellulosic Biomass for Efficient Hydrolysis and Biofuel Production", *Industrial & Engineering Chemistry Research*, Vol. 48, No. 8, 3713-3729, 2009.
- Kumar, S., S. P. Singh, I. M. Mishra y D. K. Adhikari. "Recent Advances in Production of Bioethanol from Lignocellulosic Biomass", *Chemical Engineering & Technology*, Vol. 32, No. 4, 517-526, 2009.
- Lamed, R., E. Setter, R. Kenig y E. A. Bayer. "The Cellulosome - a Discrete Cell-Surface Organelle of Clostridium-Thermocellum Which Exhibits Separate Antigenic, Cellulose-Binding and Various Cellulolytic Activities", *Biotechnology and Bioengineering*, Vol., No., 163-181, 1983.
- Mussatto, S. I., G. Dragone, P. M. R. Guimaraes, J. P. A. Silva, L. M. Carneiro, I. C. Roberto, A. Vicente, L. Domingues y J. A. Teixeira. "Technological trends, global market, and challenges of bio-ethanol production", *Biotechnology Advances*, Vol. 28, No. 6, 817-830, 2010.
- Park, S., J. O. Baker, M. E. Himmel, P. A. Parilla y D. K. Johnson. "Cellulose crystallinity index: measurement techniques and their impact on interpreting cellulase performance", *Biotechnology for Biofuels*, Vol. 3, No., 2010.
- Pingali, S. V., V. S. Urban, W. T. Heller, J. McGaughey, H. M. O'Neill, M. Foston, D. A. Myles, A. J. Ragauskas y B. R. Evans. "SANS study of cellulose extracted from switchgrass", *Acta Crystallographica Section D-Biological Crystallography*, Vol. 66, No., 1189-1193, 2010.
- Rocha, G. J. M., A. R. Goncalves, B. R. Oliveira, E. G. Olivares y C. E. V. Rossell. "Steam explosion pretreatment reproduction and alkaline delignification reactions performed on a pilot scale with sugarcane bagasse for bioethanol production", *Industrial Crops and Products*, Vol. 35, No. 1, 274-279, 2012.
- Schnablegger, H. y Y. Singh. "The SAXS Guide", John Wiley and Sons, 2013.
- Schurz, J. *Bioconversion of cellulosic substances into energy chemicals and microbial protein Symp. Proc.*, New Delhi, IIT, 1978.
- Sindhu, R., E. Gnansounou, P. Binod y A. Pandey. "Bioconversion of sugarcane crop residue for value added products - An overview", *Renewable Energy*, Vol. 98, No., 203-215, 2016.
- Vidal, P. F. y J. Molinier. "Ozonolysis of Lignin - Improvement of Invitro Digestibility of Poplar Sawdust", *Biomass*, Vol. 16, No. 1, 1-17, 1988.
- Xu, F., Y. C. Shi y D. H. Wang. "Structural features and changes of lignocellulosic biomass during thermochemical pretreatments: A synchrotron X-ray scattering study on photoperiod-sensitive sorghum", *Carbohydrate Polymers*, Vol. 88, No. 4, 1149-1156, 2012.
- Zheng, Y., Z. L. Pan y R. H. Zhang. "Overview of biomass pretreatment for cellulosic ethanol production", *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, Vol., No., 51-68, 2009.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Profra. Megan T. Valentine y al personal del CNSI y del MRL de la Universidad de California, Santa Barbara por las facilidades otorgadas durante la realización de estos experimentos. Este trabajo fue financiado por el Tecnológico Nacional de México (Proyecto de Investigación 5494.14-P), así como la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), bajo el estipendio Estancias de Verano en Estados Unidos para Investigadores Jóvenes.

Notas Biográficas

La **Ing. Ma Erendira Aguilar Huerta** se graduó con Mención Honorífica en el programa de Ingeniería Química del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Zacatepec. Después de realizar entrenamiento científico en técnicas SAXS/WAXS en el CNSI en Santa Barbara, California; se encuentra adscrita al Programa de Maestría en Ciencias (Química) en el área de Físicoquímica de Superficies de la UAM, Iztapalapa. Actualmente su trabajo de investigación aborda el efecto de las fuerzas capilares y de adsorción en medios porosos.

La **Ing. Edna Xochitl Figueroa Rosales** es Ingeniero Químico graduada con Mención Honorífica por el Tecnológico Nacional de México, Plantel Zacatepec. Actualmente es estudiante del Programa de Maestría en Ciencias en Dispositivos Semiconductores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Como investigador de pregrado, realizó una estancia de investigación en el CNSI en Santa Barbara, California; donde estudió la cristalinidad del bagazo de caña de azúcar pretratado. Actualmente sus investigaciones se dirigen al Estudio de las propiedades ópticas de películas de SiO_x con nanotubos de carbono, obtenidas por depósito de plasma

La **Dra. Annia Rodríguez Hernández** es Técnico Académico en el Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas (LANEM) del Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Realizó estudios doctorales en el área de Bioquímica y actualmente sus trabajos de investigación se orientan principalmente al estudio estructural y funcional de proteínas, utilizando técnicas como la cristalografía de rayos X, cinética enzimática y métodos biofísicos.

El **Dr. Alfredo Quinto Hernández** es Profesor Titular del Tecnológico Nacional de México, Campus Zacatepec. Obtuvo su grado doctoral en el área de Físicoquímica en la Universidad de California, Santa Barbara y actualmente es *Newton International Fellow* en la Universidad de Oxford, bajo el patrocinio de *The Royal Society*. Su trabajo de investigación se enfoca al estudio de fotodisociaciones de moléculas de interés biológico y ambiental usando VMI y PTS, así como del aprovechamiento de materiales agroindustriales para producción de biocombustibles.

COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DE LA INNOVACIÓN EN PyMES AUTOMOTRICES EXPORTADORAS EN GUANAJUATO

MC Antonio Canuto Aguilar Juárez¹, Dr. Jaime Apolinar Martínez Arroyo² y Dr. Marco Alberto Valenzo Jiménez³

Resumen—En el presente artículo se analiza la importancia de la competitividad a través de innovación en las Pequeñas y medias Empresas (PyMES) automotrices exportadoras ubicadas en Guanajuato. Se proponen las variables independientes (Tecnología, Modelo de negocio y Desarrollo de nuevos productos) bajo las cuales se realizó la investigación.

Para tal fin, se realizó un estudio no experimental, transversal y descriptivo con un trabajo en campo a través de una encuesta aplicada a una muestra de 20 empresas, partiendo de la revisión bibliográfica de estudios similares y los resultados descriptivos de la encuesta se generó un modelo de regresión múltiple para determinar la relación entre las variables mencionadas. De los resultados obtenidos se deduce que la competitividad a través de la innovación de la PyMES exportadoras depende de la relación de los vínculos generados entre las variables independientes establecidas.

Palabras clave—Competitividad, Innovación, Tecnología, Technovation.

Introducción

El término competitividad se utiliza con frecuencia en distintos ámbitos de la economía y de la vida cotidiana, siendo más común en las empresas aunque, también, se habla de industrias, países, estados, ciudades, regiones e, incluso, de personas competitivas. De manera general, la competitividad es una forma de abordar el desempeño económico relativo de las unidades de análisis en un sentido comparativo. Es útil para identificar unidades que están rezagadas, pero no provee las razones de este atraso (Dunning, Hoessel y Narula, 1998). Por ello, es conveniente tener en mente una distinción fundamental entre medición y explicación de la competitividad; la primera implica el uso de indicadores e índices que cuantifican el desempeño económico relativo de las unidades de análisis, es meramente descriptivo; por su parte, la segunda radica en el estudio de las variables que la determinan, es decir, los factores o ventajas competitivas de la unidad de análisis en cuestión (Sobrino, 2002).

El 16 de diciembre de 2008, con la publicación en el Diario Oficial de la Federación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación PECITI (2008-2012), se inició la reflexión oficial sobre innovación. El PECITI, además de contener los principios rectores del mismo incluye, por primera vez, una referencia explícita a la innovación en el título del Programa y en el quinto objetivo, la noción de evaluar las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación (CONACYT, 2010).

Esto resulta relevante, dado que la innovación es base del crecimiento económico sostenido y de la prosperidad, y se ha convertido en una prioridad para los gobiernos en los países desarrollados (OCDE, 2012a), pero economías menos avanzadas también ven en la innovación un medio para fortalecer su competitividad y transitar hacia actividades de mayor valor agregado (OCDE, 2012b), y para México significa un avance en el camino de implementar prácticas y políticas exitosas en otros países.

En los últimos años, ha habido un crecimiento de interés por parte de la comunidad científica en el concepto de la innovación. El concepto de innovación es especialmente atractivo a la luz de las dificultades que enfrenta los sistemas bienestar social tradicional y, en términos más generales, un modelo de desarrollo basado esencialmente en el mercado que está encontrando cada vez más dificultades para satisfacer la creciente y diversificada necesidades de la sociedad. Sin embargo, los usos y definiciones del concepto son tan dispares que cada vez es más difícil evaluar si la innovación es de hecho una construcción útil o sólo otra moda pasajera que pronto será olvidado. Este documento se centra en particular en la utilidad del concepto de innovación a los efectos de las variables que contribuyen en la competitividad. Más bien, es la búsqueda de un marco de referencia útil sobre la que construir sólida que pueden hacer frente a los complejos problemas que han causado los estudiosos y profesionales para prestar atención a la innovación en el primer lugar.

El presente trabajo tiene la finalidad de encontrar las variables y proponer alternativas de gestión adecuado para la innovación dentro de las organizaciones. ¿Cuáles son las variables que impactan en la competitividad a través de la innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato?; las instituciones como organizaciones se ven con la necesidad de realizar los cambios de adaptación al mundo dinámico, en actualidad las empresas necesitan y una re-organización en la alta dirección. ¿En qué medida la falta de tecnología, modelos de negocios y desarrollo de nuevos productos inciden en la competitividad a través de la innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato?; Hipótesis general, la falta de tecnología, modelos de negocios y desarrollo de nuevos productos son variables que inciden en la competitividad de las PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato.

¹MC Antonio Canuto Aguilar Juárez es estudiante de doctorado en la Universidad de Celaya, Guanajuato. México

antonio.aguilar_uni@yahoo.com

² EL Dr. Jaime Apolinar Martínez Arroyo Profesor de Doctorado en sistemas de calidad en la Universidad de Celaya, Guanajuato, Morelia, México jmartinez@umich.mx

³ El Dr. Marco Alberto Valenzo Jiménez Profesor de Doctorado en sistema de calidad en la Universidad de Celaya, Guanajuato, Morelia, México mvalenzo@umich.mx

Objetivo general de la investigación, Definir en qué medida la falta de tecnología, modelos de negocios y desarrollo de nuevos productos son las variables que inciden en la competitividad a través de la innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato.

Estableciendo un modelo de variables para realizar la investigación. Estableciendo como variables independientes la tecnología, modelos de negocio y desarrollo de nuevos productos; la Variable dependiente es la Competitividad a través de la Innovación.

Descripción del Método

Es este apartado se analizan los aspectos de la configuración de la investigación del proceso y su desarrollo. La investigación es no experimental, transversal y descriptiva. El estudio correspondiente a las PyMES automotrices exportadoras de Guanajuato, Así mismo se incluye la selección de la muestra, el cuestionario, la prueba piloto y el procedimiento.

Muestra

Se determinó el tamaño de la muestra considerando el total de las unidades económicas que reporta el Instituto Nacional de estadística geográfica e información (2015) en la ciudad de Celaya, Guanajuato, siendo 1,372 unidades económicas del sector automotriz. Las empresas fueron seleccionadas de manera aleatoria, por lo que respecta a la disposición al empresario de dicha población. Se seleccionaron 20 unidades para realizar la investigación; Mostramos Cuadro 1.

Universo	Nivel de confianza	Error	Muestra
1372	90%	19%	19

Cuadro 1 Tamaño de la muestra.

Desarrollo de los instrumentos

Referente al instrumento de medición que se elaboró tomando de referencias las investigaciones (Jovell, 2007) y (Manpower, 2010) para medir las variables fue un cuestionario basado en los elementos del modelo de variables competitividad a través de la innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato; Mostramos el Figura 1.

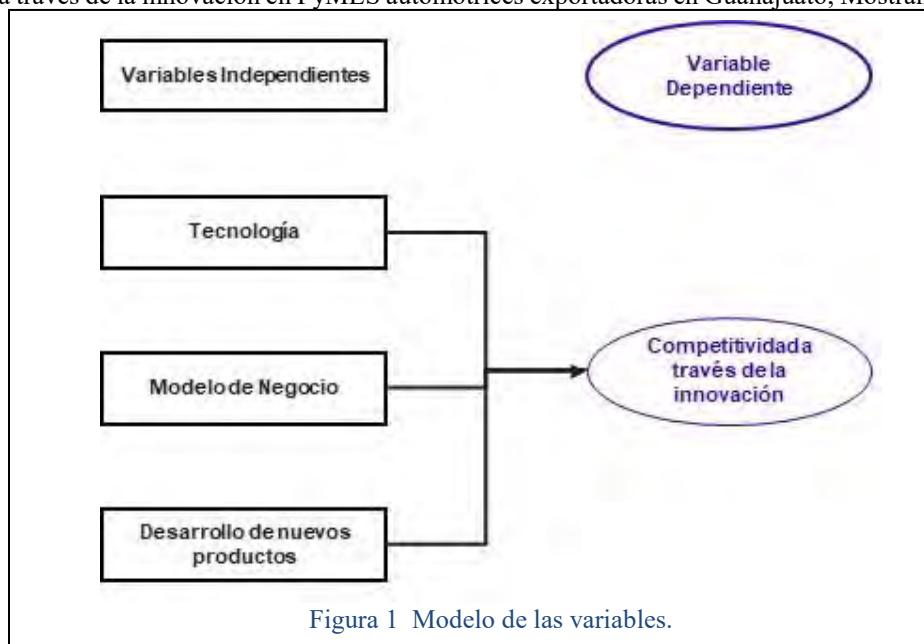


Figura 1 Modelo de las variables.

Prueba de la muestra

Se realizó prueba piloto para el diseño del instrumento de recolección de datos se tomaron en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato. En la prueba participaron 10 personas y realizó en 2016.

Las sub-escalas son de tipo Likert con cinco opciones de respuestas. La escala de Patterson at al. (205,p. 405), por lo tanto, el rango potencial era de “1” a “5”, mínimo y máximo respectivamente. Tal escalamiento ha sido ampliamente difundido en nuestro país y ha demostrado ser adecuado, algunos ejemplos son Hernández Sampieri (2006 y 2014); Aralucen (2003); Rodríguez (2002).

Instrumento definitivo

Dentro de las aplicaciones del cuestionario quedó conformado por 35 ítems. Teniendo el encuestado la oportunidad de agregar información que considerara importante sobre el tema, la herramienta de recolección de información quedó integrada para realizar la investigación; Mostramos la Cuadro 2.

Variable Independiente		Variable Dependiente	
X=X1, X2, X3 donde X es un elemento del modelo	i= Ítem de cuestionario	Y	i= Ítem de cuestionario
X1= Tecnología	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15	Competitividad a través de la innovación	16, 17
X2= Modelo de negocio	18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25		26, 27
X3= Desarrollo de nuevos producto	28, 29, 30, 31, 32, 33		34, 35

Cuadro 2. Operación de variables en cuestionario definitivo.

Procedimiento

Para el desarrollo de la presente investigación, se recurrió en el estudio realizar la siguiente encuesta, las preguntas del cuestionario fueron contestadas y ampliadas; logrando, por tanto, obtener la información solicitada. Un valor agregado que se consiguió como resultado de la investigación fue codificada de la siguiente manera; se evaluaron las respuestas acorde a las variables independientes y se formuló una categorización de situaciones generales, la cual se analizó para que las respuestas tipologías tiene base de la investigación y análisis, así como las reflexiones propias.

Diseño de la investigación

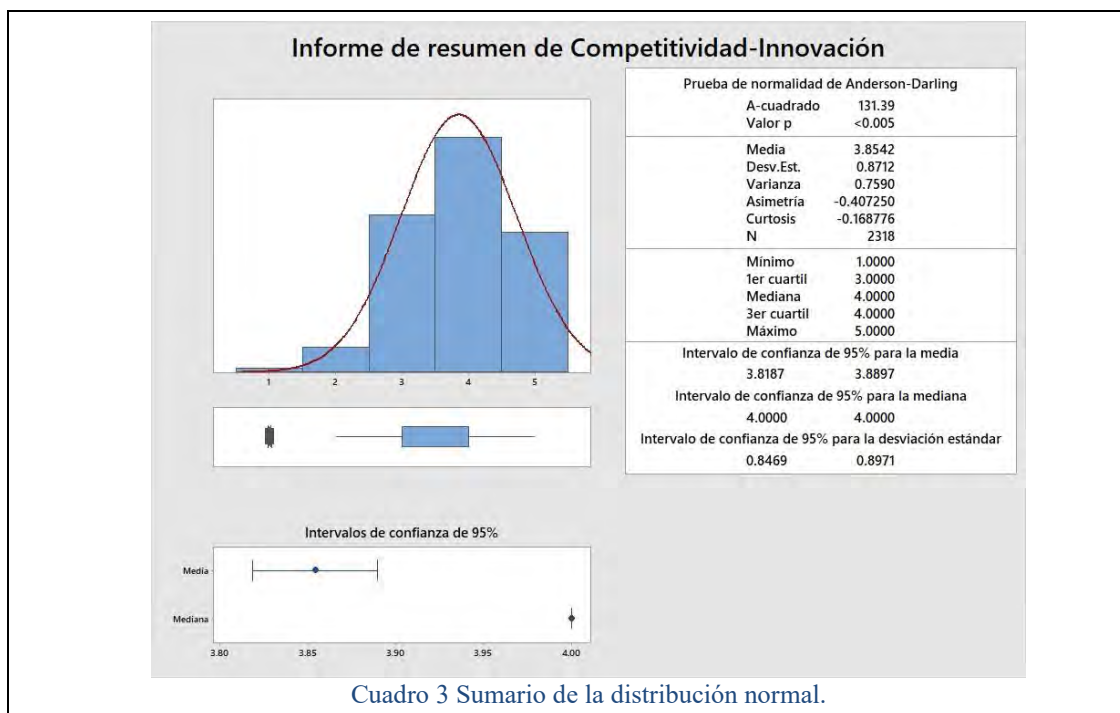
La investigación se realizó con enfoque del método cuantitativo con proceso exploratorio y descriptivo para responder al planeamiento del problema; Los cursos de acción de la investigación que corresponde del estudio tipo transversal, con datos obtenidos de la situación real. Esta investigación presenta características propias, con resultados del contexto, el propósito que guío para el desarrollo de la investigación fue un proceso que consistió en recopilar, analizar y vincular la información a fin de responder a las interrogantes de la investigación.

Posteriormente se hizo un análisis descriptivo y de normalidad de las respuestas donde no hubo elementos para hacer transformaciones para aplicar. Realizando un análisis de correlaciones múltiples, donde se exploró la potencial contribución de las variables independientes a la explicación de la competitividad a través de la innovación, finalmente, se construyó mediante un análisis de regresión múltiple explicando la competitividad a través de la innovación.

Comentarios Finales

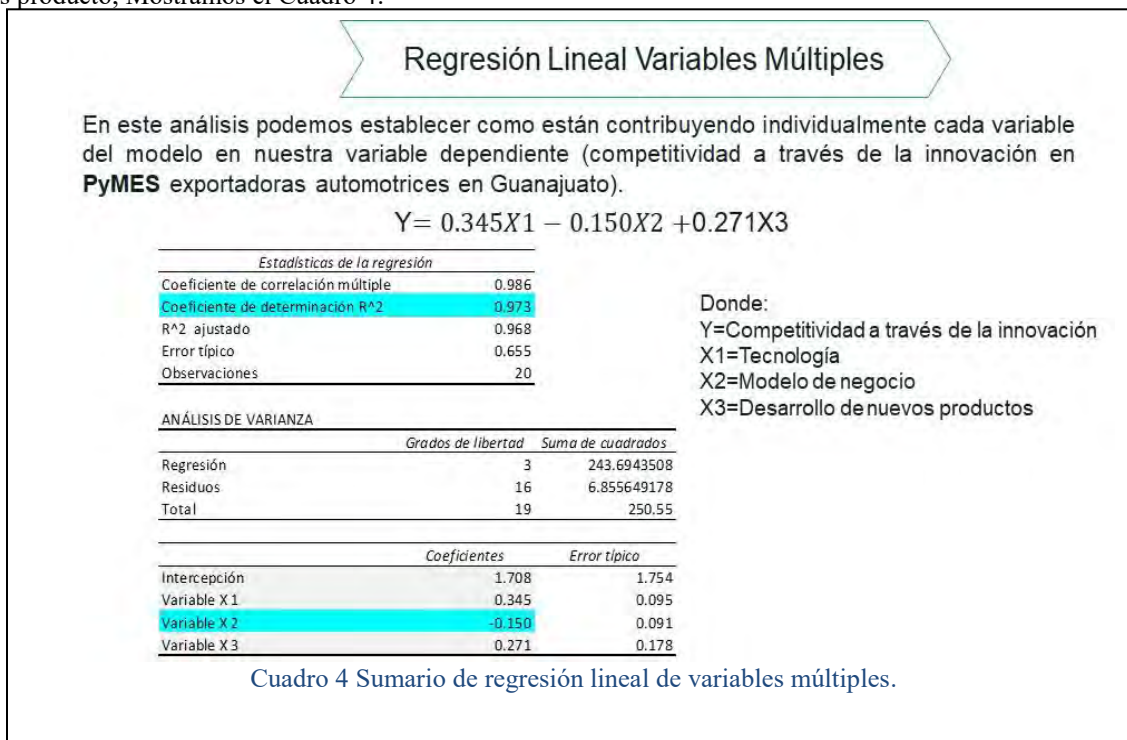
Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se obtienen los resultados incluyendo el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta así como un resumen a través del SPSS y MiniTab para conocer el análisis de correlación de alfa de Cronbach de **95.2%** del modelo de las variables. El comportamiento de las variables independientes es normal acorde a la estadística descriptiva; Mostramos Cuadro 3.



Cuadro 3 Sumario de la distribución normal.

El análisis de RHO de Sperman de las variables independientes de tecnología del **99.2%**, modelos de negocio del **98.1%** y el desarrollo de nuevos productos del **98.5%**. El análisis factorial del modelo de las variables se tiene la prueba de KMO del **76.6%** de confiabilidad aportada por las variables para la competitividad a través de la innovación. La correlación lineal de la competitividad a través de la innovación es del **94.8%**. La regresión múltiple de las variables se establece como están contribuyendo individualmente cada variable independiente del modelo en una expresión matemática. $Y=0.345X1-0.150X2+0.271X3$, donde Y es la competitividad a través de la innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato, X1 es la tecnología, X2 es el modelos del negocio y X3 es el desarrollo de nuevos producto; Mostramos el Cuadro 4.



Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de realizar un modelo apropiado ya que es indispensable para establecer la competitividad a través de la innovación, La ausencia de la variable independiente (modelo de negocio) fue quizás inesperado al encontrar su contribución negativa en la expresión matemática, donde se deben establecer acciones para mejorar las PyMES automotrices exportadores en Guanajuato, Mientras que la variables que contribuyen a la competitividad a través de la innovación son la tecnología y el desarrollo de nuevos productos.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar la presente investigación podrían concentrarse en la variable independiente de modelo de negocio y su influencia en la competitividad a través de innovación en PyMES automotrices exportadoras en Guanajuato. Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a modelos de negocios (ISO 9000, IATF 16949, 6 Sigma, EFQM Iberoamericano) principalmente.

Referencias

- CONACYT. Marco conceptual de la innovación en México, México, DF, 2010. Obtenido de www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas-comite-tecnico/septima/1908--274/file.
- Dunning, J. H., R. V. Hoessel y R. Narula. "Third World multinationals revisited: new developments and theoretical implications", en: Dunning, J. H. Globalization, Trade and Foreign Direct Investment, Oxford, Emerald Group Publishing Limited, 1998, pp. 255-286.
- Hernández Sampieri, R., C. Fernández Callado y P. Baptista Lucio "Metodología de la investigación", 6° Edición, Mc Graw Hill Education, ISBN: 978-1-4562-2396-0, 2014.
- Jovell Turro L. Tesis-Estratégica empresarial e innovación como contribuyentes en la identidad exploratoria. "análisis empírico". ISBN: Dep. Legal B.9616-2007, http://www.tesisred.net/TDX-01181101-165834/index_cs.html, 2007.
- Manpower "Talento para la Innovación: una nueva cultura de Negocios" <https://es.slideshare.net/.../talento-para-la-innovacin-una-nueva-cultura-de-negocios>, 2010.
- OCDE-World Bank-Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC; 2012a. La estrategia de innovación de la OCDE: empezar hoy el mañana", en: Foro Consultivo Científico y Tecnológico. 2012b.
- Sobrinho, J. "Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México", en: Estudios Demográficos y Urbanos. Núm. 50, mayo-agosto 2002, pp. 311-361.

Notas Biográficas

El **MC Antonio Canuto Aguilar Juárez** es doctorante de la Universidad de Celaya, Guanajuato, México. Terminó sus estudios de postgrado en Maestría en ciencia en ciencias en ingeniería administrativa en el Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México.

El **Dr. Jaime Apolinar Martínez Arroyo** es Académico del Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán. El Dr. a publicados libros Publicación del libro Cadena de valor, Competitividad Internacional de las Empresas Exportadoras Mexicanas, Editorial AGSA. El Dr. Jaime ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales realizados en México, República Dominicana, Rusia, Singapur, Estados Unidos, Montenegro, Budapest Hungría. Costa Rica y Alemania. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT) en la categoría de Candidato del periodo 2013 a 2015.

El **Dr. Marco Alberto Valenzo Jiménez** es Académico del Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia Michoacán. El Dr. a publicados libros Publicación del libro Cadena de valor, Competitividad Internacional de las Empresas Exportadoras Mexicanas, Editorial AGSA. El Dr. Marco ha presentado ponencias en congresos nacionales e internacionales realizados en México, República Dominicana, Rusia, Singapur, Estados Unidos, Montenegro, Budapest Hungría. Costa Rica y Alemania. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT) en la categoría de Candidato del periodo 2013 a 2015.

APENDICE
Cuestionario utilizado en la investigación

Preguntas	Validación				
1. ¿Cómo considera las actividades de investigación y desarrollo de la tecnología para lograr eficiencia en la competitividad con innovación?	1	2	3	4	5
2. ¿Cómo considera los servicios de información científica para mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
3. ¿Frecuencia la empresa verifica los servicios de información científica para mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
4. ¿De qué manera consideras que la medida de realización del estudio de mercado para influir en el posicionamiento con los competidores?	1	2	3	4	5
5. ¿Cuál es el nivel compromiso del personal en la normalización en los estudios de mercado para su integración y mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
6. ¿Cómo considera las actividades de diseño para cumplir los requerimientos del cliente para posicionamiento del mercado y mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
7. ¿De qué manera consideras que el equipamiento informáticos para realizar y cumplir los requerimientos del cliente para posicionamiento del mercado y mejorar la eficiencia?	1	2	3	4	5
8. ¿De qué manera consideras que la innovación del proceso para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
9. ¿Cuál es el nivel compromiso de la alta dirección en la innovación del marketing para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
10. ¿De qué manera consideras que la innovación del Marketing contribuyen en los requerimientos del cliente para posicionamiento del mercado y mejorar la eficiencia en la competitividad?	1	2	3	4	5
11. ¿Cómo considera apropiado el registro de las patentes y marcas para realizar y cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
12. ¿Cuál es el nivel compromiso de la colaboración en el índice de riesgo en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
13. ¿Considera apropiado reconocer la mejora en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
14. ¿Cuál es el nivel compromiso de reconocimiento en la mejora en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
15. ¿De qué manera consideras que el proceso de reconocer la mejora en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
16. ¿De acuerdo con tu experiencia consideras que la Tecnología es factor para que la organización tenga competitividad con la innovación?	1	2	3	4	5
17. ¿Consideras que la Tecnología participa en el mercado en la competitividad a través de la innovación?	1	2	3	4	5
18. ¿Cuál es el nivel compromiso de la colaboración en el posicionamiento en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
19. ¿Frecuencia la empresa verifica la verificación en el índice de riesgo en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
20. ¿Cómo considera con que la colaboración al reconocimiento la consolidación de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
21. ¿Considera apropiado la gestión ambiental en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
22. ¿Cómo considera con que la colaboración de las ideas de innovación del producto en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
23. ¿Considera apropiado las ideas de innovación del proceso en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
24. ¿Cuál es el nivel compromiso de reconocimiento de las ideas de innovación del proceso en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
25. ¿De qué manera consideras que las ideas de innovación del proceso en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
26. ¿De acuerdo con tu experiencia consideras que el Modelo de negocio es un factor para que la organización tenga competitividad con la innovación?	1	2	3	4	5
27. ¿Consideras que el Modelo de Negocio participa en el mercado en la competitividad a través de la innovación?	1	2	3	4	5
28. ¿Frecuencia con que la empresa revisa la verificación de los costos y beneficio ideas de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
29. ¿Cuál es el nivel compromiso de reconocimiento de las actividades de integración de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
30. ¿Cuál es el nivel compromiso de reconocimiento de las negociaciones de la integración de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
31. ¿Considera apropiado los negocios realizados por el cambio de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
32. ¿Cuál es el nivel compromiso de reconocimiento de los negocios realizados por el cambio de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
33. ¿Frecuencia con que la empresa revisa la verificación de los negocios realizados por el cambio de las innovaciones en la empresa para cumplir los requerimientos del cliente para el posicionamiento del mercado y mejoras?	1	2	3	4	5
34. ¿De acuerdo con tu experiencia consideras que el Desarrollo de nuevos productos es un factor para que la organización tenga competitividad con la innovación?	1	2	3	4	5
35. ¿Consideras que el Desarrollo de nuevos producto participa en el mercado en la competitividad a través de la innovación?	1	2	3	4	5

CALIDAD DE VIDA Y POLIFARMACIA EN ADULTOS MAYORES

M.C. Viviana Aguilar Miguel¹, E.S.P. Nancy Cedillo Villavicencio²,

Resumen

Introducción: La transición demográfica observada en la población nos lleva al aumento de los adultos mayores, trayendo consigo el incremento de la polifarmacia y cambios en la percepción de la calidad de vida. La polifarmacia se convierte en un problema de Salud Pública, derivado del aumento de enfermedades crónico degenerativas y la necesidad de medicamentos con el objetivo de mantener y conservar la salud de este grupo de la población. **Objetivo:** Analizar la calidad de vida y su asociación con el uso de polifarmacia en los adultos mayores. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico. El estudio se llevó a cabo en adultos mayores de 60 años de edad y se determinó la calidad de vida y su asociación con el uso de polifarmacia en los adultos mayores.

Resultados: se realizaron 100 entrevistas a personas mayores de 60 años se observó polifarmacia en un 57% siendo este elevado. La calidad de vida fue percibida en un 14% como mala. **Conclusión:** la calidad de vida y la polifarmacia siguen siendo un reto en la Salud Pública debido a que la medicina moderna está en un contexto de Medicalización.

Palabras clave: adulto mayor, Polifarmacia, calidad de vida

Introducción

La transición demográfica se ha presentado derivado de cambios en la mortalidad hacia un nivel bajo y un control de la natalidad, llevando al aumento progresivo de la esperanza de vida de las personas dando como resultado de esta dinámica un crecimiento del sector de edad avanzada.

El envejecimiento de la población es consecuencia de la disminución de la fertilidad, acompañada por un crecimiento económico, mejor nutrición, estilos de vida más sanos, mejor control de enfermedades infecciosas, agua e instalaciones de salubridad más seguras y el avance en las ciencias, la tecnología y la medicina.

Los cambios demográficos en la población Mexicana no es la excepción, pues se encuentra en constante cambio teniendo un crecimiento en adultos de 60 años y más. Según estadísticas del Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores existen 10,055,379 de personas de 60 años y más, siendo esta cantidad más del 10% de la población en México. La Comisión Nacional de la Población (CONAPO) estima para el 2030 habrá 20.4 millones de adultos mayores, y para mediados del siglo XXI esta cifra seguirá en aumento, situación por la que el personal médico deberá obtener habilidades y competencias necesarias para enfrentar estos cambios en la población, teniendo presente la importancia de las relaciones sociales y el apoyo emocional que ayudará al adulto mayor a mantener la satisfacción con la vida ante el estrés y el trauma de los cambios que se presentan en esta etapa.

El envejecimiento no es una enfermedad sino un proceso de deterioro gradual del cuerpo y por lo tanto muchos de los cambios relacionados con la edad no se pueden prevenir. Sin embargo al llevar un estilo de vida que involucre el ejercicio y una dieta bien balanceada ayuda a retardar o minimizar muchos de los deterioros relacionados con el paso del tiempo. De tal manera que la prevención y la promoción a la salud es la oportunidad de mejorar la salud; acciones que debemos iniciar a temprana edad para lograr dicho objetivo, situación que involucra a la población, personal de salud así como las personas que realizan políticas en salud pública. Todas estas acciones ayudarán a disminuir las enfermedades crónicas degenerativas en un futuro, al mismo tiempo reducirá la discapacidad en este grupo de edad.

Calidad de vida

La Organización Mundial de la salud (OMS) define a la calidad de vida como la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus expectativas, sus normas y sus inquietudes. Se trata de un concepto amplio que está influido de un modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno.(1)

Los enfoques de investigación se engloban en dos tipos: los enfoques cuantitativos y los enfoques cualitativos.

En los últimos años en México se ha incrementado notablemente la esperanza de vida resultado de las políticas que se ha implementado como en el desarrollo económico, social y los programas preventivos y de acciones en salud, por lo que se pretende no solo alargar los años a la vida sino la vida a los años. (2)

¹ Viviana Aguilar Miguel Médico Cirujano es Residente del segundo grado de la Especialidad en Salud Pública. epidemioxona@hotmail.com, yaqui21@hotmail.com

² Nancy Cedillo Villavicencio Especialista en Salud Pública es profesora en la licenciatura de Medicina y de la Especialidad en Salud Pública. nancedvi@hotmail.com

Unificar un criterio de calidad de vida, no sería muy correcto en cuanto los valores, apetencias e idearios varían notoriamente en el tiempo en el interior de las esferas y estratos que conforman las estructuras sociales. Además, valorar la calidad de vida en la persona desde dos puntos: la parte individual (privada) y la parte colectiva (pública). Desde la parte individual o privada es importante apreciar: percepción, sentido de vida, utilidad, valoración, felicidad, satisfacción de necesidades y demás aspectos subjetivos que son difícilmente cuantificables, pero que hacen que una vida tenga calidad con responsabilidad moral. (3,4)

Actualmente el concepto de calidad de vida alcanza su mayor magnitud en el contexto médico, esto derivado a que se utiliza incansablemente. (5) Además, esta entidad en la tercera edad implica necesariamente el apoyo social y familiar a las personas que desean continuar viviendo en la comunidad, ser cuidadas en familia, para poder seguir haciéndolo, al tiempo que siguen desarrollándose todas sus potencialidades hasta el último momento. Eso conlleva el apoyo material y afectivo a los familiares que, con distintos grados de implicación, participan en la acción de cuidar.

Polifarmacia

Existen varias definiciones de polifarmacia, siendo la más común “el consumo de dos o más fármacos incluyendo suplementos dietéticos, medicinas complementarias y alternativas en forma simultánea, por un período mayor de 240 días durante un año”.

Los adultos mayores son personas que a menudo presentan comorbilidades múltiples por lo tanto se prescriben un elevado número de medicamentos. Esto lleva como riesgo de sufrir reacciones adversas a medicamentos e interacciones farmacológicas elevadas. El riesgo aumenta conforme aumenta la edad derivado a los cambios fisiológicos del envejecimiento, los cambios ante la farmacocinética y la farmacodinamia de los medicamentos y el impacto de las enfermedades, problemas funcionales y aspectos sociales. (6)

Algunos estudios donde evaluaron las ventajas que ofrecen los medicamentos para el control de las enfermedades crónico degenerativas observaron la relación que existe entre medicamentos y el origen de otras enfermedades, discapacidad o, incluso, muerte. La mala interpretación del método terapéutico, el tipo de empaquetamiento de los fármacos, factores económicos, sociales y la inestabilidad familiar son los factores que más inciden en el uso de medicamentos inadecuadamente. Por esta razón la gran importancia del uso adecuado y personalizado para los adultos mayores ya que no son inocuos, debido a las características propias de los adultos mayores.(7)

El objetivo de este estudio fue analizar si la calidad de vida está asociada al uso de polifarmacia en adultos mayores. Así como identificar el género, grupo de edad, ocupación, describiendo el estado civil, nivel de escolaridad además de identificar la polifarmacia, las enfermedades crónico degenerativas y reacciones adversas por medicamentos; la inquietud de llevar a cabo esta investigación fue a partir de observar al adulto mayor con polifarmacia en la consulta externa y que además presentaban reacciones adversas por medicamentos, derivado de esta observación que en el hacer diario de la consulta externa y que era una constante la polifarmacia en los adultos mayores, esta situación que cadena de eventos derivadas de las enfermedades crónico degenerativas que presentaban los adultos mayores. Además los adultos mayores manifestaban sentirse mal pese a los tratamientos médicos y que sentían eran necesarios para controlar la sintomatología de los padecimientos. Situación que en varios momentos externaban a los médicos de la consulta y recibían tratamientos adicionales para las reacciones adversas a los medicamento. Dicha situación originó la pregunta de investigación ¿Cuál es la asociación entre la calidad de vida y el uso de polifarmacia en los adultos mayores atendidos en el Hospital Municipal Xonacatlán, Estado de México, 2016?

Diseño metodológico

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y analítico.

El estudio se llevó a cabo para determinar la calidad de vida y su asociación con el uso de polifarmacia en los adultos mayores atendidos en un Hospital de la Secretaría de Salud en el Estado de México, para lo cual se registró en una cédula de recolección, los datos sociodemográficos y la información sobre el uso de la polifarmacia, también se realizó una entrevista directa a través de un cuestionario WHOQOL-BREF breve en español de la OMS (Anexo 1) el cual permite obtener información sobre la calidad de vida en los adultos mayores. El cuestionario WHOQOL-BREF en español evaluó la percepción de la calidad de vida tomando como indicadores a la salud física, aspectos psicológicos, relaciones sociales y medio ambiente. El cuestionario está conformado por 2 apartados que en conjunto suman 26 reactivos en formato tipo likert, con 5 opciones de respuesta. Escala de evaluación: Son 26 preguntas de las cuales las dos primeras correspondieron a la calidad de vida en general y percepción del estado de salud en general, con puntuación cada uno de 1 a 5 puntos. Las preguntas 3, 4, 10, 16, 17 y 18 corresponden a la salud física con un puntaje total máximo 3. Los Aspectos psicológicos corresponden a las preguntas 5, 6, 7, 11, 19 y 26 con un puntaje total máximo 30. Las Relaciones sociales corresponden a las preguntas 20, 21 y 22 con un puntaje total

máximo 15. El Medio ambiente le corresponde las preguntas 8, 9, 12, 13, 14, 23, 24 y 25 aporta un puntaje total máximo 40. Todas las preguntas se califican otorgando un puntaje de 1 a 5. Las preguntas 3, 4 y 26, tiene un puntaje en orden inverso. Se consideró un puntaje para la calidad de vida buena de 96 a 130 puntos, promedio de 61 a 95 puntos y mala de 26 a 60 puntos.

La investigación se realizó en cuatro momentos con 100 adultos que acudían a la consulta externa, el primero se informó a los usuarios sobre el estudio de investigación para saber si deseaban participar. El segundo momento consistió en la entrega del consentimiento informado a los adultos mayores. En el tercer momento se realizó la entrevista directa incluyendo la cédula con los datos sociodemográficos. Posteriormente se dispuso de la información obtenida para la captura y el análisis estadístico inferencial, se determinó la asociación de la calidad de vida y la polifarmacia y por último se obtuvieron las conclusiones.

Los criterios de inclusión fueron en pacientes de 60 o más años de edad que acudían a un Hospital de la Secretaría de Salud para su atención y que aceptaron participar en el estudio.

Los criterios de exclusión en pacientes Menores de 60 años de edad y que aunque tuvieran edad de 60 años no aceptaron participar.

Los criterios de eliminación fueron en paciente con cédula y cuestionarios incompletos así como pacientes que el día de la aplicación no continuaron con el estudio.

Resultados

Se aplicó el instrumento de investigación WHOQOL-BREF para determinar la calidad de vida a 100 adultos mayores de un Hospital de la Secretaría de Salud del Estado de México de los cuales el 86% presentaron una calidad de vida promedio; y solo un 14% presentó mala calidad de vida. Del total de adultos mayores 57% tiene polifarmacia y el 43% no la presentaba (cuadro 1).

De los adultos mayores que fueron encuestados el 53% son del género femenino y el 47% del género masculino Respecto a grupo de edad se observó en el grupo de 60- 64 años con un 30% y tan solo el 1% en el grupo de mayor de 85 años.

El promedio de edad en este grupo de adultos mayores fue de 68 años, con una moda en los 64 años con 9 frecuencias, y una mediana de 68.

El estado civil casado fue el que predominó con un 37% en el género femenino y el 38% en el género masculino. El nivel de escolaridad que se observó con mayor frecuencia fue en el grupo de adultos mayores sin escolaridad con un 74% de los cuales el 40% son del género femenino y el 34% del género masculino; los adultos mayores con primaria en un 22%.

Con respecto a la ocupación por grupo de edad y género en los adultos mayores las actividades del hogar en el grupo de edad de 60-64 años en el género femenino predominan con un 18%.

Por otro lado se observó que la calidad de vida por edad y género en los adultos mayores se encontró el 19% con una calidad de vida promedio en el grupo de edad de 60 a 64 años en el género femenino y en la calidad de vida promedio en el género masculino en un 18% en el grupo de edad de 65-69 años.

La polifarmacia se observó en el grupo de edad de 65 a 69 años con el 6% en el género femenino y el 13% en el género masculino.

Las enfermedades crónicas degenerativas presentes en los adultos mayores son diabetes mellitus con un 27% e hipertensión arterial sistémica con un 24% Así mismo se determinaron las reacciones adversas causadas por los medicamentos que ingieren los adultos mayores debido a las patologías que presentan, donde predominan la gastritis con un 29%

Por último se realizó una prueba de chi 2 para analizar si la calidad de vida está asociada con el uso de la polifarmacia obteniéndose un chi2 de 1.327, con 1 grado de libertad, nivel de confianza de 95 % y nivel de significancia de 0.05 por lo tanto no existe asociación estadísticamente significativa entre las variables.

La calidad de vida en los adultos mayores de 60 años en la población estudiada se calificó como promedio sin embargo se observa que no solo en grado de escolaridad afecta la percepción de la calidad de vida del adulto mayor, sino el entorno del paciente en sí y la forma de enfrentar la vida y superar cada situación de la vida es diferente en las personas. Sin embargo no hay una forma específica para superar ya que dependerá mucho de las habilidades y actitudes, pero también de la resiliencia de cada persona.

En el estudio el paciente expreso su sentir con respecto al ámbito familia y la mayoría tiene una mala red de apoyo, con ambiente familiar desfavorable y los cambios de roles en los adultos mayores como padres y/o cuidadores de los nietos dando como resultado a una calidad de vida promedio.

Cuadro1. Polifarmacia y calidad de vida en adultos mayores

Calidad de vida \ Polifarmacia	Si		No		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Buena	-	-	-	-	-	-
Promedio	51	51	35	35	86	86
Mala	6	6	8	8	14	14
Tota	57	57	43	43	100	100

La distribución que se obtuvo en los adultos mayores fue mayor en el grupo de 60 a 64 años con un 30% en comparación del grupo de mayores de 85 años en donde solo existía el 1%. Sin embargo se observó que los adultos mayores de más de 70 años no acuden a la consulta por varias razones, entre ellas la disfuncionalidad física derivado de enfermedades crónico degenerativas, porque no tienen un cuidador primario y porque no tienen un sostén económico que apoye a que puedan desplazarse y lleguen a la Unidad Médica.

La mayoría de adultos mayores a pesar de sentir que tenían buena salud y calidad de vida aceptable, al preguntar los aspectos físicos, psicológicos, social y el medio ambiente, van modificando la percepción de la calidad de vida. Así mismo la calidad de vida se ve afectada conforme avanza la edad.

La polifarmacia si bien no tiene una asociación respecto a la calidad de vida es un tema álgido para la salud pública, debido a que aún no se realiza una farmacovigilancia activa ni adecuada, la prescripción ha mejorado sin embargo falta evaluar adecuadamente a nuestros pacientes de la tercera edad y otorgar tratamientos bien justificados.

Resulta importante derivado de los cambios fisiológicos que se presenta en el adulto mayor aunado a que los pacientes no informan al médico si existe una reacción adversa a medicamentos y cuando lo hace, el médico lo toma como algo normal, y esto es causa de agregar un medicamento más para el efecto no esperado, ni deseado al otorgar el tratamiento. Sin embargo otro punto importante es que el personal de salud sea realmente educador de la salud, para que empodere a las personas y tome en serio la promoción y prevención como los mejores tratamientos.

El tener activo y funcional al adulto mayor ayuda a tener mejores expectativas y le da sentido a la vida, evitando caer en depresión. De ahí se deriva la importancia de los grupos de apoyo para que el adulto mayor siga activo y lleve a cabo las indicaciones para un envejecimiento exitoso.

Si bien es cierto que no hay una significancia estadística entre el número de medicamentos que toma y la calidad de vida, es importante dar seguimiento a este síndrome geriátrico que puede ser el inicio de una cascada de eventos en la vida del paciente, ocasionando disfunción física por caídas, debido al uso irracional de medicamentos con este grupo de edad que va en crecimiento.

Recomendaciones

Esta investigación se inició por una observación en donde el adulto mayor presentaba polifarmacia injustificada, así mismo se observaban las reacciones adversas sin ser reportadas. Y si bien la calidad de vida no depende del número de medicamentos que toma el adulto mayor ya que existen otras determinantes que modifican esta variable.

El crecimiento acelerado de la población con respecto al adulto mayor se vuelve un reto para generar políticas con respecto a la salud por el aumento de las enfermedades crónico degenerativas para así cubrir las necesidades del adulto mayor. Teniendo en cuenta que se ve en situación de vulnerabilidad por la falta de seguridad económica.

Promocionar la gerontoprofilaxis que no es más que la prevención a los problemas propios del adulto mayor, y que podemos disminuir los factores de riesgo entre más temprano se inicie la promoción. Así mismo promover la participación activa de los adultos mayores con grupos de ayuda, lo que impactara al compartir experiencias de vida y que ayudará a vivir las etapas y aprender a envejecer.

Evaluar políticas sanitarias actuales y establecer mejoras en los programas para ofrecer mejores condiciones de vida, teniendo en cuenta que la enfermedad crónica degenerativa aumenta y junto a ellas la disfuncionalidad física, realidad que el sector salud tiene que hacer frente tarde o temprano.

Promover con mayor fuerza la farmacovigilancia para que el personal médico y el mismo paciente puedan asociar la ingesta de medicamentos y las reacciones adversas, ayudando a implementar mejores políticas en cuestión de fármaco economía, y poder evaluar los insumos que se adquieren para nuestra población, así como tomar mejores decisiones en temas de intervenciones.

Capacitar al personal médico para mejorar la atención que se otorga al adulto mayor y prepararlo para hacer frente a las necesidades de este grupo de edad, lo que nos llevará a evaluar los tratamientos de este sector de la población. Mejorar las políticas educativas y el acceso a la educación sabiendo que es un determinante para mejorar la economía de un país, al tener una población con nivel escolar elevado se van creando mejores expectativas de vida. Realizar mayor investigación en las necesidades y problemática de la tercera edad.

Referencias

1. Cardona A. Comparativo de la calidad de vida del adulto mayor. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, vol. 28, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 149-160.
2. Por una cultura del envejecimiento. Instituto Nacional de las personas Adultas Mayores. México, D.F. Primera edición 2010.
3. Arzuva y cols. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto, Escuela de Psicología, Universidad Católica del Norte, Chile; Terapia Psicológica, 2012, Vol. 30, N° 1, 61-71.
4. Martínez I. La calidad de vida de los mayores del futuro para la mejora de la salud, la educación y las pensiones. Rev. Sesenta y Más 2000; 178:46-51.
5. Smitch M. Edad y calidad de vida [artículo en línea] Departamento Salud Pública. Facultad de Ciencias Médicas 'Mariana Grajales' Disponible en URL: <http://www//spin.com.mx/aguado/vida.html>. Recuperado: 17 dic. 2013.
6. Mauricio C. Descripción de polifarmacia en el paciente geriátrico al ingreso y egreso y su caracterización demográfica en un servicio de hospitalización de segundo nivel en Bogotá, 2010. Revista de Geriatria Bogotá pp. 1-40
7. Serra U. Polifarmacia en el adulto mayor. Revista Habanera de ciencias médicas, vol. 12, núm. 1, 2013, pp.142-151

Anexo 1. Cuestionario WHOQOL-BREF

Este cuestionario sirve para conocer su opinión acerca de su calidad de vida, su salud y otras áreas de su vida. Por favor, conteste a todas las preguntas. Si no está seguro qué respuesta dar a una pregunta, escoja la que le parezca más apropiada. A veces, ésta puede ser su primera respuesta.

1. ¿Cómo puntuaría su calidad de vida?

Muy mal	Poco	Lo normal	Bastante Bien	Muy bien
1	2	3	4	5

2. ¿Cuán satisfecho está con su salud?

Muy insatisfecho	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

Las siguientes preguntas hacen referencia a cuánto ha experimentado ciertos hechos en las últimas dos semanas

3. ¿Hasta qué punto piensa que el dolor (físico) le impide hacer lo que necesita?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

4. ¿Cuánto necesita de cualquier tratamiento médico para funcionar en su vida diaria?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

5. ¿Cuánto disfruta de la vida?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

6. ¿Hasta qué punto siente que su vida tiene sentido?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

7. ¿Cuál es su capacidad de concentración?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

8. ¿Cuánta seguridad siente en su vida diaria?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

9. ¿Cuán saludable es el ambiente físico a su alrededor?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

Las siguientes preguntas hacen referencia a "cuan totalmente" usted experimenta o fue capaz de hacer ciertas cosas en las últimas dos semanas.

10. ¿Tiene energía suficiente para su vida diaria?

Nada	Un poco	Moderado	Bastante	Totalmente
1	2	3	4	5

11. ¿Es capaz de aceptar su apariencia física?

Nada	Un poco	Moderado	Bastante	Totalmente
1	2	3	4	5

12. ¿Tiene suficiente dinero para cubrir sus necesidades?

Nada	Un poco	Moderado	Bastante	Totalmente
1	2	3	4	5

13. ¿Qué disponible tiene la información que necesita en su vida diaria?

Nada	Un poco	Moderado	Bastante	Totalmente
1	2	3	4	5

14. ¿Hasta qué punto tiene oportunidad para realizar actividades de ocio?

Nada	Un poco	Moderado	Bastante	Totalmente
1	2	3	4	5

15. ¿Es capaz de desplazarse de un lugar a otro?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

Las siguientes preguntas hacen referencia a "cuan satisfecho o bien" se ha sentido en varios aspectos de su vida en las últimas dos semanas.

16. ¿Cuán satisfecho está con su sueño?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

17. ¿Cuán satisfecho está con su habilidad para realizar sus actividades de la vida diaria?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

18. ¿Cuán satisfecho está con su capacidad de trabajo?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

19. ¿Cuán satisfecho está de sí mismo?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

20. ¿Cuán satisfecho está con sus relaciones personales?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

21. ¿Cuán satisfecho está con su vida sexual?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

22. ¿Cuán satisfecho está con el apoyo que obtiene de sus amigos?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

23. ¿Cuán satisfecho está de las condiciones del lugar donde vive?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

24. ¿Cuán satisfecho está con el acceso que tiene a los servicios sanitarios?

Nada	Poco	Lo normal	Bastante satisfecho	Muy satisfecho
1	2	3	4	5

25. ¿Cuán satisfecho está con su transporte?

Nada	Un poco	Lo normal	Bastante	Extremadamente
1	2	3	4	5

La siguiente pregunta hace referencia a la frecuencia con que Ud. ha sentido o experimentado ciertos sentimientos en las últimas dos semanas.

26. ¿Con que frecuencia tiene sentimientos negativos, tales como tristeza, desesperanza, ansiedad, depresión?

Nunca	Raramente	Medianamente	Frecuentemente	Siempre
1	2	3	4	5

GRACIAS POR PARTICIPAR

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN PROTOTIPO DOMÓTICO QUE PERMITE LA DETECCIÓN DE FALLAS EN TIEMPO REAL EN SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

MSC. Javier Aguilar Parra¹, ITC. Miguel Ángel Espíritu Jiménez²,
MSC. Jaime Suárez Villavicencio³, y Elvia Esthela Aispuro⁴.

Resumen— Debido a las altas temperaturas que prevalecen durante casi todo el año en el Estado de Baja California Sur, es muy importante la conservación de alimentos perecederos almacenados en sistemas de refrigeración, sin embargo, cuando estos sistemas de enfriamiento llegan a fallar todos estos comestibles se turban y no son elegibles para el consumo humano. Tratando de encontrar una solución a esta problemática, en este artículo se reporta el análisis y diseño de un prototipo domótico que permite la detección de fallas en tiempo real en sistemas de refrigeración, para su desarrollo se pretende implementar una arquitectura Arduino, que será vigilada por medio de una aplicación móvil que trabaja sobre la plataforma Android.

Palabras clave— Arduino, Android, sistemas de refrigeración, fallas en sistemas de refrigeración, detección de fallas.

Introducción

Históricamente el ser humano siempre registro los hechos más relevantes de su vida cotidiana, las primeras documentaciones de las cuales se tienen evidencias son las pinturas rupestres, en estas, se dibujaron entre muchos otros acontecimientos, la caza de animales y recolección de frutas, semillas y vegetales, que sin duda alguna después de cazarlos y recolectarlos tendrían la necesidad de preservarlos, al respecto Mazorriaga, Doménech y Mayordomo (2015), mencionan que no sabemos con certeza desde cuando el hombre conserva sus alimentos con la intención de prolongarlos en el tiempo. Pero, sin duda alguna, en la prehistoria ya se almacenaban los alientos que cazaban o recolectaban, en lo más profundo de las cavernas, para preservarlos y poder consumirlos posteriormente.

Sin duda alguna la imperiosa obligación de conservar alimentos fue y será siempre una necesidad fundamental para garantizar la preservación de la especie humana, es por esta razón sustantiva que el hombre desde tiempos ancestrales no ha parado de buscar la forma de conservar alimentos, pero donde verdaderamente es muy difícil llevar a cabo esta tarea, es en los territorios en que las temperaturas son muy altas y hace que la labor de salvaguardar alimentos en buen estado sea un trabajo muy complejo, no obstante, en tiempos modernos, en las zonas geográficas donde la mayor parte del año predominan los días calurosos como es el caso de Baja California Sur, esta situación no cambia, la conserva de alimentos es primordial en la subsistencia de las personas, las cuales gracias a su creatividad y necesidad inventaron los sistemas de refrigeración artificial.

Algunos de los antecedentes de los sistemas frigoríficos datan desde el siglo III a. c., en China se usaba nieve para mantener los alimentos fríos. En tiempos más modernos Oliver Evans (1755-1819) ingeniero e inventor estadounidense en 1805 ideó un frigorífico pero no lo fabrico, Basado en su idea Jacob Perkins (1766-1849) ingeniero mecánico e inventor estadounidense en 1834 patentó un frigorífico que funcionaba por compresión de vapor, pero no es hasta 1923 que Baltzar von Platen (1898-1984) y Carl Georg Munters (1897-1989) estudiantes e inventores suizos inventaron el refrigerador eléctrico llamado Electrolux. (Ruiz, Díaz y Fuentes, 2014).

Actualmente y debido a los avances tecnológicos encontramos sistemas de refrigeración que implementan tecnologías digitales para su diseño y construcción, estas permiten un eficiente rendimiento para la conservación de alimentos.

¹ El MSC Javier Aguilar Parra es Profesor del área de Arquitectura de Computadoras y Paradigmas Tecnológicos en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jaguilar@uabcs.mx (autor correspondiente)

² El ITC Miguel Ángel Espíritu Jiménez es Profesor del área de Electrónica y Diseño Digital en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. miguel198006@hotmail.com

³ El MSC Jaime Suárez Villavicencio es Profesor del área de Metodología de la Programación y Paradigmas de la Programación en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jsuarez@uabcs.mx

⁴ La MSC. Elvia Esthela Aispuro es Profesora del área de Programación y Programación Móvil en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. aispuro@uabcs.mx

Sistemas de refrigeración eléctricos

Los sistemas de refrigeración eléctricos usan un refrigerante especial, que es una sustancia que hierve a una temperatura baja, mucho más baja que la temperatura de congelación del agua. Otra característica deseable de un buen refrigerante es que debe cambiar a líquido cuando se aumenta la presión.

En un refrigerador práctico debe tener algunos medios para coleccionar el vapor o gas que se escapa convirtiéndolo de regreso a líquido de manera que no sea necesario agregar más refrigerante. También debe haber algún medio de control para la evaporación del líquido.

El refrigerante se encuentra contenido en un sistema cerrado de tubos y se mueve a través del sistema por medio de un compresor, este es una simple bomba accionada por un motor eléctrico. Toma vapor tibio de lazo izquierdo y se empuja en el interior del condensador, lo cual es simplemente recorrer una cierta longitud de tubo pasando por la parte de atrás y empujando de manera que la longitud total puede estar contenida en la parte de atrás del refrigerador. En la Figura 1 se muestra el circuito básico de un sistema de refrigeración eléctrico. (Harper, 2004).

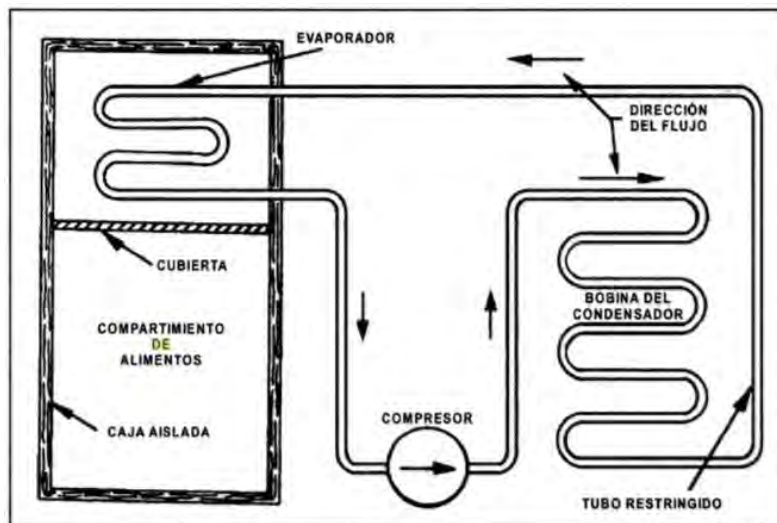


Figura 1. Circuito básico de un sistema de refrigeración

Fallas en los sistemas de refrigeración

Como se aprecia el sistema de refrigeración eléctrico no es complejo, más bien advierte una sencillez en su diseño el cual permite que su funcionamiento sea eficiente en la conservación de alimentos perecederos mientras alguno de sus componentes no presente alguna falla, esta situación normalmente provoca que los alimentos terminen por descomponerse, no obstante, esta problemática tiene solución según lo sugiere Harper (2004). Quien menciona que una de las formas eficaces para detectar una falla en un sistema de refrigeración, es por medio de pruebas, pero debido a que hay una gran variedad de modelos, sólo se dan direcciones para efectuar las pruebas y no necesariamente para cambiar partes, sin embargo, las fallas más recurrentes o típicas son cuando se escarcha el evaporador y este se congela, por tanto ya no enfría, también es muy común la fuga del gas refrigerante, el daño o mal funcionamiento del abanico del evaporador, la falla del compresor, y corte del suministro eléctrico lo que provoca que deje de funcionar todo el sistema de refrigeración.

El inconveniente es que si estas fallas se presentan y no se detectan a tiempo todo lo que almacena el sistema de refrigeración se desperdiciará ocasionando pérdidas económicas importantes, esta situación se resuelve con un sistema de detención de fallas en tiempo real.

Dispositivos comerciales que detectan fallas en tiempo real en sistemas de refrigeración

La empresa EtherPower a desarrollado un sistema de monitoreo y alertas para cámaras de frío, dentro de sus funciones realiza lecturas de la temperatura interna a cuartos fríos y camiones frigoríficos, todo esto en tiempo real y de forma remota utilizando equipos GSM/GPRS. Pueden acceder por internet para conocer desde el valor de temperatura y humedad en un depósito de alimentos, hasta la temperatura en una heladera de almacenamiento de vacunas en un hospital.

Con este sistema es posible recibir alarmas de temperatura por Email, SNMP y SMS al celular, para estar alerta

de posibles fallos en los sistemas de refrigeración, y potenciales riesgos de perder la cadena de frío en productos como alimentos y medicamentos. Si se requiere visualizar y almacenar de forma remota y segura los datos de variables ambientales en cualquier momento, desde cualquier PC o equipo móvil. (EtherPower, 2017). Una de las limitaciones que presenta este sistema, es el pobre número de fallas que detecta y los altos costos de instalación y soporte.

Por su parte la compañía Honeywell, desarrollo un modulo que permite identificar y controlar fallas remotamente, asociadas a los cambios de temperatura y fallas en el sistema de compresión. (Honeywell, 2017). En este sistema la detección de fallas es limitado, además que como el sistema anterior los costos de instalación y soporte son elevados.

Propuesta

La propuesta que se presenta es desde la dimensión de la domótica, al respecto Cuevas, Martínez y Merino (2002), definen a la domótica como el área tecnológica que intenta hacer la vida de las personas en sus hogares más fácil, segura y cómoda, usando para ello todo lo que se encuentre a su mano. Resulta entonces interesante poner en práctica esta idea y hacer uso de la tecnologías que se tiene al alcance como lo refieren los autores, en este caso específico se pretende desarrollar un sistema que detecte fallas en tiempo real de sistemas de refrigeración, implementando una arquitectura Arduino, la selección de esta arquitectura obedece en primera instancia a que está al alcance de todos por su bajo costo, pero sin dejar de lado su gran robustez en términos de programación ya que es multiplataforma, en esta arquitectura se puede instalar y ejecutar sistemas operativos como Windows, Mac Os y Linux. Esto no ocurre con el software de muchas otras placas. (Torrente, 2013).

En lo que respecta a la aplicación móvil, se pretende que su desarrollo sea para el sistema operativo Android, este, está instalado en la mayoría de los dispositivos móviles, en relación a esto Robledo y Robledo (2009), indica que Android es un sistema operativo, inicialmente diseñado para teléfonos móviles como los sistemas operativos IOS (Apple), Symbian (Nokia) y Blackberry OS. En la actualidad, este sistema operativo se instala no sólo en móviles, sino también en múltiples dispositivos, como tabletas, GPS, televisores, discos duros multimedia, mini ordenadores, etcétera. Incluso se ha instalado en microondas y lavadoras. Es aquí entonces donde radica la importancia del desarrollo de la aplicación para Android ya que está, estará al alcance de todos los usuarios que tengan dispositivo móvil a la mano, sin necesidad de hacer el gasto para adquirir un equipo de computo en específico.

En lo que respecta al lenguaje de programación con el que se pretende desarrollar la aplicación que detecte fallas en tiempo real de sistemas de refrigeración, se decidió implementar MIT app inventor, la decisión es que es amigable con Android y Arduino, esto le da robustez y seguridad a la aplicación, además que es muy sencilla su programación para dispositivos móviles. Este lenguaje es desarrollado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y permite que el usuario de forma visual y a partir de un conjunto de herramientas básicas, ir enlazando una serie de bloques para crear la aplicación. El sistema es gratuito y se puede descargar fácilmente de la web. (MIT app inventor, 2017). Al ser una plataforma de programación gratuita y de fácil codificación no se realiza gasto alguno, por lo que está al alcance de cualquier persona.

Análisis y diseño

Para realizar el análisis fue necesario entender el funcionamiento de un sistema de refrigeración, una vez entendido esto, la tarea siguiente es el diseño del prototipo del módulo electrónico utilizando un Arduino el cual se muestra en la Figura 2. Este prototipo está resguardado por una carcasa de aluminio de alta resistencia con dimensiones de 17 cm de largo, 7.5 cm de alto y 4cm de ancho.

Además contara con un buzzer CAPI-2210L-6 que permite indicar de forma auditiva si se presenta alguna falla en el sistema de refrigeración.

También está dotado de un Display lcd HD44780 2x16 que servirá para desplegar por medio de texto los eventos en el sistema de refrigeración, al respecto cuenta con led rgb rojos, la función de este indicador visual es la identificación del estatus del módulo.

Como respaldo en términos del abastecimiento eléctrico cuenta con una batería recargable de 4.7 voltios que proporciona suministro energético durante 4 horas continuas después de un corte.

Pero el valor agregado de este prototipo, es que cuenta con un modulo electrónico HC.05 que permite comunicación en tiempo real entre el Arduino y la aplicación móvil del prototipo.

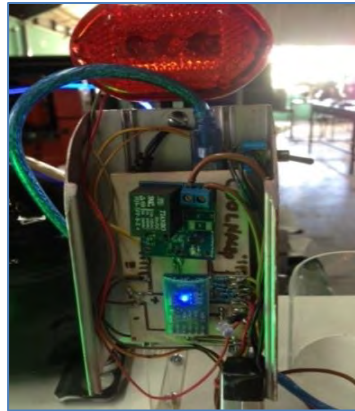


Figura 2. Prototipo del módulo electrónico.

La aplicación móvil que se desarrollo se ejecuta sobre la plataforma del sistema operativo Android, esta aplicación cuenta con una interfaz gráfica, la cual muestra las fallas del sistema de refrigeración al usuario, como se muestra en la Figura 3. Es importante destacar que la fallas se notifican en tiempo real, una vez notificada la falla se activara un cronometro, el cual es programable con los tiempos que se requieran considerando las características del producto almacenado, si después que trascurra el tiempo programado no se ha atendido la falla reportada, se enviara de nuevo el mensaje de alerta a un tercer usuario o supervisor a través de msm, si persiste la no atención de la falla, y como último recurso realizara una llamada al celular del usuario.



Figura 3. Aplicación móvil .



Figura 4. Prototipo domótico que permite la detención de fallas en tiempo real en sistemas de refrigeración

El sistema de detención de fallas del sistema de refrigeración, también realizara notificaciones auditivas utilizando un sintetizador de voz de manera local, dejara de ser auditiva hasta que la falla sea atendida.

Resultado de la integración del prototipo

Para formalizar la integración del prototipo, se inicia montando el modulo electrónico que está ensamblado en la tarjeta Arduino, en un sistema de refrigeración, con la finalidad de poder hacer las pruebas que evidencien el funcionamiento correcto de este, como se muestra en la Figura 4.

Una de las fallas que identifica el prototipo, es la que se presenta en el evaporador, generalmente se da cuando este se escarcha, y por tanto no enfría el sistema de refrigeración, para la detección de la falla se instalo un sensor de flujo de aire que detecta los cambios de presión por el efecto venturi.

Cabe señalar que una de las fallas no tan recurrente y que se puede confundir con la falla del evaporador, es la falla del abanico del propio evaporador, para poder identificar esta falla se instala un sensor de tensión/voltaje para Arduino que detecta la caída de tención en el abanico, cuando este deja de funcionar por cuestiones eléctricas la caída de tensión es igual a 0.

Es importante subrayar que cuando se presentan estas dos fallas el prototipo deshabilita el funcionamiento del compresor, ya que este, si está en funcionamiento corre el riesgo de comprimir líquido refrigerante y dañar sus mecanismos internos, puesto que el compresor solo comprime gas, no comprime líquidos.

Otras de las fallas que reconoce el prototipo, es la fuga de gas refrigerante, esta falla se identifica mediante un presostato de baja, este detecta los cambios de presión del gas en la línea de succión. Cabe señalar que cuando se detecta la falla de fuga de gas, el prototipo interrumpe el funcionamiento del compresor, ya que existen dos riesgos potenciales, el primero se da cuando el compresor al estar en funcionamiento acelera exponencialmente el volumen de la fuga del refrigerante que se está escapando del sistema de refrigeración; el segundo riesgo se da cuando el volumen de gas que se fuga es considerable y la temperatura interna del compresor aumenta, corriendo el riesgo de fundir partes internas del compresor, puesto que este utiliza el gas que pasa a través de él, desde la línea de succión como un sistema de enfriamiento alterno.

La falla más clásica y costosa, es la de los compresores, para identificar la falla en el compresor se instaló un sensor de caída de tensión Arduino, cuando el compresor está en funcionamiento su tensión nominal es cero, cuando no está funcionando es igual al voltaje suministrado.

Ya por último el prototipo reporta la falla del suministro eléctrico en el sistema de refrigeración, por consecuencia todos los sensores fallan al mismo tiempo y por tanto envían las fallas a la aplicación móvil.

Es importante destacar que el prototipo envía todas las alertas del sistema de refrigeración en tiempo real a la aplicación móvil, para que sean atendidas con prontitud las fallas del sistema de refrigeración.

Comentarios Finales

Enfatizar que el prototipo domótico que permite la detención de fallas en tiempo real en sistemas de refrigeración, es una alternativa económica y viable para salvaguardar alimentos, ya que si hacemos un análisis de costo benefició, la inversión que se necesita para su construcción e implementación es bastante económica y accesible, en cuanto al benefició, este, está implícito, ya que el reporte de las fallas se transmiten en tiempo real a la aplicación móvil, lo que permite que estas sean atendidas de manera expedita, propiciando que los productos almacenados no sufran trastorno alguno, y por tanto no existan pérdidas económicas por este concepto.

Referencias

Cuevas, J., J. Martínez y P. Merino. "El Protocolo x10: Una solución Antigua a Problemas actuales". Simposio de Informática y Telecomunicaciones SIT'02. 2002.

EtherPower. "Monitoreo y Alertas en Cámaras de Frío". Consultada por Internet el 21 de septiembre del 2017. Dirección de internet: <http://www.etherpower.net/cms/index.php/camaras-de-frio/#.WdQ8IFuCzIU>

Harper, E. "Manual de instalación y reparación de aparatos electrodomésticos". Editorial Limusa, México. 2004.

Honeywell. "Controladores de refrigeración". Consultada por Internet el 21 de septiembre del 2017. Dirección de internet: <https://buildingcontrols.honeywell.com/Remote-Temperature-Controllers>.

Mazorriaga, A., R. Doménech y T. Mayordomo. "Reelaboración y conservación culinarias". Ediciones Paraninfo, SA. España. 2015.

MIT app inventor. "Anyone Can Build Apps That Impact the World". Consultada por Internet el 21 de septiembre del 2017. Dirección de internet: <http://appinventor.mit.edu/explore/>

Ruiz, J., O. Díaz y A. Fuentes. "El viajero científico y tecnológico". Editorial Académico Dragón Azteca, S. de R. I. de C. V. México. 2014.

Torrente, O. "ARDUINO Curso práctico de formación". RC Libros. España. 2013.

Robledo, C. y D. Robledo. "Programación en Android" Aula Mentor educacion.es. España. 2009.

MODELO DE ESTRATEGIAS FINANCIERAS CONSIDERANDO EL FACTOR SOCIOECONOMICO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO DE LAS MIPYMES EN EL MUNICIPIO DE TIANGUISTENCO

Raúl Aguilar Rivera LC¹, Lic. Yesenia Juárez Rivera², Lic. Adriana Yáñez Lendizabal³, MF. Silvia Lucia Rueda Hernández⁴

Resumen— Resulta imprescindible que una empresa al momento de constituirse deba efectuar una correcta planeación de todas las actividades que ha de realizar además de que todas las operaciones deben estar perfectamente presupuestadas para el eficiente desarrollo de la vida económica de una organización, en la realidad esto es difícil de concretar por emprendedores que de manera empírica visualizan el futuro económico de un proyecto esto implica la ausencia de normas políticas y procedimientos orientados a lograr el éxito de una organización que permitan el uso y aplicación de los recursos financieros de manera eficaz y eficiente lo que coadyuve a lograr una sinergia entre los recursos materiales y humanos para lograr el crecimiento sustentable y sostenible de un proyecto económico.

Palabras clave: Estrategias Financieras, Factor Socio-económico

Introducción

En este país la economía en vez de ir creciendo va en proceso inversamente proporcional a las economías de primer mundo puesto que en la actualidad con la aprobación de las multicitadas reformas estructurales el país se encuentra inmerso en una recesión pues contrario a lo que muestran las cifras oficiales el poder adquisitivo de la población se ha visto mermado de manera preocupante puesto que en vez de ir creciendo ha ido decreciendo

Lo anterior impacta en la actividad económica de cada uno de los ciudadanos que ve como su fuente de ingresos en vez de verse beneficiada se ve afectada esto implica que cada vez más se creen mecanismos por parte del estado para incentivar la actividad económica mediante la creación de satisfactores orientados a crear fuentes nuevas de ingresos que a la vez sean fuentes de empleo para mejorar el nivel de vida de la población.

Pero estos emprendedores solo tienen acceso a créditos de bajo monto que no permiten que el proyecto productivo que tienen en mente se desarrolle de una manera óptima pues los recursos con los que cuentan no son acordes con los que vive la economía nacional por lo que en la mayoría de los casos inician con muchas limitaciones en el ámbito financiero y ni hablar del nivel de preparación que tienen estos nuevos empresarios pues esto es un punto negativo para la futura operación del negocio ya que carecen de los conocimientos necesarios para poder realizar una correcta planeación de las actividades productivas de la organización partiendo del plano administrativo de estas nuevas microempresas, por lo que la utilización del capital del trabajo que ellos tienen para operar no tiene un destino óptimo en la mayoría de los casos estudiados.

Cuando se crea una nueva entidad económica denominada mipyme estas tienen una estructura administrativa y financiera muy débil por lo tanto no toman las decisiones acertadas en cuestión financiera y esto, junto con la falta de estrategias, las puede llevar a desaparecer. De ahí la importancia de implementar estrategias financieras para evitar que el capital de trabajo de una empresa pueda llegar a sufrir una disminución del mismo “Las finanzas son el arte y la ciencia de la administración del dinero”, es decir son el conjunto de las actividades que nos ayuda a manejar los recursos financieros de una empresa para optimizar sus bienes. Las finanzas son una disciplina que afecta la vida de cada persona u organización, ya que todos los individuos ganan o perciben dinero, y lo gastan o lo invierten. Las finanzas pueden dividirse en dos categorías para destacar mejor las posibilidades de desarrollo que cada una ofrece al administrador financiero: Servicios Financieros y Administración Financiera” (García, 2001).

¹ Raúl Aguilar Rivera LC es Profesor de Contaduría Pública en el Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. Conta01000@hotmail.com (autor corresponsal)

² Lic. Yesenia Juárez Rivera es Profesora de Contaduría Pública en el Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. yeseniajr.test@gmail.com

³ Lic. Adriana Yáñez Lendizabal Rivera es Profesora de Contaduría Pública en el Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco, Estado de México. anay1365@hotmail.com

⁴ MF. Silvia Lucia Rueda Hernández es Profesora de Contaduría Pública en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlan, Estado de México. silvialuciarueda@gmail.com

Marco Teórico

Las finanzas son muy importantes pues de manera general son uno de los aspectos más importantes de la gerencia de negocio. Sin el planeamiento financiero apropiado una nueva empresa es poco probable ser acertada. El dinero en circulación (un activo líquido) es esencial para asegurar un futuro seguro, para la organización” (Vergara, 2002).

Kiyosaki & Lechter (2005) sostienen que muchos negocios fracasan porque aunque en un principio eran una buena idea; fueron emprendidos emocionalmente, sin la asesoría necesaria y descuidaban aspectos claves. Por lo tanto no tenían la posibilidad de conocer métodos científicos para la evaluación financiera.

Es estrictamente indispensable que los inversionistas de Mipymes dispongan y utilicen métodos de evaluación financiera que les den la posibilidad de tomar una decisión frente a la puesta en marcha de una idea de negocio con fundamentos y conociendo los riesgos financieros, disminuyendo la emocionalidad mencionada por Kiyosaki & Lechter (2005), aumentando la posibilidad que empresarios de Mipymes realicen evaluación financiera, y buscando disminuir la tasa de mortalidad empresarial a la vez que se incrementa la tasa de estabilidad.

Interpretando y analizando los resultados de una evaluación financiera de un proyecto de inversión, la persona determinará sus probabilidades de éxito y fracaso financiero los métodos que las Mipymes deben emplear para evaluar la viabilidad financiera de las mismas según Vecino, Rojas & Muñoz (2015) determinaron mediante encuesta, que las prácticas de evaluación financiera predominantes son el valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo (RB/C).

Las finanzas corporativas, son el eje de la operación de una entidad económica las cuales dependen de dos personas: el administrador financiero y del contador, que muchas veces puede ser la misma persona. “El administrador financiero desempeña un papel de crucial importancia en la operación y éxito de las empresas, por ello, los empleados más importantes de cualquier organización de negocios grande o pequeña, deberán estar familiarizados con los compromisos y actividades de su administrador financiero.

El administrador financiero, por su parte, se concentra en los métodos de flujo de efectivo y en la toma de decisiones.” (García, 2001). Para medir si la PYME está bien o mal en cuestiones financieras, se toman en cuenta para su análisis, distintos estados financieros y razones financieras para medir el desempeño de la empresa en estas áreas. “El análisis de estados financieros implica una comparación del desempeño de la empresa con el de otras compañías que participan en el mismo sector de negocios.

Por lo general, el análisis se utiliza para determinar la posición financiera de la empresa con el objeto de identificar sus puntos fuertes además de sus debilidades actuales para poder definir e implementar acciones para el futuro” (Besley y Brigham pp.93). Los estados financieros que se utilizan para medir si la empresa anda bien o mal son: Estado de resultados, balance general, estado de cambios al capital contable, y estado de flujos de efectivo

En base a ellos se derivan una serie de razones financieras que se utilizan para su medición (Moreno, 2003). En base a los estados financieros antes mencionados, se derivan una serie de razones financieras para medir el desempeño de empresa económicamente. “Las razones financieras están diseñadas para revelar los puntos relativamente fuertes y débiles de una empresa” (Besley y Brigham pp.132). Estas pueden ser las razones de liquidez, razones de administración de los activos, razones de administración de deudas, razones de rentabilidad, y las razones de valor de mercado (Moreno, 2003).

Interpretando y analizando los resultados de una evaluación financiera de un proyecto de inversión, la persona determinará sus probabilidades de éxito y fracaso financiero los métodos que las Mipymes deben emplear para evaluar la viabilidad financiera de las mismas según Vecino, Rojas & Muñoz (2015).

Las finanzas corporativas, son el eje de la operación de una entidad económica las cuales dependen de dos personas: el administrador financiero y del contador, que muchas veces puede ser la misma persona. “El administrador financiero desempeña un papel de crucial importancia en la operación y éxito de las empresas, por ello, los empleados más importantes de cualquier organización de negocios grande o pequeña, deberán estar familiarizados con los compromisos y actividades de su administrador financiero.

Metodología

Los sujetos de estudio involucrados en esta investigación serán las micro y pequeñas empresas del municipio de Santiago Tianguistenco, se consideró un muestreo probabilístico estratificado, considerando los sectores industrial, comercio y servicios. Se diseñara un instrumento que servirá de base para obtener información fidedigna y de primera mano de la situación de las mipymes que se encuentran en el municipio de Santiago Tianguistenco

Resultados

Nivel de formación: El 66 % de los dueños de la mipymes cuenta con el grado de preparatoria completo
El 60% de los establecimientos de los empresarios es rentado

Nivel de ingresos: Los ingresos de las empresas del municipio de Tianguistenco el 93.33% son menores a 50,000.00 mensuales.

Nivel de estructura organizacional: El 73.33% de las mipymes de Tianguistenco cuentan con una organización informal, 60% de las empresas no cuentan realmente con políticas, manuales de procedimientos y descripción cargo y funciones, escritos, conocidos y acatados para toda la organización. Además el 60 % de las mipymes del municipio de Tianguistenco no lleva acabo un control en sus inventarios, el 60 % de las mipymes del municipio de Tianguistenco se encuentra en una situación financiera sana la cual le permite seguir creciendo.

Recomendaciones

Creación De Estrategias Financieras

Estrategia uno: concientizar a los nuevos empresarios de que la capacitación no es un gasto si no una inversión puesto que si ellos no se profesionalizan en conocimientos científicos en materia de utilización de recursos financieros estos por su naturaleza son escasos por lo mismo la utilización de los mismos debe ser optima lo que garantizara el crecimiento sostenible del nuevo negocio.

Estrategia dos: como pudimos ver en el diagnóstico realizado la mayoría de las mipymes por la misma naturaleza que no tienen recursos financieros suficientes no tienen al personal adecuado para realizar las distintas funciones que deberían realizar los diversos departamentos orientados a otorgar valor agregado a la empresa como lo es el departamento de contabilidad cuya función además de registrar las operaciones de la empresas deberían estar pendientes del control de los recursos con los que cuenta la organización pero esta función esta delegada de manera externa por lo que de manera inmediata se deben solicitar los servicios del despacho externo pero que estos no solo se limiten al registro si no a la interpretación de los resultados financieros que arroja la contabilidad de la organización para que estos sirvan para lo que en esencia fueron creados que es el de la óptima toma de decisiones de la organización en materia de capital de trabajo para que proporcionen valor a la organización en la consecución de sus objetivos estratégicos.

Estrategia tres: creación de políticas de procedimientos sencillos que permitan que el personal de la organización de acuerdo a sus actividades pudieran tener una o más funciones que permitan no solo el desarrollo de su trabajo si no el control de los recursos que ellos tienen a su cargo con el fin de optimizarlos y controlarlos pues al final de cuentas si la empresa crece ellos crecen si la empresa desaparece ellos se quedan sin su fuente de ingresos lo cual a ellos no le conviene por lo que también es importante concientizar al personal de que la organización es parte importante de su vida puesto que a nivel económico implica que de ella depende su estabilidad económica y por lo tanto el bienestar de su familia.

Estrategia Cuatro: un concepto fundamental para el crecimiento de una empresa es el control de uno de los principales rubros que deberían estar bajo un absoluto patrón de reconocimiento son los inventarios pues de estos dependa en general el ciclo de ventas de la empresa si existen faltantes se queda mal con los clientes y si por el contrario existe un excedente de inventarios se incurre en gastos por mantenimiento de inventarios lo cual también es una carga financiera para la empresa que no debería de existir pues lo ideal es que exista un nivel de inventarios optimo lo que derivaría en un ciclo de ventas eficiente que implicaría la utilización correcta del capital de trabajo, y como consecuencia el crecimiento de la organización aunque la relevancia de este concepto no solo es la

optimización de niveles adecuados si no también la pérdida del mismo por obsolescencias o sustracción en el peor de los escenarios.

Conclusiones

La historia nos dice que quien no conoce su pasado está condenado a repetirlo y en México según datos oficiales las mipymes no llegan al décimo año de vida en la mayoría de los casos por lo que es necesario que cambiemos este patrón de conducta de los nuevos empresarios porque al emprender no solo se pone en riesgo el patrimonio propio si no también la estabilidad económica de un sin número de familias que dependen de estas unidades económicas.

Como pudimos darnos cuenta en la aplicación del instrumento de recopilación la mayoría de estas entidades económicas su principal motor para la creación de estrategias de operación son los clientes esto implica o nos da a conocer que están a la deriva pues no tienen un conocimiento real del mercado en el cual están interactuando si no solamente están en función que quien llega a comprarles sus productos y en relación a eso actúan es decir no tiene un plan mucho menos un presupuesto lo que implica que no tienen metas a lograr al final de cada periodo no saben cuánto van a vender al día, a la semana mucho menos tienen un objetivo de ventas al mes por lo que todo se reduce al azar y esto no garantiza ni siquiera si la empresa va a llegar al fin de año con una estabilidad que le permita seguir operando puesto que no hay una estrategia de ventas que permita estimar por lo menos las ventas anuales lo que implica que al finalizar cada ejercicio operativo no se tenga la información exacta si la empresa es estable se ha mantenido igual en el transcurso del tiempo o ha crecido en cuanto a operaciones se refiere y si este crecimiento en las operaciones se verá reflejado en el crecimiento de las utilidades de la organización lo que representaría un crecimiento en cuanto a activos del negocio lo que sí tendría como consecuencia el desarrollo y crecimiento de la empresa

En la mayoría de los casos se inicia con el conocimiento de la industria por parte de los emprendedores pero a medida que la empresa se consolida y crece ya no se tienen los mecanismos necesarios para lograr que las operaciones de la empresa sean controladas de manera eficiente puesto que las decisiones de dentro de este tipo de organizaciones son tomadas unilateralmente por los dueños de este tipo de organizaciones o por sus familiares que en la mayoría de los casos no se tiene la preparación suficiente para hacer frente a decisiones que implican el manejo adecuado de recursos financieros por lo que al crecer el nivel de ventas en la mayoría de los casos no se sabe qué hacer y como consecuencia se pierde el poco control que en su caso se hubiera tenido con los recursos disponibles al momento del arranque del negocio por lo que la capacitación resulta ser el punto a tomar en cuenta para la optimización de los recursos financieros de una organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- García, PatriciadelS. "Finanzas". Universidad Abierta. <http://www.universidadabierta.edu.mx/Biblio/G/Finanzas-Garcia.htm> (2001)
- Vergara, Kervin. "Conceptos de Finanzas, y Principios Financieros". Publicación electrónica: Tu Economía. Net <http://www.tueconomia.net/finanzas-y-sus-areas/concepto-de-finanzas.php> (2002)
- Kiyosaki, R., & Lechter, S. (2005). Guía para invertir. En que invierten los ricos a diferencia de las clases media y pobre. Argentina: Aguilar.
- Vecino, C., Rojas, S., & Munoz, Y. (2015). Prácticas de evaluación financiera de inversiones en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 31(134), 41-49. doi:10.1016/j.estger.2014.08.002
- Moreno Fernández, Joaquín. *Estados financieros, análisis e interpretación* Editorial: Grupo patria cultural. Año 2003. ISBN:970-24-0412

Pregunta de investigación

¿Cómo influye en el egresado de bachillerato de la escuela preparatoria 15 de la Universidad de Guadalajara el ser rechazado como aspirante al nivel superior?

Descripción de la problemática

De acuerdo a las cifras del INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática) (2013), México ocupa el tercer lugar en América Latina con el mayor número de ninis (personas que ni estudian ni trabajan). Sin embargo, estos datos no reflejan en qué medida es decisión del joven establecerse en dicha posición o en qué medida, las políticas públicas o institucionales le ponen en ella.

La escuela Preparatoria 15 de la Universidad de Guadalajara, como institución se encarga de ofrecer educación formativa a los estudiantes en el nivel medio superior, que semestre a semestre egresan de la institución, una importante cantidad de estos egresados, al término de sus estudios han de establecer la pauta a continuar sus estudios y/o insertarse en la vida laboral o establecer otro tipo de decisiones de acuerdo a sus expectativas de vida; sin embargo, aun cuando gran número de estudiantes, plantean como expectativa una carrera universitaria, no todos pueden llegar a esta meta.

De acuerdo a las estadísticas de resultados de Ingreso en el nivel superior de la Universidad de Guadalajara en el calendario escolar 2017B, destaca el hecho que de 47,631 aspirantes que buscaban un espacio para continuar con sus estudios, solamente, hubo 17,530 estudiantes que tuvieron un espacio en la universidad, y 536 espacios estuvieron disponibles en diversas carreras para aquellos estudiantes que quisieran ocupar estos lugares, de manera que 30, 101, es decir un 63.20% de los aspirantes fueron rechazados.

Las carreras con mayor demanda corresponden en el CUCS a Médico cirujano y partero, carrera con el mayor número de rechazados en la Universidad de Guadalajara, seguidas de Abogado en el CUCSH y licenciado en enfermería, en el CUCS, Universidad de Guadalajara (2017). Esta situación marca la pauta por la cual muchos de los estudiantes rechazados buscarán un espacio en escuelas privadas, realizarán cursos cortos, trabajarán o pasarán a ser parte de la estadística de ninis en nuestro país.

La sensación de rechazo en un aspirante al nivel superior, implica de manera directa efectos en su percepción de la vida, de la sociedad, alteraciones en algunos casos en su entorno familiar y en el manejo de emociones, dichos efectos son el campo de estudio de esta investigación.

Objetivo general

Reconocer la percepción general del estudiante ante el rechazo en sus expectativas de formación en educación superior.

Propósitos

- Identificar el impacto del rechazo de instituciones de educación superior en egresados de la preparatoria No. 15 y el impacto en su calidad de vida.
- Reconocer las repercusiones emocionales ante el rechazo de las instituciones de educación superior en los egresados de la preparatoria 15 de la universidad de Guadalajara.

Hipótesis

- Los estudiantes rechazados enfrentan conflictos emocionales relacionados con la imposibilidad de continuar sus estudios profesionales en la Universidad de Guadalajara.

Hipótesis nula

- La falta de posibilidades de avance en el ámbito escolar en egresados de la escuela preparatoria 15 de la Universidad de Guadalajara que enfrentaron el rechazo a sus aspiraciones de ingreso en educación superior, facilita la formación de ninis, la dependencia familiar y la falta de perspectivas de futuro.

ELEMENTOS TEÓRICOS BÁSICOS SOBRE LA PROBLEMÁTICA

La educación superior en nuestro país de acuerdo a De la Torre (s.f.) citado en López, Lagunes y Recio (2009) ha planteado tres importantes proyectos en el siglo XX, uno de ellos en el periodo posrevolucionario denominado “proyecto liberal-revolucionario-popular”, a través del cual el desarrollo social cobra especial importancia, el segundo proyecto denominado “modernizador” e implementado entre 1940 y 1960 se centra en el desarrollo económico a partir de la formación profesional. En la década de los 80s se implementó un tercer proyecto llamado “Neoliberal”, a través de éste, se pone especial interés en el mercado laboral y en consecuencia, la educación se perfila en la formación de profesionales encaminados a solventar las necesidades comerciales, culturales y de servicios del país. Por su parte la educación actual se centra en el desarrollo de competencias en los estudiantes, que

les permitan desenvolverse en los diferentes contextos e insertarse en la vida laboral, a la vez que les facilite una mayor movilidad en los mercados cambiantes, para ello es necesario una educación sólida que les brinde las herramientas necesarias tanto para continuar sus estudios como para insertarse en la vida económica del país.

La educación superior ha dejado atrás las políticas de control estatales y de tendencias populista para reorientar el papel educativo de las instituciones públicas en el desarrollo económico y social de acuerdo al Neoliberalismo, por lo tanto, surge una preocupación de formar individuos bajo competencias productivas en el mercado laboral. Mendoza (2002) citado en López, Lagunes y Recio (2009). Si bien la creación de CONACYT en los setenta y posteriormente de ANUIES marcaron el camino que la Educación Superior debía seguir, la crisis económica de la década de los ochenta dio por resultado que la Educación Superior fuera evaluada por organismos nacionales e internacionales, entre ellos la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para verificar su eficacia y eficiencia de acuerdo a la oferta educativa, docencia e investigación como respuesta al proceso de globalización en el que se encontraba inmerso nuestro país. (Rodríguez, 2000) citado por López, Lagunes y Recio (2009). Los programas educativos se ajustaron más a las oportunidades de empleo, por lo cual, las instituciones públicas de educación superior se preocuparon en el grado de eficiencia en función del número de graduados con relación a los estudiantes de nuevo ingreso, los costos unitarios y la acreditación de programas educativos.

El estudio realizado se centra en tres teorías focalizadas en el aspirante a educación superior que inciden de manera directa en su percepción de la vida: la teoría de la felicidad, la teoría de la calidad de vida y la teoría de las emociones.

En torno a la felicidad, Seligman (2017) establece que las personas optimistas visualizan los problemas que se presentan, como situaciones pasajeras, en tanto aquellas que mantienen una actitud pesimista, consideran que los problemas menoscaban las acciones que ellos puedan realizar y que se encuentran fuera de su control. Sin embargo, el optimismo en sí no representa la felicidad, ya que es solo una de las fortalezas que se presentan en el individuo y que le contribuyen a alcanzar un bienestar y la felicidad en sí depende de múltiples factores predominantemente internos.

Calidad de vida es un concepto abstracto que cada vez tiene mayor auge pese a que su definición no ha sido establecida. Una vaga idea de la que se habla, se percibe y cataloga coloquialmente como buena, regular o mala sin tener unos parámetros establecidos que correspondan a un desarrollo integral en todos los ámbitos.

La salud, vivienda, educación, ingresos, así como el entorno social son algunos de los factores cuantificables en la calidad de vida, no obstante la percepción de los mismos varía de persona a persona, lo cual dificulta un parámetro de vinculación entre los mismos y su correlación con la calidad de vida, misma que se refiere a la percepción de sus condiciones de existencia y satisfacción de vida de acuerdo a una clasificación presentada por Borthwick-Duffy, (1992) y Felce & Perry, (1995) citados por Urzúa y Caqueo-Urizar (2012).

Cada individuo es diferente. Las circunstancias que giran en torno a cada persona, tales como las condiciones socioeconómicas, las políticas públicas y educativas, así como su percepción de las mismas se consideran una variable y no una constante para determinar el grado de satisfacción de vida, por lo cual el bienestar se vuelve subjetivo. (Urzúa y Caqueo-Urizar 2012).

De acuerdo con Watson (1919) citado por Lyons (1993) se entiende que "una emoción es un patrón de reacción constituido por cambios fisiológicos...". A través de un estímulo se puede desencadenar una serie de reacciones fisiológicas y psicológicas que alteran la tranquilidad y el bienestar de una persona.

Una misma situación puede desencadenar distintas emociones en los diferentes individuos. Si el estímulo en cuestión es repetido y las reacciones fisiológicas son las mismas, se esperaría una constante. No obstante, las experiencias previas de la persona, la presión social, las expectativas, entre otros factores determinarán las reacciones de la persona, pudiendo experimentar emociones de miedo, angustia, cólera, entre otros.

Al enfocar el impacto emocional en el estudiante rechazado en el nivel superior, es importante delimitar primeramente lo que son las emociones para poder entender cómo se presentan en este proceso, es importante señalar que varios autores en la psicología se han interesado en abordar este tema, Freud por ejemplo, considerado como el padre de la psicología, desde sus inicios ya hablaba de las connotaciones de la emoción, y aunque no abordó directamente el término emoción. sí enfocó algunos de sus estudios al término ansiedad, en relación a la necesidad de tratamiento o psicoterapia, el cual indudablemente es uno de los elementos presentes en la emoción (Sarudiansky 2013).

Carl Gustav Jung, en su teoría de la personalidad, habla de las "actitudes" según las cuales un sujeto puede ser considerado como introvertido (actitud subjetiva) o extrovertido (actitud objetiva) y de las funciones que se refieren a los modos que utilizan los sujetos para obtener y procesar la información y permiten clasificar a dichos sujetos según su peculiar forma de funcionar por la sensación, el pensamiento y el sentimiento, en torno a las emociones que llegan a presentar ante determinada situación (Ponce 2013).

De acuerdo a Lolas (1998) James Bull establece una teoría según la cual la emoción está mediada por una actitud de preparación para responder, esta actitud que es involuntaria, lleva una serie de movimientos incompletos que dependen de la organización y funcionamiento neurales, en tanto que Leeper (1948) citado por Lyons, (1993) argumenta que las emociones organizan y motivan la conducta de un sujeto.

Las emociones controlan la conducta y aunque el sujeto no sea consciente de ello, permite la dirección hacia una meta, la elección de una alternativa y la solución de problemas. Otros autores en la psicología han abordado este aspecto, como Alfred Adler y Jean Piaget entre otros. Coincidiendo todos, en que las emociones son resultado de la alteración intensa y pasajera de nuestro ánimo, que puede ser agradable o en su defecto muy penosa y que además implica una reacción.

EL CONTEXTO EN EL QUE SE INSERTAN LOS SUJETOS DE ESTUDIO

La Escuela Preparatoria 15 de la Universidad de Guadalajara es un centro educativo de carácter público y forma parte de las escuelas metropolitanas. Dicha escuela se ubica actualmente en el anillo Periférico norte y la calle 5 de Mayo, en San Juan de Ocotán, Zapopan, Jalisco. Esta escuela, oferta el Bachillerato General por Competencias. El plantel cuenta con 36 aulas, 3 laboratorios (Física, Química y Biología), 3 talleres de cómputo, biblioteca, espacios deportivos y áreas recreativas, además de espacios destinados a la administración y un foro al aire libre. Las colonias habitacionales que se encuentran próximas a esta escuela presentan un gran contraste, desde cotos residenciales, entre ellos Valle Real, Jardín Real, Puerta de Hierro hasta colonias de bajos recursos como la misma San Juan de Ocotán, Santa Margarita y Nuevo México, por lo cual, la comunidad estudiantil es heterogénea en cuanto su nivel socioeconómico, aunque prevalece el de bajos recursos. El personal docente es joven, aproximadamente entre los 32 y 38 años, los cuales se involucran rápidamente en el plan y desarrollo de competencias, así como los diferentes programas sociales y culturales en los cuales la escuela participa.

Términos

Nini. El término nini establecido para aquellas personas que ni estudian ni trabajan pone al descubierto una problemática importante que enfrenta nuestro país reflejada a partir de aquellos jóvenes que en el momento no realizan ninguna actividad escolar o remunerada.

Políticas educativas. Es toda la serie de decisiones implementadas con la finalidad de solventar las diferentes situaciones o problemáticas que se presentan en el contexto educativo y que en su conjunto marcan pautas de seguimiento en el sistema educativo.

Bienestar social Es un conjunto de características cuantificables que permiten al individuo determinar su grado de satisfacción ante las situaciones que enfrenta en su vida (salud, trabajo, alimentación, etc.)

Felicidad. Es la sensación de bienestar del individuo que le permite afrontar las adversidades de la vida y que repercute de manera directa en su grado de satisfacción o disfrute.

CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio enfoque cualitativo, transeccional o transversal con un nivel descriptivo.

De acuerdo al estudio, es necesario reconocer la percepción de la vida en aquellos estudiantes egresados de la preparatoria 15 de la Universidad de Guadalajara que enfrentan la dificultad que implica ser rechazado por la institución pública más importante en el Estado para continuar con sus estudios y las perspectivas de vida que plantean ante la nueva circunstancia que enfrentan.

A través de la entrevista estructurada, se plantea un análisis transeccional de la situación en la que se encuentran ante el rechazo y la percepción de su calidad de vida ante esta situación. Entre las preguntas planteadas se cuestionó la percepción que tienen en torno a la felicidad los estudiantes que fueron rechazados en su proyección de continuar sus estudios universitarios, la situación familiar ante esta situación, su proyección a futuro y el índice de ingresos en los estudiantes que al no continuar con sus estudios en un nivel universitario se insertan en la vida laboral.

RESULTADOS

En relación a una serie de entrevistas realizadas a 30 estudiantes egresados de la escuela preparatoria No. 15 de la Universidad de Guadalajara en el calendario escolar 2017A y que fueron rechazados por esta misma Universidad para realizar estudios de licenciatura en el calendario escolar 2017B, destacó, que a pesar de que estos estudiantes buscaban una continuidad en sus estudios, sus expectativas chocaron con la realidad del rechazo por parte del centro universitario de su elección en dicho calendario escolar.

Sobresale el hecho que si bien, el 31.5% de los mismos refirió que buscará una alternativa de educación en el ámbito privado y el 52% planteó la posibilidad de continuar preparándose para presentar nuevamente el examen de ingreso el siguiente semestre, un 16.5% de los estudiantes, refirió que se insertarán en la vida laboral.

Tomando en cuenta los cuestionamientos en torno a su calidad de vida, las relaciones familiares y su percepción en torno a la felicidad, destaca el hecho que la percepción de la calidad de vida en el estudiante rechazado plantea una tendencia pesimista, visualizando aspectos negativos en relación a las posibilidades de

desarrollo y perspectivas laborales actuales. Si bien en cuanto a las relaciones familiares la tendencia se mantiene en términos neutrales, es decir, no manifiestan un cambio significativo en las relaciones familiares a partir del rechazo en la educación superior, existen casos en los cuales enfrentan conflictos familiares vinculados a los resultados obtenidos, lo cual incide de manera directa en una sensación de fracaso en el aspirante.

En la cuestión laboral destaca el hecho que, al considerarse mano de obra no capacitada, la posibilidad de percibir altos ingresos disminuye de manera considerable destacando ingresos menores a 200 pesos diarios en aquellos estudiantes que ante el rechazo optaron por insertarse en la vida laboral.

Ante el cuestionamiento de percepción de la felicidad ante la situación en la que se encuentran a partir de no haber sido aceptados en la educación superior, Cada individuo es diferente y en consecuencia no se puede encasillar a una generalidad por las reacciones de un segmento poblacional, sin embargo en lo individual y en lo general, todos los estudiantes rechazados manifestaron mecanismos de afrontamiento o de defensa ante las adversidades, en este caso, la no aceptación en el sistema de educación superior, entre ellos la regresión o dependencia familiar, afrontamiento o racionalización ante el rechazo, desmotivación o repartición de culpas; estableciendo algunos de ellos que este hecho no cambia su percepción de la felicidad pues no hubo algo que ellos pudieran hacer para evitarlo o los que consideraron que la felicidad es un elemento completamente ajeno a ellos.

CONCLUSIONES

El rechazo de manera directa incide en la percepción del individuo en torno a la felicidad y la calidad de vida, el impacto emocional genera sensaciones que dada la edad de los estudiantes sujetos de este estudio en muchas ocasiones carecen de la madurez necesaria para generar mecanismos de afrontamiento que les permitan asimilar las situaciones adversas de manera positiva en virtud de un proceso de aprendizaje y maduración.

La percepción de la felicidad implica un género de sensaciones positivas derivadas de los diferentes aspectos y elementos internos y eternos que rodean al individuo, por lo cual, la sensación de rechazo generó en el estudiante un panorama desolador que bloqueó las diferentes sensaciones de bienestar que como adolescente vive de manera natural, por lo cual, la sensación de pesimismo es un elemento predominante ante la adversidad.

El aspirante a la educación superior desde el momento mismo en que realiza los trámites de ingreso genera ilusiones y expectativas, visualiza una realidad posible en la cual existe una mejor calidad de vida, independientemente de la situación económica que tenga, sin embargo, la no aceptación en este sistema, le confronta con una realidad desoladora en la cual debe tomar otro tipo de opciones, las cuales en gran parte de las ocasiones no tenían contempladas.

El impacto que se produce en el estudiante al realizar trámites a la universidad y ser rechazado, produce una serie de emociones relacionadas con lo que Freud, Adler y Piaget, entre otros hicieron referencia, considerando que cada estudiante al querer ingresar a la Universidad desarrolla expectativas, las cuales indudablemente van relacionadas con el progreso, el cual se ve limitado y frustrado al ver que no salió en "listas", pero no solo eso, se desarrollan emociones de miedo al no saber qué futuro les espera, ante lo incierto del mañana, ante lo oscuro de su presente, al saber que su expectativa quedó descartada, llegan incluso a experimentar sentimientos de dolor, vergüenza, ansiedad, y por qué no decirlo, en algunos casos, llega a presentarse incluso, sentimientos de culpa, al llegar a creer que no hicieron lo necesario o no se esforzaron lo suficiente, para lograr su objetivo de "salir en listas" y en consecuencia, "entrar a la Universidad".

Entre los mecanismos de defensa que un individuo puede asumir ante el rechazo (en este caso el no haber sido admitidos) se encuentra: la regresión, en torno a lo cual el individuo se vuelve como un niño, dependiente e incapaz de asumir responsabilidades de adulto, y al no entrar a la universidad, puede convertirse en un "nini", que ni estudia ni trabaja y que solo va a vivir de sus padres, viviendo el aquí y el ahora sin expectativas futuras y sus posibilidades de acceso laboral se vuelven inexistentes.

Los estudiantes que desarrollan mecanismos de afrontamiento o defensa de racionalización: inventan una falsa razón (aunque aceptable), se llegan a inventar mil razones para entender el motivo, pero no existe aquí en este estado la completa desmotivación, de manera que algunos de los estudiantes plantearon la posibilidad de estudiar una carrera ajena a sus intereses, pero acorde a sus ingresos y posibilidades económicas, o de manera transitoria, busca emplearse para mantenerse productivo y poder pagar sus estudios al menos en una universidad privada.

En función al mecanismo de defensa, los estudiantes atribuyen a un motivo el no haber salido en listas, repartiendo culpa a quienes sea posible, a los aplicadores, al examen, a la cantidad de estudiantes que buscan un lugar, a los maestros que no los prepararon adecuadamente o "no se esforzaron por motivarlos para que ellos desearan aprender" etc., pero no asumen que no se prepararon lo necesario para el examen de ingreso, o que las calificaciones con las que terminaron la preparatoria no eran las mejores.

Cuando el estudiante tiene un mayor nivel de madurez emocional, comprende que la no aceptación no le define como individuo y establece solo una pausa en su proceso de formación, lo cual le da la oportunidad de seguirse preparando y volver a intentarlo. En esta situación, los estudiantes que afrontan un mecanismo de defensa

de la aceptación: aceptan que deben prepararse más y volverlo a intentar, ya sea buscar algo positivo de lo negativo y trabajar mientras vuelve a intentarlo o bien buscar apoyos económicos para seguir estudiando o elegir algo más al alcance de sus posibilidades.

La perspectiva de la felicidad y a calidad de vida varían de un individuo a otro, a mayor nivel de maduración, la percepción de estos factores implica una mayor gama de factores que inciden en ellos, y si bien, la sensación de rechazo no representa bajo ninguna circunstancia una sensación positiva, les presenta un área de oportunidad para retomar otros aspectos de su vida que les permitan seguir adelante.

Los estudiantes entrevistados en general tienen claro que si no están lo suficientemente preparados sus posibilidades de acceso laboral están más limitadas a un ingreso económico poco remunerado, se presenta como una motivación que lleva a un gran número de estudiantes a intentarlo las veces que sea necesario, pero es bien sabido que el Estado cuenta con pocas Universidades y esto acrecienta el cúmulo de emociones que impacta en el aspirante en su salud emocional.

Es indudable que el rechazo impacta en la desmotivación, oportunidades laborales con bajos ingresos familiares, jóvenes deprimidos y conformistas, jóvenes con sentimientos de culpa, ira, baja autoestima, etc. y sobretodo posibilidades limitadas de progresar, por lo que es importante trabajar en torno a la inteligencia emocional del estudiante y prepararlo no solo en el ámbito académico que es importante, sino también acompañarle en su proceso de maduración emocional.

BIBLIOGRAFÍA

- Bravo Padilla, T. *Estadística Institucional 2015-2016*. México: Universidad de Guadalajara. 2016.
- Krech, D., Crutchfield, R. S., Livson, N., & Ramos, R. E. *Elementos de psicología*. Madrid: Gredos.
- Lyons, W. (1993). *Emoción* (Vol. 42). Barcelona: Anthropos Editorial. 1973.
- Lolas, F. *Psicofisiología de la personalidad*. Chile: Bravo y Allende Editores. 1998.
- López, M., Lagunes, C., y Recio, C. Políticas públicas y educación superior en México. 2009. (en línea) *X Congreso Nacional de Investigación Educativa*: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido01> (Vol. 9). Consultada por internet el 1 de septiembre de 2017
- Negrete, R. y Leyva, G. *Los ninis en México: Una aproximación crítica a su medición*. Edición: Vol. 4 No. 1. México: Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía. 2013.
- Ponce Saá, V. E. *La exploración de la personalidad y como afecta en nuestra toma de decisiones* Quito: Universidad San Francisco de Quito. 2013.
- Sarudiansky, M. Ansiedad, angustia y neurosis. Antecedentes conceptuales e históricos. Buenos Aires: *Psicología Iberoamericana*, 21(2). 2013.
- Seligman, M. *La auténtica felicidad*. Barcelona: Ediciones B. 2017.
- Universidad de Guadalajara. *Puntajes mínimos de admisión*. (en línea) 2017. Consultado el 1 de septiembre de 2017 de <http://www.escolar.udg.mx/estadisticas/puntajes-m-nimos/educaci-n-superior/centros-universitarios-5>
- Urzúa, A., & Caqueo-Úrizar, A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. Chile: *Terapia psicológica*, 30(1), 61-71. 2012.

La percepción de los problemas económicos de estudiantes universitarios, su relación con el origen étnico y su percepción de la calidad del servicio educativo

Fernando Ricardo Aguilar Ruvalcaba¹, Janette Aguilar Luévano², Ángel Ernesto Jiménez Bernardino³,
Ricardo Pérez Mora⁴

Resumen—A través de un estudio cuantitativo se investiga las expectativas de estudiantes de educación superior a través de la cual se determina el vínculo entre el rendimiento escolar y las expectativas laborales por parte del estudiante. Se toma como base 2,122 cuestionarios aplicados a estudiantes de diferentes instituciones educativas en el estado de Jalisco, Tabasco, Coahuila, Tamaulipas y Sinaloa. A través de un muestreo por cuotas se recabaron datos en torno al promedio escolar, índice de materias reprobadas, estatus económico, origen étnico y expectativas laborales a futuro.

Los resultados del estudio muestran una tendencia ascendente en el promedio escolar, sin embargo, en contraposición, destaca el hecho que la excelencia en los promedios muestra una baja en la tendencia de aseguramiento del futuro. Así como una correlación entre el aseguramiento del futuro y las materias no repetidas.

Palabras clave—Percepción, economía, etnias, estudiantes, educación superior.

Introducción

La educación se considera la base para crear profesionistas ampliamente capacitados. Se piensa en ella como una luz que elimina la ignorancia, proveyendo de conocimientos a la sociedad en que se manifiesta.

Desde su raíz etimológica que se remonta a los términos provenientes del latín *educare* (criar, nutrir, alimentar) y *excucere* (sacar, hacer pasar algo desde adentro hacia afuera), la educación se define como la transmisión del conocimiento y la enseñanza del mismo. El término *educare* establece que para la obtención de conocimientos es necesario una relación: educando/educador, es decir, que un individuo imparta un juicio sobre otro, asegurando la transferencia de información, mientras que el concepto *excucere* afirma que el individuo en cuestión posee previamente las habilidades para el aprendizaje y solo necesita a otro individuo para guiarlo a desarrollarlas en su totalidad. (Gervilla, 2010)

En ese contexto, los sistemas educativos pretenden difundir la información que puede ser de utilidad en la vida mediante un sistema integral que abarca el conocimiento de distintas ciencias, técnicas y áreas de interés para el individuo, como a la sociedad en conjunto. No obstante, el sistema educativo puede estar influenciado por diversos factores sociales, económicos, culturales, entre otros.

Las dificultades o problemas percibidos por los estudiantes respecto a su entorno socio-económico alteran su rendimiento escolar, imposibilitando un buen desempeño en el aprendizaje colectivo que se pretende adquirir de acuerdo a los estándares previamente establecidos en el sistema educativo actual donde se manifiesta.

Los principales inconvenientes a los que se enfrentan hoy en día los estudiantes son los problemas económicos, que dificultan en gran medida la obtención de recursos educativos, entendiéndose estos como la adquisición de libros de texto, tecnologías como computadoras con acceso a internet, materiales didácticos, entre otros, solamente en esta área, pues los problemas económicos, también dificultan en la mayoría de los casos la calidad de vida de los individuos, así como su aseguramiento a servicios de salud, una vivienda digna y un régimen alimenticio adecuado. Entendiéndose como problema económico a aquel conflicto relacionado con las finanzas de un individuo o entidad. Siendo principalmente generados por la incapacidad de los ingresos respecto a cubrir todas necesidades y demandas del ente en cuestión.

Otra dificultad percibida por los estudiantes es el origen étnico, siendo este en la mayoría de los casos un factor influyente en su vida en sociedad, laboral y educativa. El origen étnico forma parte de la identidad de la persona, explica su origen y da sentido a su vida por medio de una cosmovisión cultural. Es de gran valor para los individuos, siendo sus raíces históricas.

Valdría la pena preguntarse: ¿Existe una relación correlacional entre el origen étnico con los problemas económicos percibidos por los estudiantes?

Caracterización de la población en la que se llevó a cabo el estudio

Los estudiantes sujetos de estudio cursan de segundo a noveno semestre de licenciatura y corresponden a una variedad de universidades de acuerdo a la siguiente relación: Centro Universitario del Norte (CUNorte) de la

¹ fernandoaguilar_p8@yahoo.com.mx Profesor docente, Universidad de Guadalajara

² aguilar.janette97@gmail.com Estudiante de Turismo, Universidad de Guadalajara

³ mxangeljim@hotmail.com Profesor investigador, Universidad de Guadalajara

⁴ r_pm2001@yahoo.com.mx Profesor investigador, Universidad de Guadalajara

Universidad de Guadalajara, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, la Universidad Autónoma de Coahuila, la Universidad Autónoma de Tamaulipas y la Universidad Autónoma de Sinaloa, la variedad de instituciones ofrece una importante diversidad de características geográficas, raciales y culturales, lo que permite apreciar variantes que presentan en su estructura de vida y proyección a futuro. Los estudiantes a los cuales se aplicó el cuestionario, presentan dos tendencias, aquellos que pertenecen a alguna etnia indígena y los que no pertenecen a ellas, y cuyas edades oscilan entre los 20 y los 50 años, contándose entre ellos estudiantes solteros, casados, divorciados, viudos y estudiantes que viven en unión libre.

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo observacional de tipo correlacional descriptivo y se tomó como herramienta de investigación el cuestionario, se establecieron tres variables significativas que fueron el grupo poblacional, los problemas económicos y la calidad educativa.

El estudio se llevó a cabo en un momento único, con la finalidad de determinar la percepción de los estudiantes en relación a la situación que les compete de manera directa como lo es la cuestión económica, lo que conlleva de manera directa, las oportunidades laborales y la preparación académica.

Marco teórico conceptual

El presente estudio se fundamenta en las teorías de la percepción y teoría de la calidad de la educación.

Para poder definir lo que la percepción es, es necesario hablar acerca de la psicología de la Gestalt la cual fundamenta que la percepción es un principio de la actividad neurológica o mental y no una relación causal sensorial. Así entonces se intuye que la percepción visual no funciona tal y como lo haría una cámara, es decir no podemos recordar en un todo conglomerado los elementos que conforman una imagen como lo haría una fotografía sino que nuestra percepción visual extrae pequeños detalles o extractos como podrían ser rasgos sobresalientes por el resto de los otros; por ejemplo, el azul del cielo, el ancho de un libro, la profundidad que tendría una botella, etc.

Mario de Miguel se preocupa por definir la calidad en torno a la educación, insistiendo constantemente en las fases de proceso y producto, además considera que se debe construir los indicadores de calidad que sean objetivos, precisos y seguros para detectar errores y corregirlos.

El concepto de calidad depende de los intereses y enfoques, si bien, las evaluaciones no siguen un mismo criterio. El análisis y valoración del fenómeno educativo es abordado por distintos agentes: investigadores, docentes, administrativos, políticos, padres de familia, etc. Si bien, hay quienes consideran la educación como algo bueno, necesario y que vale la pena, no existe una sola definición satisfactoria acerca de la calidad educativa, por lo que en última instancia, depende de los evaluadores del proceso educativo.

Entre los indicadores de la calidad de la educación se encuentran:

Calidad como prestigio de acuerdo a la institución académica.

Calidad en función de recursos (humanos, económicos, físicos, etc.).

Calidad como resultados, es decir, del éxito de sus egresados.

Calidad como cambio, es decir, influye en el cambio de conducta positivo (conocimientos, personalidad, desarrollo profesional, etc.) de sus alumnos.

Calidad como satisfacción de intereses personales.

Calidad como perfección.

En todos los casos anteriores, existen factores que inciden directamente en los alumnos. Si bien las instituciones públicas que se encargan de dirigir la educación se manifiestan por la valoración del rendimiento del alumno tanto académica como profesionalmente, preparación académica del profesorado, cantidad de alumnos en relación de cada maestro, disponibilidad y empleo de medios y métodos de enseñanza modernos, instalaciones, programas deportivos y culturales, servicios de orientación pedagógica, interacción con la comunidad, etc. Es decir, toman como referencia para la calidad, materiales de la educación, los centros educativos mejor equipados de recursos humanos, materiales y métodos pedagógicos.

Por otro lado, el discurso político hace hincapié en la inversión, número de alumnos que ingresan, egresan, dotaciones, equipamientos, etc. Poco o nada se toma de los procesos internos de las instituciones. Los modelos de evaluación acerca de la calidad educativa se fundamentan en cuestiones legales, marcos conceptuales y teorías educativas, los cuales responden a las necesidades administrativas de las instituciones educativas.

De acuerdo con el Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas (2010) en relación a las condiciones socioeconómicas de los pueblos indígenas de los pueblos de América Latina, podemos concluir que ser indígena es igual a ser pobre y que es una situación que perpetua con el tiempo, y aunque se hayan podido acumular capital humano como oportunidades de capacitación y educación, no se ve reflejado en ganancia significativa para poder reducir la pobreza de estos grupos indígenas, para quienes el hecho de presentar características físicas características a un determinado grupo racial les pone en desventaja con el común de la población de las diferentes regiones del Estado.

Resultados

Se realizó una investigación en 2122 individuos pertenecientes a los Estados de Jalisco, Tabasco, Coahuila, Tamaulipas y Sinaloa a través de los cuales se buscó identificar la posible correlación existente entre los

problemas económicos que viven estos estudiantes y el origen étnico de procedencia, así como su percepción en torno a la educación.

A partir de esta investigación se obtuvieron los siguientes resultados.

De acuerdo a la distribución geográfica de los estudiantes encuestados, el 55.7 corresponden al Estado de Jalisco, el 15.9 a Sinaloa, 20.6 a Coahuila, el 4.6 a Tamaulipas y el 3.1 a Tabasco. En relación al sexo de los estudiantes entrevistados se destacó un 64% de estudiantes mujeres y un 36% de hombres, destacando el hecho de que el 87.8% se encuentran en un rango de edad entre los 20 y los 25 años, el 5.2% se encuentran entre los 26 y 35 años, el 2.7% de 36 a 40 años y el 2.1 son mayores de 41 años.

De acuerdo a los resultados, el 26.9% de los estudiantes pertenecen a alguna etnia indígena, el 72.7% afirmaron no pertenecer a ninguna etnia y el 0.4% afirmaron pertenecer a otro grupo racial. Asimismo, destaca el hecho que el 42.2% cuentan con un empleo, en contraste con el 57.8% que afirma encontrarse desempleado.

No obstante, la cantidad de estudiantes que cuentan con una relación laboral, el 93.3% de los estudiantes entrevistados manifestó presentar problemas económicos.

Respecto a los semestres que cursan, el 19.7% se encuentran en segundo semestre, seguido por 14.2% que cursan el primero, continuando con un 13.3% de sexto semestre, un 10.4% de quinto, 10% de cuarto, 9.6% de tercero, 9.1% de octavo, 7.1% de séptimo, 6.1% de noveno y solo el 0.5% cursa el décimo semestre.

En relación al número de habitantes se establece una tasa de distribución de acuerdo a la densidad poblacional de sus comunidades, destacando el hecho de 44.8%, habitan en poblaciones de 5,000 a 29,999 habitantes y las licenciaturas que cursan corresponden Derecho con un 24.3%, psicología con 15.1%, administración con 12%, Enfermería con 11.8%, Nutrición con un 5.3% y Trabajo Social con 4.5%,

Tabla 1. Correlación de estudiantes con problemas económicos y densidad poblacional de la entidad de procedencia

Grupo poblacional * problemas económicos					
Número de habitantes	Nunca	Casi nunca	Casi siempre	Siempre	Total
De 2,500 a 4,999 habitantes	18.78%	45.07%	26.76%	9.39%	100%
De 5,000 a 29,000 habitantes	22.91%	44.61%	23.58%	8.90%	100%
De 30,000 a 499,000 habitantes	33.33%	47.16%	14.81%	4.69%	100%
Más de 500,000 habitantes	22.83%	48.91%	16.3	11.96%	100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

De acuerdo a la trayectoria académica, el 95.08% de las mujeres no han repetido ninguna materia en su trayectoria escolar y el 92.09% de los hombres tampoco han repetido materias. En relación a los promedios, se encontró que el grupo poblacional femenino presenta un mayor promedio que el masculino de acuerdo a los siguientes porcentajes, el 80% de las mujeres presenta un promedio que oscila entre el 80 y el 94 en comparación con los hombres quienes solo un 67.85% de los mismos ostentan los mismos promedios. No obstante, tanto hombres como mujeres consideran en una gran mayoría como aspiración importante, mejorar su desempeño académico.

Entre los estudiantes encuestados con relación laboral activa, el 0.22% tienen promedio de 60 a 64, el 0.91% tienen de 65 a 69, 4.23% de 70 a 74, 10.42% de 75 a 79, 25.65% de 80 a 84, 24.97% de 85 a 89, 24.85% de 90 a 94, 8.7% de 95 a 100; por lo tanto, el promedio que representa mayor porcentaje es de 80 a 84, seguido por 85 a 89 y 90 a 94.

Conclusiones

Si tomamos en consideración que un importante segmento poblacional de los estudiantes encuestados se encuentra en situación laboral vigente, podemos identificar que, aunque las mujeres ostentan en un mayor número, mejores promedios, menor índice de reprobación y muestran un mayor interés en mejorar su trayectoria académica, esta aparente ventaja no se ve reflejada en las oportunidades laborales para las mismas, pues son los hombres quienes tienen una mayor inserción en el campo laboral. Por otro lado, la edad de los individuos representa un factor determinante en relación al índice de contratación, lo anterior considerando que aquellos estudiantes con mayor rango de edad tienen mayores oportunidades laborales en relación a aquellos más jóvenes, quienes a pesar de encontrarse en semestres similares tienen menores oportunidades laborales, destacando las

edades que presentan mayor inserción laboral de 46 a 50 años con el 100%.31 a 35 con 84.74%, y de 36 a 40 con 80.85%.

Por otro lado, se encontró que los estudiantes con menor promedio tienen menos oportunidades laborales que aquellos con mayores promedios, sin embargo, esta tendencia disminuye con aquellos con promedios excelentes quienes solo un 8.7% tienen una relación laboral.

Nuestro país presenta una importante diversidad cultural, situación que fortalece la pluriculturalidad de nuestra entidad, sin embargo, ser miembro de un grupo poblacional específico, como lo es el caso de las etnias indígenas representa una importante desventaja, pues son éstos quienes presentan mayores problemas económicos en relación con aquellos que pertenecen a otros grupos poblacionales y si a esto le sumamos el pertenecer en muchos casos a un género sexual específico disminuye sus oportunidades laborales.

Si bien, la percepción de la calidad de la educación se presenta como un importante elemento de motivación para seguirse preparando, aún falta mucho por hacer en los diferentes sectores tanto educativos, empresariales y laborales para ofrecer mejores oportunidades a aquellos individuos mejor preparados, quienes pueden ofrecer bastante por nuestro país.

Referencias

- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas (2010) La situación de los pueblos indígenas del mundo. pp 1-20 Consultado en línea el 1 de octubre de 2017 de : www.un.org/indigenous
- Goicoechea, E. R. (2007). *Etnicidad, identidad y migraciones: teorías, conceptos y experiencias*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- De Miguel, Mario, *La calidad de la educación y las variables de proceso y de producto*. Cuadernos de Sección. Educación 8. (1995), p. 29-51 ISBN: 84-87471-94-3 Donostia: Eusko Ikaskuntza
- Oviedo, G. L. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. *Revista de estudios sociales*, (18), 89-96.

MÉTODO ESPECTROFOTOMÉTRICO PARA DETERMINAR LA PUREZA DEL ACEITE DE ESPECIES DE LA FAMILIA TAXONOMICA ROSÁCEAS

Manuel Antonio Aguilera-Arana¹, Rubén Chávez-Rivera¹, Lucia Matilde Nava-Barrios¹, Rafael Ortiz-Alvarado¹

Resumen— La importancia de los aceites en las industrias alimentarias a lo largo de la historia humana ha sido patente y hoy es necesario poder contar con una fuente inocua y que se cuente con la certeza de la composición química, evitando las adulteraciones. Por lo tanto, el presente trabajo ha desarrollado una prueba confiable que identifica al aceite proveniente de las semillas de la Familia *Rosáceas*, entre las que se encuentran especies comerciales como zarzamora, frambuesa y capulín, en donde todas estas especies, pueden generar por un proceso extractivo un aceite con potencial alimenticio humano. Encontrando a través de un barrido espectrofotométrico regiones de absorción en las longitudes de onda de 522-534 nm, de 585-617 nm y 630-691 nm, estos picos son característicos para los ácidos grasos poliinsaturados de tipo C:18, con la relativa abundancia, específicos para este tipo de aceite, desarrollando una prueba analítica fiable, evitando los fraudes alimenticios).

Palabras clave—Ácidos grasos poliinsaturados, *Rubus spp.*, *Prunus serótina*, *Rosáceas*.

Introducción

En México, en la actualidad se encuentra inserto en diversos, bloques o acuerdos económicos en los que destaca su presencia en la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), por su Producto Interno Bruto (PIB), México, es la undécima mayor economía del mundo («mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf», s. f.). En buena medida se debe a el valor del sector primario, este sector debe su relativo éxito a la diversidad biológica que posee el territorio nacional, donde, se tienen diversos casos de éxito que son referentes mundiales y que adicionalmente han originado grandes industrias trasnacionales, como son los casos de las materias primas cacao (*Theobroma cacao*), chile (*Capsicum spp.*), tomate (*Solanum lycopersicum*), maíz (*Zea mays*), aguacate (*Persea americana*), vainilla (*Vanilla planifolia*), entre los casos más connotados. Adicionalmente existen productos alimenticios que tiene una fuerte demanda a nivel mundial, por sus cualidades nutrimentales en las que destacan el caso del Aguacate y los denominados frutillos rojos (frambuesa y zarzamora). En estos últimos casos, la cantidad de moléculas nutraceuticas como antocianinas, flavonoides, polifenoles, (Basu & Maier, 2016) son los que han posicionado a estos sistemas producto como referentes mundiales, más sin embargo, existe una fuerte presión en todos los casos, por cumplir con los criterios de calidad de exportación que responden a cualidades de apariencia y de empaque, más que a criterios de calidad nutrimental, lo que genera una cantidad significativa de frutos que se convierten en deshecho. También este tipo de mercados, ya consolidados, no aprovecha otras especies endémicas que pertenecen a la misma Familia Taxonómica de las *Rosáceas*, en la cual se encuentran las frambuesas y zarzamoras, de esta manera el fruto conocido como capulín (*Prunus serótina var. capuli*) se encuentra en esta familia, en donde se han encontrado compuestos químicos similares a los encontrados en las frambuesas y zarzamoras (Picariello et al., 2017), también se han encontrado un perfil de moléculas de ácidos grasos poliinsaturados, en los miembros de esta familia taxonómica similares a los encontrados en las semillas de las zarzamoras y frambuesas, así como en el capulín (*Prunus serótina var. Capuli*). Se debe mencionar que esta última especie es nativa de México y desde los tiempos de la colonia se ha utilizado como alimento atribuyéndole capacidades terapéuticas a nivel de sistema circulatorio y carminativo (Ibarra-Alvarado et al., 2010).

Por lo tanto la presente propuesta se encamina a generar: a) una serie de pruebas analíticas que reduzcan los tiempos y los costos de análisis metabolómico y que las pruebas sean específicas para la identificación integral de los metabolitos secundarios de la especie *P. serótina var. Capuli*, tanto en el hollejo, la pulpa y en la semilla, b) también se pretende implementar una herramienta que permita la extracción de los ácidos grasos de la semilla de *P. seronitina*

¹ 1.-Rafael Ortiz Alvarado es Profesor e Investigador a T.C. Fac. de Químico Farmacobiología de la UMSNH, rortizalvarado@gmail.com, 1.- Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211 de Fac de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Proyecto aprobado por la CIC/UMSNH/ 2017.

1.- CA-211 DE FISIOPATOLOGÍAS, DE LA UNIVERSIDAD MICHOCANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, Morelia, Michoacán, México. rortizalvarado@gmail.com

var. Capuli, por un proceso libre de solventes orgánicos y c) el conjunto de procesos analíticos y extractivos serán redactados y presentados como parte de patentes que serán comunicados ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) (Agramonte del Sol & Mena Martín, 2006).

Descripción del Método

Sólidos

El residuo sólido se recuperó y se sometió por un espacio de 18 horas a un tratamiento térmico, por luz directa, de una lámpara incandescente de 150 watts de potencia, sobre una superficie de convección, acero grado alimenticio de 3 mm de espesor. Al término se obtuvo un residuo sólido el cual fue tamizado, liberando las semillas del fruto de zarzamora. Las semillas de zarzamora se sometieron a un molido en mortero, para la extracción por solventes en equipo Soxhlet.

Extracción Soxhlet

Las semillas molidas, en peso seco, se sometieron a extracción por solventes no polares, en equipo Soxhlet, realizando tres extracciones con éter etílico (Meyer, y cinco extracciones con pentano, utilizando 3 gramos del material biológico en cada extracción.

Extracción por microondas

Las semillas molidas, en peso seco, se sometieron a un tratamiento térmico por inducción, en horno de microondas bajo el siguiente protocolo: en cada extracción se utilizaron 3 gramos de material molido al cual se le agregó 20 mL de agua bidestilada, y se dejó en reposo por una noche a una temperatura de 8°C, a la mañana siguiente, el vaso de precipitados conteniendo el material molido con el agua se dejó en reposo por un hora una temperatura ambiente y se llevó a cabo el tratamiento en horno de microondas, con una potencia de 0.25-0.33 Kwatts/h. Por un espacio de 20 minutos, obteniendo una temperatura de la mezcla de 88-90°C ±1°C.

Centrifugación

El residuo se colectó y se transfirió a tubos de polipropileno de 1.5 mL de capacidad (Eppendorf) y sometieron a centrifugación por espacio de 15 minutos a 6000 g a una temperatura de 4°C. Se recuperó el sobrenadante y se transfirió a tubos limpios de polipropileno de 1.5 mL de capacidad. El sobrenadante se sometió a refrigeración durante 18 horas a una temperatura de 4 a 8°C, los tubos se sometieron a centrifugación a temperatura ambiente por un espacio de 10 minutos y 3000 g. El contenido oleoso se colectó por aspiración con punta con filtro y se guardó en viales de rosca de 2 mL (figura 1).

Análisis por Cromatografía de Gases y Resonancia Magnética Nuclear

Se realizó un análisis por cromatografía de gases obteniendo el perfil lípido de los ácidos grasos contenidos en el aceite de capulín, con el aceite de la semilla de *P. serótina* var. *capuli*, hidrolizado. Adicionalmente se corrió un análisis para observar la abundancia de las especies de C:18 poliinsaturados y la forma en la que se encuentran el aceite de *P. serótina* var. *capuli*, por resonancia magnética nuclear (ácidos libres o en esteres) (figura 2).

Resultados y discusión

Las semillas de los frutos de zarzamora y capulín, provenientes de residuos sólidos, son una fuente de ácidos grasos de tipo, C:18 poliinsaturados, como son el ácido linoleico y linolenico,

utilizando tratamiento por microondas en cinco diferentes extracciones, se obtiene un rendimiento del 16.83% y una desviación estándar de ±1.58, de cinco extracciones diferentes por éter etílico se obtiene un rendimiento promedio del 15.18 % y ±1.44 de desviación estándar y del 12.40 % con una desviación estándar de ± 1.08 con pentano en cinco extracciones diferentes (ver tabla 1), por lo que el tratamiento por microondas, es una alternativa metodológica para la obtención de ácidos grasos de alto valor comercial, sin la implicación del uso de solventes químicos de tipo no polar, adicionalmente abre la posibilidad de poder obtener ácidos grasos de tipo poliinsaturados de tipo virgen, con el uso de tecnologías emergentes o alternativas, como la aquí mostrada (figura 1).

Tabla 1. Porcentaje de rendimiento en la extracción de aceite de la semilla de *Prunus serótina* variedad *capulí*.

Tratamiento de extracción	Microondas	Éter etílico	Pentano
Rendimiento Porcentaje en Peso Seco	16.83	15.18%	12.40%
Desviación Estándar	±1.58	±1.44	± 1.08

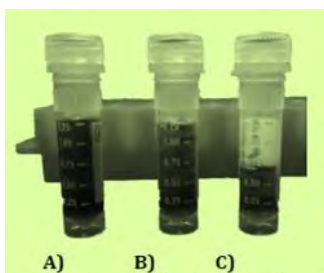


Figura 1. Extractos oleosos provenientes de la semilla de a) zarzamora variedad *Tuppy* (*Rubus fruticosus*), b) *Rubus idaeus*, c) *Prunus serótina* var. *capulí*

La propuesta de la nueva tecnología del aceite y pasta de zarzamora está fundamentada en dos efectos de las ondas electromagnéticas sobre el residuo agroalimentario del fruto zarzamora: 1) Rompimiento de membranas y paredes de las células que contienen el aceite. 2) La inactivación de enzimas que catalizan el oscurecimiento y otras reacciones oxidativas. Al ser el aceite transparente a las microondas conservan las propiedades

nutracéuticas de estos productos, al no contener restos de solventes químicos (Moreno, et al., 2003, Reddy et al., 2012, Zia et al., 2014). Esto es un efecto específico que se determinó en la aplicación de microondas, que minimiza el deterioro de los nutracéuticos y ácidos grasos esenciales de la semilla de zarzamora, obteniendo dos productos: el aceite extra virgen y una pasta reducida en calorías que puede utilizarse para composteo (Schott, et al., 2013). De esta forma, esta tecnología tiene tres ventajas: 1) Es menos contaminante al utilizar la pasta de alta calidad y no emplear disolventes orgánicos o soluciones acuosas que producen aguas residuales y 2) Conserva las propiedades nutracéuticas de la zarzamora en productos de alta calidad, como son los ácidos grasos poliinsaturados, linoleico y linolenico (tabla 2 y figura 2, (Reddy et al., 2012) y 3) como se puede observar el uso de microondas y centrifugación permite obtener un rendimiento superior a los métodos de extracción por solventes orgánicos, como se aprecia y se compara respecto al porcentaje de aceite obtenido por el método por microondas respecto a los otros métodos químicos observado en la tabla 1.

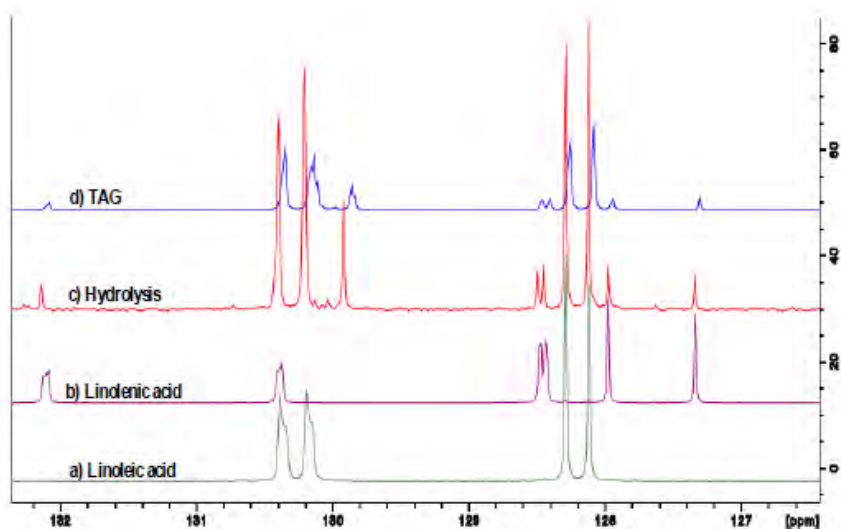


Figura 2. Resonancia magnética nuclear de las especies de ácidos grasos poliinsaturados mayoritarios en el aceite de *R. fruticosus* y *Prunus serótina* var *capulí*, a) ácido linoleico, b) ácido linolenico, c) aceite hidrolizado y d) aceite sin hidrolizar en forma de triacil-gliceroles (TAG).

Adicionalmente se realizó una prueba confiable que identifica al aceite proveniente de las semillas de la Familia *Rosáceas*, entre las que se encuentran especies comerciales como zarzamora, frambuesa y capulín, en donde todas estas especies, pueden generar por un proceso extractivo un aceite con potencial alimenticio humano. Encontrando a través de un barrido espectrofotométrico regiones de absorción en las longitudes de onda de 522-534 nm, de 585-617 nm y 630-691 nm, Figura No. 3, estos picos son característicos para los ácidos grasos poliinsaturados de tipo C:18, con la relativa abundancia, específicos para este tipo de aceite, desarrollando una prueba analítica fiable, evitando los fraudes alimenticios.

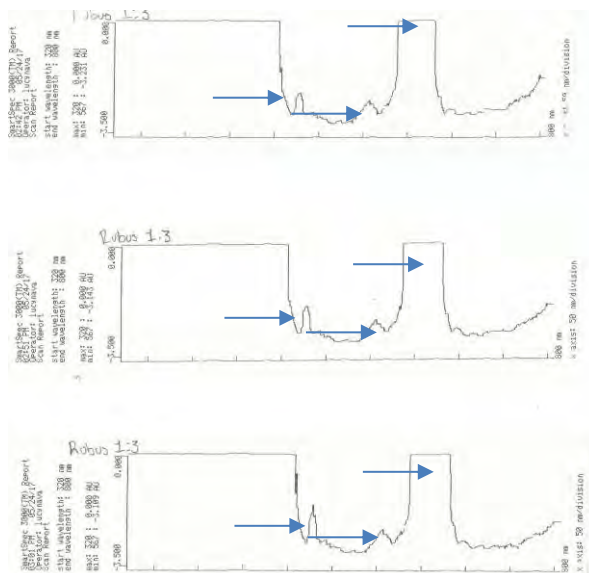


Figura No.3 Barridos espectrofotométricos de las especies *Rubus fruticosus*, *Rubus idaeus*, *Prunus serótina* var. *capulí*.

Discusión

México es un territorio megadiverso, el cual ha permitido el desarrollo de diferentes microclimas, los cuales han favorecido el desarrollo de diversas especies agroindustriales que han tenido un éxito relativo para posicionarse a nivel mundial, como por ejemplo *P. americana* var. Hass y recientemente la frambuesa y la zarzamora, las cuales pertenecen a la género *Rubus spp.* y son parte de la familia de las Rosáceas, que incluyen a otras especies, nativas de México, como por ejemplo el capulín (*Prunus serotina* var. *capuli*), este se han cultivado de manera empírica, desde la época prehispánica hasta nuestros días. Así *P. serotina* var. *capuli* al ser parte de la Rosáceas, se ha documentado que posee ácidos grasos similares a los de otras Rosáceas, como la frambuesa y la zarzamora, donde el perfil de tipo poliinsaturados, destacan por perfil cualitativo, el ácido linoleico, linolenico y oleico. Por lo tanto el presente trabajo establece las condiciones de extracción, rendimiento y tipo de ácidos grasos obtenidos de manera libre de solventes orgánicos de especies nativas de las Rosáceas entre las que destacan al *P. serotina* var. *capuli*. Los resultados han permitido establecer que *P. serotina* var. *capuli* presenta un rendimiento del 28.2% de la fracción lipídica (aceite) respecto al peso seco proveniente de la semilla en comparación con las semillas de la frambuesa y la zarzamora que presentan un rendimiento del 15.40% de fracción hidrofóbica respecto al peso seco. El proceso de extracción se basó en el uso de microondas y como medio el agua libre de iones, seguido de un proceso de congelamiento a -25°C y procesos de centrifugación a 7500G. Los ácidos grasos obtenidos se caracterizaron por cromatografía de gases. Estableciendo un proceso de extracción de ácidos grasos poliinsaturados de *P. serotina* var. *capuli* y planteando la posibilidad de uso agrobiotecnológico.

Conclusión

Este trabajo permite sentar las bases de la extracción y la identificación de especies alimenticias de origen comercial y de origen endémico como son los denominados capulines como parte de la familia de las Rosáceas.

Agradecimientos

CAEC-211-UMNSH, PROYECTO FINANCIADO POR LA CIC DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO, CONVOCATORIA, AÑO 2017.

Referencias

- Agramonte del Sol, A., & Mena Martín, F. (2006). Enfoque Histórico Cultural y de la Actividad en la formación del licenciado en enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, 22(2), 0-0.
- Basu, P., & Maier, C. (2016). In vitro Antioxidant Activities and Polyphenol Contents of Seven Commercially Available Fruits. *Pharmacognosy Research*, 8(4), 258-264. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.188875>
- mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf. (s. f.). Recuperado a partir de <https://www.oecd.org/eco/surveys/mexico-2017-OECD-Estudios-economicos-de-la-ocde-vision-general.pdf>
- Mini-revisión: Inflamación crónica y estrés oxidativo en la diabetes mellitus. (s. f.). Recuperado 11 de agosto de 2017, a partir de <http://www.redalyc.org/comocitar.oi?id=57632204>
- Douglas, P. M. J., Pagani, M., Canuto, M. A., Brenner, M., Hodell, D. A., Eglinton, T. I., & Curtis, J. H. (2015). Drought, agricultural adaptation, and sociopolitical collapse in the Maya Lowlands. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(18), 5607-5612. <https://doi.org/10.1073/pnas.1419133112>
- Graizbord, B. (2007). Megaciudades, globalización y viabilidad urbana. *Investigaciones geográficas*, (63), 125-140.
- Ibarra-Alvarado, C., Rojas, A., Mendoza, S., Bah, M., Gutiérrez, D. M., Hernández-Sandoval, L., & Martínez, M. (2010). Vasoactive and antioxidant activities of plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of cardiovascular diseases. *Pharmaceutical Biology*, 48(7), 732-739. <https://doi.org/10.3109/13880200903271280>
- Patti, A. M., Toth, P. P., Giglio, R. V., Banach, M., Noto, M., Nikolic, D., ... Rizzo, M. (2017). Nutraceuticals as an Important Part of Combination Therapy in Dyslipidaemia. *Current Pharmaceutical Design*. <https://doi.org/10.2174/1381612823666170317145851>
- Picariello, G., Ferranti, P., De Cunzio, F., Sacco, E., & Volpe, M. G. (2017). Polyphenol patterns to trace sweet (*Prunus avium*) and tart (*Prunus cerasus*) varieties in cherry jam. *Journal of Food Science and Technology*, 54(8), 2316-2323. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2670-0>
- Redalyc. LEV VIGOTSKY, NARRATIVAS Y CONSTRUCCIÓN DE INTERPRETACIONES ACERCA DE SU BIOGRAFIA Y SU LEGADO - 369139994065.pdf. (.). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/3691/369139994065.pdf> 3.

Notas Biográficas

Manuel Antonio Aguilera-Arana¹, Estudiante de Pre-grado del programa de Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Rubén Chávez-Rivera¹, Profesor e Investigador a Tiempo Completo del programa de Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Lucia Matilde Nava-Barríos¹, Profesora del programa de Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Rafael Ortiz-Alvarado¹, Profesor e Investigador a Tiempo Completo del programa de Licenciatura de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y responsable del Cuerpo Académico de Fisiopatologías-211 de la UMSNH.

Aplicación de la metodología 5'S para reducir desperdicio

José Eduardo Aguilera Magallán¹, Nancy Canchola Barrera²,
Pamela Espinosa Domínguez³, Josselin Mancera Salinas⁴ y MC. Israel De la Cruz Madrigal

Resumen—En la actualidad las empresas se enfrentan a cambios más rápidos y a exigencias mucho más altas, debido al desarrollo continuo de las nuevas tecnologías y de nuevos productos por lo tanto el consumidor final exige una mejor calidad al mínimo costo, además que la alta flexibilidad provoca falta de organización, productividad y seguridad. La importancia de esta investigación es colaborar al desarrollo y aplicación de la metodología 5'S, mediante la recopilación de datos e implementación de herramientas que dirijan a las organizaciones al mejoramiento continuo buscando reducir el desperdicio con el fin de mejorar el entorno de trabajo, fomentar una cultura laboral y mejoramiento del lay-out, obteniendo como resultado una calidad superior en los procesos, productos y/o servicios.

Palabras clave—Productividad, desperdicio, metodología, mejora.

Introducción

En la actualidad las empresas se enfrentan a cambios más rápidos y a exigencias mucho más altas, debido al desarrollo continuo de las nuevas tecnologías y de nuevos productos por lo tanto el consumidor final exige una mejor calidad al mínimo costo, además que la alta flexibilidad provoca falta de organización, productividad y seguridad. La importancia de esta investigación es colaborar al desarrollo y aplicación de la metodología 5'S, mediante la recopilación de datos e implementación de herramientas que dirijan a las organizaciones al mejoramiento continuo buscando reducir el desperdicio con el fin de mejorar el entorno de trabajo, fomentar una cultura laboral y mejoramiento del lay-out, obteniendo como resultado una calidad superior en los procesos, productos y/o servicios.

Definición del problema.

Una empresa de maquinado maneja una línea de producción por taller, cuenta con una alta flexibilidad de cambio de producto o modelo ya que no cuenta con un sistema de producción en línea, generando así; una mala distribución de planta, exceso de desperdicio, limitación en las áreas laborales, tendencia a lesiones de trabajo; ya que son solicitados pedidos esporádicos donde estos tienen prioridad, dejando así trabajo rezagado y material en áreas inadecuadas. la incorrecta aplicación de la metodología 5's generará una disminución de utilidad. Se considera que la causa principal es la flexibilidad en el producto, puesto que esto provoca falta de estandarización y en la entrega del mismo.

Objetivo general

Realizar un análisis con la finalidad de reducir el desperdicio, a fin de mejorar el entorno de trabajo, mejorar la cultura laboral e identificar la problemática que afecta la productividad y eficiencia de la empresa de maquinado.

Conceptos base

Las 5'S es una metodología de calidad que permite implementar y establecer estándares para tener áreas y espacios de trabajo en orden y así con esto realizar eficientemente las actividades correspondientes. Que por su sencillez permite la participación de todos a nivel individual /grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos (Vargas, 2013). Se trata de darle pautas para entender, implementar y mantener un sistema de orden y limpieza en la empresa, a partir de las cuales se puedan sentar las bases de la mejora continua y de unas mejores condiciones de calidad, eficiencia, seguridad, medio ambiente de toda la empresa y sobre todo la eliminación de desperdicios; para ello, tras una introducción a la metodología 5'S, se detallan a continuación los conceptos fundamentales y secuencia de la misma como se muestra en la figura 1.

¹ El Estudiante José Eduardo Aguilera Magallán de Licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Guanajuato. México. joseeduardo9510@hotmail.com

² La Estudiante Nancy Canchola Barrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Guanajuato. México. 13030794@itcelaya.edu.mx

³ La Estudiante Pamela Espinosa Domínguez de Licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Guanajuato. México. 14290594@itcelaya.edu.mx

⁴ La Estudiante Josselin Mancera Salinas de Licenciatura en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Celaya. Guanajuato. México. 13030570@itcelaya.edu.mx

⁵ Israel De la Cruz Madrigal MC. en el Instituto Tecnológico de Celaya. Guanajuato. México. israel.delacruz@itcelaya.edu.mx

Según Hirano Hiroyuki (2009) señala que las 5'S son:

1. Seiri- Clasificar, consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en necesarios e innecesarios. Los elementos innecesarios entorpecen la utilización de los elementos necesarios y son una fuente de variación. Una vez realizada la separación, se retirarán del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios. Aquellos elementos sobre los cuales se tengan dudas sobre su utilización futura se identificarán, listarán y custodiarán en un almacén temporal. La herramienta más utilizada para la clasificación es la hoja de verificación, en la cual se plantea la naturaleza de cada elemento, y si este es necesario o no.
2. Seiton- Ordenar, ya teniendo los objetos necesarios de tal forma que el operario los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente: esto mediante una ubicación para cada elemento en base al grado de utilidad. Un sitio para cada objeto de igual manera cada objeto de forma ergonómica. Los de uso frecuente serán colocados lo más próximo al lugar de uso del operador. Se identificará mediante símbolos las ubicaciones de los objetos, esto mediante la identificación visual.
3. Seiso- Limpieza, implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza, identificando fugas, fallas o cualquier tipo de problema que exista en el sistema productivo. Consiste en limpiar el sitio de trabajo y los equipos; prevenir la suciedad y el desorden, esto mediante el punto de vista del Mantenimiento Total de la Producción (MTP). Los beneficios de su aplicación son que reduce el potencial de riesgo de accidentes, mejora el bienestar físico y mental del trabajador, incrementa la vida útil de los equipos.
4. Seiketsu- Estandarización, permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "s". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones. La organización y control visual en las áreas de trabajo son elementos fundamentales de los procesos de estandarización. Las herramientas a utilizar son: los tableros de estándares, muestras patrón o plantillas, así como instrucciones y procedimientos bien definidos
5. Shitsuke- Disciplina, la disciplina significa hacer un hábito constante de cuidado y que contiene los procedimientos correctos. Las ventajas de la disciplina son crear el hábito de la organización, el orden y la limpieza a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas. También con la aplicación de esta se logra la calidad, eficiencia y sobre todo eliminación de desperdicios.



Figura 1. Metodología 5'S.

Los 7 desperdicios

Desperdicio se refiere a cualquier cosa que toma tiempo, recursos o espacios, pero que no agrega valor al producto o servicio entregado al cliente. La clasificación de los 7 desperdicios en relación con el proceso se muestra en la figura 2.

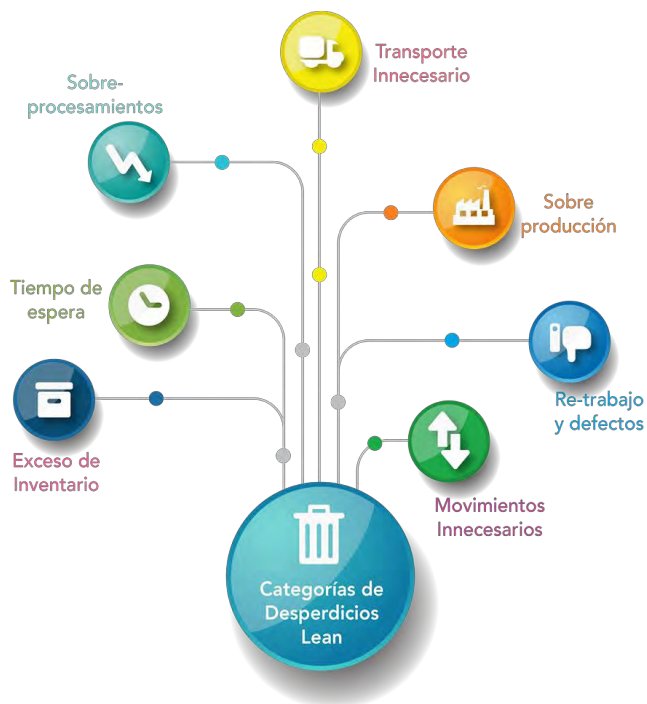


Figura 2. Diagrama de flujo de los siete desperdicios.

Descripción del Método

Se investiga de forma documental con el propósito de resolver un problema práctico, utilizando como técnica la recolección de datos, la revisión bibliográfica y documental en general. El estudio es de tipo descriptivo explicando las características que permiten analizar una mayor eficacia en la implantación de un sistema. Es no experimental, solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Primeramente, se realizó una visita a la planta, con la finalidad de recopilar datos para la localización de áreas de oportunidad por medio de aplicación de encuestas a los trabajadores arrojando los siguientes resultados; todos los trabajadores expresaron necesitar un área limpia y ordenada pero la mitad no cuenta con un estándar de limpieza dentro de su área de trabajo y esto dificulta la localización de las herramientas, puesto que no hay un sistema de orden en las áreas de trabajo de la empresa, además no cuentan con ayudas visuales tanto para el orden e identificación de la maquinaria, lo que hace tardía la operación y provoca un alto índice de accidentes, se identificó otro factor determinante en la ocurrencia de los accidentes como es el caso de la distracción de los operadores en las distintas máquinas y tornos del taller.

Con la información obtenida posteriormente se analizaron y seleccionaron las herramientas que nos ayudarán a realizar el trabajo de una forma más eficaz y sencilla. A continuación, se muestra el diagrama de las herramientas para aplicar 5's en la figura 3.



Figura 3. Herramientas industriales y método.

A continuación, se plantearon las actividades que se realizaran dentro de la empresa como se muestran en el siguiente listado:

1. Identificar áreas críticas a ser mejoradas.
2. Elaborar listado de artículos innecesarios.
3. Agrupar temporalmente aquellos artículos innecesarios.
4. Realizar aplicación de tarjeta roja.
5. Organización de materiales.
6. Identificación de materiales y lugares.
7. Especificar etiquetado.
8. Señalización de pisos.
9. Separar herramientas de acuerdo al grado de utilización.
10. Uso de ayudas visuales.
11. Seleccionar los materiales de limpieza adecuados.
12. Asignar un lugar adecuado a cada artículo.
13. Establecer métodos de prevención.
14. Implementa las actividades de limpieza como rutina.
15. Auditorías de 5's en la alta gerencia.
16. Reuniones breves para mejora de los procesos.
17. Competencias internas de 5's.
18. Premiaciones por desempeño sobresaliente.
19. Programar 2 jornadas de limpieza profunda por año.
20. Promover condiciones que contribuyan a controlar lo que ocurre en su área de trabajo de manera visual.
21. Revisar criterios de medición en las auditorías.
22. Inspección autónoma.
23. Mantenimiento autónomo pleno.
24. Inspección General.

Los alcances de este proyecto concluyeron hasta el punto de planteamiento y desglose de actividades a implementar dentro de la empresa en un futuro, puesto que en esta investigación solamente se llegó a la

recopilación, documentación y análisis de información y datos sobre la metodología óptima aplicable para el cumplimiento tanto de los objetivos como de la hipótesis.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Mediante la implementación de la metodología 5's se busca reducir el desperdicio, obteniendo con esto, un incremento considerablemente las utilidades de la empresa, mejorar la distribución de planta; creando cultura laboral en los operarios y la importancia de ello. Así, como la identificación de la "causa raíz", consecuencia de mala productividad y eficiencia laboral. Implementación efectiva de materiales y herramientas en el área laboral dentro de la empresa.

Conclusiones

La metodología de las 5's es muy importante y se demostró en base a la investigación realizada, por eso se concluye que:

- Se pretende el mejoramiento del entorno laboral, debido a la participación de todos los empleados del taller de maquinado en el cumplimiento de la metodología de las 5's.
- Se pretende lograr un incremento de la eficiencia dentro del taller debido a que los empleados tienen menor grado de equivocación al buscar una herramienta, esto debido a que lograrán estandarizar sus áreas de trabajo.

Recomendaciones

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

Referencias

1. Arangua M. (2012). Las "5's" Mejorando la calidad de vida en la organización. Recuperado (11/03/2017), de (www.acqi.cl).
2. Deming, E. W. (1989). Calidad, productividad y Competitividad, Díaz de Santos, Madrid.
3. Guachisaca C. A. G. y Salazar M.B. R. (2009). La importancia de la comunicación efectiva en el proceso de una fusión bancaria. Tesis de maestría no publicada, Escuela Superior Politécnica del litoral, Guayaquil, Ecuador.
4. Manuel Arangua P., Auditor Líder ISO-9000 (IRCA) / "Mejorando la calidad de vida en la organización" / Revista HSEC / Noviembre 2012.
5. Reyes Primitivo, Manufactura Delgada (Lean) y Seis Sigma en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones. Revista Contaduría y Administración. No. 205 (Junio 2002).
6. Sheldon y asociados (2008), Boletín de Asesoría Gerencial: Optimización de procesos, reducción de costos y creación de valor. De <https://www.pwc.com/ve/es/asesoria-gerencial/boletin/assets/boletin-advisory-edicion-11-2008.pdf>

Notas Biográficas

El estudiante Aguilera Magallán José Eduardo es alumno de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. Se encuentra cursando el 7º semestre dentro del módulo de especialidad IND-2010-227_ModManufactura.

El estudiante Canchola Barrera Nancy es alumno de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. Se encuentra cursando el 9º semestre dentro del módulo de especialidad IND-2010-227_ModManufactura.

El estudiante Espinosa Domínguez Pamela es alumno de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. Se encuentra cursando el 7º semestre dentro del módulo de especialidad IND-2010-227_ModManufactura.

El estudiante Mancera Salinas Josselin es alumno de Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. Se encuentra cursando el 9º semestre dentro del módulo de especialidad IND-2010-227_ModManufactura.

El MC. De la Cruz Madrigal Israel es.....

APENDICE.

Cuestionario utilizado en la investigación.

1. ¿Crees que es necesario contar con un área de trabajo limpia y ordenada?
2. ¿Existe un estándar de limpieza dentro de tu área de trabajo?
3. ¿Después de realizar sus actividades o trabajo se encarga de limpiar su área de trabajo?
4. ¿Crees que sea necesario contar con un sistema de orden para organizar el taller o las áreas de trabajo?
5. ¿Ha habido ocasiones que tardes mucho tiempo en la búsqueda de materiales y herramientas?
6. ¿Es necesario hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo?
7. ¿Durante tu estancia en el taller has sufrido algún tipo de accidente?
8. ¿Cuáles son los factores que ocasionaron el accidente?
9. ¿El equipo de protección que proporciona la empresa consideras que es el necesario o los adecuados?
10. ¿Es incómodo ver mi entorno de trabajo en un estado de desorden y suciedad?
11. ¿Es incómodo para usted realizar labores de limpieza en su área de trabajo?
12. Si pudiese implementar alguna mejora dentro de su área laboral, ¿Cuál sería?

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DEL MANGLAR EN LA COMUNIDAD EL CARRIZAL COYUCA DE BENÍTEZ

Lic. Luis Aguirre Cruz¹ Dra. Roció López Velasco² Dra. Gloria Torres Espino³

“La noción de territorio tiene que ver con los ciclos y los elementos materiales, bióticos y abióticos que le son intrínsecos de manera natural, a los cuales se les asignan formas-contenido, por medio de la acción cultural, que son representaciones dinámicas con diversos grados de complejidad objetiva y subjetiva. (V. Arreola y Saldívar, 2017: 228).

La apropiación territorial se conceptualiza como el acto por el que una colectividad establece la ocupación y control de una porción del espacio para hacerlo suyo, con el fin de usufructuar y aprovechar sus recursos, definir las modalidades de acceso y organizar las actividades que le permitan satisfacer sus necesidades (Godelier 1989, citado en Marquez 2002).

Los manglares su devastación y por qué es necesario la gestión de este ecosistema, sin dejar de ver que las comunidades tienen claro cual es su territorio.

Los manglares constituyen uno de los ecosistemas del territorio nacional; son humedales costeros que ocupan un lugar privilegiado por su riqueza natural y los servicios ambientales que prestan; su importante papel ecológico ha sido reconocido internacionalmente (CONABIO 2008). “La atracción de los manglares para las actividades humanas se sustenta en su alta productividad, así como en los numerosos servicios que proporcionan a las poblaciones locales: alimentos, materias primas, vías de transporte, entre otros” (Viñals, 2001: 272).

Los manglares son bosques de plantas leñosas tolerantes a la sal, que se caracterizan por su habilidad para crecer y prosperar a lo largo de litorales, están en contacto con cuerpos de agua de origen marino y agua que llega a través de escorrentías o por desembocaduras de los ríos. Son ecosistemas naturales valiosos que enfrentan alteraciones severas, como la contaminación por descarga de aguas residuales y la sobreexplotación de productos derivados de dichos ecosistemas, que afectan su estructura, funcionamiento y existencia (Fulai, 1997: 47).

Su importancia ecológica reside en las funciones que desempeña en la estabilización y protección de las líneas costeras, proporcionando áreas de cría y alimentación de numerosas especies de peces y crustáceos, y hábitat para cangrejos y moluscos, así como lugares de anidamiento de aves costeras. Por otra parte, el manglar tiene un valor económico derivado de su papel como criadero de especies para la pesca, por la extracción de taninos de la corteza del mangle y la extracción de madera para diversos usos artesanales y comerciales. (IPIECA, 1993: 20).

Actualmente existen 16, 530,000 hectáreas en el mundo cubiertas por manglares, de las cuales México es considerado como el sexto país con mayor extensión de manglares con 655,667 ha (CONABIO 2008). En México las zonas en donde se distribuyen los manglares se dividen en cinco regiones: Pacífico Norte, Pacífico Centro, Pacífico Sur, Golfo de México y Península de Yucatán. El tipo de manglar dominante, así como la estructura y función del ecosistema, difiere en cada una de esas regiones. Ello responde al tipo de cuenca hidrológica al que está asociado, la extensión de la planicie costera, la temperatura, la precipitación, la topografía y el tipo de suelo, entre otros factores. En los bosques de manglar de las costas mexicanas, se encuentran cinco especies de mangles, de las cuales presentan mayor abundancia *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Avicennia germinans* L. (mangle negro o mangle prieto), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo). Últimamente

¹ Luis Aguirre Cruz es estudiante de Posgrado en la Universidad Autónoma de Guerrero, aguirrecruzluis@hotmail.com (autor correspondiente)

² Dra. Roció López Velasco profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero, México rocio_lopezv@hotmail.com

³ Dra. Gloria Torres Espino profesora investigadora de la Universidad Autónoma de Guerrero, México gloriatorresespino@hotmail.com

Rhizophora harrisonii Leechman en el Estado de Chiapas (Rico-Gray 1981; Benítez et al. 2002). Estas especies se encuentran en la NOM-ECOL-059/2010 (SEMARNAT 2010), bajo la categoría de protección especial.

El desarrollo sostenible viene desde la época que “Nature, de Ralph Waldo Emerson apareció en 1836. Emerson protestaba enérgicamente (aunque si efectos inmediatos) contra las actividades forestales que estaban devastando los bosques. Sostenía que la industria moderna contempla la naturaleza como un objeto puesto al servicio de la producción de materias primas” (Anthony Giddens 2010: 67).

La existencia humana y los procesos naturales comparten el espacio y representan la realidad tangible que se conoce. Los planteamientos teóricos, que se opusieron a los positivistas, proponían que su interrelación tenía un carácter sujeto-objeto, pues las sociedades transformaban el medio físico circundante, y lo adaptaban para satisfacer sus necesidades; las configuraciones territoriales generadas eran el reflejo de las motivaciones humanas (V. Arreola, 225).

En el manglar del Carrizal, las actividades humanas constituyen la principal amenaza entre otras actividades, ocasionando la destrucción del hábitat, la contaminación y la sobreexplotación de los recursos. La falta de planificación del desarrollo urbano, industrial y turístico, así como del desarrollo agrícola, ganadero y acuícola, han desplazado y reducido extensiones considerables de manglares. Los desechos sólidos urbanos, contaminantes industriales, pesticidas y fertilizantes agrícolas, así como las modificaciones a las condiciones hidrológicas han tenido un gran impacto sobre los manglares. La sobreexplotación de algunas especies altera substancialmente la composición, estructura y función de este ecosistema.

La devastación del manglar en esta zona se debe al aprovechamiento no planificado de las comunidades locales; las normas actuales no aseguran su conservación faltando estrategias y recursos para lograr su aprovechamiento sustentable y detonar procesos de desarrollo.

El uso y manejo de los recursos naturales, implica una serie de procesos en los que el acceso, la utilización y administración son pieza fundamental en la elaboración de planes de manejo. Arce y Armijo, señalan que la palabra manejo es sinónimo de administración pero también de gestión. En particular, la administración de los recursos naturales se relaciona con su cuidado, regulación y reparto o distribución, así como prácticas legales.

En el año 1987 La comisión de Medio ambiente y Desarrollo, actualmente conocido como informe Bruntland introdujo por primera vez el termino de Desarrollo sostenible, el enfoque principal era que la industria moderna este agotando las materias primas a un ritmo alarmante y que esta no se pudiera mantener por mucho tiempo salvo que se produjeran cambios importantes (Anthony Giddens, 2010: 78).

William Laferetty y James Meadowcroft afirman: El desarrollo sostenible indica un interés interdependiente por la promoción del bienestar humano, las satisfacción de las necesidades básicas, la protección del entorno, la consideración de las generaciones futuras, el logro de la equidad entre ricos y pobres, y la participación en la toma de decisiones en un sentido amplio (Anthony Giddens, 79).

Sostenibilidad implica que es necesario buscar soluciones a largo plazo a la hora de estudiar los problemas medioambientales, es conveniente tomar en cuenta las consecuencias de las políticas actuales que deben consideren la vida de quienes a un no han nacido. El Foro Económico Mundial ha elaborado un índice de Sostenibilidad Ambiental, que se ha aplicado a más de 100 países y que puede hacerse efectivo de diferente manera un ejemplo que nos menciona es mediante cinco elementos (Anthony Giddens, 80).

1. El estado de los sistemas ecológicos, como el aire, el suelo y el agua.
2. Las presiones a las que se somete a dichos sistemas incluyendo sus niveles de contaminación.
3. El impacto de dichas presiones sobre la sociedad humana, mediado en función de factores como la disponibilidad de alimentos o a la exposición a las enfermedades.
4. La capacidad social e institucional para enfrentarse a los peligros medioambientales.
5. La capacidad de administrar correctamente los bienes públicos, globales especialmente la atmósfera.

La construcción de sustentabilidades está asociada con una toma de decisiones continua y cambiante orientada a mejorar el “desempeño” territorial de regiones, lugares y redes en escalas múltiples. Es un proceso complejo, que asume que la base de la transformación socio territorial deriva del trabajo crítico y organizado, en el cual se garantiza

la reproducción material y cultural con una visión de largo plazo, en un marco de equidad que deviene del ejercicio participativo, propio de cada lugar (Arreola y Saldivar 2006; Bassols 1986)

Retomando algunos conceptos del Etnólogo y Antropólogo Guillermo Bonfil Batalla que para definir un grupo étnico podemos otorgar los atributos que se admiten más generalmente para caracterizar a un grupo étnico son los siguientes: a) conglomerado social capaz de reproducirse biológicamente, b) que reconoce un origen común, c) cuyos miembros se identifican entre sí como parte de un "nosotros" "distintos de los otros" (que son miembros de grupos diferentes de la misma clase) e interactúan con estos a partir del reconocimiento recíproco de la diferencia, d) que comparten ciertos elementos y rasgos culturales, entre los que tiene especial relevancia la lengua. (Guillermo Bonfil, 1989: 170).

Bonfil Batalla entendía al control cultural como un sistema el cual se ejerce la capacidad social de decisión sobre los elementos culturales. "Los elementos culturales son todos los componentes de una cultura que resulta necesario poner en juego para realizar todas y cada una de las acciones sociales; mantener la vida cotidiana, satisfacer necesidades, definir y solventar problemas, formular y tratar de cumplir aspiraciones. Para cualquiera de estas acciones es indispensable la concurrencia de elementos culturales de diversas clases, adecuados a la naturaleza y al propósito de cada acción. Se pueden vincular las siguientes clases de elementos culturales como son los Materiales. Estos materiales son todos los objetos, en su estado natural o transformado por el trabajo humano, que un grupo esté en condiciones de aprovechar en un momento dado de su devenir histórico, tierra, materias primas, fuentes de energía, herramientas y utensilios, productos naturales y manufacturados, Formas de organización. Son las de relaciones sociales sistematizadas, a través de las cuales se hace posible la participación de los miembros del grupo cuya intervención es necesaria para cumplir la acción. La magnitud y otras características demográficas de la población son datos importantes que deben tomarse en cuenta al estudiar los elementos de organización de cualquier sociedad o grupo. De conocimiento. Son las experiencias asimiladas y sistematizadas que se elaboran, se acumulan y transmiten de generación a generación y en el marco de las cuales se generan o incorporan nuevos conocimientos. Simbólicos. Son los diferentes códigos que permiten la comunicación necesaria entre los participantes en los diversos momentos de una acción. El código fundamental es el lenguaje, pero hay otros sistemas simbólicos significativos que también deben ser compartidos para que sean posibles ciertas acciones y resulten eficaces. Emotivos, que también pueden llamarse subjetivos. Son las representaciones colectivas, las creencias y los valores integrados que motivan a la participación y/o la aceptación de las acciones: la subjetividad como un elemento cultural indispensable. Etcétera" (Guillermo Bonfil, 1989: 171).

Es importante mencionar una disciplina que ha emergido en el campo de las relaciones de poder que atraviesa a las relaciones de los seres humanos con su ambiente, en el interior de sus estructuras sociales jerárquicas y de clase, en el proceso de producción y apropiación de la naturaleza esta disciplina es la ecología política, cuyo campo es heterogéneo por su trasfondo ontológico de diversidad y diferencia y por su naturaleza política. (Leff, Siglo XXI: 224).

Después de haber analizado las diferentes teorías sobre territorio, control cultural y cambio climático con respecto al tema de manejo del manglar, se concluye que si realmente se quiere incidir en los acervos culturales o que el grupo étnico pueda entender esta esta cosmovisión de que su entorno lo vean como una parte de su comunidad y como un elemento finito, es necesario remarcar lo valioso de los recursos, como también que elementos les proporciona, para revalorar su territorio todo esto a través de diferentes metodologías.

Mapeo participativo: Este método fue relevante en el proyecto ya que a través de esta metodología, se pudo observar algunas realidades que a simple vista estaban ocultas a través de los diferentes diálogos y opiniones, la comunidad se sintió incluida por que estuvieron muy participativos.

Desarrollo comunitario integrativo: Ángela Fontes Carrillo: Esta iniciativa de desarrollo comunitario integrativo o metodología es muy importante ya que a través de esta podemos observar la historia, etnicidad, tradiciones de un pueblo, se aplican talleres sistémicos para poder valorar o recuperar lo valioso que son los pueblos originarios, sus ancestros, sus raíces y juntos puedan buscar mejores soluciones hacia mejores condiciones de vida. Lo más importante de esta metodología es que no se aplican proyectos productivos. El trabajo es visto desde perspectiva endógena desde lo local. El grupo que se formo apporto en la facilitación de información a través de un análisis participativo, identificando el área mayormente deforestada del manglar. Los talleres sobre el manejo del manglar y sensibilización sobre su territorio son pieza clave donde la comunidad se interesa y ayuda en su consevacion, observaremos como han utilizado este recurso y porque creen que es necesaria su conservación. Se identifico por

medio de transectos o mapeo el área más vulnerable y se realizó un plan de reforestación, utilizaremos herramientas open source como por ejemplo Qgis para poder realizar el mapeo, el último paso será el plan de acción donde se reforestará el área y con el cuidado de la comunidad, se logrará el objetivo principal que es la conservación del territorio.

Bibliografía

Arreola, M. A. y Saldívar, A. (2017) “De Reclus a Harvey, la resignificación del territorio en la construcción de la sustentabilidad”, en: Región y sociedad, año XXIX, No. 68.

(CONABIO 2008) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad 2008

Fulai, 1997, Public Environmental Expenditures: A conceptual framework Macroeconomics for sustainable Development Program Office (MPO). World Wide Fund for Nature.

Giddens, Anthony La política del cambio climático Madrid, España: Alianza Editorial, 2010

Haesbaert, Rogério (2013) “Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad”. En: Revista Cultura y representaciones sociales. vol.8 no.15 México.

IPIECA (1993), Impactos biológicos de la contaminación por hidrocarburos de manglares. International Petroleum Industry Environmental Conservation Association. Londres,

Leff, Enrique. La apuesta por la vida. Imaginación sociológica e imaginarios sociales en los territorios ambientales del sur. Siglo XXI Editores,

Lewis R.R. (2005). Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Ecol. Eng.

Viñals, 2001, El patrimonio cultural de los humedales. Ministerio de Medio Ambiente.

PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA BPM PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS

I.G.E. Karla Cristina Aguirre Ricarti¹, M.C. Vicente Figueroa Fernández²,
Dr. Salvador Hernández González³ y Dr. José Alfredo Jiménez García⁴

Resumen— Se presenta una metodología BPM de fácil entendimiento e implementación que facilita la reducción de costos, tiempo y otros elementos no deseados dentro de cualquier organización, además dicho modelo cuenta con cierta flexibilidad para que, cada una de las etapas y componentes que la integran, sean susceptibles a adaptarse de acuerdo con el sector y necesidades de la entidad que la desee aplicar. Esto se realiza, debido a que en la actualidad la cultura de la gestión por procesos carece en su presentación teórica, la descripción detallada de la ejecución de cada una de las etapas que la componen. De esta manera se busca que, en la práctica, se consiga la mejora de los procesos y con ello, el progreso íntegro y en conjunto del desempeño organizacional. Se pretende enriquecer el ciclo tradicional del BPM, incorporando otros métodos, actividades y herramientas sustanciales de mejora continua, siendo concreta y sencilla la presentación de la conceptualización y manera de constituir y ejecutar cada uno de los elementos considerados.

Palabras clave—Business Process Management, mejora, implementación.

Introducción

En los últimos años, las diversas organizaciones se encuentran cada vez más interesadas en la búsqueda constante de buenas prácticas y estándares, que le faciliten orientar a la organización como un todo y demostrar un sólido desempeño operacional mediante las herramientas a su disposición, como el control y la gestión de procesos (López Supelano, 2015).

Esto significa que el cambiante mundo empresarial, provoca que las empresas busquen ser flexibles y se adapten al cambio, esta capacidad que deben adquirir las organizaciones es parte fundamental del nuevo concepto de valor para los clientes (Hitpass, 2014) que, en conjunto con el modelo de gestión a adoptar y desarrollar, es transcendental, para lograr la mayor productividad y rentabilidad del mercado (López Supelano, 2015). Esto se debe a que la globalización está demandando mayores exigencias, tanto a las empresas privadas como a las organizaciones públicas, en su capacidad de reacción frente a los cambios exigidos por la competencia (Rücker, et al., 2014).

Así, los modelos de excelencia basados en los conceptos de gestión por la calidad total se utilizan para lograr la mejora continua y la innovación, para incrementar el desempeño de la organización y en especial, los resultados económicos, a través de sus procesos. De manera que, el pleno conocimiento de los procesos que forman parte de la entidad es una razón que le permite a las organizaciones entrar en un círculo virtuoso de mejora continua para dar cumplimiento a las exigencias a través el tiempo (Hitpass, 2014).

El presente documento aborda esta problemática al proponer una metodología, una cultura, la gestión de procesos de negocio o *Business Process Management* (BPM, por sus siglas en inglés), basándose en el ciclo de BPM tradicional, pero complementándolo con otros conceptos que, si bien otros actores no lo mencionan, cuando lo hacen, “dejan en el aire” la conceptualización e integración de los mismos, sin ser muy claro su objetivo y careciendo de un enfoque de mejora y detalle en cada una de las etapas que se muestran en su presentación.

A continuación, se realiza una breve explicación de los principales conceptos a utilizar en la metodología propuesta, con la finalidad de tener un mayor entendimiento de la misma y así, facilitar su comprensión y posterior implementación.

¿Por qué BPM? es un enfoque que constituye una de las tendencias en cuanto a la gestión por procesos, acelerando la adopción del cambio en la forma de operar de las compañías (Escobar Rivera, et al., 2016). BPM trabaja de manera sistemática y estructurada para analizar, mejorar, controlar y gerenciar procesos que persiguen perfeccionar la calidad de una organización y, por ende, sus productos y servicios.

¹ La I.G.E. Karla Cristina Aguirre Ricarti es estudiante de la maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México karla.cristina.ar@gmail.com (autor correspondiente).

² El M.C. Vicente Figueroa Fernández es profesor del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx

³ El Dr. Salvador Hernández González es profesor del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México salvador.hernandez@itcelaya.edu.mx

⁴ El Dr. José Alfredo Jiménez García es profesor del Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México alfredo.jimenez@itcelaya.edu.mx

Por lo que influye en el éxito y orientación de sus procesos, pues es considerada como una variedad de técnicas, actividades, tareas y tecnologías bajo un enfoque metodológico, con el fin de gestionar los procesos de negocio (Pérez Jiménez, et al., 2012), orientándolos hacia la mejora de forma continua de manera permanente en la búsqueda de alcanzar la eficiencia (López Supelano, 2015), creando una organización flexible, competitiva y con un mayor índice de productividad. Facilitando a la entidad una serie de méritos y ventajas económicas, manteniendo la competitividad frente a la globalización y demanda del mercado (Chaves Romero, 2016).

Además, es considerado como un sistema completo de información y comunicación, que permite publicar, almacenar, crear, modificar y gestionar procesos, así como acceder a ellos en cualquier momento y lugar (Díaz Piravique, 2008), pues su objetivo es alinear los procesos con los objetivos de la organización. Por lo que BPM, no solo es aplicable a un solo proceso; sino también como estrategia amplia empresarial, para lograr un mejoramiento de una manera significativa y permanente.

La gestión de procesos se apoya de la documentación; ya que, poner énfasis en el modelamiento de los procesos es trascendental, ello conlleva el involucramiento de todas las áreas organizacionales y así, facilitar la mejora continua de la entidad, su automatización y optimización (Tocto, 2011).

El objetivo de los modelos es respaldar y facilitar la comprensión y análisis de los procesos clave de una organización, facilitando la comunicación en diferentes aspectos y pilares de la entidad, pues muestran de manera detallada la integración de lo analizado. El *Business Process Model and Notation* (BPMN, por sus siglas en inglés) es una notación gráfica que se desarrolló con la finalidad de permitir automatizar en forma más rápida los procesos (Rücker, et al., 2014).

Debido a su finalidad de origen, es una herramienta mundialmente reconocida, aceptada y aplicada en el mercado para la diagramación y especificación de procesos de negocio (Club-BPM, 2011), es decir, para representar los *Business Process* (BP, por siglas en inglés) en un flujo de trabajo, que facilita la mejora de la comunicación y la portabilidad de los modelos de proceso de inicio a fin (Garimella, et al., 2008).

Para lograrlo los procesos se apoyan de la tecnología de la información, pues estas facilitan con diversas aplicaciones y datos, el desempeño de los BP's, como son los sistemas de software que implementan esta metodología denominados *Business Process Management System* (BPMS, por sus siglas en inglés) que permiten la conexión entre procesos y estrategias, es decir, integra el negocio y los sistemas (López Supelano, 2015), facilitan el modelado, simulación, automatización, monitoreo y control de los procesos de negocio, actividades trascendentales y asociadas con el funcionamiento de la organización (Pérez Jiménez, et al., 2012).

BPMS, representa una moderna tecnología para la gestión empresarial, que integra y adapta procesos específicos de la empresa (Pérez Jiménez, et al., 2012) siendo uno de los muchos sistemas utilizados para implementar procesos, pero el más completo en lo relacionado a los componentes que lo integran (Rücker, et al., 2014). Es un conjunto de herramientas que apoyan la implementación técnica o automatización de los procesos, es decir, como su nombre lo indica es el software que soporta BPM (Hitpass, 2014).

La mejor manera de medir el desempeño de nuestros procesos es a través de indicadores, estos permiten obtener una medida única y específica de lo que se está analizando, esto impide que existan dobles interpretaciones; así, cualquier usuario podrá obtener la misma información. Para ello, se han elegido los indicadores clave de desempeño o *Key Performance Indicator* (KPI, por sus siglas en inglés) al ser un indicador que refleja con mayor fidelidad el desempeño de los procesos.

Los KPI's son una de las herramientas que permite estandarizar cuantitativamente un proceso. Es un conjunto de medidas que se enfocan en aspectos del desarrollo organizacional, facilitando identificar qué es lo más importante para el éxito actual y futuro de la organización (Parmenter, 2010). Estos indicadores son la clave para incrementar la competitividad, mostrando las desviaciones sobre las que es necesario aplicar acciones correctivas o preventivas para alcanzar las metas financieras y organizacionales de la entidad (Ríos Jacobo, 2012).

Otro de los términos a utilizar es el cuadro de mando integral o *Balanced Scorecard* (BSC, por sus siglas en inglés), aplicación de KPI's y uno de los muchos enfoques para la mejora continua y la innovación, utilizado para establecer un sistema de medición, pues sus creadores, Kaplan y Norton, consideran que el BSC puede definir la estrategia de una organización, las responsabilidades gerenciales y alinear las metas y medidas utilizadas para evaluar el desempeño de los gerentes (Harmon, 2014).

Los beneficios que proporciona el BSC, es que permite la conversión de la visión y estrategia de la empresa en objetivos e indicadores estratégicos (Kaplan & Norton, 2009), con la finalidad de lograr la medición tan representativa de esta herramienta y con ello, encaminar los resultados positivos hacia un crecimiento futuro. Considera para ello, cuatro medidas fundamentales: financiera, satisfacción del cliente, procesos internos de negocio y aprendizaje y crecimiento (Addo, et al., 2004).

Una vez que se han mostrado algunos de los principales conceptos que representan cada una de las herramientas que apoyarán la metodología propuesta, en el siguiente apartado se busca la presentación de la misma, describiendo cada una de sus etapas y relación entre las mismas, para ir describiendo cómo cada una de estas, desarrollándose de una manera íntegra, son esenciales para cumplir con el objetivo propuesto en el presente artículo.

Descripción de la Metodología

El modelo propuesto de metodología BPM, como se aprecia en la Figura 1, se divide en tres secciones las cuales, a su vez, se subdividen en dos fases cada una, obteniendo así, un total de seis etapas que se enlazan y trabajan en conjunto para cumplir con el objetivo del trabajo en cuestión. Es importante considerar que, para su óptima implementación y desarrollo, resaltar y hacer de su conocimiento que el presente modelo se considera como un evento permanente, en la búsqueda de generar conocimiento nuevo y con ello, la mejora continua del proceso. Además, es una metodología dinámica y flexible; ya que, es posible ser modificada de acuerdo con las actividades y sector empresarial al que pertenece la entidad. Por lo que requiere la práctica del involucramiento, la retroalimentación y la comunicación entre el capital humano de la organización, en cada una de las etapas que constituyen la propuesta.

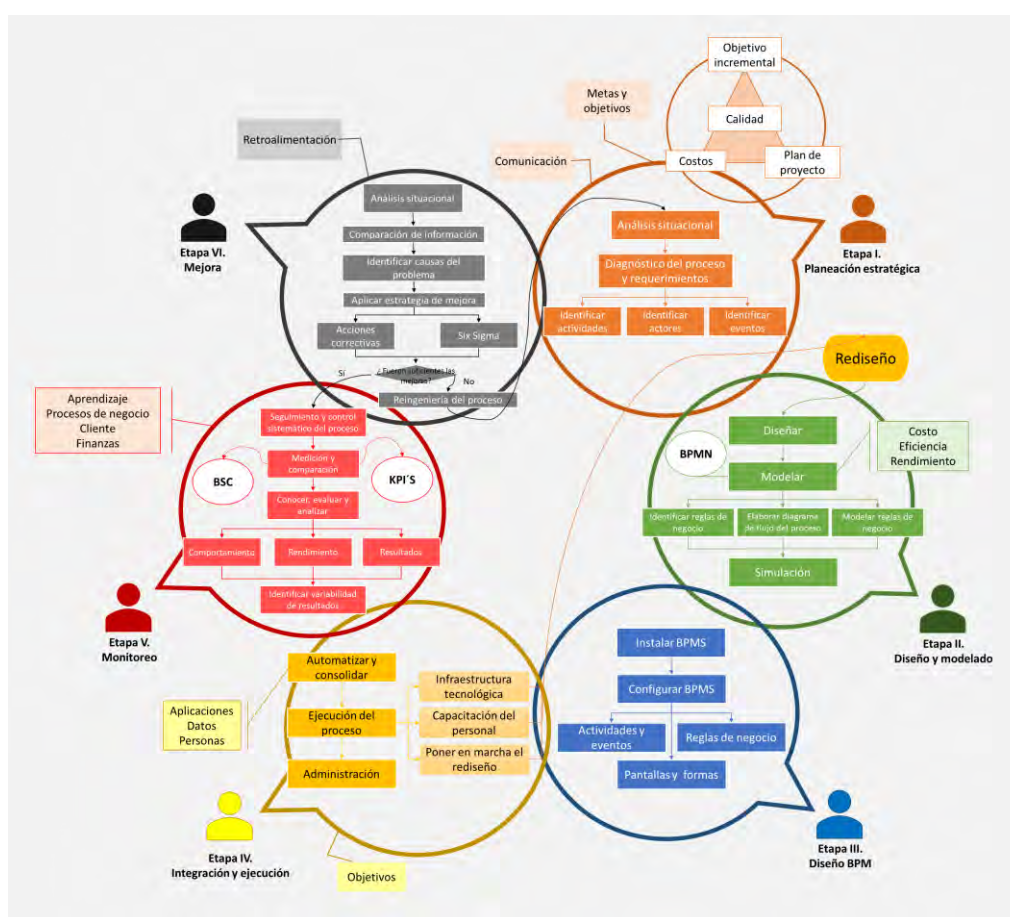


Figura 1. Metodología de la propuesta.

Fuente: El autor.

Fase I "Definición y análisis". Etapa 1: Planeación estratégica.

La metodología propuesta inicia con la etapa de planeación estratégica, donde se define el proceso y cada uno de los elementos que lo componen: su estructura jerárquica, roles, actividades e incluso, problemas actuales. Todo ello, encaminado a identificar, posteriormente, las oportunidades de mejora. Es importante mencionar que, la planeación estratégica tiene que ir de la mano con la misión, visión, metas y objetivos de la organización, considerando la comunicación y la calidad, esta última, representada no sólo como la eliminación de defectos; sino también, como la búsqueda y mantenibilidad de la satisfacción de los clientes y el equipo de trabajo. En la imagen, se puede apreciar

cómo la calidad se constituye y se basa en un plan de proyecto de la situación, considerando los costos inmersos en el mismo y teniendo, en el pico de la pirámide, un objetivo, que debe ser incremental, con ello se indica que esta metodología busca el mejoramiento continuo.

Esta etapa debe iniciar con un análisis de la situación actual donde se lleva a cabo el proceso, para identificar lo que ocurre en su ambiente y qué le afecta, de manera directa o indirectamente, pretendiendo averiguar causas del problema. Entonces, se realiza un diagnóstico del proceso y requerimientos, donde será posible comprender el sistema. Consiste en reunir toda la información específica de lo que ocurre dentro de éste, dicha información servirá posteriormente para el diseño del mismo. Para facilitar la etapa, esta se divide en tres acciones generales:

- Identificar actividades, corresponde a las tareas que estructuran el proceso, su constitución y descripción de actividades; así como, detectar la entrada y salida, documentos y recursos a utilizar.
- Identificar actores, representado por cada trabajador que se relacione directamente con el proceso.
- Identificar eventos, protagonizado por aquellas situaciones que afecten la ejecución normal del proceso: iniciarlo, interrumpirlo o detenerlo, puede ser representado por una causa o resultado.

Para desempeñar óptimamente dicha etapa, se recomienda el uso de diversas técnicas para la recolección de la información precisa del proceso: entrevistas, sesiones de trabajo, reuniones, documentos y registros organizacionales, principalmente.

Etapa 2: Diseño y modelado.

Una vez comprendido el proceso actual y cada uno de los componentes involucrados, será posible proyectar y mejorar los procesos. La etapa de diseño y modelado se subdivide en tres rubros principales: diseñar, modelar y simular, a continuación, se describe cada uno de ellos.

En la etapa de diseño, teniendo una comprensión previa del proceso, se constituye o eliminan procesos antiguos, se elaboran los rediseños de aquellos procesos que requieren una mejora, todo ello, de acuerdo con los objetivos y estrategias de la organización; así, como la misión y la visión de la entidad. Esto se realiza con el apoyo de la elaboración de un modelo inicial del proceso, denominado “*as is*”, es decir, cómo se encuentra actualmente el proceso, facilitando el detalle y entendimiento del mismo, posteriormente, se procede a elaborar el modelo “*to be*”, donde una vez identificados aquellos elementos que no agregan valor al proceso, es en este modelo donde se representan las respectivas modificaciones y ajustes requeridos, mostrando el estado futuro ideal del proceso.

La mejor manera de comprender los procesos se logra mediante el modelado y simulación de los mismos. En la actividad de modelar, se configuran cada uno de los detalles y especificaciones del proceso a inspeccionar. Utilizando el estándar de modelado BPMN 2.0, se crea el modelo del proceso gráficamente, se limitan los roles, se definen los usuarios, flujos y reglas para la ejecución del mismo, especificando las condiciones que guían el proceso. Además, el modelar considera otras variables como son los costos, eficiencia y rendimiento del evento, para ver su comportamiento e impacto en el desarrollo del proceso. Para facilitar esta etapa, se recomienda seguir las siguientes tres actividades:

- Identificar las reglas de negocio. Se refiere a los diferentes estatutos que definen, controlan, guían y condicionarán el proceso que se modela, permiten una adecuada ejecución del mismo, pues rigen el flujo del trabajo del proceso.
- Elaborar el diagrama de flujo del proceso. En este paso se realiza la representación gráfica del proceso y el flujo de información, utilizando la nomenclatura BPMN 2.0.
- Modelar reglas de negocio. Una vez identificadas las reglas de negocio, deberán ser modeladas como compuertas, es decir, caminos del flujo del proceso de negocio.

Al finalizar, se deben hacer las respectivas pruebas de simulación antes de aplicarlo a la vida real, con el objetivo de corroborar la efectividad por lo cual es elaborado, además, de detectar fallas del modelo del proceso, esto para asegurar un funcionamiento preciso previo a la fase de implementación. En la simulación, se analizarán los diferentes escenarios o análisis hipotéticos de varias situaciones que pudieran ocurrir en el mundo real, mediante la combinación de variables posibles de ejecución del proceso y verificar la forma en que cada uno de estos eventos impactan en el comportamiento y resultados del mismo, eligiendo posteriormente, el óptimo para la organización.

Para el adecuado ejercicio de la presente etapa, se recomienda la elección y uso de algún software que permita el modelado BPMN como son aura portal, Bonitasoft, Visio, Bizagi, por mencionar algunos. Así mismo, el manejo de un programa de simulación, como puede ser ProModel, simulador con animación de fácil uso y sencilla adquisición en alguna de sus versiones.

Fase II “Implementación”. Etapa 3: Diseño BPM.

Una vez preparada la infraestructura del proceso, se continua con la segunda fase de la metodología se refiere a la implementación, la ejecución del proceso. Se comienza con la etapa del diseño BPM, que consiste en la instalación, configuración y desarrollo de la herramienta BPMS. Consta de dos pasos:

Instalar BPMS. Consiste en la preparación del software que soportará la herramienta y que facilitará la implementación y ejecución del proceso. En este caso, existe software e incluso de uso libre, por lo que se recomienda la elección de aquel que sea de conveniencia a utilización por parte de la entidad.

Configurar BPMS. Una vez que se tiene lista la herramienta BPMS, se debe importar y parametrizar el diagrama de flujo del proceso elaborado en la etapa anterior. Para facilitar dicha actividad, se recomienda seguir los siguientes pasos, considerando que dependerá de la herramienta software BPMS a utilizar, pero siempre buscando la integración de todos los componentes: personas, sistemas y proceso.

- Implementación de actividades y eventos, como su nombre lo indica, se refiere a todas las funciones que ocurren en el proceso.
- Implementación de las reglas de negocio, como las condiciones y flujo del proceso.
- Implementación de pantallas y formas, enfocándose en la configuración del aspecto visual de la herramienta utilizada.

Etapa 4: Integración y ejecución.

La presente etapa es la parte de la fase de la implementación y ejecución del proceso, donde se pone en marcha el proceso de negocio. Se comienza con la automatización y consolidación de la información o datos, aplicaciones y personas. Es trascendental considerar que la automatización dependerá de que algunas tareas serán realizadas por los sistemas y otras por las personas, de acuerdo cómo el proceso fue modelado para su implementación. En pocas palabras, es la etapa, donde se integran las personas con las herramientas de software y se comienza a automatizar, es aquí donde se reemplaza el proceso actual para comenzar con el funcionamiento de los nuevos.

Continuando con la ejecución del proceso, si es necesario, se deberá recurrir a la implementación y desarrollo de nueva infraestructura tecnológica, capacitación del personal, desempeño del rediseño del proceso, entre otras actividades. En esta actividad, es importante considerar diversos aspectos, como son: alarmas, avisos, reglas, ruteo y asignación de tareas, gestión e integración de documentos, etc. Para finalizar, se lleva a cabo la administración, que permite gestionar el comportamiento del proceso para asegurarse que se está ejecutando de la manera adecuada. De forma que la administración facilita detectar y resolver algún problema durante la ejecución del proceso.

Fase III "Evaluación". Etapa 5: Monitoreo.

Para que un sistema de gestión cuente con un adecuado enfoque basado en procesos, no basta con la implementación del diagrama de flujo del proceso, es trascendental estar al tanto de tener el conocimiento de los resultados obtenidos de la ejecución de sus actividades. Por ello, la metodología propuesta, considera la etapa de monitoreo, donde se lleva a cabo el seguimiento y control, de manera sistemática del proceso ejecutado en la etapa anterior.

Para lograrlo, será necesario la medición y comparación de los KPI's utilizados, con la finalidad de medir el progreso de los objetivos planteados, todo ello, bajo las perspectivas del BSC: aprendizaje, procesos de negocio, cliente y finanzas. Sólo así, será posible lograr un ciclo de mejora continua, pues una vez que el proceso y sus recursos se encuentran monitoreados y bajo control, es posible conocer su comportamiento, rendimiento y resultados; así, asegurando una correcta ejecución.

Es trascendental recalcar la importancia de elegir las métricas adecuadas para el proceso, pues de esta selección dependerá el adecuado funcionamiento de las actividades. Estos KPI's tendrán que ser útiles, de fácil comprensión y con la posibilidad de ser medidos regularmente, solo así es posible detectar si el desarrollo del proceso es adecuado o no. Algunos ejemplos son: utilidad neta, rentabilidad de la inversión, tasa de retención de clientes, eficiencia global de los equipos, nivel de residuos de los procesos, entre otros más.

El último paso del monitoreo es el identificar el grado de variabilidad de los resultados obtenidos, mediante un seguimiento previo de los KPI's y el apoyo del BSC, posteriormente, dicha información facilitará tomar decisiones y llevar las acciones necesarias para la mejora del proceso.

La importancia de esta etapa en la presente metodología radica en que permite reaccionar a tiempo y realizar los cambios pertinentes en el proceso y recursos, una vez identificada alguna falla que afecta el curso normal y satisfactoria de la ejecución del sistema, facilitando el orientar adecuada y óptimamente las mejoras y la toma de decisiones. Con el fin de garantizar la continuidad de los logros y valorarlos en términos económicos y de satisfacción de los clientes.

Etapa 6: Mejora.

Para finalizar la metodología, se propone continuar con la mejora del proceso. Los datos obtenidos de la etapa de monitoreo serán el punto de partida para el perfeccionamiento del proceso y sus recursos. Primeramente, se realiza un análisis situacional en el que se encuentra inmerso el proceso, luego se realiza una comparación de la información obtenida del modelado con los datos de desempeño de la etapa de monitoreo, y una vez, identificadas las posibles causas de problemas, rutas críticas, flujos a mejorar, cuellos de botella, entre otros, es necesario aplicar la correspondientes estrategias que generarán los cambios necesarios, con el fin de mejorar cada paso del proceso que

presente falencias, todo ello basado en la retroalimentación con la finalidad de que no vuelva a ocurrir. Una vez analizados y diagnosticados los datos recopilados, en la etapa de monitoreo, con la finalidad de conocer las características y la evolución del proceso, es posible continuar con su mejora, guiándose de la siguiente información:

Cuando el proceso no logra los resultados esperados se deberán aplicar las acciones correctivas que permitan asegurar que las salidas del proceso sean conformes a los resultados esperados. También puede ocurrir que, aun cuando un proceso alcance estos resultados, la organización debe identificar la oportunidad de mejora en dicho proceso enfocándose en incrementar la importancia o impacto que tiene en la entidad. Dichas modificaciones se realizan en la fase de diseño, donde se adapta el proceso a los nuevos cambios de la empresa.

En este caso, se propone la aplicación de la metodología *Six Sigma*, como apoyo al BPM, y mejorar los procesos en lo relacionado a la reducción de la variabilidad, consiguiendo la eliminación o reducción de errores del producto o servicio que se ofrece al cliente, obteniendo un óptimo resultado para cualquier proceso a aplicar. Dichas mejoras se verán reflejadas en el diseño del proceso, en caso de que dichas mejoras no sean suficientes, se procederá a realizar una reingeniería del proceso para lograr la optimización deseada, asegurando la continuidad del óptimo progreso a lo largo del tiempo e identificación de nuevas áreas de oportunidad.

En ambas situaciones, se logrará la búsqueda constante de la mejora del proceso, su productividad y logro de los requisitos establecidos, aumentando la eficiencia del mismo, todo ello, acompañado de la retroalimentación.

Comentarios Finales

Conclusiones

Es importante mencionar que, el presente trabajo se encuentra en proceso en búsqueda de su futura aplicación en campo y así, contar con la posibilidad de ratificar la validación del modelo presentado.

Con lo expuesto en la metodología elaborada se demuestra que no existe el mejor enfoque de gestión estratégica organizacional, sino que, las diferentes técnicas y métodos existentes pueden apoyarse mutuamente para acrecentar los beneficios que estas ofrecen tras su utilización en la entidad y sus procesos, siendo esa, la finalidad de las mismas, pues son más efectivas cuando se utilizan íntegramente como una misma. Con dicha fusión de métodos y herramientas, se logra el acrecentar los beneficios que ofrece cada una de estas, además de facilitar su alcance en el entorno empresarial.

Se puede afirmar que se desarrolló una metodología concreta y práctica para el diseño, implementación y análisis de procesos con tecnología BPM y otras herramientas con enfoque a la mejora continua, se propone el detalle del desarrollo de la misma, orientando a la organización y con posibles ajustes de acuerdo con el sector de la entidad que lo aplique.

Se abarcó el ciclo de vida de BPM y se complementó con un conjunto de principios que, en la práctica garantizarán generar valor en la organización, con ello, se busca el luchar contra paradigmas y la adquisición y desarrollo de conocimientos y competencias requeridas para su realización. Facilitando su comprensión, para su posterior implementación, con sus respectivos componentes de medición y evaluación de resultados, haciendo énfasis en la mejora para la toma de decisiones, productividad y rentabilidad.

Referencias

- Addo, T., Chow, C., & Haddad, K. (2004). Development of an IT Balanced Scorecard. *Journal of International Information Management*, 13(4), 219-238.
- Chaves Romero, J. (2016). Aplicación de BPM a la automatización del proceso de gestión trabajos fin máster. Tesis. Castilla-La Mancha: Universidad de Castilla-La Mancha. Escuela Superior de Informática.
- Club BPM. (2011). El libro del BPM. Madrid: Centro de Encuentro BPM, s.l.
- Díaz Piravique, F. N. (2008). Gestión de procesos de negocio BPM (Business Process Management), TICs y crecimiento empresarial. ¿Qué es BPM y cómo se articula con el crecimiento empresarial? *Universidad & Empresa*, 7(15), 151-176.
- Escobar Rivera, D., Aguilera Sánchez, A. L., & Parra Pompa, Y. d. (2016). Propuesta metodológica para la orientación de aplicaciones informáticas hacia BPM y SOA. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 10(1), 39-54.
- Garimella, K., Lees, M., & Williams, B. (2008). Introducción a BPM para DUMMIES. Indianápolis: Wiley Publishing, Inc.
- Harmon, P. (2014). *Business Process Change: A Business Process Management guide for managers and process professionals* (3 ed.). New York: Elsevier, Inc.
- Hitpass, B. (2014). *Business Process Management: Fundamentos y Conceptos de Implementación* (3 ed.). Santiago de Chile: BHH Ltda.
- López Supelano, K. (2015). Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management (bpm). *Universidad & Empresa*, 17(29), 131-155.
- Parmenter, D. (2010). *Developing, implementings and using winning KPIs* (2 ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Pérez Jiménez, S., Puldón, J. J., & Espín Andrade, R. A. (2012). Modelo clustering para el análisis en la ejecución de procesos de negocio. *Investig. Operacional*, 33(3), 210-221.
- Ríos Jacobo, O. I. (2012). Desarrollo, aplicación y gestión de las Key Performance Indicators (KPI) en área crítica del proceso logístico. Tesis. Ciudad de México: Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- Rücker, B., Hitpass, B., & Freund, J. (2013). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*. Santiago de Chile: Bernhard Hitpass.
- Tocto, E. (2011). Optimización y cuantificación de procesos utilizando BPM. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*(1), 23-44.

DESARROLLO DE DISPOSITIVO MECATRÓNICO PARA CONTROL DE CALIDAD Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN PIEZAS MECÁNICAS MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Ing. Rodrigo Ahuatzí Ahuactzin¹, Dr. José Federico Casco Vázquez²,
Dr. Alan Augusto Gallegos Cuellar³ y M.E. Judith Díaz Domínguez⁴

Resumen—El presente documento muestra la creación y automatización de un dispositivo mecatrónico para detección de fisuras en piezas metálicas mediante la ejecución automática de dos pruebas no destructivas, una llamada “líquidos penetrantes” para resaltar discontinuidades superficiales en los objetos a inspeccionar y la segunda “visión por computadora” para el procesamiento de imágenes.

Los componentes fundamentales de este dispositivo mecatrónico son: cámara digital de alta definición para la captura de las imágenes, computadora para procesamiento de información, base giratoria y spray automático para el esparcimiento del fluido en el objeto.

A través de este sistema automático es posible preparar el objeto a analizar esparciendo el líquido penetrante, con este fluido se resaltan las posibles fisuras o grietas microscópicas, entonces es posible tomar imágenes del objeto de estudio para aplicarle una serie de filtros y algoritmos enfocándose en áreas específicas de daño que nos indique el grado de afectación o la calidad del objeto.

Palabras clave—Procesamiento de Imágenes, Líquidos penetrantes, Visión por computadora, Automatización, Control de calidad, Mantenimiento preventivo.

Introducción

En la actualidad es común ver máquinas autónomas o semiautónomas en diversos aspectos de nuestra vida; las cuales podemos encontrar en: industrias, centros comerciales, hogares, por mencionar algunos ejemplos. Conforme pasan los años estas máquinas se actualizan o se van innovando, es por ello que al mejorar un proceso o desarrollo de un nuevo dispositivo este debe ir a la par de los avances tecnológicos contemporáneos.

El presente proyecto muestra una nueva forma de conjuntar y automatizar un proceso particularmente utilizado en el mantenimiento preventivo de piezas mecánicas, así como en el control de calidad de las mismas. El proceso tradicional consta básicamente de aplicar de forma manual un fluido al objeto de análisis y mediante inspección visual encontrar discontinuidades que revele ese fluido en forma microscópica, así se evidencian fracturas por uso o defectos de manufactura (Ilog, 2017).

Acorde a lo anterior se diseña y desarrolla un sistema mecatrónico haciendo uso de componentes de última generación para conjuntarlos en un solo sistema automático que pueda hacer la tarea antes mencionada de forma totalmente automática en comparación al proceso tradicional que habitualmente se desarrolla.

Descripción del Método

De acuerdo a Tamayo (2004), la investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento. La investigación recoge conocimientos o datos de fuentes primarias y los sistematiza para el logro de nuevo conocimiento, cuya característica fundamental es el descubrimiento de principios generados.

Como se describe en el párrafo anterior el punto de partida para desarrollar este sistema mecatrónico surge de investigaciones previas que se dan en el campo de la electrónica, sistemas computacionales, óptica, mecánica entre otras áreas, estos conocimientos se van desarrollado en las diferentes etapas del dispositivo. Es así como dividimos el proyecto en tres fases como se muestra en la tabla 1 y se representa en la figura 1.

¹ Ing. Rodrigo Ahuatzí Ahuactzin estudiante de posgrado del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México
r_ahuatzí@hotmail.com (autor correspondiente)

² Dr. José Federico Casco Vázquez director del área de posgrado en del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México

³ Dr. Alan Augusto Gallegos Cuellar Docente del Instituto Tecnológico de Apizaco

⁴ M.E. Judith Díaz Domínguez coordinadora de la Maestría en Ingeniería Mecatrónica en del Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México

Fase	Descripción
1	Desarrollo de software computacional hecho en C# para el procesamiento de imágenes
2	Diseño de prototipo mecatrónico para esparcir fluido fotoluminiscente de forma automática
3	Diseño de tarjeta electrónica para controlar el dispositivo aspersor de fluido y enlazarlo con el software de procesamiento de imágenes.

Tabla 1. Fases del proyecto.

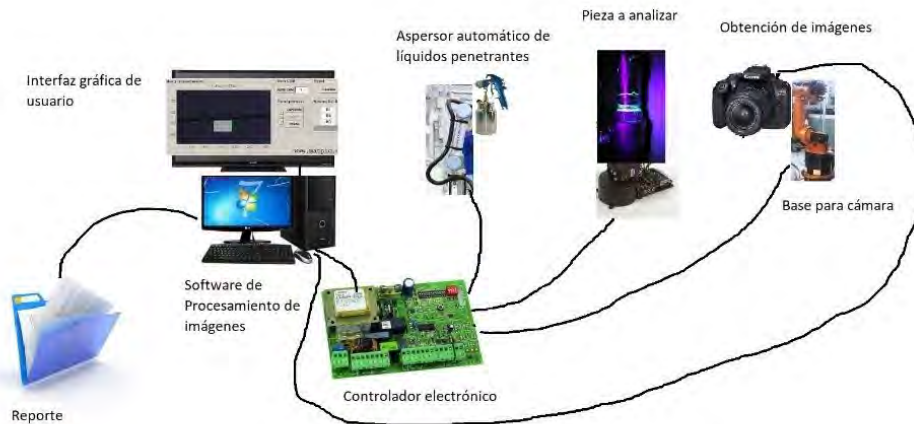


Figura 1. Representación final del proyecto.

Como eje fundamental de este documento nos enfocamos en la Fase 1 de la Tabla 1, “Desarrollo de software computacional hecho en C# para el procesamiento de imágenes”. Se utilizó la plataforma de Microsoft llamada C# (Microsoft, 2016) ya que es un lenguaje de programación que se ha diseñado para compilar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework, es una plataforma simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientada a objetos. Las numerosas innovaciones de este lenguaje de programación nos permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y con una interfaz gráfica bastante intuitiva.

Se utilizaron las librerías provistas por Aforge las cuales son de código abierto diseñadas para desarrolladores e investigadores en el campo de visión por computadora e inteligencia artificial; un ejemplo de esto se muestra en la Figura 2. (Aforge, 2016).

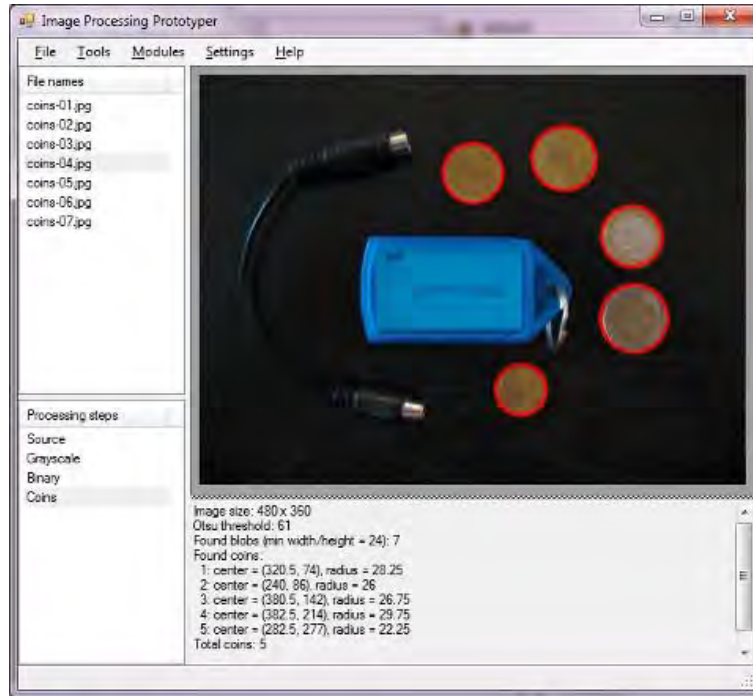


Figura 2. Ejemplo de procesamiento de imágenes con librerías de Aforge.

Aforge ayudó a obtener los componentes básicos de las imágenes como lo son, filtros, contrastes, patrones, mapas de bits, etc., lo que facilitó el proceso de desarrollo. Partiendo de esas librerías fue posible continuar con el desarrollo del software para lograr los objetivos planteados de esta etapa.

Manejando las librerías de código abierto antes mencionadas se logró la manipulación de una cámara externa mediante conexión USB, toma de imágenes y video en tiempo real para obtener una imagen, a esa misma aplicarle un filtro rgb para resaltar el objeto deseado con base en su color, posteriormente aplicarle un segundo filtro de escala para mostrar únicamente el o los objetos deseados de acuerdo a su color, y finalmente la interfaz gráfica de usuario para ubicar la posición del objeto en el plano x,y de la imagen (unidades en pixeles), el resultado de esta prueba se muestra en la figura 3 y el extracto del código en la figura 4.



Figura 3. Filtrado de objeto por color.

```
int range = 50;
EuclideanColorFiltering filter = new EuclideanColorFiltering();
filter.CenterColor = new AForge.Imaging.RGB(color1);
filter.Radius = (short)range;
filter.ApplyInPlace(filtrado);
bc.MinWidth = 50;
bc.MinHeight = 50;
bc.FilterBlobs = true;
bc.ObjectsOrder = ObjectsOrder.Size;
bc.ProcessImage(filtrado);
rectangulos = bc.GetObjectsRectangles();
if (rectangulos.Length > 0)
{
    rectangulo = rectangulos[0];
    dibujo_2 = Graphics.FromImage(original);
    dibujo_2.DrawRectangle(trazo, rectangulo);
    rectangulo = rectangulos[0];
    int[] pos = new int[4];
    pos[0] = rectangulo.X;
    pos[1] = rectangulo.Y;
    pos[2] = rectangulo.Height;
    pos[3] = rectangulo.Width;
    label2.Text = "X:" + pos[0].ToString() + "Y:" + pos[1].ToString();
    dibujo_2.Dispose();
    Thread.Sleep(100);
}
```

Figura 4. Extracto de código en C#.

Realizando las primeras pruebas exitosas se prosiguió con una aplicación más completa añadiendo un tercer filtro el cual consta de seleccionar el objeto por tamaño; se obtiene el tamaño del objeto en pixeles como se muestra en la Figura 5.

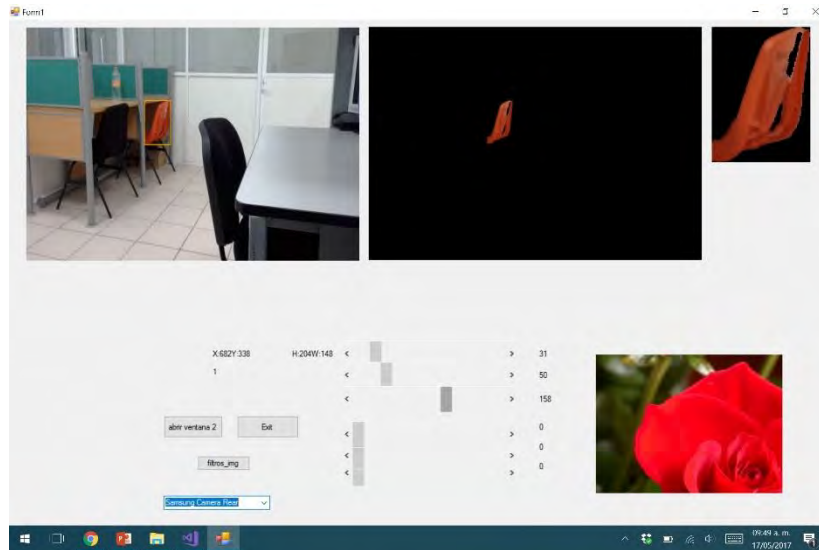


Figura 5. Aplicación de filtro por color y tamaño

Comentarios Finales

Este documento muestra únicamente la Fase 1 de lo indicado en la Tabla 1, el resultado final de esta etapa se puede ver en la Figura 5. Se logró filtrar objetos por color y tamaño, así se pudo aislar, contabilizar y dimensionar partes de una imagen lo cual aplicado en la siguiente etapa (Fase 2 del proyecto), que consiste en aplicar el líquido penetrante en un objeto, se revelará un color característico y evidenciará las posibles microfracturas de forma automática.

Esto es de suma importancia en el mantenimiento preventivo y control de calidad en cualquier industria de tipo metal-mecánica. Los resultados al momento han sido satisfactorios ya que se ha respetado un orden de prioridades a los que individualmente se le han asignados objetivos y se han alcanzado. La Fase 2 y 3 de la Tabla 1 están en proceso de desarrollo.

Referencias

- Aforge. (27 de Noviembre de 2016). Aforge. Obtenido de <http://www.aforgenet.com/fra>
Ilog. (22 de Junio de 2017). Ilog. Obtenido de <http://www.llogsa.mx/>
Microsoft. (27 de Noviembre de 2016). docs.microsoft. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/eses/dotnet/csharp/csharp>
Tamayo y Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. Mexico: Limusa.

LA ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN EN JÓVENES CON APTITUDES SOBRESALIENTES

MSC. Elvia Esthela Aispuro¹, MSC. Jaime Suárez Villavicencio²,
MSC. Javier Aguilar Parra³ y Luis Javier Ramírez Sosa⁴

Resumen— El presente artículo, muestra el resultado de la investigación realizada a jóvenes con aptitudes sobresalientes (AS) en lo intelectual, de nivel educativo secundaria. El objetivo consistió en determinar si son capaces de alcanzar las mismas competencias para desarrollar aplicaciones de software que un joven de licenciatura de nivel intermedio. El proyecto, se dividió en tres niveles y tuvo una duración de tres años, con un desarrollo exitoso, desde una perspectiva de computación creativa, apoyados del lenguaje de programación *processing*, como una herramienta bondadosa de sintaxis simplificada y modelo de programación gráfica. El trabajo fue realizado en colaboración con la Secretaría de Educación Pública, a través de la supervisión de zona No. 10 de educación especial, como un compromiso de resaltar la importancia de formular programas innovadores que permitan impulsar el desarrollo de las potencialidades de los alumnos AS.

Palabras clave—programación, *scracth*, *processing*, enseñanza, jóvenes aptitudes sobresalientes.

Introducción

A lo largo de la historia se ha considerado la atención de las personas más capaces; lo sabemos porque sólo basta evocar los nombres de algunos grandes artistas, científicos y líderes sociales que fueron apoyados por personas interesadas en el desarrollo de sus potencialidades. Personas a las cuales, muchas ocasiones se les conoce como, superdotados, genios, talentosos, precoces, sujetos de alto rendimiento y otros similares, y bien, aunque no se trata de sinónimos, sino se refieren a perfiles distintos que cumplen con determinadas características, todos ellos están relacionados con las aptitudes sobresalientes.

Por otro lado, las aptitudes sobresalientes, para ser expresadas, requieren de un contexto facilitador que implica un manejo adecuado de las condiciones del entorno social, familiar y educativo de manera que favorezcan la potenciación de las capacidades. Para cumplir su función, el contexto debe ser desafiante para el alumno, es decir, que esté planteado de tal forma que le represente un reto estimulante e interesante a resolver, y no que sea fácil o imposible de solucionar de forma que ocasione frustración, desmotivación o desinterés. Por lo tanto, requiere que se incorporen al proceso educativo mayores recursos o apoyos diferentes (SEP, 2006).

Una intervención educativa

De acuerdo a la SEP (2006), los adolescentes con aptitudes sobresalientes son aquellos capaces de destacar significativamente del grupo social y educativo al que pertenecen, en uno o más de los campos del quehacer humano: científico-tecnológico, humanístico-social, artístico y/o de acción motriz.

En México, la atención a los niños y jóvenes con aptitudes sobresalientes data de 1982, cuando varios estados del país iniciaron esta labor a través del programa de atención a niños con capacidades y aptitudes sobresalientes (cas), de la Secretaría de Educación Pública. Con la aparición del programa, se requirió realizar modificaciones a la Ley General de Educación en 1993. Sin embargo, la atención a la población con aptitudes sobresalientes quedó al margen y hasta 2002 se retomó en el Programa Nacional de Educación. En 2003 inició el desarrollo del proyecto de investigación e innovación: un modelo de intervención educativa para los alumnos con aptitudes sobresalientes. Para el año 2006 se tiene como resultado de este trabajo colegiado, la publicación de la propuesta de intervención y la propuesta de actualización: atención educativa a alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes.

¹ La MSC. Elvia Esthela Aispuro es Profesora del área de programación e Ingeniería de software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. aispuro@uabcs.mx (autor correspondiente)

² El MSC Jaime Suárez Villavicencio es Profesor del área de programación e Ingeniería de software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jsuarez@uabcs.mx

³ El MSC Javier Aguilar Parra es Profesor del área de programación e Ingeniería de software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. jaguilar@uabcs.mx

⁴ El Luis Javier Ramírez Sosa es Alumno de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la Universidad Autónoma de Baja California Sur. luisjavier701@gmail.com

Esta propuesta (SEP, 2006), además, debe contemplar al alumno de manera integral, considerando sus fortalezas y debilidades; a fin de promover actividades que fortalezcan el desarrollo intelectual, físico, emocional y social. Para ello existen diversos modelos de atención educativa. En el ámbito internacional se definen cuatro modelos de atención educativa: enriquecimiento, aceleración, agrupamiento y *homeschooling*; sin embargo, es importante mencionar que la política educativa en México considera los dos primeros como parte de la oferta educativa para estos alumnos.

Aprovechando las aptitudes sobresalientes en lo intelectual y creativo, se pensó en definir un proyecto de investigación al cual se le dio el nombre de “laboratorio de desarrollo para jóvenes AS”, invitando a la población que registra la zona No. 10 de Educación Especial, en la ciudad de la Paz, B.C.S., conformando un grupo de 11 jóvenes que sobresalen en aptitudes Intelectuales, y 2 en aptitudes creativas.

El laboratorio fue diseñado con el objetivo de comprobar que éstos jóvenes especiales con aptitudes sobresalientes de nivel secundaria, son capaces de alcanzar el nivel de programación que se establece para licenciatura. Consistió de tres fases las cuales tuvieron un orden incremental en sus temas, guardando siempre una similitud con los programas de asignatura de éste nivel superior. El proyecto considera el modelo por enriquecimiento, el cual define una serie de acciones planeadas para el joven con aptitudes sobresalientes, de acuerdo con sus intereses y necesidades educativas específicas, con la finalidad de favorecer su desarrollo integral: dentro del aula, en la escuela y fuera de ella. Puesto que se brinda en horario alterno al escolarizado, se enriquece la actividad extracurricular, con la asesoría o mentoría de un especialista.

Primer nivel de intervención

La primera fase de este proyecto de laboratorio, consta de la inclusión de temas y actividades que permiten habilitar las competencias básicas de programación. Entre los temas establecidos, se encuentran, la definición de variables, la lógica de ejecución secuencial, así como las estructuras que controlan el flujo de un programa, donde se incluyen estructuras de decisión y de ciclos. Además, se utilizan elementos como son el manejo de eventos, para el control de interacción con el usuario, elementos que se utilizan en los diferentes lenguajes de programación para el desarrollo de aplicaciones completas. Con fines de estimular la creatividad de una forma integral, se promueve además, el diseño de diferentes imágenes con relación a historias o cuentos que se utilizan en el desarrollo de los diversos proyectos.

En esta fase, se utilizó la herramienta *scratch* como apoyo en la enseñanza de la programación. Según el equipo de *scratch* (s.f.), ésta se trata de un entorno de programación visual que permite desarrollar proyectos a través de bloques de programación para crear grandes proyectos multimedia interactivos. De esta forma, el desarrollo de las competencias giró en torno a actividades para el desarrollo de aplicaciones que sirvieran a su vez, como facilitadoras de aprendizajes básicos de matemáticas a niños de preescolar y primeros años de primaria, cabe destacar que, si bien, el nivel de complejidad utilizado en el desarrollo no fue elevado, si se fomentó un alto sentido de creatividad que permitiera crear ambientes agradables de usar.

Uno de los proyectos desarrollados en el laboratorio trata de un memorama con operaciones de sumas. El objetivo de este proyecto, es que los niños desarrollen la memoria y practiquen las operaciones aritméticas de suma con unidades, el juego trata de relacionar cartas que correspondan al mismo resultado de la suma con diferentes operandos. La Fig. 1 muestra el código en bloques de uno de los objetos correspondiente a una carta. Por otro lado, la Fig. 4 es el inicio del programa y la figura 2, 3 y 5 son los escenarios de la ejecución del proyecto cuando el usuario está jugando.

Fig. 1. Programación de Bloques



de Fig. 2. Escenario 1

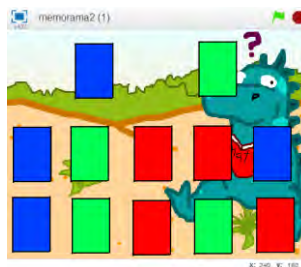


Fig. 3. Escenario 2

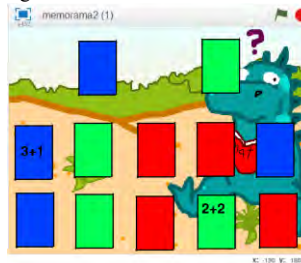
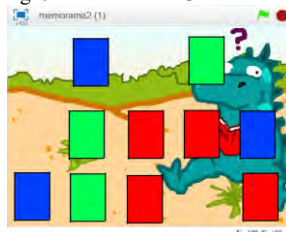


Fig. 4. Inicio de Juego



Fig. 5. Escenario 3



Al termino de este nivel, los jóvenes del laboratorio de desarrollo, mostraron un alto interés en aprender y explorar el tema de la programación apoyados por la herramienta *scratch*. A través de ésta, fueron capaces de entender los conceptos básicos que se utilizan en éste ámbito. Conocieron el manejo de variables, la secuencia de ejecución del programa, las estructuras que lo controlan, inclusive el manejo de eventos que utilizan los lenguajes para el desarrollo de aplicaciones interactivas. Mostraron una gran motivación al desarrollar aplicaciones con una tendencia de videojuegos y que al mismo tiempo presentaban un propósito educativo. La participación fue voluntaria y exitosa llegando a igualar los resultados que se tiene actualmente a nivel licenciatura, en cursos similares.

Segundo nivel de intervención

El curso de programación 1, nivel universitario, contribuye a la formación básica del alumno proporcionando los conocimientos y desarrollando habilidades que le permitan diseñar aplicaciones de mediana complejidad, a través, de un lenguaje de programación donde se utilicen las estructuras de control básicas.

El objetivo consistió en desarrollar las habilidades y competencias que le permitieran ser capaz de pensar lógicamente y expresar su proceso de pensamiento a través de un lenguaje de programación, en este caso, con apoyo del lenguaje de programación *processing*. Se decidió trabajar con el lenguaje de programación *processing* ya que es un lenguaje robusto y completo construido totalmente sobre Java, éste utiliza una sintaxis simplificada y un modelo de programación gráfica a través de un IDE muy sencillo, en comparación con Java, que tiene una curva de aprendizaje muy plana. De acuerdo al equipo *processing* (s.f.) este es intuitivo y fácil de usar, una excelente opción para los programadores novatos.

Graham (2009) menciona que el entorno de desarrollo *PDE* que presenta *processing*, proporciona un método sencillo y limpio a través de un conjunto de características que los programadores novatos pueden usar de forma fácil al mismo tiempo que mantiene una sintaxis muy parecida a la de Java.

Durante el desarrollo del curso con jóvenes AS, los contenidos se fueron introduciendo de forma gradual, en apego al programa del curso de programación 1.

Uno de los proyectos desarrollados en este nivel, consistió en el juego de Fix it Felix Jr. (Félix el reparador). Este juego consta de un edificio donde viven los protagonistas, Ralph y Félix. Ralph debía demoler el edificio y asustar a los pobres habitantes. Félix es un joven que repara todo lo que Ralph destruye, en este caso, tiene la tarea de reparar todas las ventanas que han sido quebradas por Ralph. Además, Félix debe protegerse de los ladrillos que Ralph desprende al golpear el edificio, pues ocasionan la pérdida de vidas para que Félix pueda terminar su misión.

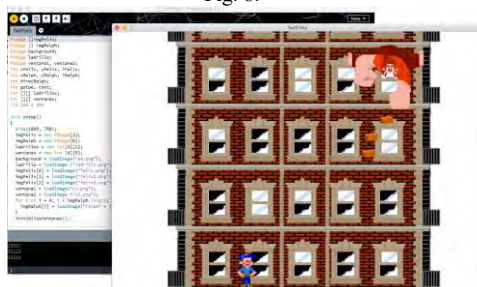
Fig. 6. Juego de Fix it Felix Jr. (Ralph golpeando)



Fig. 7.



Fig. 8.



Este proyecto incluye todos los conocimientos del curso de programación 1. Las figuras 6, y 7 muestran la interfaz del juego Fix it Felix Jr., desarrolladas por los alumnos AS. Además de la interfaz del juego, la figura 8 muestra la pantalla donde se puede apreciar de fondo el IDE de processing.

Por tratarse de una materia práctica, los temas se desarrollaron a través de un conjunto de ejercicios o programas, desarrollados en *processing*, los cuales permitieron producir rápidamente obras de arte visual, centrando el pensamiento lógico del alumno en la implementación de la solución esperada, dejando de lado la complicación que implica el desarrollo de gráficos, el uso de hilos, entre otros.

Tercer nivel de intervención

Esta tercera fase de investigación se ocupó del uso de estándares definidos para el diseño de programas de tecnología móvil, una vez adquiridos los elementos de codificación en los niveles anteriores, además de las reglas de sintaxis y las convenciones de nomenclaturas, manteniendo el uso de arreglos. Con esto en mente, se prepara a los alumnos al contexto de tecnología móvil.

El objetivo consistió en desarrollar las habilidades y competencias que permitieran definir los elementos de diseño de sistemas interactivos para el uso adecuado de aplicaciones móviles, con el enfoque de diseño centrado en el usuario.

Para el desarrollo de aplicaciones móviles, se decidió mantener el lenguaje de programación *processing*, en su versión para *android*. La cual facilita el desarrollo de las aplicaciones, bajo una sintaxis simplificada y un modelo de programación gráfica. Puede ejecutar sus *sketches* en dispositivos android como teléfonos, tablets y smartwatches con pocos o ningún cambio en el código y sin tener que ocuparse de tareas como instalar archivos *SDK*, crear carpetas de proyectos o editar archivos de diseño.

De acuerdo al equipo *processing for android* (s.f.) el principal componente de processing es el modo android, un modo de programación para el entorno de desarrollo de procesamiento (*PDE*) que añade todas las opciones necesarias para ejecutar sketches de procesamiento en dispositivos Android, además de contar con un emulador.

El último proyecto integrador fue el popular video juego para móvil llamado Mario Run, una nueva aventura de Mario que se juega con una sola mano. Mario avanza sin parar a través del escenario el cual se va desplazando lateralmente por lo que se tienen que usar saltos para evadir al enemigo, vencer obstáculos, recoger las monedas para mejorar la puntuación, así como lograr llegar a la meta. La figura 9 y 10 muestran la interfaz de este juego.

Cabe destacar que el desarrollo de estos proyectos incluyeron las competencias estructurales de programación, el manejo de eventos, así como, los elementos de diseño de sistemas interactivos para el uso de aplicaciones móviles, centrado en el usuario.

Fig. 9. Juego Mario Run

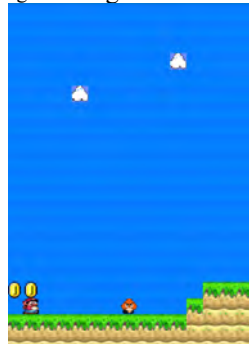
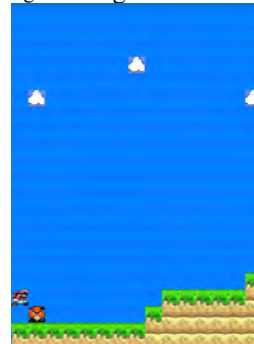


Fig. 10. Juego Mario Run



Comentarios Finales

Resumen de resultados

Las actividades planteadas a lo largo de esta investigación, en sus distintos niveles, permitieron a los jóvenes AS, ser capaces de pensar lógicamente y expresar su proceso de pensamiento de forma ordenada y precisa, aptitudes necesarias para el desarrollo de aplicaciones por computadora. Los contenidos fueron presentados de forma ordenada, al igual que se presentan en jóvenes universitarios en un programa tradicional.

Con apoyo de la herramienta *scratch* se inició el trabajo de conceptos básicos y posteriormente el uso del lenguaje de programación *processing*, permitió utilizar las reglas de sintaxis y las convenciones de nomenclaturas, involucrando a los alumnos a un lenguaje basado en texto, preparándoles en las ciencias computacionales, desde un sentido real de la programación y permitiendo conocer las técnicas de programación con conceptos más avanzados.

Se implementó el desarrollo de proyectos integradores al término de cada unidad en los 3 niveles, con la categoría de videojuegos, los cuales, a fin de motivar el desempeño del alumno, pudieran resolver de forma entusiasta aplicando las competencias adquiridas, además de obtener una buena medida de evaluación.

Conclusiones

Con el desarrollo de esta investigación, y habiendo aplicado los contenidos establecidos en un curso tradicional de nivel universitario, se pudo destacar y determinar que, los jóvenes con aptitudes sobresalientes; adolescentes en edades entre 12 y 15 años, son capaces de alcanzar las mismas competencias que jóvenes mayores del nivel universitario. Es enormemente gratificante ver como a edades tan tempranas se tienen altos niveles de desempeño. Estos jóvenes, se caracterizaron por aprender nuevos contenidos de forma muy rápida, con una gran capacidad de memoria, abstracción y razonamiento. Además; mostraron una gran intuición, fueron curiosos por el contenido de los temas, con una tendencia natural a investigar y explorar cosas nuevas.

Recomendaciones

Se considera recomendable que la SEP continúe el modelo de atención de enriquecimiento extracurricular que contempla el programa nacional de intervención educativa para alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes, ya que por las capacidades que presentan estos jóvenes, constituyen un área de oportunidad que permite formar jóvenes talentos, futuros investigadores de México, con la intención de superar las líneas de acción que promuevan los cambios que la nación demanda.

Referencias

SEP, Propuesta de actualización: Atención educativa a alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes. Dirección de Internet: http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/aptitudes/Act_apt_sobresalientes.pdf consultado el 11 de abril de 2016.

SEP, Programa Nacional de Fortalecimiento de la Educación Especial y de la Integración Educativa y como resultado del proyecto de investigación e innovación. Una propuesta de intervención educativa para alumnos y alumnas con aptitudes sobresalientes. Dirección de internet: http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/aptitudes/intervencion/Propuesta_inter.pdf consultado el 11 de abril de 2016.

Scratch. Dirección de Internet: <https://scratch.mit.edu/>, revisado Junio 05, 2015..

P. Graham, T. Weingart, Processing language in introduction to computer science honors (cs110h). JCSC December 2009.

Processing. Dirección de Internet: <http://android.processing.org/> consultado 12 Mayo, 2017.

Processing for Android. Dirección de Internet: <http://android.processing.org/> consultado 12 Mayo, 2017.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL ANALISIS VECTORIAL

¹M.C. Marco A. Alamillo Nieto, LI. Ángel Terrazas Carmona, Ing. Hugo A. Morales Contreras, M.A. Luis A. Carretero Muñoz

Resumen. El cálculo vectorial o análisis vectorial es un campo de las matemáticas referidas para el análisis real multivariable de vectores en 2 o más dimensiones. Es un enfoque de la geometría diferencial como conjunto de fórmulas y técnicas para solucionar problemas útiles para la ingeniería y física. Consideramos los campos vectoriales, el cual asocian un vector con cada punto en el espacio, y campos escalares, que asocian un escalar a cada punto en el espacio. Por ejemplo, la temperatura de una piscina es un campo escalar a cada punto asociamos un valor escalar de temperatura. El flujo del agua en la misma piscina es un campo vectorial a cada punto asociamos un vector de velocidad.

Palabras clave. Direccion, Cálculos, Recta, Vector

Abstract. The vector calculus or vector analysis is a field of the mathematics referred to the real multivariate analysis of vectors in 2 or more dimensions. It is a differential geometry approach as a set of formulas and techniques to solve useful problems for engineering and physics. We consider vector fields, the which associate a vector with each point in space, and scalar fields, which associate a scalar with each point in space. For example, the temperature of a pool is a scalar field at each point we associate a scalar value of temperature. The water flow in the same pool is a vector field at each point we associate a velocity of vector.

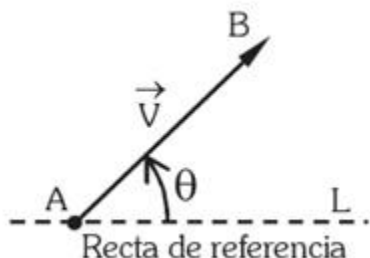
Key words. Direction, Calculation, Line, Vector.

Introducción.

Es verdaderamente importante que reconozcas que en nuestra naturaleza algunos fenómenos físicos requieren algo más que números y unidades físicas para quedar plenamente explicados. Para detallar algunos fenómenos se usa el Vector, y las magnitudes físicas que lo necesitan se llaman magnitudes vectoriales.

VECTOR.

Es un segmento de recta orientado (flecha), que nos permite representar gráficamente a una magnitud vectorial. Los elementos de un vector son:



- Origen: Es el punto (A) donde se aplica el vector, también se le llama punto de partida.
- Dirección: Es la recta que contiene al vector. Se define por el ángulo q medido en sentido anti horario, también es llamada línea de acción. ($L =$ recta de referencia o $q =$ Ángulo o dirección).
- Sentido: Es la característica del vector que nos indica hacia dónde se dirige. Se le representa por una saeta o sagita. (En el gráfico está representado por el punto (B), llamado también punto de llegada).
- Módulo: Llamado también intensidad, medida, norma, viene a ser el valor de la magnitud vectorial representada. (En la figura está representado por el segmento (AB) y el módulo es el tamaño del segmento).

¹ M.C. Marco A. Alamillo Nieto, profesor de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Orizaba (**autor correspondal**) angtecar@gmail.com

LI. Ángel Terrazas Carmona profesor de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Orizaba

Ing. Hugo A. Morales Contreras profesor de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Orizaba

M.A. Luis A. Carretero Muñoz , profesor de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Orizaba

CLASIFICACION DE VECTORES

1) Vectores Coplanares: Son aquellos que se encuentran en un mismo plano tal como los que se indican

$\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ y \vec{D} son coplanares.

2) Vectores Concurrentes: Estos se caracterizan porque sus rectas de acción se cortan en un mismo punto. En la Fig.

2 (a). \vec{A}, \vec{B} , y \vec{C} son concurrentes.

3) Vectores Colineales: Llamamos así a todos aquellos vectores que son paralelos a una misma recta. Fig. 2 (b).

4) Vectores Codirigidos: Son aquellos que siendo paralelos presentan el mismo sentido, tal como $\vec{E} \uparrow \vec{F}$

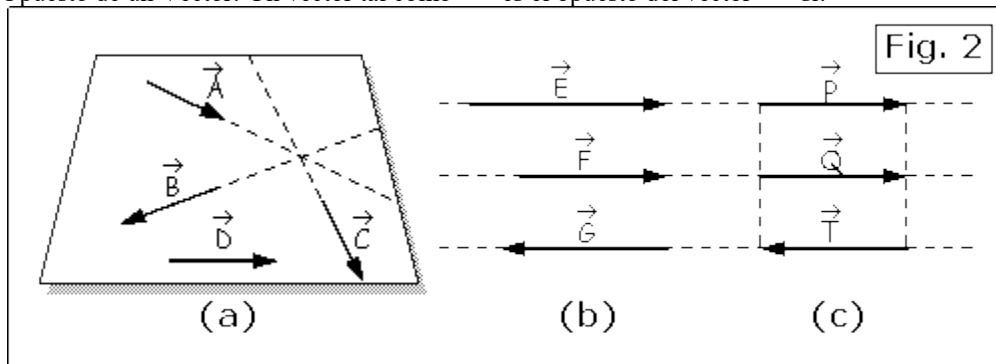
5) Vectores Contrariamente Dirigidos: Estos vectores además de ser paralelos tienen sentidos opuestos, tal

como $\vec{G} \uparrow \vec{F}$

6) Vectores Iguales: Dos vectores son iguales si además de tener el mismo módulo son codirigidos, tal

como \vec{P} y \vec{Q} $\vec{P} = \vec{Q} \Rightarrow \vec{P} \uparrow \vec{Q}$ y $|\vec{P}| = |\vec{Q}|$

7) Opuesto de un Vector: Un vector tal como \vec{T} es el opuesto del vector \vec{Q} si: $\vec{T} = -\vec{Q}$



SISTEMAS DE COORDENADAS

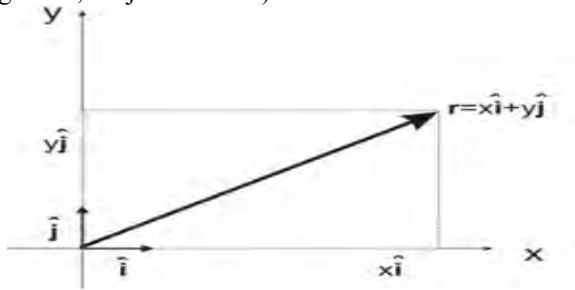
Para describir analíticamente un vector hay que dar un conjunto de tres parámetros, llamados componentes. Esos parámetros serán las cantidades numéricas que utilizaremos para efectuar operaciones entre ellos (como sumarlos o multiplicarlos). En su forma más general, un espacio N-dimensional permite definir una base de vectores (v_1, v_2, \dots, v_N) de tal forma que cualquier vector A de ese espacio pueda ponerse como combinación lineal de vectores de esa base: $A = c_1 \cdot v_1 + c_2 \cdot v_2 + \dots + c_N \cdot v_N$. En este ejemplo, los coeficientes (c_1, c_2, \dots, c_N) son las componentes del vector A en la base vectorial (v_1, v_2, \dots, v_N) . Los vectores de la base pueden cumplir cualquier condición, con tal de que sean independientes entre sí (es decir, que ninguno de ellos se pueda expresar como combinación lineal de los demás). Cuando los vectores se utilizan para representar posiciones, la base que forman se suele conocer con el nombre de sistema.

de coordenadas). Los sistemas de coordenadas definen la posición de cualquier punto en el espacio unidimensional mediante el llamado vector de posición, que se extiende desde el centro del origen de coordenadas hasta la posición del punto en cuestión. El vector de posición, que suele representarse con la letra r, se representa en el sistema de coordenadas como $r = a_1 \cdot v_1 + a_2 \cdot v_2 + \dots + a_N \cdot v_N$, donde las componentes (a_1, a_2, \dots, a_N) se conocen con el nombre de coordenadas del punto.

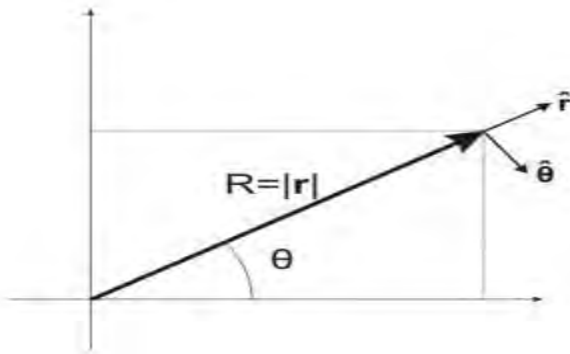
En un espacio de dos dimensiones, los dos sistemas de coordenadas más usados son el de coordenadas cartesianas y el de coordenadas polares. El sistema de coordenadas cartesianas tiene una base de dos vectores unitarios mutuamente perpendiculares (\hat{i}, \hat{j}) que representan una dirección horizontal y vertical, respectivamente. El vector de posición en este sistema se representa como $r = x \cdot \hat{i} + y \cdot \hat{j}$, donde (x, y) son las coordenadas cartesianas del vector.

representarse como $A = a_x \cdot \hat{i} + a_y \cdot \hat{j}$, o de forma más sencilla mediante sus componentes (a_x, a_y) . En el sistema de coordenadas polares, la base de vectores viene indicada por $(\hat{r}, \hat{\theta})$, y el vector de posición vendrá representado como $r = R \cdot \hat{r} + \theta \cdot \hat{\theta}$. La diferencia más importante es que los vectores de la base, aunque también son unitarios y mutuamente perpendiculares, no tienen una dirección fija. El vector \hat{r} es paralelo al vector r mientras que el vector

$\hat{\theta}$ es perpendicular a r . Cualquier vector definido en el punto r puede escribirse como $A = ar^{\wedge} + a\theta^{\wedge}$, donde las componentes $(ar, a\theta)$ representan el módulo del vector y el ángulo que éste forma con alguna dirección conocida (por lo general, el eje horizontal).



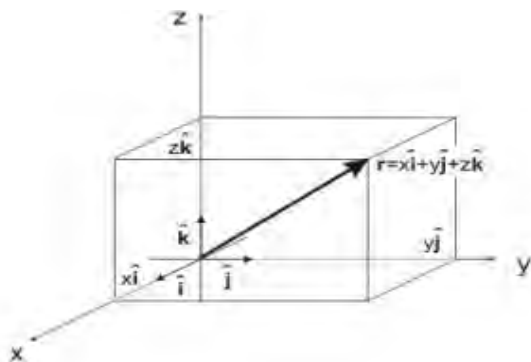
Ambos sistemas resultan muy útiles para estudiar la mayoría de las situaciones reales, y las relaciones que ligan las componentes en uno y otro son sencillas. Podemos comprobar, por simple trigonometría, la validez de las relaciones para el cambio de coordenadas polares a rectangulares:



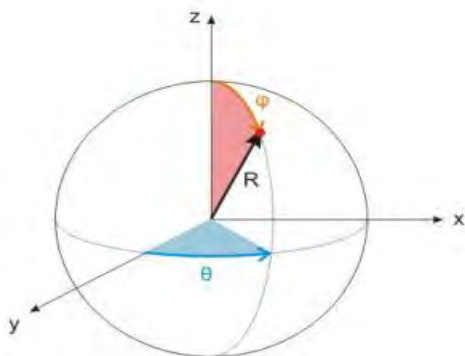
$x = R\cos(\theta)$ $y = R\sin(\theta)$ y para el cambio de coordenadas rectangulares a polares: $R = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\tan(\theta) = y/x$ (donde hay que tener en cuenta a qué cuadrante pertenece el ángulo θ). Una característica a tener en cuenta en el sistema de coordenadas polares es que sus vectores unitarios $(r^{\wedge}, \theta^{\wedge})$ tienen direcciones paralela y perpendicular al vector de posición r ; si dicho vector varía, también lo hará la dirección de los vectores. Esto nos da una regla importante: en un sistema de coordenadas, los vectores unitarios que la caracterizan no tienen por qué ser constantes ni en dirección ni en sentido. Tampoco necesitan ser mutuamente perpendiculares, aunque por comodidad supondremos esta condición a menos que se indique lo contrario. La interpretación geométrica de las coordenadas en ambos sistemas es la siguiente. En coordenadas cartesianas (x, y) representan las distancia que hay que recorrer en horizontal y vertical para llegar al extremo del vector, de modo similar a los piratas cuando entierran un tesoro ("20 pasos hacia el Este y 50 pasos hacia el Norte"). Las coordenadas pueden ser positivas o negativas. El punto origen de coordenadas tiene como vector de posición el cero, y sus coordenadas son $(0, 0)$. Las coordenadas polares indican la dirección y rumbo. Se trata de un sistema muy empleado en navegación marina y aérea. Cuando el operador de sonar dice algo como "objetivo en marcación 248, distancia 12", está dando una posición en coordenadas polares: "248" indica el ángulo θ en grados (0° indica el norte y 90° el Este en coordenadas navales), y "12" denota la distancia en las unidades adecuadas (millas o kilómetros).

En este caso resulta más útil dar la posición como distancia y dirección, ya que en estos casos nuestro cerebro lo interpreta de forma más cómoda que dando las coordenadas rectangulares. Como desventaja, las operaciones entre vectores son más difíciles de efectuar, y una simple suma de vectores es una tarea ardua comparada con el sistema en coordenadas cartesianas. En un espacio de tres dimensiones existen diversos sistemas de coordenadas.

El sistema cartesiano es una extensión sencilla del caso bidimensional: se define un tercer vector unitario \hat{k} , perpendicular a (\hat{i}, \hat{j}) . De esa forma, un vector de posición vendrá determinado como $r = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, donde (x, y, z) serán las coordenadas cartesianas. Cualquier otro vector podrá asimismo expresarse como $A = Ax\hat{i} + Ay\hat{j} + Az\hat{k}$, donde (Ax, Ay, Az) serán sus coordenadas.



El paso del sistema de coordenadas polares a tres dimensiones no es único, y de hecho hay diversos sistemas que se pueden usar. Indicaremos aquí dos de los más habituales: coordenadas cilíndricas y esféricas. El sistema de coordenadas esféricas viene dado por la longitud del vector (r) y dos ángulos, uno de ellos medido en un plano vertical (θ) y otro en un plano horizontal (ϕ). Estas coordenadas se relacionan con las rectangulares mediante las relaciones:



$x=R\text{sen}(\theta)\text{sen}(\phi)$ $y=R\text{sen}(\theta)\text{cos}(\phi)$ $z=R\text{cos}(\theta)$ El sistema de coordenadas esféricas es especialmente útil en sistemas donde exista simetría esférica: por ejemplo, si un vector tiene módulo constante, podemos obtener relaciones simplificadoras. El caso más habitual es la determinación de las coordenadas de un lugar sobre la superficie terrestre. Dar longitud y latitud no es otra cosa que señalar la posición de un punto con tres coordenadas esféricas: los ángulos θ (igual a 90° - latitud), ϕ (longitud), y el módulo R que, en este caso, se sobreentiende conocido y constante, ya que no es sino la distancia de la superficie terrestre al centro de la tierra.

OPERACIONES VECTORIALES ALGEBRAICAS

Existen dos formas fundamentales de efectuar operaciones con vectores: la forma gráfica y la analítica. La formulación analítica resulta particularmente sencilla en el sistema de coordenadas cartesianas, pero muy difícil en coordenadas esféricas o cilíndricas. En lo que sigue, se mostrarán las operaciones analíticas en coordenadas cartesianas. Las coordenadas de un vector V cualquiera se indicarán mediante los subíndices x, y, z : (V_x, V_y, V_z)

Suma y diferencia de vectores

Dados dos vectores A y B , llamamos suma o resultante $C = A + B$ al vector que resulta de unir el origen de uno de los vectores sumandos con el extremo del otro sumando, cuando previamente se ha trasladado el extremo del primero con el origen del segundo. La componente del vector suma en coordenadas cartesianas se obtienen de la siguiente forma:

- La suma de vectores tiene las propiedades:
- Propiedad conmutativa: $A + B = B + A$
 - Propiedad asociativa: $(A + B) + C = A + (B + C)$
 - Elemento neutro 0 : $A + 0 = A$
 - Vector opuesto $-A$: $A + (-A) = 0$

- Diferencia de vectores: $A - B = A + (-B)$

El vector opuesto $-A$ tiene igual dirección y módulo que el vector A , y sentido opuesto. Estas propiedades nos permiten sumar toda clase de vectores, sin importar el orden de dicha suma. Es importante resaltar que las igualdades son vectoriales, no modulares: la suma $C = A + B$ no implica que $|C| = |A| + |B|$ (eso sólo sucedería en el caso de que A y B tengan igual dirección y sentido). Según el teorema del coseno, el módulo de la suma es:

$$|A + B| = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$$

Conclusiones

Estudiar los vectores, sus características y reglas de operación es fundamental en distintas ramas de la ciencia. Equipos de localización, como los GPS, utilizan vectores de posición de algunos satélites para determinar la ubicación exacta de distintos objetos; los arquitectos, deben sumar vectorialmente los esfuerzos sobre las edificaciones y puentes; los veleros pueden navegar en contra del viento, si logran que la componente de la velocidad del viento este dirigida hacia delante; conociendo los vectores de posición y de velocidad de un avión, se puede predecir la ruta de vuelo. Para describir las magnitudes físicas vectoriales se utilizan herramientas del cálculo vectorial. Los vectores – segmentos orientados – se caracterizan por su valor numérico o módulo, dirección y sentido.

Referencias

- [1] <https://es.slideshare.net/Tensor/analisis-vectorial-65425831>
- [2] Lecturas Matemáticas Volumen 36 (2) (2015), páginas 135-166
- [3] <http://www.ugr.es/~aquiran/docencia/apuntes/Apuntes%20%C3%81lgebra%20vectorial.pdf>
- [4] El rol de la historia de las ciencias en la enseñanza del cálculo vectorial ISSN: 1815-0640 Número 36. diciembre de 2013
- [5] Sobre el producto cruz en espacios vectoriales n-dimensionales Ingeniería. Investigación y Tecnología, vol. V, núm. 1, enero-marzo, 2004, pp. 27-47 Universidad Nacional Autónoma de México
- [6] <https://es.scribd.com/doc/26842561/ANALISIS-VECTORIAL>
- [7] <http://www.geocities.ws/davidfisica/vector01.html>

ANÁLISIS PARA LA SELECCIÓN DE CANDIDATOS A OCUPAR UN PUESTO ADMINISTRATIVO EN EL SNB APLICANDO LÓGICA DIFUSA

Ing. Ivan Alarcón Catalán¹, MTI. Rafael Hernández Reina²,

Dr. Eduardo de la Cruz Gámez³, Dr. José Antonio Montero Valverde⁴, Ing. Armando Montes Torres⁵

Resumen— El presente trabajo se enfoca en la aplicación de lógica difusa para la selección de personal, centrándose en personas interesadas a ingresar al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB) para ocupar un puesto administrativo en el estado de Guerrero. Propuesta que analiza resolver el problema usando este tipo de técnicas, debido a que se deben tomar en cuenta las pruebas básicas de recursos humanos para cubrir los perfiles de los puestos, los cuales ya se encuentran definidos por la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI). Aplicando las herramientas y técnicas adecuadas es posible establecer parámetros para evaluarlos y así poder identificar a los más calificados de acuerdo a lo que se esté buscando y a las necesidades a cubrir en las instituciones de la entidad.

Palabras clave— Lógica difusa, selección de personal, perfiles, toma de decisiones.

Introducción.

El objetivo de este trabajo, es el análisis para el desarrollo de un sistema que aplique lógica difusa y que ayude a seleccionar de entre miles de registros a aquellos que cumplan cierto criterio pre-establecido de búsqueda sobre la base de datos de candidatos a ingresar a la DGETI en el estado de Guerrero específicamente al CETis No. 116.

En la actualidad no se cuenta con ninguna estrategia de contratación en el medio, es por ello que surge la necesidad de elaborar una herramienta que en condiciones de incertidumbre nos permita clasificar y minimizar los riesgos al momento de elegir un candidato. Al mismo tiempo el sistema nos brinde información de la forma en que el candidato se relacionará con los futuros compañeros laborales.

Por tal motivo, crear la herramienta de selección de candidatos a ingresar al sistema educativo, ayudará a mejorar el proceso dirigido a la cobertura de necesidades que puedan existir en el plantel educativo haciendo más ágil el proceso de selección. Dicha herramienta nos permitirá incorporar información o atributos ambiguos o subjetivos y aunque sea imprecisa esta información, se podrá utilizar como manera determinística en el proceso de selección.

Para ello, a la hora de valorar los talentos o aptitudes del individuo será necesario no solo el perfil del puesto y el compromiso que este conlleve en sus tareas a desarrollar, será necesario también tomar en cuenta las cualidades de los candidatos al igual que las distintas personalidades de cada uno de ellos.

Esto se logra, realizando test de aptitudes, cuestionarios de personalidad, psicométricos, pruebas situacionales y entrevistas, esto independientemente de los datos que se sustraen de una encuesta de trabajo. En este trabajo, se ha

¹ Ing. Ivan Alarcón Catalán, estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales, ivan_alarcon@hotmail.com, teléfono: 744-2213996, Domicilio: Col. Granjas del Márquez, CP. 39890, Acapulco Gro.

² Maestro en Ciencias Computacionales, Instituto Tecnológico de Acapulco, Depto. de Sistemas y Computación, rhernan7@yahoo.com, Tel. 744-4099427, Acapulco, Gro.

³ Doctor en Ciencias Computacionales, Instituto Tecnológico de Acapulco, Depto. de Sistemas y Computación, gamezeduardo@yahoo.com, Tel. 744-1434451, Acapulco, Gro.

⁴ Doctor en Ciencias Computacionales, Instituto Tecnológico de Acapulco, Depto. de Sistemas y Computación, jamontero1@prodigy.net.mx, Tel. 744-1263150, Acapulco, Gro.

⁵ Ing. Armando Montes Torres, estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales, ing_armando_mtorres@hotmail.com, teléfono: 744-2864480

determinado el uso del algoritmo determinado C4.5, el cual nos provee de una clasificación mediante valores previamente definidos y que de acuerdo a la experiencia que ya se tiene de contrataciones pasadas es que nos ayuda a determinar los candidatos factibles a contratación.

Algunos elementos que sirven de base para el análisis son los siguientes:

Aprendizaje supervisado

Este tipo de herramientas es usado en minería de datos, el aprendizaje que se usa es una técnica para deducir una función a partir de datos de entrenamiento, es decir, se entrena o se provee de los datos previos de entrada para que estos a la vez puedan ser comparados con los nuevos datos ingresados y predecir o determinar las salidas o resultados que se estén buscando.

Sistemas expertos.

Un sistema experto, es una aplicación informática que sobre una base de conocimientos que posee información de uno o más expertos para solucionar un conjunto de problemas en un área específica nos brindan soporte para poder clasificar o catalogar. Este tipo de sistemas aplicados a la herramienta que se diseña nos brindara ayuda para la clasificación de la información obtenida mediante las encuestas aplicadas a los candidatos. [4]

Base de conocimiento.

El sistema cuenta con un algoritmo supervisado de clasificación, esto para que sea más ágil a la hora de tomar decisiones, ya que este tipo de algoritmos posee los datos de cotejo para la determinación de los valores que a su vez determinan el perfil del individuo contra el perfil del puesto. Ya que al contar con el algoritmo supervisado C4.5 de clasificación, se logra el “cotejo” entre perfil de candidato y perfil de puesto. [4]

Lógica difusa.

La lógica difusa es un método o modelo matemático que pretende emular la habilidad que tienen las personas para la toma de decisiones acertadas a partir de datos vagos o imprecisos y que se encuentra expresado lingüísticamente, es decir, en lenguaje natural. Por lo tanto, permite tratar dicha información como conjuntos difusos que se combinan en reglas para poder definir acciones, por ejemplo, “si se encuentra nublado, entonces lloverá”. Esta técnica aplicada a los cuestionarios de aptitud, psicológicos y de adaptación social, nos brinda ciertas ponderaciones para poder hacer una pre-selección de candidatos. [3]

Función de pertenencia.

La forma de aplicar dicha forma depende de los criterios a aplicarse en la resolución del problema, sin embargo, para poder ser aplicada en los algoritmos de lógica difusa deben de considerarse los valores entre 0 y 1. Una de las fórmulas más utilizadas en este tipo de problemas es la triangular: definida por los límites (a, 0) y (c, 0) y por el punto central (b, 1), tal que:

$$\mu_F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{si } x \in (a,b] \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{si } x \in [b,c) \\ 1 & \text{si } x \geq c \end{cases}$$

Donde, x= variable de entrada; a= punto en el eje x que señala el primer vértice del triángulo; b= punto en el eje x que señala el segundo vértice del triángulo; c= punto en el eje que señala el tercer vértice del triángulo. Esto es: por ejemplo, si tomáramos el atributo edad: se puede determinar si es un candidato a ser contratado o no (siempre y

cuando este fuera uno de los atributos principales al puesto), valores difusos: “joven”, “adulto” o “viejo”. Si este fuera el caso tenemos entonces que evaluar y poner valores en el rango de edades de acuerdo a las necesidades y/o características del puesto. [2]

Antecedentes del problema.

El proceso de selección de candidatos que se lleva a cabo en la actualidad es de forma subjetiva, esto es, que de acuerdo a criterios propios del departamento de recursos humanos, determinan de acuerdo a experiencias si es o no un candidato a ser contratado, esto sin mencionar factores externos que no son relacionados al mismo departamento, además de las malas prácticas de selección de candidatos a ingresar al área administrativa ha perjudicado gravemente la estructura y el ambiente laboral por la falta de análisis de las actitudes del individuo y su forma de relacionarse con otros en equipo.

Metodología de desarrollo.

La metodología a usarse será la de prototipos, ya que es la que nos apoya a ir avanzando paso a paso cada una de los procesos he ir interactuando con las personas que harían uso del sistema. Además de que es un método flexible en su uso y no necesariamente necesita de todos los datos o atributos para ir verificando los avances en él. Como se ha mencionado en el presente artículo, el trabajo se centra en el análisis de las entradas y lo que se espera de salida llevando entre sí una comparativa entre perfil del individuo y del puesto, sin embargo, como nunca ha existido un proceso de reclutamiento no se cuenta con datos específicos de la toma de decisión. Véase figura 1. [7]



Figura 1. Esquema que ejemplifica la toma de decisión.

La selección de personal en una empresa y/o organización está constituida por distintos procesos, herramientas y decisiones que ofrecen información relevante de los candidatos a ingresar, todo esto a través de pruebas psicométricas, entrevistas y perfiles, lo que ayuda a medir las aptitudes, competencias, rasgos de personalidad, valores y aspiraciones. Todo este tipo de pruebas brindará datos que pueden o no ser objetivos para determinar si es realmente el candidato que se está buscando, ya que todas las pruebas están aún evaluadas por una persona. Sin embargo, si todo este proceso fue realizado bajo criterios ya establecidos, es decir, trasladados a procesos y funciones matemáticos. Con todo esto es posible determinar los candidatos en base a los datos arrojados por dichas herramientas. [3]

La metodología a seguir, es el de analizar la estructura de la base de datos que contendrán los datos de todas las personas que deseen ingresar al sistema educativo en el estado.

Dichas bases de datos tendrán:

- Datos personales.
- Resultados de encuestas.

- Datos académicos. (solo para puestos específicos)

Los datos personales, son todos aquellos que puedan identificar al individuo de todos los demás, por ejemplo: Nombre completo, edad, experiencia, lugar de nacimiento.

Se realizará una serie de encuestas de admisión, pruebas que ya están establecidas normalmente en toda empresa para reclutamiento por parte de recursos humanos, mismas que ya tienen ciertos puntos de ponderación y que pueden ser medibles.

Los datos académicos, por la naturaleza de los puestos administrativos que se están analizando podrían en un momento no ser relevantes para el proceso de selección, ya que solo para algunos puestos administrativos es necesaria. Sin embargo lo que sí se debe de tomar en cuenta es la experiencia que pueda tener cada uno de los individuos. Existen ciertos perfiles dentro de la estructura que si requieren niveles de estudios a nivel licenciatura y otros a nivel técnico, para estos casos también es necesario el conocerlos, pero como se menciona, es solo para casos muy específicos y que en realidad esos puestos forman parte de niveles altos en jerarquía. Vea la tabla 3 como ejemplo de jerarquías en la estructura.

Y que todo esto junto con los perfiles académicos (dependiendo del puesto) se almacenará en la base de datos en una tabla de resultados, lo que dará ciertos valores para cada individuo y de donde se obtendrán los candidatos que serán considerados para el puesto vacante.

Una vez teniendo dicha tabla, se somete al algoritmo de minería de datos de clasificación, ya que por la cantidad de registros, el ir verificando y validando uno a uno los registros, será un proceso demasiado tardado. Es por eso que es necesaria este tipo de técnicas o herramientas para la optimización de tiempos de respuesta en los resultados.

“La decisión es la acción que define al candidato que habrá de ocupar un puesto de trabajo, por lo tanto, debe ser considerado un proceso que se encuentra insertado en el flujo de procedimiento para la selección de personal”. [1]

De acuerdo a lo antes expuesto, se puede determinar que es posible asignar valores a cada uno de los exámenes o pruebas de recursos humanos, al igual que a la edad y experiencia o según sea el perfil del puesto a ocupar, es por ello, es necesario considerar los planteamientos de valores que se asignaran a cada uno de ellos y que grado de pertenencia tendrán de manera que deben de quedar bien específicos para que estos sean objetivos al seleccionar el personal, por ejemplo, siguiendo con el ejemplo pasado si es de considerarse la edad y se le asignan los valores de acuerdo a que edad es la mínima y máxima para ser contratada, este tipo de limitaciones están aplicadas a todas las empresas. En la tabla 1 y 2 se muestra un ejemplo de como se le asignan valores en este caso a las edades de los individuos para ser contratados y su experiencia respectivamente; y de cómo se aplica lógica difusa a estos:

Edad	
Valores asignados	Vértice
20 - 25	Joven
26 - 30	Adulto
31 - 35	Viejo

Tabla 1: valores asignados a la edad permitida.

Experiencia	
Años	Vértice
00 – 02	Poca
03 – 04	Regular
05 – 06	Mucha

Tabla 2: valores de Experiencia laboral.

Se debe de recordar que la única condición que debe de cumplir una función de pertenencia (la cual se usa en lógica difusa) es que debe de tomar valores entre 0 y 1 con continuidad. La tabla solo representa un ejemplo de este tipo de modelos, no necesariamente deben ser estos los valores a aplicarse. [2]

Se puede entonces decir, que lo restante sería la “defusificación” o interpretar los datos. Esto es un método por el cual se obtienen los valores de salida del conjunto difuso, que es la agregación de todas las reglas y valores asignados a las distintas pruebas. Entonces podemos utilizar uno de los siguientes casos:

- Método del máximo: se elige como valor de salida aquel para el cual la función del algoritmo aplicado brinde un valor máximo. Este método no es un método óptimo, pues el valor puede ser alcanzado por varias salidas.
- Método del centroide: utiliza como valores de salida el centro de gravedad de la función característica de salida. Con este método se obtiene un valor único.
- Método de la altura: primero se calculan los centros de gravedad para cada regla del conjunto difuso de salida y después la media ponderada.

Y de todos los valores arrojados se obtendrá una lista de los posibles candidatos a ocupar la plaza, ya que estos serán a los que se les aplicará el examen de ingreso al sistema, el cual es aplicado por el departamento de recursos humanos del plantel y de la comisión dictaminadora, que es la que normalmente designa las “plazas” una vez que se han definido los candidatos. Los valores se pueden ver en la figura 2, donde se muestran los vértices de cada una de los atributos y la interacción entre cada uno de ellos.

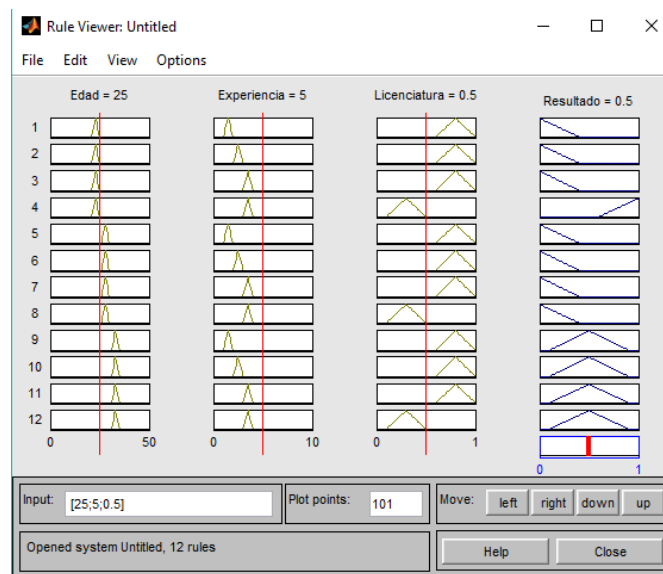


Figura 2: Valores arrojados por MatLab.

Cabe mencionar que las plazas que se analizan son las administrativas, en específico las “XA”, como se muestra en la tabla 3.

CLAVE	CATEGORIA	NIVEL
XS05008	LINOTIPISTA	3
XS06002	INTENDENTE	3
XS06006	AUXILIAR DE INTENDENCIA	3

XS07008	AUXILIAR DE MANTENIMIENTO	3
XS08011	TECNICO EN MANTENIMIENTO	4
XS09007	ELECTRICISTA	4
XS12030	JARDINERO	4
XS13008	CHOFER	4
XS14003	VIGILANTE	4
XS05006	IMPRESOR	5
XS05015	OPERADOR DE MAQUINAS DE REPRODUCCION	5
XS12004	PINTOR	5
XS12008	CARPINTERO	5
XS12012	PLOMERO	5

Tabla 3: Categorías administrativas de personal de apoyo y de servicios.

Conclusiones

El proceso de selección para la contratación de personal administrativo será realizada más rápida y eficientemente a través de una base de datos que almacene la información seleccionada de los interesados a ingresar al Sistema Nacional de Bachillerato ya que como se mencionó, actualmente no hay algún sistema o proceso que ayude a analizar la información de los participantes de una forma estándar, evitando la buena o mala interpretación del o de los reclutadores, ya que este sistema puede analizar los datos, compararlos con los parámetros que se desean como óptimos y resolver aún con pequeñas discrepancias entre los datos de los participantes. Esto significa un 90 % más rápido la selección.

Recomendaciones

Este proceso se realiza para el plantel CETis No. 116, sin embargo, forma parte de un plan general que puede aplicarse en toda institución o empresa, pública o privada ya que por su naturaleza de aplicar las principales técnicas de recursos humanos, es que, la hace factible el poder hacerlo.

Referencias

- [1] Andrés, Paolo, Castaño, Vélez (2011), Optimización de selección de proveedores integrando un árbol de decisión a un proceso de negocio, Artículo.
- [2] Carlos, A., Díaz, Contreras (2012), Lógica difusa vs. Modelo de regresión múltiple para la selección de personal, Artículo.
- [3] Francisco, Javier, Ruvalcaba, Coyaso (2015), Lógica difusa para la toma de decisiones y la selección de personal, Artículo.
- [4] Héctor, A., Tabares-Ospina (2012), Modelo de sistema experto para la selección de personal docente universitario, Artículo.
- [5] José, Hernández, Orallo (2006), Curso de doctorado extracción automática de conocimiento en bases de datos e ingeniería del software, Artículo.
- [6] López, González, E, (1996), La selección del personal con un algoritmo genético borroso, Artículo.
- [7] Sommerville, Ian (2011), Ingeniería de software, Libro.

PROPUESTA DE SOLUCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA LA DISTRIBUCIÓN EFICIENTE DEL SERVICIO DE INTERNET MÓVIL EN COMPLEJOS TURÍSTICOS

Ing. Luis Alarcón Ramírez¹, MTI. Jorge Carranza Gómez²,
Dr. Eduardo De La Cruz Gámez³ y MTI. Eloy Cadena Mendoza⁴.

Resumen—El acceso al servicio de Internet Móvil se ha convertido en una de las principales necesidades de la sociedad, tanto para cuestiones laborales como de entretenimiento. En los complejos turísticos, éste se integra como parte de los servicios que ahí se ofrecen, sin embargo, el acceso y el rendimiento del mismo en diferentes puntos del lugar puede verse afectado debido principalmente a la infraestructura de redes implementada y cómo esté configurada. La solución de infraestructura propuesta permite distribuir de manera eficiente el servicio de Internet Móvil en todas las áreas de un complejo turístico, manteniendo un funcionamiento óptimo en cada una de éstas y ofreciendo la posibilidad de escalar el sistema según se requiera, todo esto a través del uso de equipo y material con tecnología que posibilita aprovechar los recursos disponibles y disminuir los costos de operación y mantenimiento del sistema.

Palabras clave—Internet Móvil, Complejo turístico, Infraestructura de redes, Eficiencia de costos.

Introducción

Dentro de los servicios que ofrecen los complejos turísticos, el acceso al servicio de Internet es uno de los primordiales. Los clientes tienen la necesidad de poder conectarse a la Web para poder así realizar diversas actividades, que van desde lo laboral hasta el entretenimiento.

Contar con un servicio de Internet eficiente conlleva a ofrecer una mejor experiencia durante la estancia de los clientes, lo que ayuda a satisfacer una de las tantas necesidades de los mismos y así ayudar a ganarse la preferencia de los mismos para próximas visitas. Sin embargo, en muchos complejos este servicio móvil carece de calidad, presentando problemas de poco o nulo acceso al mismo desde diferentes áreas del lugar.

Además de esto, la velocidad de navegación disminuye aún contando con un ancho de banda alto, debido principalmente a la mala distribución del servicio y el equipo utilizado.

Otro punto importante a tratar es el de la seguridad, ya que en algunos casos, la red se encuentra abierta a cualquier conexión o con las claves de acceso con las que cuentan los dispositivos por defecto, poniendo en riesgo a todo usuario que se encuentre conectado.

Con el objetivo de cubrir las anteriores problemáticas se ha creado una propuesta de solución de infraestructura de redes para llevar a cabo una distribución eficiente del servicio de Internet en las diferentes áreas con las que cuenta un complejo turístico. Esta solución está basada en un sistema con la capacidad de interconectar segmentos de red que cuentan con su propio dispositivo de distribución o Switch y con los dispositivos de puntos de acceso o Access Point (AP), a través del uso de cableado de fibra óptica y cableado estructurado UTP categoría 6E.

Descripción de la solución

El sistema está conformado por dos componentes y las áreas de conexión al servicio de Internet.

1. Router. Es el primer componente del sistema. Recibe la conexión del proveedor de servicio de Internet para compartirla con los dispositivos en la red. Ofrece también funciones de corta fuegos o Firewall para la seguridad en la red.
2. Switch de distribución. Es el dispositivo encargado de distribuir el servicio hacia todas las áreas de conexión a Internet de la red. Éste puede ser administrado por medio de un equipo controlador, y así realizar configuraciones para agregar nuevas áreas de conexión y dispositivos, así como para distribuir el ancho de banda en todo el sistema.

¹ Luis Alarcón Ramírez Ing. es Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México. duis_alarcon@hotmail.com (autor correspondiente)

² El MTI. Jorge Carranza Gómez es Profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México

³ El Dr. Eduardo De La Cruz Gámez es Profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México

⁴ El MTI. Eloy Cadena Mendoza es Profesor de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero, México

3. Controlador. Es el equipo con el que se realizan configuraciones relacionadas a la distribución de la red y los servicios de los Access Point.
4. Áreas de conexión a Internet. Corresponden al conjunto de Switch y Access Points para brindar el acceso al servicio de Internet a los usuarios.
 - a. Switch de conexión y alimentación. Son equipos que se conectan a los Access Points, además de que ofrecen alimentación eléctrica a los mismos.
 - b. Access Point. Es el dispositivo final de la red, en donde los usuarios pueden conectarse para acceder al servicio de Internet a través de tecnología sin cables o Wireless.

La conexión al Router, los Switch y el Controlador se realiza mediante cableado de fibra óptica multimodo para garantizar la fiabilidad y velocidad de conexión entre estos. Para el caso de la conexión con los Access Point se debe utilizar cableado estructurado UTP categoría 6E.

Los equipos que conforman al sistema cuentan con características específicas que ayudan a cumplir con el objetivo de la solución, por lo cual, es recomendable hacer uso de los modelos presentados.

- Router. Equipo Cisco 2901 Integrated Services Router que ofrece funciones de seguridad utilizando Cisco IOS Firewall y Cisco IOS Content Filtering. Cuenta con 2 puertos Ethernet 10/100/1000 con 4 puertos de interfaz WAN de alta velocidad.
- Switch de distribución. Equipo Cisco Catalyst 3560-48PS que ofrece 48 puertos de conexión Ethernet con tecnología Power Over Ethernet (PoE). Puede realizar conexión con controlador Wireless de Cisco para configuración de servicios y seguridad.
- Controlador. Cisco 5508 Wireless Controller que soporta hasta 500 Access Points y 7,000 usuarios. Soporta 802.11n y 802.11ac. Ofrece funciones de encriptación entre controlador y Access Points, detección automática de puntos de acceso, seguridad contra ataques DoS, herramientas para la gestión y protección contra usuarios maliciosos y creación de alertas de red para el administrador.
- Switch de conexión. Equipo Cisco Catalyst 2960X-48FPD-L que ofrece conexión para 48 dispositivos a través de puertos Gigabit Ethernet 10/100/1000. Cuenta con dos interfaces uplink SFP+ para interconectar más de un Switch en caso de requerirse más de 48 puntos de acceso en la misma área; además, cuenta con tecnología PoE que da alimentación eléctrica a los equipos, brindando mayor practicidad para los Access Point al no requerir cables individuales para alimentación eléctrica.
- Access point. Equipo Aironet 1700i Access Point que es ideal para redes pequeñas o de tamaño mediano, y que ofrece la posibilidad de utilizar la tecnología Wi-Fi 802.11ac para dar una mejor experiencia en el servicio, a través de una mayor capacidad y eficiencia en la conexión de una red 802.11n.

En la Figura 1 se muestra un esquema de cómo se distribuyen los diferentes componentes del sistema y la conexión entre ellos.

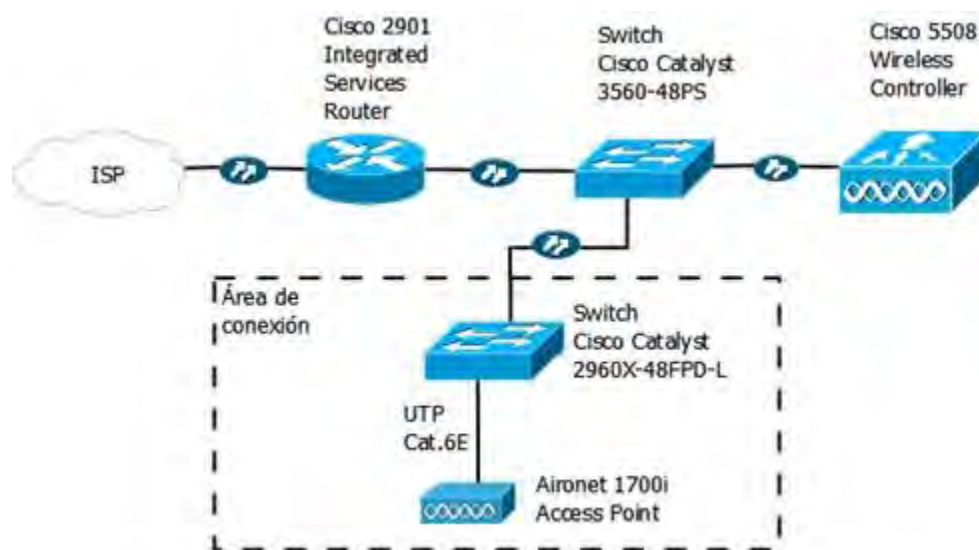


Figura 1. Componentes del sistema.

En la Figura 2, se muestra un ejemplo práctico de implementación de la solución, en donde se toman en cuenta cuatro áreas de conexión a cubrir, y el despliegue de la red a través de ellos.

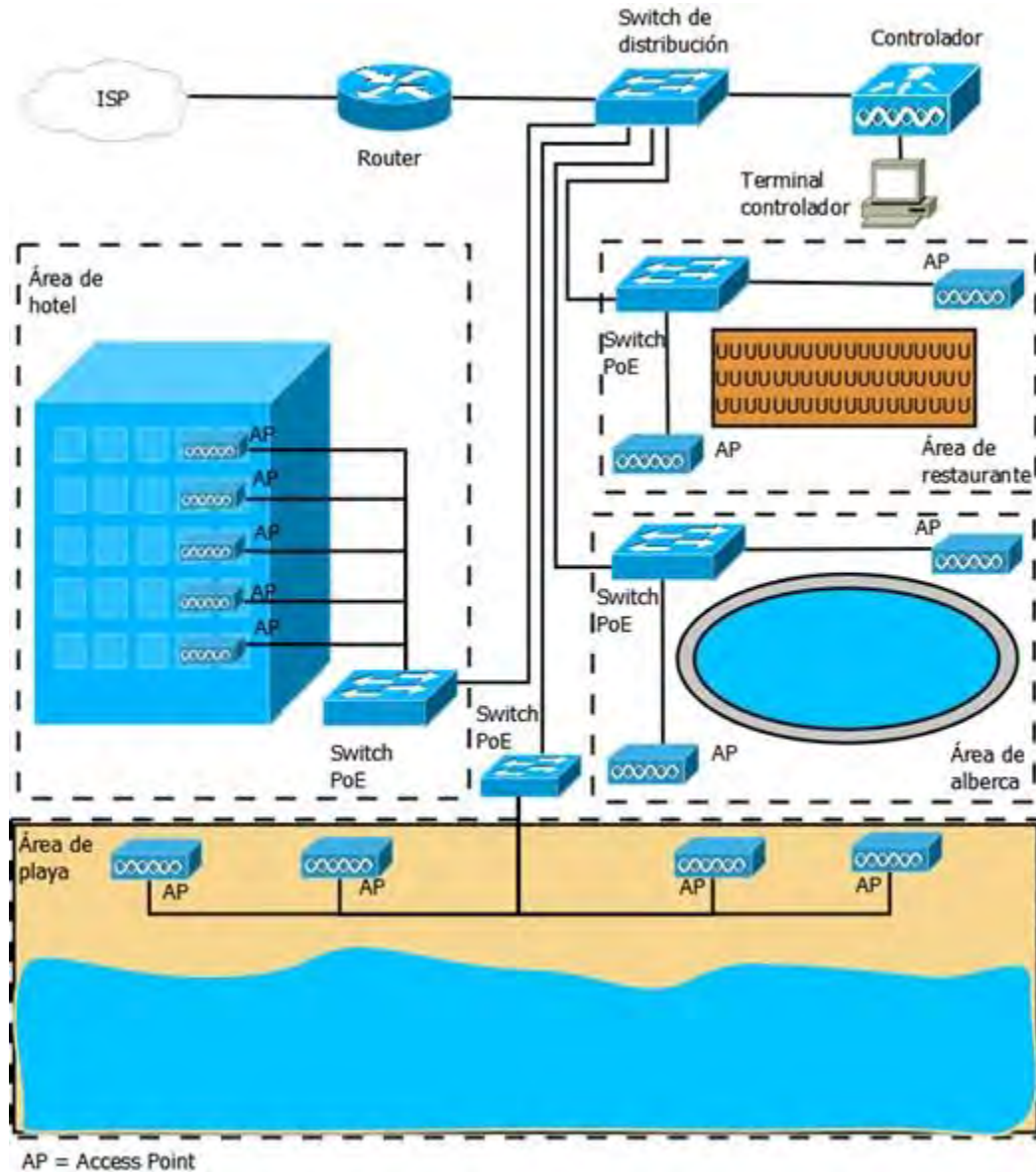


Figura 2. Ejemplo práctico de implementación la solución.

Las limitaciones de la solución recaen en el número de áreas de conexión y el número de usuarios que van a poder acceder al servicio de Internet, por lo cual, se debe considerar:

1. La contratación de un servicio de Internet con un ancho de banda suficiente para cubrir el estimado de usuarios en el complejo.
2. El límite máximo de conexión de Access Points en el controlador de la red.

Descripción del Método

Al tratarse de un sistema que cae dentro de la categoría de redes informáticas, se tomó como base el proceso de ciclo de vida de redes informáticas conocido como PPDIOO, que fue creado por la empresa Cisco y descrito por Wilkins (2011) en el libro *Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)*.

El proceso PPDIOO define el continuo ciclo de vida de los servicios requeridos para una red informática, a través de la realización de las etapas de Preparación, Planeación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización, con

lo cual se asegura que se cumplan con los requerimientos y estándares que den como resultado una red que funcione de manera óptima.

En cada una de estas etapas se realizan actividades específicas que consideran las necesidades para la implementación de una red y se describen a continuación.

1. En la etapa de preparación se recaban los requerimientos de manera que se pueda entender las necesidades que ayuden a desarrollar una estrategia de red y proponer una arquitectura conceptual que identifique las tecnologías a utilizar.
2. Durante la planeación se realiza una valoración de la red para saber si se creará o se integrará a una red existente. Se crea un plan de proyecto para definir y gestionar las tareas, responsabilidades, actividades y recursos necesarios para la implementación, operación y mantenimiento.
3. Después se procede al diseño de la red, donde se realiza una especificación de diseño que detalla los requerimientos técnicos y de negocio, y que además incorpora las especificaciones del soporte para aspectos como la disponibilidad, confiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento.
4. Con el diseño especificado se puede proceder a la implementación de la red, donde se realizan las tareas de despliegue, tal como el tendido del cableado, la instalación y configuración de los equipos, y las pruebas de funcionamiento.
5. Una vez con la red implementada se llega a la etapa de operación, que corresponde a las actividades de mantenimiento, detección de fallas, correcciones y monitoreo del tráfico y funcionamiento general de la red.
6. La etapa de optimización se da como medio de gestión proactiva para la mejora de las funcionalidades de la red, su objetivo es identificar y resolver problemas antes de que afecten al sistema. La detección reactiva de fallas y la corrección es necesaria cuando la gestión no puede predecir y mitigar las fallas. En algunos casos en esta fase se puede contemplar un rediseño de la red en caso de que se presenten demasiadas fallas, si el rendimiento no es el esperado, y si la red desplegada no cumple correctamente con los requerimientos técnicos o de la organización.

En el caso del sistema propuesto, las primeras tres etapas quedan cubiertas parcialmente con el diseño de la arquitectura presentada. Sin embargo, este diseño dicta los componentes del sistema y la comunicación que debe haber entre estos, pero no define la cantidad de áreas de conexión que van a ser implementados. Tomando en cuenta esto, se deben realizar las etapas de acuerdo a las necesidades del lugar en donde se vaya a desplegar la red.

La primera etapa, que corresponde a la preparación, toma en consideración la necesidad de acceso al servicio de Internet en diferentes áreas de un complejo turístico, ofreciendo una distribución eficiente del servicio, practicidad en la conexión para los usuarios, seguridad en la red y las tecnologías a utilizar.

En la etapa de planeación, se definen el número de áreas de conexión que se van a implementar. Junto con esto, quedan establecidos los equipos y los medios de conexión de la red a través de la propuesta de solución ya descrita. Se debe realizar una valoración de las distancias entre cada una de los lugares del complejo que conformarán las áreas de conexión, para así conocer la cantidad de cableado de fibra óptica y UTP necesario. Así también se debe considerar la contratación de los servicios de Internet con el proveedor, determinando el ancho de banda necesario para el número de usuarios que se espera se conecten a la red.

Con lo anterior establecido, se puede proceder a definir el diseño de la red, el cual queda a criterio del especialista distribuir las direcciones IP y los segmentos de red para cada una de las áreas de conexión. De igual manera, se debe establecer el ancho de banda para cada uno de estos segmentos según se requiera en cada lugar del complejo. Se debe crear un diagrama de conexión que sirva como base para el despliegue del cableado y los equipos en la siguiente etapa.

Con el diseño especificado se procede a realizar la implementación de la red. Se recomienda primero posicionar los equipos que se interconectarán para de ahí realizar el despliegue de cableado. Se debe considerar los estándares que define Cisco para poder cumplir con los requerimientos mínimos de calidad para una red. Se debe realizar la conexión del Router, el Switch de distribución y su controlador, y los Switch de conexión. Se deben dejar al final los Access Points para realizar la configuración de conexión, servicios y seguridad. Corresponde al encargado de la implementación configurar los equipos de acuerdo a la especificación de diseño creada. Al finalizar las configuraciones se deben realizar las pruebas de funcionamiento para verificar si la red funciona tal como se tenía planeado, en caso contrario, realizar las modificaciones necesarias.

Para las etapas de operación y optimización es necesario tener por lo menos a una persona que se encargue de monitorear el estado de la red, y que pueda identificar problemáticas y resolverlas cuando éstas se presenten. Debe encargarse también de poder modificar la configuración para distribuir el ancho de banda disponible, agregar y/o retirar dispositivos a la red, así como de modificar los estatutos de seguridad según se requiera.

Los pasos anteriores representan un bosquejo de cómo debe ser implementada la solución, de tal manera que se cumpla con la propuesta de infraestructura y poder así contar con los beneficios que ésta puede brindar.

Comentarios Finales

La solución propuesta cubre la necesidad de un sistema que distribuya de forma eficiente el servicio de Internet móvil en diferentes áreas de un complejo turístico, a través del uso de equipo con tecnología que permite minimizar los costos y aumentar la facilidad de gestión del mismo.

A pesar de ser una solución pensada para ser implementada en complejos turísticos, su alcance llega más allá, siendo también posible implementarlo en otro tipo de lugares tal como instituciones educativas, parques y complejos empresariales que cuentan con diferentes áreas distribuidas en un área geográfica no muy extensa.

Los beneficios que se obtienen al implementar este sistema recaen principalmente en la gran eficiencia de distribución del servicio de Internet, la practicidad para la configuración y gestión del sistema, así como la escalabilidad que se ofrece al poder aumentar el número de puntos de acceso al servicio de Internet aprovechando la infraestructura ya implementada.

Como todo tipo de sistemas informáticos, esta solución puede ser modificada con el objetivo de incluir mayores características en diferentes aspectos tal como seguridad, e inclusive complementar el sistema con otro tipo de equipos o tecnologías que ayuden a mejorar el funcionamiento general del mismo.

Referencias

Bing, B. "Emerging Technologies in Wireless LANs: Theory, Design and Deployment," Cambridge University Press, 2008.

Cao, J., W. Cleveland y D. Sun. "Bandwidth Estimation for Best-Effort Internet Traffic," Statistical Science, Vol. 19, No. 3, 518-543, 2004.

Coll, E. y M. Eng. "Telecom 101 Telecommunications Reference Book," Teracom Training Instituto, 2016.

Kushki, A., N. K. Plataniotis y A. Venetsanopoulos. "WLAN Positioning Systems: Principles and Applications in Location-Based Services," Cambridge University Press, 2012.

Roldán, D. "Comunicaciones en Redes WLAN: WiFi, VoIP, Multimedia, Seguridad," Creaciones Copyright, 2005.

Wilkins, S. "Designing for Cisco Internetwork Solutions (DESGN)," Pearson Education, 2011.

CAUSAS DE DESERCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA

Dra. María del Carmen Alarcón Romano¹, MDHO Laura Elena Mireles Campuzano²,
MC José de Jesús Morales Quintero³, Miguel Ángel Cortés Ferrer⁴ y Ángel Fernando Ramírez Don Juan⁵

Resumen

La presente investigación, tiene por objeto conocer las causas de deserción de los alumnos de primer semestre del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya; ya que es una situación preocupante el porcentaje promedio (14%) de bajas definitivas en los años 2014, 2015 y 2016. La problemática radica en que, al desertar los alumnos, pierden la posibilidad de concretar su plan de vida y carrera. La relevancia de la investigación consiste en identificar las causas de deserción, para implementar estrategias que impacten en la disminución de la misma; lo cual se conocerá a través de la aplicación de una encuesta, vía correo electrónico dirigida a los alumnos que han desertado. Obtenidos los resultados, se trabajará con varios departamentos para lograr el objetivo. En conclusión, se pretende rescatar a los alumnos que han abandonado los estudios, dándoles apoyo y orientación para que retomen la carrera.

Palabras clave: deserción escolar, factores económicos, personales, familiares, estrategias institucionales, plan de vida.

Introducción

El problema de la deserción escolar en México a nivel superior, es bastante preocupante; si bien es cierto que las causas son diversas, también lo es que, es de suma importancia investigar específicamente, porqué los estudiantes de nuevo ingreso del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya, desertan.

La deserción escolar en los sistemas universitarios es un fracaso, para el estudiante, su familia y para el país.

En este tenor, el diputado Yericó Abramo Masso (PRI), comentó que México presenta un índice de deserción escolar del 50 por ciento, uno de los más elevados en América Latina; dato que, según establece la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2-octubre-2015.

Por lo que se refiere al Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya; los datos reflejan que el 14% de los estudiantes de nuevo ingreso desertaron en los años 2014, 2015 y 2016, fue por diversas causas.

Marco Teórico

Es muy interesante saber, que es lo que pasa por la mente de los alumnos de nuevo ingreso al ITC; tal vez inician el estudio de una carrera profesional, que en realidad no querían. Como el supuesto anterior, puede haber varios.

Así las cosas, aunque se tenga la madurez física, pueden seguir teniendo rasgos infantiles, por lo que ésta, no se relaciona con la independencia económica o las responsabilidades vocacionales (Grinder, 2001).

Lo anterior, los puede llevar a tomar decisiones desafortunadas, siendo una de ellas, la deserción escolar.

Algunas teorías con relación a la deserción escolar, establecen que:

Algunos adolescentes, tienen idea de lo que quieren hacer en la vida, las investigaciones reflejan que estas preferencias son transitorias, pues las preferencias en los seres humanos sufren muchas modificaciones con el tiempo. Brooks, (1959)

Parafraseando a González, (1983) En la adolescencia las metas profesionales no son claras, y se basan principalmente en el conocimiento del estudiante sobre la profesión y su vínculo emocional con ese conocimiento.

El abandono puede entenderse además como un asunto de libertad, pero también de responsabilidad social (Pedrajas, 2006).

El abandono se considera como una oportunidad social, que puede verse limitada por factores endógenos y

¹ María del Carmen Alarcón Romano Dra. es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. carmen.alarcon@itcelaya.edu.mx

² La MDHO Laura Elena Mireles Campuzano es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. laura.mireles@itcelaya.edu.mx

³ El MC José de Jesús Morales Quintero es Jefe del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México. jesus.morales@itcelaya.edu.mx

⁴ El alumno Miguel Ángel Cortés Ferrer, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México.

⁵ El alumno Ángel Fernando Ramírez Don Juan, es estudiante de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, México.

exógenos, que afecta la competencia salarial inicialmente, y la competencia por puestos de trabajo posteriormente, limitando con ello el desarrollo social (Aronson, 2007).

Existen algunas teóricas relacionadas con el campo psicopedagógico, que se refieren a las causas del abandono relacionadas con: estrategias de aprendizaje, relación docente-alumno, afrontamiento de dificultades, metas claras, resiliencia, motivación hacia la titulación, entre otras (Choque, 2009).

Por lo que se refiere a las teorías de los rasgos personales, se ha considerado que el fenómeno del abandono se debe, a la pérdida de motivación del estudiante que afecta significativamente la persistencia (Fishbein y Ajzen, 1975).

Lo que se pretende con esta investigación, es determinar específicamente las causas por las cuales desertan los estudiantes, para estar en la posibilidad de implementar estrategias que disminuyan la citada deserción escolar.

Descripción del Método

La Metodología propuesta en la investigación que nos ocupa, es de enfoque cuantitativo, ya que lo que se pretende conocer son las causas de deserción de los alumnos de primer semestre, de las carreras que ofrece el Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya.

La investigación es exploratoria y transversal. La recolección de datos se hará a través de un instrumento validado y el procesamiento de datos con el software SPSS ver. 23 para la parte cuantitativa.

Su alcance es descriptivo, correlacional, interpretativo y explicativo.

El contexto de la investigación será en la Ciudad de Celaya, Guanajuato, con los alumnos de nuevo ingreso del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Celaya, en los años 2014, 2015 y 2016.

Planteamiento del problema

¿Presentan los estudiantes del Tecnológico Nacional de México, Instituto tecnológico de Celaya causas endógenas o exógenas que generen la deserción escolar?

Evidencias del problema

En el cuadro 1 se presentan el número de bajas definitivas de alumnos de nuevo ingreso y algunas observaciones registradas durante los años 2014, 2015 y 2016, en las 10 carreras que ofrece el Instituto Tecnológico de Celaya a nivel licenciatura. Cabe mencionar que la Carrera de Ingeniería en Informática se fusionó con la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales a partir del año 2015.

Carrera Profesional	Año 2014	Año 2015	Año 2016
1.Ingeniería Industrial	33 bajas definitivas Observaciones: 18 exámenes especiales 8 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 3 motivos personales 3 no se inscribieron 1 sin observación	16 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 9 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 1 sin observación	11 bajas definitivas Observaciones: 2 exámenes especiales 8 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 no se inscribió
2.Ingeniería Ambiental	27 bajas definitivas Observaciones: 11 exámenes especiales 11 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 2 no se inscribieron 1 sin observación	23 bajas definitivas Observaciones: 14 exámenes especiales 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales	17 bajas definitivas Observaciones: 2 exámenes especiales 13 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 motivos personales 1 no se inscribió
3.Ingeniería Mecánica	47 bajas definitivas Observaciones: 22 exámenes especiales	25 bajas definitivas Observaciones: 6 exámenes especiales	13 bajas definitivas Observaciones: 3 exámenes especiales

	14 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 7 no se inscribieron 3 motivos personales 1 sin observación	16 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 motivos personales 2 no cumplieron con los requisitos de inscripción	9 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 motivos personales
4.Ingeniería Bioquímica	41 bajas definitivas Observaciones: 24 exámenes especiales 6 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 9 motivos personales 2 no cumplieron requisitos de inscripción	11 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 4 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 2 no cumplieron requisitos de inscripción	11 bajas definitivas Observaciones: 2 exámenes especiales 6 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 1 no se inscribió
5.Ingeniería Electrónica	22 bajas definitivas Observaciones: 8 exámenes especiales 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 4 no cumplieron requisitos de inscripción 1 no se inscribió	13 bajas definitivas Observaciones: 7 exámenes especiales 5 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 motivos personales	6 bajas definitivas Observaciones: No aprobaron al menos tres materias en el primer semestre
6.Ingeniería en Gestión Empresarial	17 bajas definitivas Observaciones: 9 exámenes especiales 4 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 1 no cumplió con requisitos de inscripción 1 no se inscribió	13 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 6 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 no cumplieron con los requisitos de inscripción 1 no se inscribió	16 bajas definitivas Observaciones: 2 exámenes especiales 11 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 3 no se inscribieron.
7.Ingeniería en Sistemas Computacionales	70 bajas definitivas Observaciones: 22 exámenes especiales 31 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 12 motivos personales 1 no cumplió con requisitos de inscripción 3 no se inscribieron 1 sin observación	24 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 16 no aprobaron al menos tres materias en el primer Semestre 3 motivos personales 1 no se inscribió	37 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 33 no aprobaron al menos tres materias del primer semestre
8.Ingeniería en Informática	11 bajas definitivas Observaciones: 2 exámenes especiales 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales	Fusión con la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales	Fusión con la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales
9.Ingeniería Mecatrónica	33 bajas definitivas Observaciones:	10 bajas definitivas Observaciones:	10 bajas definitivas Observaciones:

	12 exámenes especiales 13 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 4 motivos personales 4 no se inscribieron	2 exámenes especiales 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 no se inscribió	1 examen especial 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 no se inscribió 1 sin observaciones
10.Ingeniería Química	29 bajas definitivas Observaciones: 15 exámenes especiales 10 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 2 motivos personales 2 no se inscribieron	13 bajas definitivas Observaciones: 10 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 3 motivos personales	15 bajas definitivas Observaciones: 4 exámenes especiales 9 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 no se inscribió 1 sin observaciones
11.Licenciatura en Administración	12 bajas definitivas Observaciones: 5 exámenes especiales 5 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 motivos personales 1 no cumplió con los requisitos de inscripción	2 bajas definitivas Observaciones: 1 examen especial 1 sin observación	8 bajas definitivas Observaciones: 7 no aprobaron al menos tres materias en el primer semestre 1 no se inscribió

Cuadro 1. Elaboración propia con base en la información proporcionada por el Departamento de Servicios Escolares del Instituto Tecnológico de Celaya, 2017.

Comentarios Finales

La investigación que se prende desarrollar, se limitará a conocer las causas de deserción de los alumnos de nuevo ingreso al Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto tecnológico de Celaya, en los años de 2014,2015 y 2016, entre las cuales se considerarán: problemas económicos, antecedentes académicos, aspectos familiares y personales, estrategias de las instituciones para retener a los alumnos, la falta de un plan de vida por parte de los estudiantes, y la inadecuada educación sexual, desencadenante de embarazos no deseados.

En el cuadro 1 puede observarse que gran parte de bajas definitivas se generaron en el año 2014 y de manera favorable han ido disminuyendo en los años 2015 y 2016. Las observaciones registradas por el Departamento de Servicios Escolares muestran que las principales razones por las que los alumnos causan baja definitiva se deben principalmente a aspectos académicos, ya que no acreditan al menos tres materias en el primer semestre, así como no aprueban los exámenes especiales. En menor número, sin demeritar su importancia están los motivos personales, no cumplieron con los requisitos de inscripción o no se inscribieron en el semestre siguiente.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de indagar las causas por las que los alumnos incurren en la deserción e implementar estrategias de solución que impacten en su permanencia y conclusión de su carrera profesional.

Referencias bibliográficas

- Alarcón, M & Ríos, R. Orientación educativa: plan de vida y carrera. México: Grupo Editorial Patria, 2014.
 Bello, G. (s.f.). ¡Adolescentes sin proyecto de vida! Recuperado de <http://www.gabrielbello.com/index.php/multimedia/articulos-de-interes-para-adolescentes-y-sus-padres/171-adolescentes-sin-proyecto-de-vida>.
 Cámara de Diputados, (17 de agosto 2017)
 Casullo, M, & Cayssials, A. Proyecto de vida y decisión vocacional. Buenos Aires: Paidós, 1994.
 Crespo, C., Olvera, G. & Ríos, T. Eligiendo mi carrera: un proyecto de vida. México: Universidad Autónoma de México, 2002.
 García, E. Calidad de vida en el estudiante universitario (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, 2001.
 Kermis, Monge y Dusek. La Jerarquía de los intereses de los adolescentes, 1995.
 Llinás, E. La orientación académica desde el bienestar universitario. Barranquilla: Ediciones Uninorte, 2009.
 Loaza, O. Construcción del sentido de vida en jóvenes universitarias (tesis doctoral). Universidad Iberoamericana, México, Distrito Federal, 2005.

Meier de Ramírez, A. Reflexiones para una decisión vocacional. I Encuentro de Orientadores “Papel del orientador en las políticas de admisión a las instituciones de educación superior”. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 2004.
Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-007-SSA2. Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y del recién nacido, 2010.
Pardo, I. Jóvenes construyendo su proyecto de vida (2ª ed.). Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio, 2005.
Rodríguez, M. Sentido de la vida, inteligencia emocional y salud mental en estudiantes Recuperado de <https://psiquiatria.com/bibliopsiquis/volumencong.php?artid=836&idrev=8&idvol=137&pag>, 2010.

APENDICE
Cuestionario utilizado en la investigación

<p>Cuestionario sobre Deserción</p> <p>Este cuestionario tiene como objetivo conocer las causas de deserción de los alumnos del primer semestre en el Instituto Tecnológico de Celaya, durante los años 2014, 2015 y 2016, por lo que agradecemos tu valiosa colaboración.</p> <p>1. ¿Cuál es el motivo por el cual desertaste de la carrera?</p> <p>a) La carrera no me gustó b) Problemas económicos c) Problemas personales d) Por carecer de un plan de vida e) Problemas familiares f) Otros, especifica</p> <hr/> <hr/>
<p>2. ¿Hace cuánto tiempo desertaste de la carrera?</p> <p>a) De 1 a 2 años b) De 2 años a 3 años c) De tres años o más d) Menos de un año, especifica:</p> <hr/>
<p>3. ¿De cuál carrera desertaste?</p> <p>a) Ingeniería ambiental b) Ingeniería sistemas computacionales c) Ingeniería química d) Ingeniería electrónica e) Ingeniería mecánica f) Ingeniería bioquímica g) Ingeniería industria h) Ingeniería mecatrónica i) Licenciatura en administración j) Ingeniería en informática k) Ingeniería gestión empresarial.</p> <p>Gracias por tu participación.</p>

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN RÁPIDA DE FUENTES DE CONTAMINANTES AMBIENTALES EN MÉXICO

Dra. Erika Alarcón Ruiz¹, Dr. Luis Daniel Ordóñez Pacheco², Dra. Virginia Ramírez Salas³, M.I.A. Elvia Carolina Hernández Rocha⁴, M.I.A. Minerva Hernández Arguello⁵, Cinthia Yaneth Salas Hernández⁶

Resumen—Los avances de las tecnologías de información y telecomunicaciones han favorecido los estudios en materia ambiental realizados por distintos grupos de investigación permitiendo consolidar estrategias que permitan integrar la información de tal forma que ésta tenga un significado y que sea accesible desde cualquier lugar. Es por ello, que la arquitectura general del sistema de evaluación de calidad ambiental se sustenta en el modelo cliente-servidor y se propone que la integración de la información relevante generada en otros sistemas de información ambiental se integre a través de una ontología que permita conceptualizar la problemática del medioambiente desde un punto de vista informático y que integre en la medida de lo posible la información disponible.

Palabras clave—sistema web, calidad ambiental, inventario de contaminantes, fuentes industriales

Introducción

La técnica Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental (ERFCA) es una técnica de estimación indirecta de calidad ambiental diseñada por la OMS, que, aunque es un instrumento metodológico muy consistente y desarrollado para países con falta de recursos económicos y ausencia de bases de datos confiables, necesita ser sistematizado para facilitar el manejo de grandes cantidades de información. Actualmente, se ha registrado una aplicación de software basada en una hoja de cálculo comercial que no ha sido validada en estudios reales, no considera la interacción directa con aplicaciones geomáticas o con sistemas de modelado de dispersión y monitoreo de contaminantes excluyendo indicadores del sector biótico, económico y social.

En México se cuenta con una base de datos de un organismo público con la información de las empresas en su totalidad, dentro de los datos que contiene, existe una clave “SCIAN”, que es para el “Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte”. Con esta clave nos es posible clasificar las empresas a partir de sus actividades económicas.

En este trabajo se presenta el desarrollo de un sistema móvil para la clasificación, geolocalización y desarrollo de un inventario de empresas de acuerdo a su clasificación dependiendo de la clave SCIAN, según sus actividades económicas en las que se desenvuelva.

Actividades generadoras de desechos y contaminación

Existen muchos tipos de actividades generadoras de contaminación en una zona de estudio. Sin embargo, para realizar una evaluación rápida se tienen que destacar las fuentes importantes como las plantas generadoras de energía eléctrica, siderúrgicas y descargas de aguas municipales. Este trabajo se enfoca en las fuentes de contaminación del aire, agua y suelo en áreas urbanas y zonas industriales.

Por otro lado, no todas las industrias son las responsables de la mayor parte de los desechos y contaminación producidos en una zona de estudio. Con base en esta premisa, se establece una lista de las fuentes industriales y procesos que son considerados como los responsables de la mayor parte de la contaminación industrial. Esta lista fue

¹ Dra. Erika Alarcón Ruiz es Profesora del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas. erika.alarcon.ruiz@gmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Luis Daniel Ordóñez Pacheco es Profesor del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Depto. de Sistemas y Computación, en Cd. Madero, Tamaulipas

³ Dra. Virginia Ramírez Salas es Profesora del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas

⁴ M.I.A. Elvia Carolina Hernández Rocha es Profesora del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas

⁵ M.I.A. Minerva Hernández Arguello es Profesora del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas

⁶ Cinthia Yaneth Salas Hernández es alumna del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Cd. Madero en el Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica, Cd. Madero, Tamaulipas

generada a partir de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas, de las Naciones Unidas (CIIU) en su segunda revisión (Nations, 1971), esta versión se ha actualizado hasta la Rev. 4.

Dentro de las estrategias de México y a raíz del Tratado de Libre Comercio de América del Norte se genera una clasificación estadística económica única: el SCIAN México. Esta clasificación surgió del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, cuya versión original es la del año 1997 (SCIAN 1997), pero a la fecha ya se han llevado a cabo tres revisiones, el SCIAN 2002, el SCIAN 2007 y el SCIAN 2013.

Tomando en cuenta la necesidad de proporcionar datos que puedan ser sujetos a la comparabilidad internacional, cuando las agencias estadísticas de Canadá, Estados Unidos y México desarrollaron la versión original, el SCIAN 1997, se esforzaron en crear categorías que no cruzaran el nivel de dos dígitos de la CIIU Rev. 3. Las revisiones para elaborar el SCIAN 2002, 2007 y 2013 se llevaron a cabo satisfaciendo el mismo objetivo, aunque para el SCIAN 2007 y el 2013 la revisión 4 de la CIIU es la que proporcionó el marco de la correspondencia. Cabe destacar que durante el proceso de revisión para generar la CIIU Rev. 4 contribuyeron expertos en clasificaciones de todo el mundo, incluidos los expertos en el SCIAN y como resultado se cuenta con una CIIU Rev. 4 más detallada, especialmente en el área de servicios, lo que la hace más compatible con el SCIAN 2007 y por consecuencia con el SCIAN 2013.

A través del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se proporciona un marco único, consistente y actualizado para la recopilación, análisis y presentación de estadísticas de tipo económico, que refleja la estructura de la economía mexicana.

A raíz de las afirmaciones anteriores, se establece la necesidad de realizar una actualización de la lista de actividades reportadas por la técnica ERFCA que se basan en la rev. 2 y actualizarlas a la versión del CIIU Revisión 4, para posteriormente relacionarla con el SCIAN 2013. De esta forma se tendrá un catálogo de actividades actualizado que permitirá al Sistema de Evaluación de Calidad Ambiental filtrar y proponer una lista de industrias y procesos que se encuentran dentro de la zona de estudio señalada y de una manera automatizada y sobretodo garantizando que esta sea confiable y actualizada. En la tabla 1 se muestra la división de la actividad manufacturera considerada por la técnica y en el anexo 2 se puede observar la actualización de la información de la versión CIIU rev. 2 al SCIAN 2013.

Tabla 1 Divisiones de la actividad manufacturera.

CLAV E	TÍTULO DE LA CATEGORÍA.
11	Producción Agropecuaria.
31	Manufactura de alimentos, bebidas y tabaco.
32	Manufactura de textiles, artículos de vestir e industria del cuero.
33	Manufactura de madera, productos de madera, incluyendo muebles.
34	Manufactura de papel, productos de papel, imprenta y publicaciones.
35	Manufactura de químicos, petróleo, carbón, caucho y productos plásticos.
36	Manufactura de productos minerales no metálicos, excepto productos del petróleo y carbón.
37	Industria metálica básica.
38	Manufactura de productos fabricados de metal, maquinaria y equipo.
39	Otras industrias manufactureras.

Análisis

En este apartado se presentan las consideraciones más importantes para el desarrollo del sistema y la metodología empleada (figura 1). Este sistema móvil es capaz de administrar todas y cada una de las unidades económicas de la República Mexicana, así como brindar la relación de la Clasificación SCIAN 2013 y la Clasificación CIIU Revisión 4, Revisión 3 y Revisión 2. Debe mostrar en mapas de la república mexicana, las empresas que se encuentran en el mismo, según los filtros pertinentes.

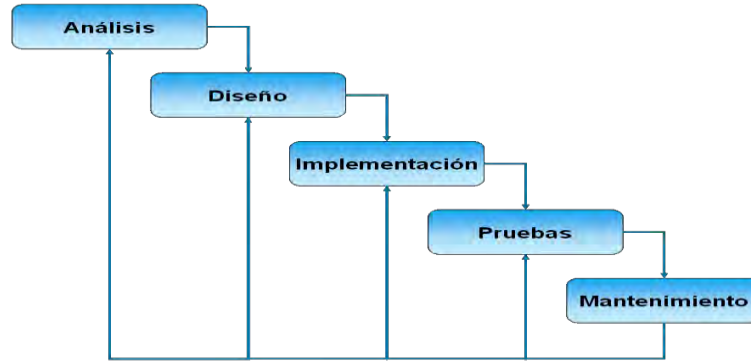


Figura 1. Metodología de Desarrollo de Software

El sistema puede generar proyectos, que a su vez podrán generar zonas de estudio, dependiendo de los municipios y estados que lo conformen. El sistema genera zonas de estudio y muestra las empresas relacionadas al mismo en un mapa de la república mexicana o el equivalente a su región. En la figura 2 se muestra el diseño de la base de datos.

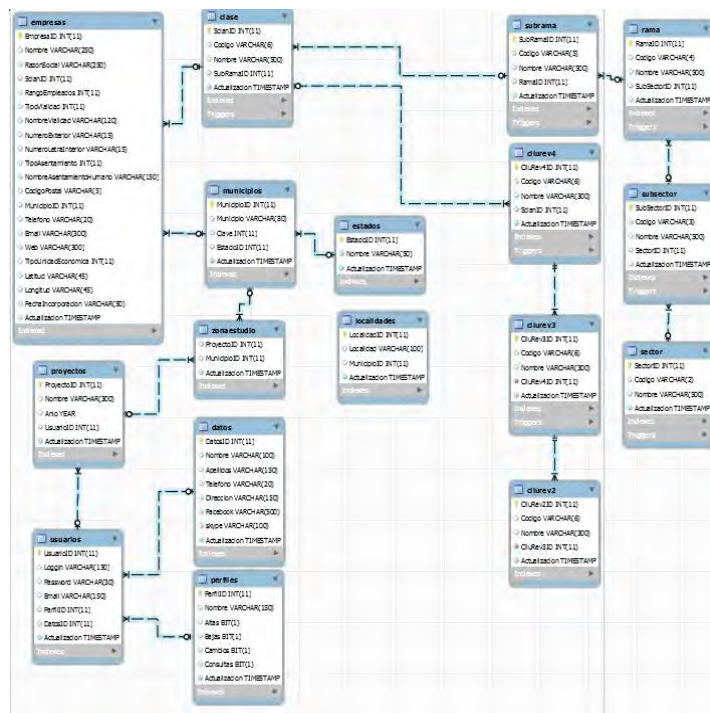


Figura 2. Diagrama Entidad-Relación

Implementación

El sistema fue desarrollado siguiendo un riguroso orden de procesos, mediante los cuales podremos obtener diferentes resultados para todos y cada uno de los objetivos del sistema.

El Sistema se desarrolló en una capa de interfaces de comunicación e interfaces gráficas, implementando llamadas asíncronas al servidor mediante peticiones post y get, consumiendo servicios para obtener los datos deseados, y generar los procesos desde la programación de lado servidor. A continuación, se explican los procesos que cumplen los objetivos del sistema:

- Creación de la Estructura SCIAN 2013.

- Creación de la Relación SCIAN 2013 y CIU Revisión 4.
- Creación de la Relación SCIAN 2013 y CIU Revisión 3.
- Creación de la Relación SCIAN 2013 y CIU Revisión 2.
- Creación de Proyectos.
- Creación de Zonas de Estudio.
- Generación de Mapas de Zona de estudio.
- Administración de Unidades Económicas (Empresas).
- Administración de Usuarios
- Administración de Perfiles de Usuario

Desarrollo de Aplicaciones Móviles

El desarrollo de aplicaciones es un proceso que pasa por varias fases: desde la concepción de la idea hasta la distribución del producto final, pasando por la programación de las diferentes funcionalidades.

El desarrollo de una aplicación móvil es la construcción propiamente dicha del software que después el usuario ejecuta en su terminal móvil. Si antes la programación estaba centrada en los ordenadores, principalmente en PC y, en menor medida, en Mac, ahora la industria se encuentra diversificada entre estas máquinas y los dispositivos móviles, cuyos sistemas operativos y restricciones de pantalla hacen de este trabajo una experiencia nueva

Los smartphones sobre todo, y ahora también las tabletas, han generado en torno a sí una industria que impulsa a su vez este sector y ha terminado por convertirse en uno de los pilares básicos del mercado. Programar para dispositivos móviles conlleva varios problemas a tener en cuenta. Uno de los más destacados es la restricción que impone el tamaño de pantalla. Además, los lenguajes son distintos y, dado que el mercado está dividido, una aplicación que desee llegar a todos los usuarios tiene que desarrollarse para varios sistemas operativos móviles.

Proceso

Llevar a cabo el desarrollo de una aplicación implica la planificación de varias etapas. El trabajo no consiste sencillamente en escribir código y perfilar el software. Se debe tener una parte del equipo que se encarga de la creatividad, otra de la programación y una última de las pruebas.

A continuación se presentan en la siguiente figura parte de las interfaces del sistema desarrollado.

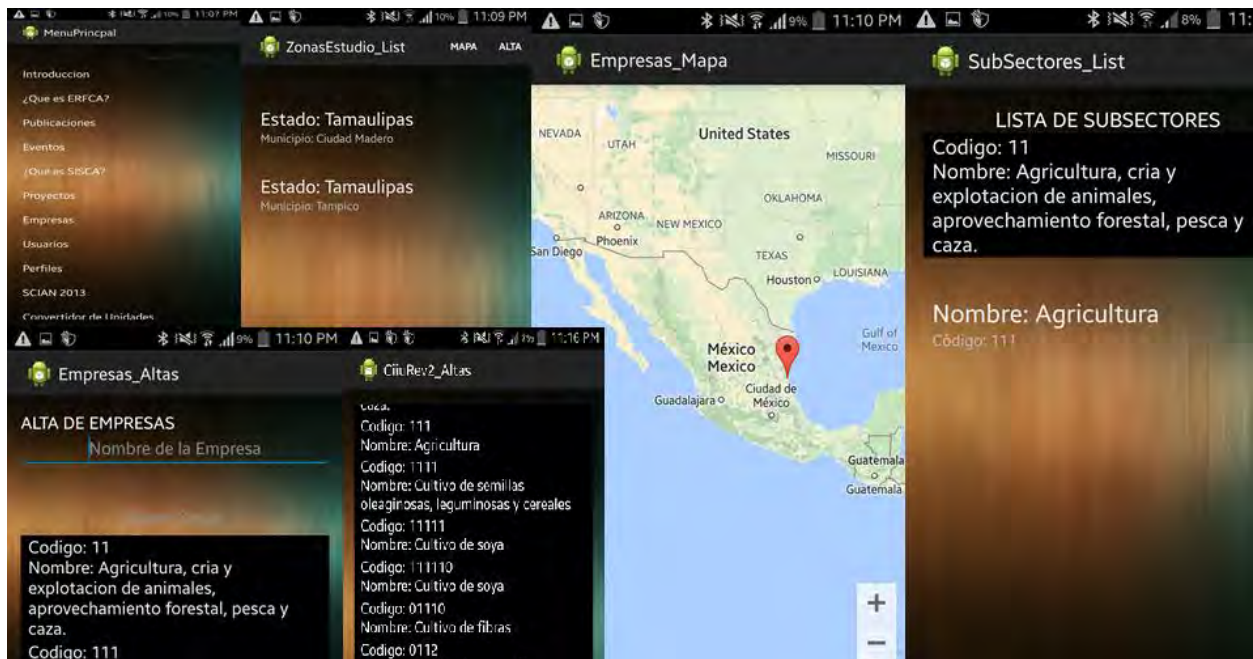


Figura 2. Pantallas del Sistema

Con el desarrollo de este sistema se dispone de una nueva herramienta que servirá de utilidad dentro de la consulta y administración de las unidades económicas de la república mexicana, así como sus equivalencias en las funciones de producción de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme en sus distintas versiones, permitiendo tanto para la República y para los países que manejen las revisiones, poder consultar dichas funciones de producción de las diferentes Unidades Económicas de cada revisión.

El utilizar las bases de datos de fuentes confiables como el INEGI, permitió el desarrollo de la geolocalización de las unidades económicas, según su región, y ciudad, así también como su función de producción determinada por el Código de la Clasificación SCIAN 2013.

El sistema tiene la capacidad, de generar las nuevas actualizaciones de la clasificación SCIAN 2013 sin la necesidad de re-estructurar los datos ya ingresados, permitiendo actualizar la versión de uso, a una versión más actual. Al generar Zonas de Estudio, estas permiten a geolocalizar todas y cada una de las empresas de las ciudades y estados que abarcan la zona de estudio facilitando el proporcionar la información de cada una de las empresas aunadas su zona de estudio. Además, permite su fácil acceso mediante nombres de usuario, permitiendo a los usuarios usarlo en los puntos críticos y específicos de algún proceso mediante la conexión en internet, haciéndolo sumamente práctico.

Comentarios Finales

El deterioro ambiental es uno de los grandes problemas que enfrenta actualmente la humanidad el cual es generado por diversos factores. Por tal motivo, resulta de suma importancia conocer la calidad ambiental en una determinada zona de estudio.

Para esto, es necesario contar con un inventario ambiental que de manera detallada incluya información sobre las actividades económicas, los diferentes usos del suelo y el aprovechamiento de los recursos naturales, así como la delimitación y descripción cartografiada de la zona de estudio considerando sus aspectos ambientales a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-químicos, biológicos, sociocultural y socioeconómico.

La generación de inventarios ambientales es una tarea compleja, que requiere de incorporar información de distintas fuentes y seguir una metodología como es el caso de la técnica de Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental (ERFCA). Esta técnica requiere como entrada principalmente un marco de referencia ambiental y socioeconómico de la zona de estudio e información de tipo industrial y no industrial, la cual se encuentra dispersa en diferentes bases de datos de organismos públicos y privados. Dependiendo el tamaño de la zona de estudio esta tarea se vuelve más compleja.

Por otro lado, el sistema desarrollado facilita enormemente la disposición de la información y su recuperación por parte de los usuarios. El impacto que tiene este desde el punto de vista de las tecnologías de información en el tema del medio ambiente es de suma importancia ya que permiten un acceso claro, definido y bien estructurado a los recursos electrónicos sobre el tema.

La evaluación de calidad ambiental implica conocer los sectores de producción y servicios, el ordenamiento territorial, la gestión de la calidad de la atmósfera, recursos hídricos, los recursos energéticos, sin mencionar los aspectos económicos y sociales en una zona de estudio determinada por lo que los beneficios potenciales crecen enormemente, principalmente para la toma de decisiones, la integración de información diversa, y la búsqueda de servicios a partir de la cohesión de varias fuentes.

Referencias

- Arce R., Rosa M. (2007). Las tecnologías de información y las comunicaciones y el medioambiente. EOI escuela de Negocios. Fundación Gas Natural. Barcelona, España. ISBN-13: 978-84-611-5868-3.
- Argüelles A., Yáñez C., López I., Camacho O. (2011). Prediction of CO and NOx Levels in Mexico City Using Associative Models. 12th INNS EANN-SIG International Conference, EANN 2011 and 7th IFIP WG 12.5 International Conference, AIAI 2011, Corfu, Greece, September 15-18, 2011, Proceedings , Part II, pp 313-322. ISBN: 978-3-642-23959-5.
- Avouris, N.M., and B. Page (1995). Environmental Informatics, Methodology and Applications of Environmental Information Processing, Kluwer Academic Publishers, Dodrecht,
- Bermejo A. y Meneses J.M. (2004), Tecnologías de la información y las Comunicaciones en la agricultura. (<http://www.ceditec.etsit.upm.es>).
- Barchini, Graciela E. 2006 Informática una disciplina bio-psico-socio-tecnocultural. Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina. Revista Ingeniería Informática, Edición 12, abril.
- Gerogiannis V. C., Fitsilis P. y Kameas A. D. (2011). Using a Combined Intuitionistic Fuzzy Set-TOPSIS Method for Evaluating Project and Portfolio Management Information Systems. Proceedings of the Workshops of the 5th IFIP Conference on Artificial Intelligence Applications & Innovations. Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-23959-5. 12th INNS EANN-SIG International Conference, EANN 2011 and 7th IFIP

WG 12.5 International Conference, AIAI 2011, Corfu, Greece, September 15-18, 2011, Proceedings , Part II, 67-81.
http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-23960-1_9.

CEPAL. 2011. Las TIC como herramientas para la sustentabilidad ambiental. División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Newsletter Tic y Medioambiente, eLAC2015.no.14. Marzo

Giarratano, Joseph. 2001. Sistemas Expertos: principios y programación. EDICIONES PARANINFO, S.A., 3ª. Edición; MEXICO. ISBN: 9789706860590.

Gordillo Martínez Alberto José, Cabrera Cruz René Bernardo Elías*, Hernández Mariano Marisol, Galindo Erick, Otazo Elena y Prieto Francisco (2010). Evaluación regional del impacto antropogénico sobre aire, agua y suelo. Caso: Huasteca Hidalguense, México. Rev Int Contam Ambient. (México) (ISSN: 0188-4999) Vol.26 (3) 229-251.

Hakånsson A. (2004). An Expert System for the Environmental Impact Assessment Method. Research Report Series ISSN 1403-7572. Department of Information Science. Uppsala Universitet Uppsala, Sweden.

Hernández A., Hernández P. y Gordillo A. (2006). Manual para la evaluación de impactos ambientales. INNICE Ediciones, Madrid, 770 p.

Herrero-Jiménez C. M. (2012). An expert system for the identification of environmental impact based on a geographic information system. Expert Systems with Applications: An International Journal. Volume 39 Issue 8, June, 2012, 6672-6682

Hushon J. M. (1990). Overview of Environmental Expert Systems. En: Expert Systems for Environmental Applications (J. Hushon, Ed.). ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, DC, 1990. Downloaded by 201.167.97.98 on March 20, 2013 | <http://pubs.acs.org>. Publication Date: July 5, 1990 | doi: 10.1021/bk-1990-0431.ch001

INE (2005). Guía de elaboración y usos de inventarios de emisiones. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Western Governors' Association, México D.F., 508 p.

INE (1997). Registro de emisiones y transferencia de Contaminantes. Propuesta Ejecutiva Nacional. México. INE-SEMARNAP, en cooperación con el Instituto de las Naciones Unidas para la Capacitación e Investigación, México D.F., 162 p.

Keith Larry (2002). Environmental Monitoring and Measurement Advisor – A New Expert System. Waste Testing and Quality Assurance Proceedings (WTQA). Arlington, VA. August 10-15, 2002, CD-ROM.

López E.M., García M., Schuhmacher M., Domingo J.L. (2008). A fuzzy expert system for soil characterization. Environment International. Volume 34, Issue 7, Pages 950–958

Oprea M., Dunea D. (2009). An Environmental Diagnosis Expert System. Proceedings of the Workshops of the 5th IFIP Conference on Artificial Intelligence Applications & Innovations(AIAI-2009), Thessaloniki, Greece, April 23-25, 2009. pp. 291-302.

Palacios, Laura. 2011. Computación en nube: una alternativa en el cuidado del medio ambiente. CEPAL. División de Desarrollo Productivo y Empresarial. Newsletter Tic y Medioambiente, eLAC2015.no.14.

Pruangka, S. (2000). Development of an Expert System for Environmental Management Planning: Soil and Water Conservation. PhD thesis, Universiti Putra, Kuala Lumpur, Malaysia. 316 pp.

Reffat R.M. y Harkness E. L. (2001). Expert System for Environmental Quality Evaluation. Journal of Performance of Constructed Facilities. Vol. 15, August 2001, 109-114

SEMARNAT (2012). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Edición 2012. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México D.F., 358 pp.
http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf

Schmoldt D. L. (1999). Expert Systems and the Environment. En: Encyclopedia of Environmental Science (D. E. Alexander y R.W. Fairbridge, Eds.). Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, the Netherlands ISBN 0-412-74050-8, pp. 243-246.

Tchobanoglous G., Theisen H. y Vigil S.A. (1998). Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill, Madrid, 1107 p.

Ticay-Rivas J. R., del Pozo-Baños M., Travieso C. M., Arroyo-Hernández J., Pérez Santiago T., Alonso J. B., Mora-Mora F. (2011). Pollen Classification Based on Geometrical, Descriptors and Colour Features Using Decorrelation Stretching Method. En: Artificial Intelligence Applications and Innovations. 12th INNS EANN-SIG International Conference, EANN 2011 and 7th IFIP WG 12.5 International Conference, AIAI 2011, Corfu, Greece, September 15-18, 2011, Proceedings , Part II, Pages 342-349. ISBN: 978-3-642-23959-5

Voigt K. 2008. Environmental Informatics, Environmetrics, Chemoinformatics, Chemometrics: Integration or Separation? International Congress on Environmental Modelling and Software iEMS.

Análisis de composición corporal en jugadores universitarios de un equipo de fútbol americano

MPP Aníbal Erubey Alarcón Vázquez¹, Dr. Gabriel Barrio Echavarría²

El fútbol americano es un deporte donde los jugadores requieren características como fuerza y resistencia y llegan a consumir el doble de calorías que una persona promedio. Objetivo: Determinar la composición corporal de jugadores universitarios de fútbol americano durante la temporada 2016 y 2017. Metodología: Participaron 19 jugadores, se utilizó el InBody720 obteniendo datos de peso corporal, masa grasa y muscular. Resultados: En la temporada 2016 promediaron peso corporal, masa grasa y muscular en 96.4 ± 26.7 , 19.6 ± 16.4 y 76.7 ± 12.7 Kg respectivamente. Para el 2017 promediaron 96.9 ± 27.5 kg, 20.2 ± 20 y 76.7 ± 10 Kg. Discusión y Conclusión: No se encontró gran variación en el peso y masa muscular, solamente se encontró aumento en masa grasa. Al término del entrenamiento intenso, los jugadores continúan con la misma ingesta calórica, lo que lleva a un aumento de masa grasa. Los ex-jugadores tienden a un aumento de peso y posteriormente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares

Palabras clave: composición corporal, fútbol americano, masa grasa, masa muscular

Introducción

El fútbol americano es un deporte en el cual los participantes requieren características como fuerza, resistencia, agilidad y velocidad. Cada posición tiene diferente desempeño y debido a la estructura corporal es diferente (Yamashita, Asakura, Ito, Yamada, y Yamada, 2017). Con el paso de los años, ha cambiado la conformación física de los jugadores, presentándose un aumento en el índice de masa corporal, principalmente los de la línea ofensiva y defensiva (Elliott, Harmatz, Zhao, y Greenblatt, 2016). Dicho aumento no sólo es durante en el periodo que están en los equipos, sino que permanece después de dejar de jugar, ya que es poca la información que tiene acerca de una adecuada alimentación (Abbey, Wright, y Kirkpatrick, 2017).

La salud de los jóvenes atletas ha sido centro de atención por investigadores, la familia y entrenadores, ya que se han publicado estudios los cuales que muestran un aumento de enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas y la disminución en la calidad de vida de los jugadores (Dobrosielski *et al.*, 2010; Lehman, Hein, Baron, y Gersic, 2012; Seichepine *et al.*, 2013; Simon y Docherty, 2014).

Por estas patologías que se han reportado manifiestan los participantes de este deporte competitivo y que en gran medida están relacionadas al incremento en su índice de masa corporal, el objetivo de este estudio fue el de determinar la composición corporal de jugadores universitarios de fútbol americano durante la temporada 2016 y antes del inicio de la jornada del 2017 y comparar si mantienen o disminuyen su masa corporal al volver a los entrenamientos.

Metodología

Estudio de tipo longitudinal, descriptivo en el cual participaron 19 jugadores del equipo de la Universidad Autónoma de Chihuahua, previo consentimiento informado. Se incluyeron aquellos sujetos que cumplieron con dos mediciones

¹ MPP Anibal Erubey Alarcón Vázquez. Estudiante del Doctorado en Ciencias de la Cultura Física de la Universidad Autónoma de Chihuahua anibal.alarcon.va@gmail.com

² Dr. Gabriel Barrio Echavarría. Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Enfermería y Nutriología de la Universidad Autónoma de Chihuahua gbarrio@uach.mx (autor de correspondencia)

de la composición corporal se utilizando el InBody 720 el cual realiza el análisis de bioimpedancia a través de electrodos tetrapolares con 8 puntos de contacto, aplicando en cada segmento 6 frecuencias (1kHz, 5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz, 1MHz). A cada participante se le pidió acudir sin haber comido o bebido en las cuatro horas anteriores a la prueba y con la vejiga vacía, con la piel seca, sin rastros de agua o crema corporal. Para su estatura se empleó un estadiómetro marca seca modelo 216 con alcance de 230 centímetros. Para el cálculo del índice de masa corporal se utilizó la siguiente formula $IMC = \text{peso (kilogramos)} / \text{talla}^2 \text{ (metros)}$

Para el análisis de los datos, estos se clasificaron en inicio, que son las mediciones durante la temporada 2016 y en final, que representan los valores antes de regresar a los entrenamientos para la temporada 2017. Para la obtención de media, desviación estándar y prueba *t* de student pareada a nivel $p \leq 0.05$ se utilizó el software de análisis Microcal Origin versión 6.0.

Resultados y discusión

Los jugadores que participaron en el estudio, son jóvenes universitarios con una edad promedio de 22.3 ± 1.7 años al momento de iniciar la investigación. Los análisis de peso tuvieron una variación de 0.5 Kg lo cual no resulto ser significativo pero si es un aumento que se presentó de manera muy probable durante el periodo de descanso entre una temporada y otra. Esa variación en el peso se determinó que fue ganancia de masa grasa, como se puede ver en el cuadro 1.

	Inicio \pm sd	Final \pm sd	p
Peso (Kg)	96.4 \pm 26.7	96.9 \pm 27	0.6
Índice de Masa Corporal	28.9 \pm 6.6	29.1 \pm 6.6	0.6
Masa Grasa (Kg)	19.6 \pm 16.4	20.2 \pm 20	0.6
Masa Magra (Kg)	76.7 \pm 12.7	76.7 \pm 10	0.9

Cuadro 1.- Valores de peso, índice de masa corporal, masa grasa y magra de los jugadores de fútbol americano, en las temporadas 2016 y 2017.

Estos deportistas forman parte de un grupo de individuos dedicados y con una alta expectativa de éxito. A pesar de que ellos manifiestan que sus hábitos alimenticios no son singulares comparados con otros grupos de atletas, utilizan altas dosis de suplementos y su preocupación en cuanto a la alimentación está relacionada con su desempeño más que con su calidad de vida. Los factores que interfieren en el consumo adecuado de alimentos en ellos son: la cantidad de horas de entrenamiento y los viajes que realizan durante la temporada y que al término de esta, disminuyen la cantidad de horas dedicadas al ejercicio continuando con la misma ingesta de alimentos. Aunado a esto, la falta de conocimiento, la poca información proporcionada por sus entrenadores, preparadores físicos, y publicidad de los suplementos suelen ser no muy confiables fuentes de información a la que acceden estos atletas (Rosenbloom, Jonnalagadda, y Skinner, 2002). Es necesario que obtengan información adecuada que les permita mejorar su calidad de vida y disminuir su riesgo de padecer enfermedad crónicas debidas a su mala alimentación (Abbey *et al.*, 2017; Simon y Docherty, 2014)

Conclusión

El conocimiento sobre una adecuada alimentación y la intervención nutricional, son necesarios tanto para aumentar su potencial como jugadores, así como para que al término de su formación universitaria, estos atletas sean capaces de llegar a su peso ideal y disminuya su riesgo de desarrollar síndrome metabólico que los lleve posteriormente a enfermedades cardiovasculares o a diabetes mellitus tipo 2.

Referencias

- Abbey, E. L., Wright, C. J., & Kirkpatrick, C. M. (2017). Nutrition practices and knowledge among NCAA Division III football players. *J Int Soc Sports Nutr*, 14, 13.
- Dobrosielski, D. A., Rosenbaum, D., Wooster, B. M., Merrill, M., Swanson, J., Moore, J. B., et al. (2010). Assessment of cardiovascular risk in collegiate football players and nonathletes. *J Am Coll Health*, 59(3), 224-227.
- Elliott, K. R., Harmatz, J. S., Zhao, Y., & Greenblatt, D. J. (2016). Body Size Changes Among National Collegiate Athletic Association New England Division III Football Players, 1956-2014: Comparison With Age-Matched Population Controls. *J Athl Train*, 51(5), 373-381.
- Lehman, E. J., Hein, M. J., Baron, S. L., & Gersic, C. M. (2012). Neurodegenerative causes of death among retired National Football League players. *Neurology*, 79(19), 1970-1974.
- Rosenbloom, C. A., Jonnalagadda, S. S., & Skinner, R. (2002). Nutrition knowledge of collegiate athletes in a Division I National Collegiate Athletic Association institution. *J Am Diet Assoc*, 102(3), 418-420.
- Seichepine, D. R., Stamm, J. M., Daneshvar, D. H., Riley, D. O., Baugh, C. M., Gavett, B. E., et al. (2013). Profile of self-reported problems with executive functioning in college and professional football players. *J Neurotrauma*, 30(14), 1299-1304.
- Simon, J. E., & Docherty, C. L. (2014). Current health-related quality of life is lower in former Division I collegiate athletes than in non-collegiate athletes. *Am J Sports Med*, 42(2), 423-429.
- Yamashita, D., Asakura, M., Ito, Y., Yamada, S., & Yamada, Y. (2017). Physical Characteristics and Performance of Japanese Top-Level American Football Players. *J Strength Cond Res*, 31(9), 2455-2461.

La relación género-desarrollo en la teoría

Dra. Lucía Alcalá Gurrola¹, Dr. Aldo Pérez Escatel², Dr. Francisco Javier Contreras Díaz³,
Dr. Ramón Lozano Lugo⁴, y Dr. Oswaldo Caldera Barbosa⁵

Resumen- El presente trabajo tiene como objetivo principal: mostrar la problemática entre género y desarrollo considerando los paradigmas dominantes y alternativos en las últimas décadas. Se destaca cómo surge la perspectiva de género sobre los estudios del desarrollo desde la década de los años setenta del siglo anterior. Así mismo se hace un rápido recuento de los diferentes enfoques teóricos de género que se han dado con el paso del tiempo y que se corresponden con enfoques teóricos de desarrollo determinados, según el periodo histórico tratado. Se analizan distintos enfoques teóricos correspondientes a nivel más práctico, es decir, se analiza cómo la mujer ha venido participando a través de los diferentes enfoques de desarrollo, de los cuales resultaron enfoques o vertientes teóricas que involucraban a la mujer, pero de distinta manera, según las necesidades del proyecto de desarrollo imperante, para así entender de una mejor manera su inclusión, desenvolvimiento, desarrollo y participación en las dinámicas del desarrollo.

Palabras Clave- género, desarrollo, paradigma, vertientes teóricas

CUESTIONES TEÓRICAS A CONSIDERAR

Antes de comenzar con el análisis de la problemática género y desarrollo, es importante considerar algunas cuestiones de orden teórico y conceptual, que permitan sentar las bases sobre las cuales se fundamenta dicho análisis, por ello se analiza el paradigma dominante y paradigma alternativo y, finalmente, lo referente al nacimiento de la Economía del Desarrollo.

Paradigmas dominante y alternativo

Existen dos paradigmas en el área de desarrollo que marcan los límites posibles en como pensar la problemática del desarrollo (Wilber y Jameson, 1978): (i) el paradigma Ortodoxo; y (ii) el paradigma de la Economía Política. Antes de explicar en qué consisten estos paradigmas, debe aclararse que dichos autores, utilizan la palabra ‘ortodoxo’ para referirse a su primer paradigma, pero esto puede causar confusión en principio al ver si se trata la ‘ortodoxia’ en términos de paradigma o en términos de política; así –y para evitar confusiones–, de ahora en adelante nos referiremos a este paradigma como ‘dominante’ en vez de ortodoxo; y alternativo en vez de Economía Política.

A) Paradigma dominante (‘la ortodoxia’): En la formulación dominante se incluye (i) una postura y línea (neo)liberal según de la cual el mercado debe ser libre de interferencia del estado para prevenir las distorsiones en su funcionamiento eficaz; y (ii) una línea estructuralista, que ve la problemática del desarrollo económico en términos de una deficiencias en la estructura económica que requiere acción por el estado, donde la fuerza motriz del proceso de desarrollo es la acumulación de capital adentro la institucionalidad del mercado y un estado que establece las condiciones vitales para el proceso—la seguridad legal a la propiedad privada, la infraestructura económica y social, una (re)distribución secundaria del producto social para compartir con el mercado la remuneración a los factores de producción y el orden social y económico –por la administración, regulación y gobernación– (Wilber y Jameson, 1978). Así, efectivamente el paradigma dominante (u ‘ortodoxo’ según Wilber y Jameson) –lo que Hunt nombra ‘el paradigma de la expansión del núcleo capitalista’– incluye dos líneas, liberal y estructural; en otras palabras, la postura de la necesidad de un mercado libre y la postura estructuralista donde el desarrollo debe ser planificado por el estado regulador e intervencionista. Esta postura asimila el enfoque heterodoxo del keynesianismo, el institucionalismo y el enfoque estructuralista de la CEPAL, entre otros. Hay muchas posturas diferentes dentro de este paradigma ortodoxo, pero lo que unifica a los liberales –la economía de mercado libre; liberales y neoliberales– y los estructuralistas –un desarrollo planificado; estructuralistas y neoestructuralistas– dentro de este paradigma, es la idea de que el sistema que provee la institucionalidad necesaria para el proceso de desarrollo económico, es el sistema capitalista. Los teóricos del paradigma dominante aceptan los cuatro pilares que dan forma al sistema

¹ Doctorado en Estudios del Desarrollo, adscrita a la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Zacatecas
lucyalcala@yahoo.com

² Doctorado en Estudios del Desarrollo, adscrito a la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Zacatecas
aldoalejandrop@hotmail.com

³ Doctorado en Geografía Económica, la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Zacatecas
kinzac69@hotmail.com

⁴ Doctorado en Ciencia Sociales, adscrito la Unidad Académica de Economía, Universidad Autónoma de Zacatecas
rlozano1@hotmail.com

⁵ Profesor de Traumatología y Ortopedia de la Especialidad de Medicina Familiar, adscrito a la Unidad Académica de Medicina Humana y Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Zacatecas

capitalista, la diferencia entre la línea liberal –mercado libre– y la estructural –estado fuerte–, es en relación de cómo hacer un balance entre estado y mercado—de que papel y que peso debe ser asignado a estas dos instituciones elementales para el sistema capitalista.

B) Paradigma alternativo (de la Economía Política): Los teóricos y analistas de este paradigma, el cual es alternativo a la ‘ortodoxia’ liberal y estructural, asumen que el capitalismo no puede llegar a crear las condiciones necesarias de desarrollo económico y social, ni siquiera reformando el sistema capitalista por medio de un papel más activista y planificador del estado en compensación de una institucionalidad deficiente de la economía de mercado, ya que el problema del subdesarrollo se ve como producto de la estructura económica y social de los países subdesarrollados, la cual a su vez es producto del sistema capitalista, es decir, el sistema capitalista es el problema esencial por sus contradicciones y dinámicas y, por ende, la solución no puede estar dentro del mismo sistema, por lo que el proceso de desarrollo, entendido como la expansión de las fuerzas de producción, requiere de una institucionalidad y de una política —un sistema— diferente al sistema capitalista, y esta institucionalidad y política la provee el socialismo, en función de la socialización de la producción y la distribución.

Economía del desarrollo

Resulta imprescindible hacer un análisis del nacimiento y evolución de la idea de desarrollo, cuyas principales aproximaciones conceptuales se dieron desde finales de los años cuarenta, en que surge propiamente la economía del desarrollo y, a la vez, determinar su relación con la dimensión de género, es decir, la incorporación e inclusión de la mujer en esta evolución de la idea y el proyecto de desarrollo. La Economía del Desarrollo es la rama de la ciencia económica que analiza la naturaleza y rasgos de las áreas no desarrolladas económicamente y los mecanismos y políticas de desarrollo o medidas orientadas para la superación de los obstáculos que impiden su desarrollo, expresados en: la estructura productiva y sectorial heterogénea, desproporcionada y desarticulada, la utilización de fuerza de trabajo con importante subempleo que perpetúa los bajos niveles salariales y de productividad, el funcionamiento y estructura de los mercados más complejos, las pautas de inserción en la economía mundial estáticas y subordinadas, los aparatos institucionales menos dinámicos y funcionales, rígidos y con menos capacidad reguladora, en el comportamiento de los grupos empresariales menos innovadores y más rentistas; todas estas especificidades restaban potencialidad explicativa al análisis económico general –tesis monoeconómica– el cual centraba su análisis en los países industrializados; resultando necesario un análisis y conceptos específicos con supuestos teóricos adecuados al singular objeto de estudio tratado, las áreas no desarrolladas; logrando tomar conciencia de éstas como un problema de magnitud mundial. Esta visión fue cuestionada por una parte importante del pensamiento económico, ya que consideraban un error suponer que la teoría económica convencional y su lógica única de racionalidad de los sujetos económicos era inadecuada para analizar a las economías atrasadas (Ramírez, 2008). Tras la Segunda Guerra Mundial (SGM) (1939-1945), se tomó conciencia sobre las diferencias económicas mundiales, y es así como surge la idea de desarrollo a principios de la referida, con la esperanza y expectativa de crear un nuevo mundo y una mejor vida para la mayoría de la población, buena parte de la cual era pobre, por lo que motivó a los formuladores de políticas y funcionarios del estado estadounidenses a interesarse en el “desarrollo” en aras de configurar el emergente nuevo orden mundial de acuerdo a los intereses geopolíticos.

LA PROBLEMÁTICA GÉNERO Y DESARROLLO

La economía del desarrollo es la rama de la ciencia económica orientada al análisis de la naturaleza y rasgos de las áreas no desarrolladas económicamente, así como de los mecanismos y políticas orientadas a la superación de los obstáculos que impiden su desarrollo, esto es, las políticas de desarrollo y/o las medidas para paliar los efectos del subdesarrollo –hambre, pobreza, carencias sanitarias y educativas, entre otros– englobadas en las denominadas políticas de cooperación; es, indudablemente, una ciencia económica relativamente joven –sus orígenes se ubican al término de la Segunda Guerra Mundial– que surgió en un ámbito específico de análisis con instrumentos teóricos específicos, para analizar un objeto de estudio delimitado como la configuración económica de los países más industrializados y el resto del mundo y los desequilibrios a escala mundial. Los estudios iniciales de la economía del desarrollo (Vara, 2006) consideraban que el agente económico universal era masculino y, por tanto, los problemas específicos de las mujeres de bajos ingresos quedaban excluidos del análisis, ya que no se reconocía su existencia; fue hasta lo que se conoce como la primera década del desarrollo (1960-1970), que las mujeres cobran importancia de primer momento, sobre todo en 1970, después de la publicación de obras de distintas autoras –en especial del libro de Esther Boserup–, las cuales tomaban datos directamente de la realidad que demostraba las actividades productivas realizadas por las mujeres en el Tercer Mundo, permitiendo cuestionar los estereotipos existentes y dar los primeros pasos para cambiarlos. Haciendo un rápido recuento histórico de la incorporación y visibilidad de las mujeres como objeto de política pública en materia de desarrollo, tenemos al primer enfoque, llamado de Bienestar (1950-1960), el cual incorpora por primera vez a la mujer para dar paso al segundo enfoque, llamado Mujeres en el

Desarrollo [MED] (1970-1985), impulsado por feministas e investigadoras y que hizo visibles a las mujeres para los análisis sobre el desarrollo e influyó en la elaboración de los programas de desarrollo. Años más tarde, en la “Conferencia Mundial de las Mujeres”, celebrada en Nairobi en 1985, se formula una tercera perspectiva de enfoque de análisis más amplia que la defendida por MED, denominada Género en el Desarrollo [GED], que se reconoce como el tercer enfoque; esta nueva corriente se preocupa por analizar los papeles asignados a cada género y gracias a sus aportaciones, se impulsó otro enfoque de las políticas de desarrollo que se conoce con el nombre de “empoderamiento”, el cual además de reconocerse como el cuarto enfoque teórico en importancia, tiene metas muy ambiciosas, pero plantea, sin duda, avances importantes en materia de política pública con enfoque de género (Vara, 2006). Estos distintos enfoques se inscriben dentro de la Economía del Desarrollo, mostrando la evolución en la incorporación de la mujer al proceso de desarrollo, los diferentes papeles que toma la mujer en cada uno de los enfoques, la complejidad de la inclusión de la mujer y la importancia que ha venido tomando el papel de la mujer en las ciencias sociales, económicas y, más específicamente, en los estudios del desarrollo. La problemática del género y desarrollo tiene que ver con el análisis de la incorporación de la mujer en el proceso de desarrollo, entendido este último como proceso –el desarrollo de las fuerzas de producción y la incorporación de la mujer en el proceso de acumulación de capital– y como proyecto –proyecto estratégico construido con el fin de mejorar la condición social de una población y, dentro de ésta, esencialmente a la mujer, dentro de la institucionalidad del sistema capitalista–, para así analizar la incorporación de la mujer en el desarrollo y precisar las implicaciones de este proceso sobre la mujer, es decir, determinar la dimensión de género en el desarrollo.

VERTIENTES TEÓRICAS PARA ENTENDER LA PROBLEMÁTICA GÉNERO Y DESARROLLO

Analizando los distintos paradigmas de desarrollo y escuelas de pensamiento, se encontraron tan sólo cuatro vertientes teóricas relevantes a la problemática de género y desarrollo, estas son: estructuralismo marxista feminista, liberal social, feminismo pos-estructural y enfoque neoestructuralista.

Estructuralismo marxista feminista

Para entender y explicar la estructuralidad de los obstáculos y fuerzas de este tipo que la mujer enfrenta en el proceso, se recurre al análisis marxista estructuralista, que está en función de la teoría de las dinámicas del sistema capitalista, de las relaciones de producción que toda persona tiene con el sistema y las dinámicas políticas que resultan de esto, es decir, resistencias, conflictos y luchas. Lo más relevante en esta vertiente es visualizar que dentro del proceso de producción se tiene una estructura no sólo de clase y relaciones sociales de producción y una estructura social que impide a las mujeres concurrir en el proceso de desarrollo por las relaciones de producción de las mujeres, por ejemplo, muchas de ellas pueden ser campesinas o trabajadoras. Este elemento es muy importante, ya que las relaciones sociales de producción de las mujeres son un factor esencial estructural que impacta y afecta a la problemática tratada de género y desarrollo; es decir, impacta la capacidad de las mujeres de cambiar su situación; para entender esto hay que caracterizar la estructuralidad, es decir, los obstáculos de la participación de las mujeres. Así, el estructuralismo, en su vertiente teórica marxista, ubica a la mujer en torno a sus relaciones sociales de producción en el sistema de producción capitalista. La línea estructural marxista feminista del GED, se maneja dentro de una doble estructuralidad, es decir, es la combinación del estructuralismo en su línea política marxista en cuanto a la estructura del sistema capitalista y el feminismo en relación a la estructura del sistema patriarcal, por sus relaciones no igualitarias dentro del sistema de producción, relaciones de clase y relaciones de poder. En esta corriente teórica el desarrollo de las fuerzas de producción del sistema capitalista dentro de los programas y políticas de ajuste estructural, restringe las oportunidades de la mujer y con ello sus capacidades de convertirse en sujeto de desarrollo, lo anterior debido a la nueva estructuralidad, al cerrar los mercados laborales es vista como una forma para mejorar; dándose una destrucción de las fuerzas de producción, industrialización y agricultura y en lugar de permitir a las mujeres mejorar sus condiciones, se crearon nuevos obstáculos para ellas porque se cierran sus oportunidades. Las mujeres sufren desigualdad en dos estructuras: a) la estructura del sistema capitalista, debido a sus relaciones de producción o status económico en el sistema, que resulta en una doble explotación, por sus relación salarial con el sistema y el trabajo doméstico; y, b) de la estructura del sistema patriarcal, que implica la subordinación de las mujeres a los hombres en su vida. Para muchas mujeres estas dos estructuras se entrelazan o se sobrepone una sobre otra con el resultado de obtener la condición de ser –súper– explotadas y oprimidas. El mejoramiento de la condición de la mujer requiere, no sólo una reforma institucional, según el liberalismo, sino una transformación estructural o cambio sistémico sustancial por acción colectiva a la vez en contra de su explotación –capitalismo– y su opresión –sistema patriarcal. En cuanto al enfoque estructuralista feminista, podemos decir que se percibe que las oportunidades para las mujeres fueron restringidas debido a los cambios estructurales en el proceso de desarrollo, es decir, los obstáculos eran reales y fueron producto de la nueva estructura. Según los estructuralistas marxistas, existen obstáculos estructurales que sólo se pueden superar, en todo caso, con cambios sociales de clase.

Así, para este análisis, resulta pertinente y relevante la vertiente estructuralista y, en particular, marxista y su relación con las dinámicas del proceso del sistema capitalista que tiene que ver con estructuras de relaciones de clase y una estructura social que impide a las mujeres incidir en el proceso de desarrollo por las relaciones de producción de éstas dentro del sistema, que impiden e impactan de forma negativa la capacidad de las mujeres, siendo pues el obstáculo de su participación.

Liberalismo social

El desarrollo es visto como oportunidades para realizar el potencial humano de cada individuo, proveerse una vida digna y realizar sus capacidades humanas y que tiene sus raíces en los años 70. Va desde el enfoque Mujer en el Desarrollo –MED o WAD por sus siglas en inglés: Women and Development) hasta las varias escuelas dentro del paradigma de las necesidades básicas y del desarrollo humano sustentable del PNUD de los años ochenta, visto este modelo como una guía a la política gubernamental; aquí el desarrollo es visto como libertad y este planteamiento es desarrollado por el PNUD y la CEPAL. Los aspectos claves son de este enfoque sobre el desarrollo son: A) Incrementar y mejorar la participación de las mujeres en programas de educación –por inclusión y reforma institucional– y en el mercado laboral –por participación en programas sociales del gobierno en educación y salud por medio de una legislación anti-discriminación–, ya que se consideran los mecanismos clave para asegurar el mejoramiento de la condición humana de las mujeres, sus oportunidades y capacidades de realizar su potencial, así como crear más oportunidades para el avance de las mujeres, por medio de la movilidad social y liberarse del peso de la tradicionalidad y la discriminación. Esto implica llevar a cabo una legislación anti-discriminación y de inclusión, además de reformas institucionales, y de asegurar su libertad, es decir una emancipación de estructuras limitantes; B) Mejoramiento de la condición de las mujeres, que implicaba: a) la legislación de la dirección de igualdad –igualitaria–, b) una reforma institucional –para eliminar barreras a su mayor participación y asegurar una igualdad de oportunidades–, c) mayor participación en el mercado laboral, gracias a la inclusión en programas de la educación y salud –desarrollo humano–, y d) empoderamiento, por su capacitación. El enfoque liberal social apuntaba a las posibilidades institucionales para las mujeres de mejorar su condición al buscar acceso a su ingreso en diferentes formas y mercados, y educación y salud como elementos clave; así pues, da importancia al ingreso, educación y salud como condiciones necesarias para el desarrollo humano. Para los liberales sociales que dominan el proyecto de desarrollo en su forma actual –en el *mainstreaming*– la “estructura” del sistema no constituye un obstáculo, más bien constituye una institucionalidad flexible y abierta que permite a los pobres y las mujeres, como agente y fuerza principal de cambio, actuar por sí mismos para lograr un mejoramiento sustancial en su condición social escapar a la pobreza sin cambio estructural.

El enfoque de posdesarrollo

Esta vertiente teórica o enfoque feminista crítico sobre el posdesarrollo, no es marxista ni estructuralista, argumenta que la mujer tiene capacidad o poder potencial que puede realizarse por medio de un proceso de tomar conciencia de su propia potencialidad de actuar y realizar este poder potencial. Se pone de manifiesto la necesidad de un enfoque feminista, no marxista ni estructuralista sino posdesarrollista, ya que este poder potencial o capacidad que tiene la mujer para cambiar su situación no es considerada por la vertiente estructuralista marxista la cual asume que todo se debe a la subordinación a las relaciones sociales de producción y de poder, pero que no le otorga a la mujer ese papel de ser un ser pensante y consciente que puede despertar y darse cuenta que puede cambiar su situación. El aporte teórico de esta vertiente es que establece la importancia de que la mujer forme una identidad social común como mujer, y que tienen la potencialidad de cambiar su situación por medio de tomar conciencia de su poder potencial y por medio de una acción colectiva, es decir, su condición e identidad como mujer, como colectivo de mujeres y organizarse como tales, es decir, por la identidad social como mujeres y no como grupo social o categoría social desprovista de poder. Esto es, su aporte concibe o ve a las mujeres como sujeto social colectivo y no individual, que era la propuesta de la vertiente liberal-social del PNUD, donde cada individuo toma decisiones propias de cómo salir de la pobreza o cambiar su situación y de aprovechar sus oportunidades, pero todo de forma individual y personal. Esta vertiente hace hincapié en la toma de conciencia, de su potencial y su capacidad de cambiar su propia situación, por tomar conciencia de su poder potencial, por medio de una acción colectiva; es decir, tomar conciencia de que al organizarse como colectivo de mujeres y despertar esa conciencia, pueden detonar ese poder potencial y así cambiar su situación. Niega el enfoque estructuralista sobre los obstáculos que no permiten a los pobres y a las mujeres realizarse, entonces la pobreza es sólo una idea impuesta por el poder para así contener, asistir y controlar a los pobres, es una especie de imperialismo cultural. Así, según esta teoría –las dos teorías que llevamos de este enfoque–: (i) las mujeres son víctimas de opresión y relaciones de subordinación por haber internalizado la idea de su inferioridad; y (ii) la solución es su auto-empoderamiento por tomar conciencia de su poder, considerado un “poder potencial”. La contribución teórica singular y mayor del enfoque posdesarrollista sobre

el género en relación al desarrollo, es de una concepción de la problemática de poder, de una desigualdad en las relaciones de poder entre los hombre y las mujeres, una relación que refleja la “estructura” de la relación entre los países ricos y “desarrollados” y los pobres y “sub-desarrollados”. La idea central es que el “desarrollo” es un mecanismo de “control”, de “imposición” que se convierte en una idea impuesta, que resulta en la concientización de la mujer de su capacidad de actuar, y esto es lo que podríamos llamar el ‘aspecto positivo’ de este enfoque, al considerar que no hay obstáculo alguno en la realidad que impida su desarrollo y, de existir dichos obstáculos, sólo estarían en su mente. El enfoque del posdesarrollo reconoce la capacidad de actuar y ver la posibilidad que tienen las mujeres de actuar por sí mismas, ya que decían que para cambiar, primero hay que darse cuenta de la posibilidad de hacerlo, entonces ponen el énfasis en la concientización de las mujeres y de su poder potencial. El enfoque feminista crítico sobre el posdesarrollo ve en la mujer la capacidad o poder latente que tiene para realizarse y tomar conciencia de sus potencialidades y actuar y realizar éstas no es una postura marxista o estructuralista, sino posdesarrollo. El aporte teórico de esta vertiente es establecer la importancia de que la mujer forme conciencia de su potencial y su capacidad de cambiar su situación por acción colectiva por su condición de mujer; no es individual, es decir, el sujeto social al cual se refieren no es a nivel individual –a diferencia de que el PNUD dice que es individual– y se considera un sujeto social colectivo donde la organización se da por la identidad social. En este caso como mujer, no como grupo social o categoría social desprovista de poder, pero da la perspectiva teórica de que se puede superar dichos obstáculos al entender y concientizarse que se tiene un poder potencial; por ello, debe decirse nuevamente que cada enfoque aporta algo importante al análisis, ya que permite clarificar la problemática entre género y desarrollo. Según esta vertiente, la estructuralidad del sistema no es un obstáculo inquebrantable; por el contrario, sostiene que estos obstáculos se pueden romper por medio del proceso de toma de conciencia; es decir, porque las mujeres entiendan que tienen un poder potencial, o sea que no es tanto un cambio en la estructura de clase como lo plantea el análisis estructuralista marxista, sino más bien se trata de formarse y organizarse con la conciencia o la identidad de ser mujer.

Neoestructuralismo-Nuevo Desarrollismo

El enfoque neoestructuralista habla sobre la institucionalidad del sistema y de las oportunidades para las mujeres, donde se provee esa institucionalidad y una perspectiva de la política gubernamental en relación a la anterior; esta política está en función del Pos-Consenso de Washington, la cual da un papel importante al estado de incluir a los pobres del campo en el proceso de desarrollo y da prioridad a la participación de la mujer en el proceso y en los proyectos de desarrollo local relevantes.

Convergencias y divergencias: aportaciones para la problemática de investigación

Los enfoques: liberal social, posdesarrollista, estructuralista-marxista-feminista y neoestructuralista, tienen algunas cuestiones de convergencia y divergencia, a continuación se analizan algunas de ellas. El enfoque liberal social y el posdesarrollo convergen teóricamente en la idea de la inexistencia o la no efectividad de la institucionalidad del sistema capitalista; es decir, la estructura o la institucionalidad del sistema capitalista, no fue un obstáculo importante, ya que la eliminación de los obstáculos se daba por medio de la reforma social y por la acción individual y social de cada mujer, por lo que se dice que la mujer sí tuvo posibilidades de avanzar y mejorar su condición social, o lo que es lo mismo, el sistema capitalista no fue el obstáculo para que se realizaran, sino su acción individual y social. Otra convergencia entre el enfoque liberal social y posdesarrollo tiene que ver con la concepción de las mujeres como sujeto o actor social; las mujeres están capacitadas no sólo para tomar provecho de las oportunidades creadas por el estado con cooperación internacional en los espacios locales, sino de auto-gestionar un mejoramiento en la condición social de las mujeres en la sociedad actual. El punto de convergencia teórica aquí consiste en la concepción de la estructuralidad del sistema. El enfoque estructuralista marxista feminista diverge con el liberal social al decir que este último sobrestima la capacidad del sistema económico para absorber la mano de obra rural, dado que no existió un proceso de industria moderna y, con ello, la capacidad para dar a las mujeres oportunidades de avanzar en materia de mejorar sus condiciones sociales. Lo anterior es una fuerte aseveración, al decir, que no dio oportunidades; sin embargo, existe una postura más mesurada y que se puede considerar como una crítica al enfoque estructuralista marxista que dice que, si bien es cierto, se sobrestimó por parte del enfoque liberal social la capacidad de absorción de mano de obra, sí dieron algunas oportunidades, por lo que podría decirse que la idea del enfoque estructuralista de que se obstaculizaba totalmente las oportunidades de la mujer, no es del todo cierta; es decir, hay un mercado laboral estrecho, pero no cierra totalmente las oportunidades.

Los teóricos del enfoque de posdesarrollismo también subestiman la efectividad de la estructura de la desigualdad, tanto en las relaciones de la producción y consumo como en el poder. Del enfoque del posdesarrollo podemos decir que reconoce la capacidad de actuar y ver la posibilidad que tienen las mujeres por actuar por sí mismas, y este elemento es descuidado por el enfoque estructuralista, ya que decían que para cambiar, primero hay

que darse cuenta; entonces, ponen el énfasis en la concientización de las mujeres acerca de su poder potencial. El neoestructuralismo da un papel muy importante al estado al incluir a los pobres del campo en el proceso de desarrollo y da prioridad a la participación de la mujer en el proceso y en los proyectos locales relevantes, circunstancia que no considera el enfoque estructuralista-marxista. La vertiente estructuralista marxista permite abordar la primera dimensión de la problemática y que tiene que ver entonces con los obstáculos a los que se enfrentan las mujeres en el proceso de inclusión y participación de las mismas. La literatura plantea dos vertientes relevantes que son: la neoestructuralista, de la CEPAL, sobre institucionalidad y sobre la política de desarrollo; y el liberalismo social en función del concepto de desarrollo humano del PNUD, donde este último da la institucionalidad para el modelo de DH sustentable como guía a la política gubernamental. Ambas vertientes –neoestructuralismo y liberalismo social– permiten abordar la segunda dimensión de la problemática, enfocándose no en los obstáculos estructurales –como lo hace la vertiente estructuralista-marxista– sino en las oportunidades y capacidades de las mujeres y el papel del desarrollo en la práctica que permita este proceso de incorporación de la mujer. En la práctica, la teoría requiere que el estado establezca una política de inclusión social donde haya oportunidades para las mujeres, y en cuanto al PNUD, éste toma en cuenta las capacidades de la mujer como ser humano; es decir, tiene la capacidad de actuar sobre su condición social y de tomar provecho de sus oportunidades. Lo anterior es muy similar, ya que propone de igual manera la inclusión de la mujer y el hecho de abrir oportunidades e igualar, capacitarlas para que tomen provecho de esas oportunidades y así lograr la equidad en su condición de participación. En otras palabras, el referente institucional requiere que las instituciones funcionen mejor, pero en estas vertientes los obstáculos no son estructurales, como en el estructuralista marxista, sino institucionales. La postura de los autores es que las mujeres se enfrentan tanto a obstáculos estructurales como institucionales. No puede negarse que existen los dos tipos de obstáculos y, dependiendo del contexto histórico determinado, unos van a pesar más que otros. En cuanto al posdesarrollo, podemos decir que su aporte clave es establecer la importancia de que la mujer tome conciencia de su poder potencial y su capacidad para cambiar su situación por medio de una acción social; es decir, no es una acción individual como lo plantea el PNUD; por el contrario, implica la organización de las mujeres gracias a la toma de conciencia de su condición y, con ello, de su capacidad de cambiar su propia situación y darse cuenta de que poseen tal potencial. La vertiente estructuralista marxista falla en este aspecto, o podría decirse que no tiene ninguna relevancia para resolver el problema de convertir a la mujer en protagonista para mejorar la forma de la participación por medio de la toma de conciencia social –como lo hace la vertiente posdesarrollista–, ellos sólo asumen que la mujer se encuentra ante una subordinación que se da en las relaciones sociales de producción y en las relaciones de poder. Resumiendo, tenemos pues cuatro vertientes teóricas, en donde dos se combinan y permiten observar la complejidad de la problemática género y desarrollo en las condiciones actuales.

COMENTARIOS FINALES

El establecer el contexto histórico en el cual se ubica nuestra investigación fue muy importante, ya que permitió identificar las ideas claves dentro de las escuelas de pensamiento que son importantes y guían la investigación. Como sabemos, las escuelas de pensamiento que resultan relevantes para nuestra investigación y que involucran la problemática de género y desarrollo son: estructuralista marxista, liberalismo social, neoestructuralismo y posdesarrollo. Gracias a éstas, identificamos los enfoques utilizados dentro de cada una de las escuelas de pensamiento, permitiendo identificar a su vez las dimensiones que abordan para analizar la problemática tratada. Estas vertientes teóricas permiten identificar los obstáculos, las oportunidades y la conciencia y poder potencial que enfrentan las mujeres en su incorporación e inclusión en el proyecto de desarrollo a nivel histórico y actualmente.

REFERENCIAS

- Bernstein, H. (2005), *Studying Development/Development Studies*, Canadian Journal of Development Studies, 2006, pp.1-18.
- Global (2010), *Guía de conocimiento sobre mujeres y desarrollo*, Agencia Latinoamericana de Información, Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África, Instituto del Tercer Mundo y Red de Educación Popular entre Mujeres de América Latina y el Caribe. Consultada el 9 de julio de 2010 en: <http://www.global.net/global/fichas?entidad=Textos&id=1824>.
- O'Malley, A. H. (2009), "Back to basics", en: H. Veltmeyer, (ed.), *Tools for change: handbook for critical development studies*, Module 1, pp. 18-23, Doctoral Programme in Development Studies, Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Ramírez, J. M. (2008), cap. 1, "Génesis y evolución de la idea de desarrollo. De la inevitabilidad del desarrollo al debate sobre su pertinencia", en: L. M. Puerto (coord.), *Economía para el desarrollo. Lecturas desde una perspectiva crítica*, pp. 23-78, Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación y Universidad Complutense de Madrid, España, Catarata.
- Vara, M. J. (2006), "Mujeres y desarrollo", en: Martínez, Violante (coord.), *Problemas sociales de género en el mundo global*, Madrid, España, Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Veltmeyer, H. (2010) "Una sinopsis de la idea de desarrollo", *Revista Migración y Desarrollo, Red Internacional de Migración y Desarrollo*, primer semestre, núm. 14, pp. 9-34.
- Wilber, C. y Jamson, K., (1978), "Paradigms of economic development and beyond", en: C. Wilber (ed.), *Political economy of development and under development*, 4th. Edition, pp. 3-27

Materiales didácticos que enriquecen la experiencia sensorial de los alumnos y consideran el uso eficiente de la energía en su desarrollo

Raúl Alcántara Fernández Dr.¹, María Griselda López García Ing.², Juan Carlos Cedillo Martínez Q.³

Resumen- Una educación de calidad es decir la formación académica de un alumno con valores y principios éticos, requiere de espacios, medios, materiales que estimulen y coadyuven sensorialmente, en la interacción docente-alumno que estimulen el proceso de aprendizaje-enseñanza, siendo indispensable dentro de las estrategias a desarrollarse el auxiliarse de materiales didácticos.

Los materiales didácticos como parte de la estrategia del docente deben ser atractivos para el estudiante, fácil de manipular y por supuesto, incluir el enfoque sustentable en su planeación, desarrollo y uso, ya que al ser un puente con la realidad, servirán como guía del pensamiento para los alumnos, quienes incluirán la vertiente sustentabilidad al buscar solución a los problemas que se les planteen..

Palabras clave— Educación de calidad, materiales didácticos sensoriales, enfoque sustentable.

Introducción

La presente ponencia es uno de los productos a desarrollar del Proyecto de Investigación “**Materiales didácticos interactivos que promuevan el aprendizaje en el área tecnológica en el CECyT ERR considerando el uso eficiente de energía en su alimentación**” con No. Proyecto 20172108 de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) el cual se está realizando en el año 2017. Por lo que agradecemos ampliamente los apoyos que nos ha brindado el **Instituto Politécnico Nacional**, para la elaboración de este trabajo así como la oportunidad de asistir al Congreso.

Siendo el IPN una de las instituciones rectoras de la educación tecnológica de nuestro país y con una clara Misión que lo obliga a permanecer en la vanguardia educativa, considerando el concepto de Educación de calidad; enfoque principal de nuestra Institución, en la formación de seres humanos con valores y principios aplicando sus conocimientos científicos y tecnológicos en beneficio de la humanidad. Para lo cual es de suma importancia la selección, desarrollo, implementación de materiales didácticos interactivos, atractivos y de interés para el alumno dentro de su especialidad tecnológica para estimular el proceso enseñanza aprendizaje, a través de experiencias sensoriales dentro de un ambiente sustentable; encaminado a incrementar la motivación de los estudiantes, ya que al trabajar en un ambiente saludable y cómodo, incrementará el índice de aprovechamiento académico de los mismos.

Descripción del Método

La investigación se está llevando a cabo mediante un diseño cualitativo¹, mediante la recopilación de información bibliográfica teórica y referencial para proponer los Materiales didácticos que enriquecen la experiencia sensorial de los alumnos y considerar el uso eficiente de la energía en su desarrollo dentro del proyecto de Investigación “**Materiales didácticos interactivos que promuevan el aprendizaje en el área tecnológica en el CECyT ERR considerando el uso eficiente de energía en su alimentación**” con No. Proyecto 20172108 de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Desarrollo

Las unidades académicas del Instituto Politécnico Nacional, son responsables de la formación integral de seres humanos con conocimientos, valores y principios, con la capacidad no solo de detectar las situaciones y problemáticas de nuestro entorno social, político, económico y sustentable, sino también con la preparación para hacer frente y dar

¹ Dr. Raúl Alcántara Fernández es Profesor investigador del Área Básica Academia de Química en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Mex. ralcantara@ipn.mx (autor corresponsal)

² Ing. María Griselda López García es Profesora investigadora del Programa Académico de Técnico en Sistemas Digitales en el CECyT No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional, Ecatepec de Morelos, Edo. Mex. mgllopezg@ipn.mx (directora del proyecto)

³ Q. Juan Carlos Cedillo Martínez. Carlos es Profesor investigador del Área Básica Academia de Química en el CECyT No. 6 “Miguel Othón de Mendizábal” del Instituto Politécnico Nacional, CDMX. jccm0826@yahoo.com.mx

soluciones a todo este tipo de situaciones. Entendemos que una **educación con calidad**; tiene como finalidad la formación de mejores seres humanos, integrantes de una sociedad con valores éticos, con honestidad y respeto de lo que es público, con la responsabilidad de fomentar el respeto por el medio ambiente, considerando que la calidad inicia con la limpieza y la limpieza genera salud, la salud a su vez bienestar; para preservar y minimizar el deterioro de nuestra ecología, es decir fomentar la formación de nuestros estudiantes con conocimientos científicos y tecnológicos en beneficio de la humanidad con un enfoque sustentable. Fig. 1



Fig. 1 La ciencia y la tecnología con un enfoque sustentable (Balmaceda, 2017)

El Instituto Politécnico Nacional responde a este compromiso de una calidad educativa, a través de proyectos en donde se busca lograr un proceso de enseñanza aprendizaje con los mejores resultados, en donde el alumno construya su propio conocimiento, por interés e iniciativa propia; en donde podemos considerar de suma importancia los materiales didácticos que logren captar la atención, el empuje y lograr excelentes resultados en nuestros estudiantes.

Materiales didácticos.- Son dispositivos diseñados como materiales auxiliares o medios didácticos, con la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, son elementos utilizados para inducir, ilustrar, demostrar, conducir el aprendizaje de los estudiantes, de una manera simple como: objetos, imágenes, mapas, láminas, videos, software, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, referentes directos de la realidad, los cuales deben sujetarse al programa de enseñanza, siempre y cuando favorezcan la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales.. Fig. 2



Fig. 2 Materiales didácticos (García, 2015)

Para nuestro fin, consideramos como materiales didácticos a los materiales, dispositivos, prototipos y equipos que nos auxilian en la presentación y desarrollo de los contenidos teórico práctico, si además al planearlos se considera la vertiente sustentabilidad esto ayudará para que el estudiante se familiarice y tenga presente el ahorro de energía y/o su uso eficiente, el reciclaje es decir el cuidado del medio ambiente, en la construcción de aprendizajes y prácticas significativas, en específico es cualquier elemento utilizado en el ámbito educativo con una finalidad didáctica para facilitar el desarrollo de las dinámicas de formación del estudiante, ahora si se considera en el diseño del material, la parte sensorial, es decir que sea atractivo, que capte su atención, dentro de la práctica tecnológica que sea fácilmente manipulable que incluso llegue a él como un juego, pueda interactuar con él y además aprenda, en especial en la práctica refuerza su aprendizaje (Cabero, 2001).

Características

Los materiales didácticos: deben ser utilizados por los docentes dentro de la planeación didáctica de sus cursos, considerándolos como un soporte dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de forma atractiva y en algún tema estos llegan a ser medulares, dentro del aprendizaje. Estos materiales didácticos, se deben diseñar tomando en cuenta el público al que van dirigidos, y con fundamentos psicológicos, pedagógicos, comunicacionales y sustentables. Los cuales facilitan la impartición de una clase. Por otra parte, se debe puntualizar la diferencia entre medio didáctico y recurso educativo. Así que, **medio didáctico** “es el material con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje, un libro de texto o un programa multimedia” y el **recurso educativo** “es el material que, facilita el desarrollo de las actividades formativas” (Graells, 2000) Fig. 3



Fig. 3 Medios y recursos educativos

De acuerdo a Godínez (2001), se deben seleccionar los materiales con fines pedagógicos, es decir se debe conocer a fondo las características y cualidades de la estrategia didáctica como a continuación se enlistan:

- Que se cuente con un efecto motivador
- Que se considere un contenido acorde con lo que preterde enseñar
- Que conforme una estructura
- Que permita en el estudiante una representación mental
- Contener alternativas que permitan atender a la diversidad y por lo tanto la adaptación de múltiples contextos educativos.
- Diversificar los recursos de tal manera que los educadores y las instituciones puedan disponer de más de una única fuente de información.
- La posibilidad de análisis y reflexión.
- Recoger la variedad de contenidos referidos a conceptos, procedimientos y aptitudes.
- Presentar la suficiente versatilidad para que puedan ser adaptados por los profesionales y destinatarios en función de las necesidades de las planificaciones y programaciones que se lleven a cabo.
- En la medida de lo posible, los materiales conllevarán un proceso previo, de experimentación y permitirán reinterpretar su sentido, y significado de las actividades del contexto.
- Serán coherentes con los proyectos educativos existentes.
- Fundamentados y con rigor científico de tal forma que no presenten errores conceptuales o metodológicos.
- Deben facilitar la incorporación de otros materiales y recursos en el proceso didáctico.
- Cuidar los aspectos formales del material en su diseño, tipología y presentación general (Caride, 2005).

Los resultados esperados del uso de materiales didácticos son:

- Enriquecer la experiencia sensorial de los alumnos. En el caso de aquellos materiales que son físicos e interactivos, favorecen el que la información llegue a los alumnos por más de un canal de comunicación al cerebro lo que relaciona el aprendizaje y/o habilidad adquirido con lo que vieron, tocaron u olieron incrementando el aprendizaje y haciéndolo significativo.
- Proporcionar información. Prácticamente todos los materiales didácticos y recursos educativos proporcionan explícitamente información: libros, vídeos, programas informáticos, etc.
- Guiar los aprendizajes de los estudiantes, instruir. Ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos. Es lo que hace un libro de texto por ejemplo.
- Ejercitar habilidades, entrenar. Por ejemplo el uso de equipo tecnológico y científico, que exige una determinada respuesta psicomotriz y/o cognitiva a sus usuarios.
- Motivar, despertar y mantener el interés. Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes. Por ello en su diseño, se deben considerar los diferentes estilos de aprendizaje.
- Evaluar los conocimientos y las habilidades que se tienen, como lo hacen las preguntas de los libros de texto, los programas informáticos o en el caso de los materiales multimedia que tutorizan las actuaciones de los usuarios y en otros casos donde el propio estudiante es quien se da cuenta de sus errores, por ejemplo cuando interactúa con una simulación.
- Proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación. Por ejemplo un simulador de vuelo informático, que ayuda a entender cómo se pilota un avión. O un simulador de fenómenos físicos, que permite comprender la interacción entre la energía y la materia, etc.
- Proporcionar entornos para la expresión y creación. Es el caso de los procesadores de textos o los editores gráficos informáticos, que permiten la realización de resúmenes, reseñas, ensayos, etc.

Función de materiales didácticos

Los materiales didácticos cumplen funciones muy importantes dentro del proceso enseñanza- aprendizaje, ya que estos contribuyen a que los estudiantes logren el dominio de un contenido determinado, y por lo tanto, el acceso a la información, la adquisición de habilidades, destrezas y estrategias, como también a la formación de actitudes y valores (Mena, 2001).

Función que cumplen los materiales didácticos



Fig. 4 Función de los materiales didácticos (Gómez, 2014)

Con los materiales didácticos se persigue la finalidad relacionada con el proceso de enseñanza aprendizaje, por tanto es posible señalar las siguientes funciones:

A) Motivar el aprendizaje: Los materiales educativos deben despertar el interés y mantener la actividad; esto se produce cuando el material es atractivo, comprensible y guarda relación con las experiencias previas de los alumnos, dentro de su contexto social y sus expectativas.

B) Favorecer el logro de las competencias: Mediante el uso adecuado uso de los materiales por los participantes en el proceso enseñanza-aprendizaje, basándose en la observación, manipulación y experimentación entre otras actividades, ejercitan capacidades que les permiten desarrollar competencias, correspondientes a las áreas del programa curricular.

Desarrollo práctico de material didáctico en el CECyT No. 3

Dentro del desarrollo del proyecto se trabajó en un prototipo que emula el funcionamiento de un **protoboard**- tablilla de experimentación- a una escala mayor (15:1) y los elementos o materiales como resistencias, leds, Dipswitches y de manera especial los circuitos integrados que realizan funciones lógicas, para guiar a los alumnos de tercer de semestre de la carrera de Técnico en Sistemas Digitales en su trabajo inicial con los circuitos lógicos y electrónicos manejados al inicio de la especialidad. Por su tamaño 1.20 x 0.75 cm. el prototipo requiere de un mayor manejo de corriente. Los voltajes a manejar son 5 Volts y la corriente máxima (dependiendo de los elementos conectados) puede ser de 4 Amperes. Estas consideraciones se tomarán en cuenta para las pilas, celdas solares y demás elementos necesarios para nuestra propuesta de alimentarlo con energías alternativas.

El tamaño del **protoboard** permitirá que los alumnos interactúen con él y puedan repetir los circuitos representados en él en sus propias tablillas de experimentación Fig. 5

Para poder alimentar el protoboard con energía sustentable, se propone el uso de celdas solares para captar la energía necesaria, pilas que pueden ser tipo LiPO₄ para que energicen los circuitos armados en la tablilla de experimentación. La celda solar utilizada para las pruebas Potencia máxima nominal 10W- Corriente máxima nominal .6 A – Voltaje nominal 20v. Fig. 8.

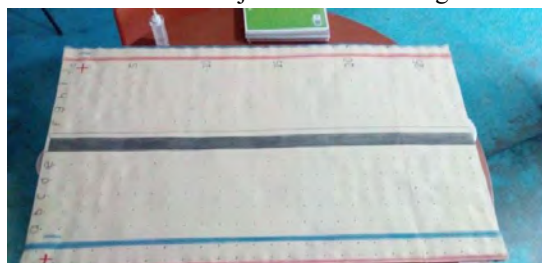


Fig. 5 Foto Protoboard construido a escala 15:1



es de-

Fig. 6 Foto Protoboard manipulado por alumnos



Fig. 7 Foto celda, para la captación de energía



Fig. 8 Foto Pilas que se deben conectar en paralelo

Las condiciones a cumplir son: **5 Volts 4 Amperes**, para las pruebas utilizaremos pilas de respaldo (power bank) muy comunes para recargar teléfonos o tablets. Con las presentadas en la imagen necesitamos utilizar 2 de ellas conectadas en paralelo, ya que cada una entrega 5 Volts 2.6 Amperes/hora, lo que nos permitiría mantener la energía de nuestro circuito por una hora. La Pila es un dispositivo capaz de generar corriente eléctrica, su funcionamiento consiste en transformar la energía química de los materiales que la transforman en energía eléctrica, y es utilizada para el funcionamiento de muchos aparatos, como relojes, receptores de radio y televisión, juguetes, linternas, etc. La batería de polímero de iones de litio o comúnmente más conocidas como pilas LiPO_4 son pilas recargables compuestas generalmente de varias celdas secundarias idénticas conectadas en paralelo para aumentar la capacidad de la corriente de descarga, y están en serie de "packs" para aumentar el voltaje total disponible. Fig. 8

La celda solar utilizada para cargar las pilas da 21 volts con una corriente de .6 A en un día soleado mientras que en un día un poco nublado entrega alrededor de 15volts, en las pruebas con las pilas obtuvimos los siguientes datos:

- Pila de 5 v 2600 mAh. Tiempo de carga aprox. 5-6 hrs.

Al utilizar la energía solar como fuente primaria para obtener energía eléctrica, ya que son sistemas fotovoltaicos que convierten directamente la luz solar en electricidad, son transductores. Los materiales de los cuales está hecha la celda tienen una propiedad conocida como efecto fotoeléctrico, estos materiales están formados de un ánodo y un cátodo recubierto de un material fotosensible, la luz que entra sobre el cátodo libera electrones que son atraídos hacia el ánodo de carga positiva, originando un flujo de corriente que está en función de la intensidad de la radiación. Esto significa que a mayor radiación habrá más flujo de electrones, que hace que absorban fotones de luz y emitan electrones. Cuando estos electrones libres son capturados el resultado es una corriente eléctrica que puede ser utilizada como electricidad y podemos almacenar en la pila o batería.

Al manejar este tipo de energía sustentable, motivamos a los alumnos a considerar en todos sus proyectos y en su vida diaria su uso, y por tanto mantener en mente la vertiente sustentable y la responsabilidad que tenemos con el cuidado del ambiente. Es importante marcar que si podemos utilizar esta opción con circuitos armados a escala mayor (15:1), es viable utilizarla para cualquiera de sus proyectos. Y los beneficios que ofrece utilizar una energía alterna como la solar son muchos tanto para el planeta como para la sociedad.

Beneficios

La energía solar es renovable, el sol es una fuente de energía constante. Es amigable con el ambiente, en comparación con los combustibles fósiles que emiten gases de efecto invernadero, sustancias cancerígenas y dióxido de carbono, las celdas solares no emiten nada hacia el aire. Los paneles son confiables, no hay partes móviles y cada nueva generación de celdas ha incrementado desempeño. Es una fuente de energía silenciosa, La inversión en celdas solares es recuperable a mediano y largo plazo, es más barata que comprarla de la compañía eléctrica, existe un costo de arranque que después empieza a pagarse al disminuir el pago de facturas de electricidad, no se consume energía de la red eléctrica, y se puede almacenar para su consumo cuando no haya sol.

Consideramos que el mayor beneficio que se puede obtener es la transmisión del mensaje a las nuevas generaciones, lo que esperamos derive en el incremento de su compromiso con el medio ambiente, en el armado de sus prácticas, en sus proyectos y, esperamos, también en su vida diaria.

Conclusiones.

Es necesario tener en cuenta que para impartir una educación de calidad es de suma importancia esto implica; no solo el aspecto académico, sino también el considerar los valores y principios del estudiante, así como también, cuidar el proceso de enseñanza – aprendizaje, puntualizando las estrategias a utilizar, aunado a los materiales didácticos que se van a emplear para este fin, considerando que si es atractivo para el estudiante, vamos por un buen camino, ya que

la parte sensorial, motivacional en lo que para el alumno sea de sumo interés dentro de las unidades de aprendizaje del área tecnológica, para obtener los mejores resultados, algo así como para el alumno manipula, divierte y aprende.

Por otra parte es necesario tener en cuenta que estos materiales tengan un enfoque de sustentabilidad, el reducir el uso de los combustibles fósiles, ya que no es posible considerar una fuente de energía no renovable que se va agotando; además como un deber elemental de justicia, es el lograr el acceso a una vida más digna para todos los habitantes del mundo. Por una parte aprender a obtener energía de forma económica y respetuosa con el ambiente de las fuentes alternativas consideradas anteriormente, sin embargo aún más importante, es aprender a usar correctamente la energía, usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Hay que desarrollar tecnologías, sistemas de vida y trabajo que ahorren energía, ya que es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible.

Aunque ya se ha producido una mayor sensibilización de la opinión pública frente a la necesidad de emprender labores de conservación y ahorro energético, todavía es necesario proceder a una amplia información relativa a la imprescindible adopción de tecnologías, basadas en soluciones energéticas alternativas, principalmente de aquéllas procedentes de fuentes renovables.

Bibliografía

- Balmaceda, C. (08 de Julio de 2017). *Entramar Tecnología educativa digital*. Buenos Aires, Argentina.
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa: producción y evaluación de medios aplicados a la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- Caride, J. A. (2005). *Las forjeras de la pedagogía social, perspectivas científicas e historia*. Barcelona: Gedisa.
- García, J. (08 de Febrero de 2015). *Medios y recursos instruccionales para la educación pedagógica*. CDMX, México.
- Godínez, P. (2001). *Didáctica General, una perspectiva integradora*. Costa Rica: UNNE.
- Gómez, M. (2014). El material didáctico expuesto en clase como instrumento de Educación para la paz. *Revista de paz y conflictos*, 7.
- Graells, P. M. (14 de Abril de 2000). Los medios didácticos. CDMX, México.
- Mena, M. (2001). Un instrumento para el desarrollo científico en educación. *Dialnet*, 39-64.

Manual Contable para el Registro de las Transacciones por Cuenta de Terceros en Agencia Aduanal

Alfonso Alcocer Maldonado¹, Alma Liliana López Flores², Mariano Alberto Luisjuan Carrizales³.

RESUMEN

La investigación realizada respecto a la unificación de los registros contables de las transacciones por cuenta de terceros que efectúan las agencias aduanales en el Puerto de Manzanillo, nos lleva a la presentación de una propuesta de control interno contable para la contabilización de estas operaciones financieras.

Presentamos como resultado el manual que proponemos y que fue presentado a la Asociación de Agentes Aduanales del Puerto de Manzanillo, A.C. (AAPUMAC), posteriormente se ofrecerá al departamento contable de cada agencia aduanal que esté interesado en implantarlo.

La finalidad del manual es el de hacer eficiente los registros contables, controlar de forma eficaz los recursos recibidos de los clientes que son para el pago de gastos por cuenta de ellos en el despacho de las mercancías, como el de proporcionar información financiera veraz y oportuna y reducir riesgos fiscales respecto a la presunción de ingresos por parte de la autoridad hacendaria.

Palabras clave, Manual, Gastos, Cuenta, Control.

Introducción

Una de las formas para evitar el mal funcionamiento de las operaciones contables es aplicando un manual donde se explique los procedimientos, pautas y normas para llevar a cabo una contabilidad eficaz y eficiente; con el fin de maximizar las ganancias, optar por un amplio control, un puesto en el mercado y por ende ayudar a agilizar el desarrollo de las actividades contables de la organización.

Existen empresas ya sean grandes, pequeñas o medianas que cuentan con un manual contable para ejecutar dichas operaciones que son mayormente realizadas. Sin embargo, existen organizaciones que no usan tan valiosa herramienta para realizar o ejecutar adecuadamente los procedimientos que deben ser llevados en la contabilidad, motivo por el cual se ven desfavorecidos debido a que no tienen un control u orden de las funciones a realizar.

Esta investigación resalta que la falta de un manual para el registro de las transacciones por cuenta de terceros en las agencias aduanales afecta en lo administrativo y en la eficiencia de la generación de las cuentas de gastos a los clientes y por ende en la recuperación de los recursos cuando se da financiamiento al cliente.

Por lo que en esta investigación se analizo la situación actual que priva en general en las agencias aduanales y en virtud de sus necesidades generales, se diseño un manual contable.

En este trabajo nos enfocamos a diseñar un control interno contable que cubriera las necesidades básicas de control de los recursos financieros recibidos por las agencias aduanales en la realización del despacho de mercancías, lo que conlleva efectuar una serie de erogaciones por cuenta y nombre del importador o exportador, y finalmente tener los elementos necesarios para elaborar al cliente la cuenta de gastos, documento donde el agente aduanal presenta todos los gastos hechos por cuenta de su cliente y los honorarios por sus servicios.

La cuenta de gastos, al final del proceso puede tener saldo a favor del prestador del servicio o del cliente, es por eso la importancia de tener un buen control interno contable.

¹ Alfonso Alcocer Maldonado MC es Profesor de Contaduría en la Universidad de Colima, Manzanillo, Colima cpalcocer@uacol.mx

² Alma Liliana López Flores CP es Profesora de Contaduría en la Universidad de Colima, Manzanillo, Colima alopez13@uacol.mx

³ Mariano Alberto Luisjuan Carrizales es Profesor de Contaduría en la Universidad de Colima, Manzanillo, Colima mluisjuan1@uacol.mx

Descripción Del Método

Planteamiento del problema.

En las agencias aduanales se tiene un impacto económico negativo el no tener implantado un control interno contable para el registro de las transacciones por cuenta de terceros que se realizan, lo que nos lleva a las siguientes preguntas.

- ¿Los registros contables por los dineros recibidos de los clientes para sus gastos es confiable?
- ¿Las erogaciones por cuenta de terceros son registradas oportunamente?
- ¿Se carga o cobra la totalidad de los gastos hechos por cuenta de terceros en las cuentas de gastos?
- ¿No hay fugas de dinero en las operaciones de gastos por cuenta de terceros?

Sintético.

Nos dimos a la tarea de analizar el proceso de control empírico que realizan, los comparamos con los estándares mínimos que debe tener todo proceso contable, realizamos análisis de las cuentas de gastos entregadas a los clientes, así como las observaciones que recibió el departamento por parte de los auditores externos, todo esto nos permitió relacionar hechos, como son reclamos por parte de los clientes, cuentas con problemas de cobranza, erogaciones no cobradas o reportadas en las cuentas de gastos a los clientes. En sí, la investigación fue documental, apoyada con entrevistas a los encargados del departamento.

Instrumento

Como instrumento usamos la entrevista con las diferentes personas de cada una de las agencias, como fue los contadores, los jefes de cuantas por cobrar, el facturista, mensajeros, lo que nos permitió tener información, estas entrevistas se realizaron de una forma amigable, a manera de charla.

El análisis básico que realizamos, fue el del proceso de contabilización de las operaciones por cuenta de terceros. Resumiendo que sus principales deficiencias la mostraron en todos los procesos, desde que reciben el dinero del cliente, la recolección de los comprobantes fiscales que obtienen de los prestadores de servicios en el despacho aduanero, como el de la identificación de cada comprobante según su propietario, esto es que algunos de ellos no cuentan con los datos fiscales correctos de a quien se debieron facturar, así como el hecho de que no los reciben oportunamente y no hay en si un responsable único que se encargue de esa parte, como el de revisar y autorizar los gastos que se deben pagar o se pagaron por cuenta de los clientes, esto finalmente afecta su registro contable desde su oportunidad como su veracidad.

Las Agencia Aduanales, cuenta años de experiencia, la cual lleva realizando operaciones de importación y exportación, tales como:

- Entrega de carta compromiso, optimizando los tiempos en sus despachos.
- Especialización en operaciones marítimas, terrestres y aéreas.
- Dominio y asesoría arancelaria y legal en materia de comercio exterior.

Algunas de ellas son miembros de la WCV y cuentan con corresponsalías en algunos países, lo que les permite ofrecer:

- Servicios de carga marítima, aérea y multimodal.
- Servicios de FCL y LCL según las necesidades de su carga.
- Servicios de aseguramiento de la carga durante el traslado.
- Servicio de consolidación y desconsolidación en puertos.

Proporcionan una amplia gama de servicios aduanales, asesoría en comercio y servicios logísticos internacionales tales como fletes marítimos, aéreos, y fletes terrestres a cualquier parte de la república mexicana.

Desarrollo

El principal objetivo de la creación de una propuesta de un manual contable para Agencias Aduanales, radica en el momento del registro de las transacciones por cuentas de terceros., para agilizar los tiempos de registro de las operaciones contables del personal que no está familiarizado con los términos contables.

Es por eso, que recientemente en el ambiente empresarial es muy tomado en cuenta la misión y visión de las empresas en cuanto al desenvolvimiento eficaz y eficiente de las actividades contables de esta, por lo que es recomendable una contabilidad computarizada que se adapte a la sociedad actual que está sujeta al cambio y la tecnología.

Este presente manual se encontrara dividido en las siguientes secciones:

Sección 1.- Objetivos

- 1.- Establecer los procedimientos contables para registrar en forma clara y precisa las operaciones.
- 2.- Obtener información necesaria que se reflejara en la Cuenta de Gastos.
- 3.- Uniformar el registro contable y la presentación de la información sobre operaciones.
- 4.- Poner a la disposición una herramienta que favorezca su administración
- 5.- Facilitar el análisis y comprensión de los movimientos que se realizan.

Sección 2.- Normas

Los Contadores Públicos que intervengan en las operaciones del registro, ya sea de forma directa o indirecta, serán los responsables del cumplimiento del presente manual de normas y procedimientos.

Sección 3.- Descripción de uso y manejo de las cuentas

Con la descripción de las cuentas que son de mayor relevancia, permitirá aquella persona que decida utilizar este manual, familiarizarse antes de comenzar a contabilizar y además servirá como un medio adecuado de control interno, al indicar lo que cada una representa.

Sección 4.- Mantenimiento del manual

La actualización del presente manual recae en el contador a quien se le asigna la responsabilidad de modificar dependiendo a las necesidades que vayan surgiendo, todo esto aprobando lo que se implementara en el manual.

La prestación de servicios de agenciamiento aduanal representan un reto para el control administrativo, ya que no solo se tienen que tener los controles normales de cada empresa, sino que además se deben controlar los anticipos de clientes, los gastos realizados por cuenta de este, la facturación y el cálculo de honorarios, los depósitos en garantía ante navieras, los gastos que conforman parte del costo del servicio, etc.

Así mismo existen dentro de cada uno de estos servicios, distintos mecanismos de control y registro contable de las operaciones y dos supuestos de operación:

- Primero: Con infraestructura propia.
- Segundo: Con una infraestructura de un asociado o corresponsal, para lo cuál se utilizaran la infraestructura y recursos del agente asociado

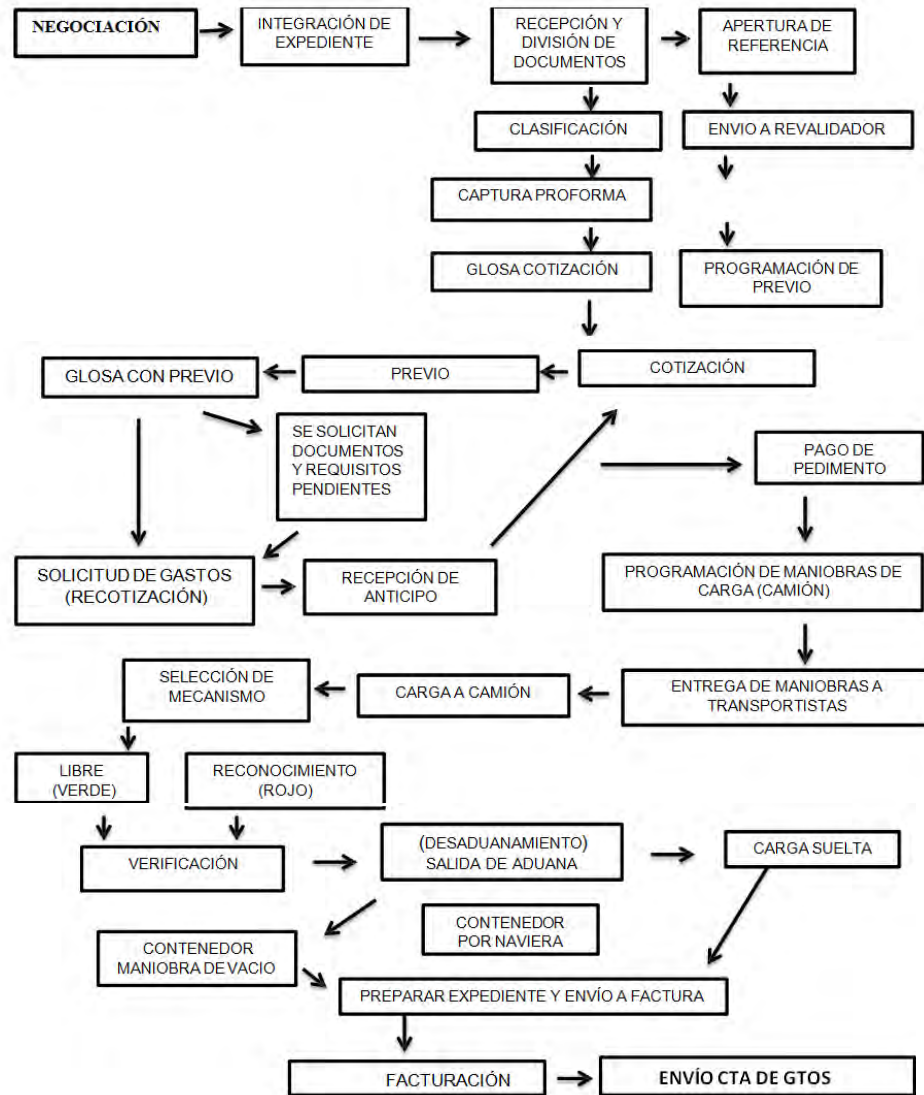
Para lo cual se utilizaran la infraestructura y recursos de agente aduanal, dentro de cada tipo de servicio existen dos supuestos:

- Cuando la facturación resulte con saldo a favor
- Cuando resulten saldos en contra.

Cada uno aunque similar en cuánto su origen y control tienen tratamientos contables distintos., a continuación manejaremos dos ejemplos de una misma operación bajo los siguientes supuestos:

- 1.- Operaciones en corresponsalías con saldo a favor y en contra
- 2.- Operaciones con infraestructura propia con saldo a favor y en contra

Antecedentes al Registro Contable



Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIÓN

El presente proyecto de investigación, nos permitió conocer la situación actual generalizada en algunas agencias aduanales respecto a los controles que aplican a las operaciones con recursos de sus clientes en gastos por cuenta de ellos.

Nos permitió detectar las brechas de oportunidad que hay de capacitación para el personal, y más aunado a la rotación constante del personal en este sector empresarial.

Con las entrevistas realizadas a los ejecutivos de cuenta, percibimos que la rapidez con que se desarrolla la actividad del despacho aduanero, hace más complicado el control de los recursos, facilita los errores y en el peor de los casos, su desvío o malversación.

Nos queda claro de la importancia que los funcionarios le den al manual, así como el ambiente en el que se desarrolle.

Finalmente lo que aquí presentamos es solo una fracción del trabajo desarrollado, pues aun sigue el proyecto de socializar la propuesta con entidades que sin ser agencias aduanales, prestan el mismo servicio como corresponsales, puesto que ellos no son miembros de la asociación de agentes aduanales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

(s.f.). Obtenido de

González, P. M. (2010). *Manual Contable del Agente Aduanal*. México D.F: Valdez. Hernández, R.

[http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20cam po/solefabri1.htm](http://www.fhumyar.unr.edu.ar/escuelas/3/materiales%20de%20catedras/trabajo%20de%20cam%20po/solefabri1.htm). (s.f.).

<http://www.udg.com/manual-contable/manual-contable.shtml>. (s.f.).