

EL PAPEL DE LA MUJER EN LA COMUNIDAD RURAL CASO MORELIA

Dra. Marcela Figueroa Aguilar¹,

Resumen— En las comunidades rurales de México viven actualmente 27.5 millones de personas, lo que representa el 23 por ciento de la población total del país, de los cuales alrededor de 13.9 millones son mujeres y 13.6 millones son hombres. En la ciudad de Morelia, Michoacán el 31% de la población pertenece a la zona rural. Esta investigación tienen como objeto demostrar la necesidad de políticas públicas que beneficien el desarrollo de la mujer en las zonas rurales y que principalmente se respeten sus derechos humanos, permitiéndoles mejorar su participación en la sociedad, dado que pese a los esfuerzos institucionales, no existen beneficios directos, toda vez que el hecho de entregar despensas y monederos electrónico no ha contribuido a mejorar su calidad de vida.

Palabras clave—comunidades rurales, políticas públicas, mujer, desarrollo

Introducción

Las mujeres desempeñan un papel primordial en el mundo y en la economía rural, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados. Su participación en el sector agrícola resulta de vital importancia, pues contribuyen, en gran medida, a la erradicación de la pobreza y del hambre, al acceso a una educación universal, así como al fomento de un desarrollo sostenible. Sin embargo, dicha contribución se ve mermada por diferentes factores, como la discriminación y el estereotipo de género, que repercuten en la vida de las mujeres y en el sector agrícola, imposibilitando el control y el acceso equitativo a los recursos y servicios productivos que precisan para conseguir un mayor rendimiento.

En la mayoría de los países de todo el mundo, las mujeres y las niñas rurales enfrentan dificultades cotidianas para acceder a infraestructura, servicios y protección social sostenibles.

Las mujeres rurales son agentes clave para conseguir los cambios económicos, ambientales y sociales necesarios para el desarrollo sostenible pero su acceso limitado al crédito, la asistencia sanitaria y la educación se encuentra entre los muchos retos a los que se enfrentan.

Las mujeres rurales representan 43% de la mano de obra agrícola en los países en desarrollo: realizan tareas intensas, trabajan muchas horas y de manera informal, están mal remuneradas, tienen escasa protección social o seguridad de los ingresos. El trabajo infantil es común en las zonas rurales; las niñas representan una proporción significativa de la mano de obra agrícola.

Por lo que en este trabajo se pretende responder a cuestiones sobre si ¿Es posible buscar un desarrollo rural sin la participación de las mujeres rurales?, ¿Son las mujeres rurales un agente de detención o de actividad de la sociedad rural?, ¿Las políticas públicas en favor de la mujer rural, contribuyen al desarrollo o al asistencialismo?

Descripción del Método

El número de habitantes que tienen una población determina si ésta es rural o urbana. De acuerdo con el IBEGI, una población se considera rural cuando tienen menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento; en contraste, el de las rurales ha disminuido.

En 1950, poco menos de 43% de la población en México vivía en localidades urbanas, en 1990 era de 71 por ciento y para 2010, esta cifra aumentó a casi 78%; mientras que el porcentaje de personas que habitan en comunidades rurales ha disminuido, en 1950, representaba poco más del 57% del total de la población el país; en 1990 era de 29 por ciento y para el 2010, esta cifra disminuyó hasta ubicarse en 22%.

En Michoacán de Ocampo el 69% de la población es urbana y el 31% es rural.

Los diferentes estudios sobre el lugar que ocupa la mujer, cada día han cobrado mayor importancia, y se han tratado diversos temas como las oportunidades de crecimiento, el acceso a la educación, las posibilidades de empleo en comparación con el hombre, los malos tratos, los femicidios, las diferencias en la retribución salarial. Siendo que las políticas públicas y los presupuestos gubernamentales durante años, se han enfocado a pretender

¹ Dra. Marcela Figueroa Aguilar es Profesor de Contaduría en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. mafaguil@hotmail.com (autor correspondiente)

cubrir las difíciles brechas entre hombres y mujeres, sin lograr que exista igualdad total y oportunidades iguales, en el área rural el comportamiento no es nada diferente, el hombre trabaja en distintos oficios y la mujer se dedica principalmente al cuidado de adultos o de niños, sus oportunidades se ven claramente disminuidas y existen pocas oportunidades de crecimiento. García Sanz (2004), “Aunque la mujer en su conjunto recibe un trato diferente del que se derivan ciertas dosis de marginación y de desigualdad, no todas las mujeres están afectadas de la misma manera por este hecho. Por ello es importante no hablar de comportamientos genéricos de mujeres, sino hacerlo de colectivos específicos. Evidentemente los problemas de marginación y de desigualdad no son los mismos para las mujeres que tienen cultura que para las que no la tienen; para las mujeres que gozan de una buena situación económica, que para las que no la tienen; para las mujeres que pueden libremente trabajar, porque así lo desean y lo quieren, que para las que se ven obligadas a buscar de forma forzada un empleo; para las mujeres que han podido ocupar altos cargos, por familia, decisión personal o imperativos del entorno, que para aquellas otras que no han podido plantearse estas alternativas de promoción”. El trabajo se realizó haciendo un análisis de datos estadísticos del CONEVAL, así también se utilizaron datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2017, y del Censo General de Población 1970 mismos que se confrontaron con un análisis de las políticas de gobierno y de las propuestas en beneficio de las mujeres, por lo que esta investigación es de tipo cuantitativo.

Además se realizó una encuesta en una comunidad rural de la ciudad de Morelia denominada San Antonio Coapa con 316 habitantes, de las cuales 190 son hombres y 126 son mujeres, el 77.78 de la población de 15 años y más con educación básica incompleta, el 9.78 de la población de 15 años o más analfabeta, el 6.90 de la población de 6 a 14 años que no asisten a la escuela, el 73.42 de la población sin derechos a servicios de salud, el 19.32 con viviendas con piso de tierra y el 7.95 de viviendas que no disponen de excusado o sanitario, el 1.14 de viviendas no disponen de agua entubada de la red pública, y el 9.09 de las viviendas no disponen de drenaje, además de que el 2.27 de viviendas no disponen de energía eléctrica, las viviendas son modestas y de acuerdo a los estudios el 44.32 no tienen lavadora y el 13.64 aún no disponen de refrigerador en sus viviendas. La encuesta tuvo la finalidad de determinar cuales son las condiciones de las mujeres en esa comunidad.

El papel de la mujer en la comunidad rural: caso Morelia

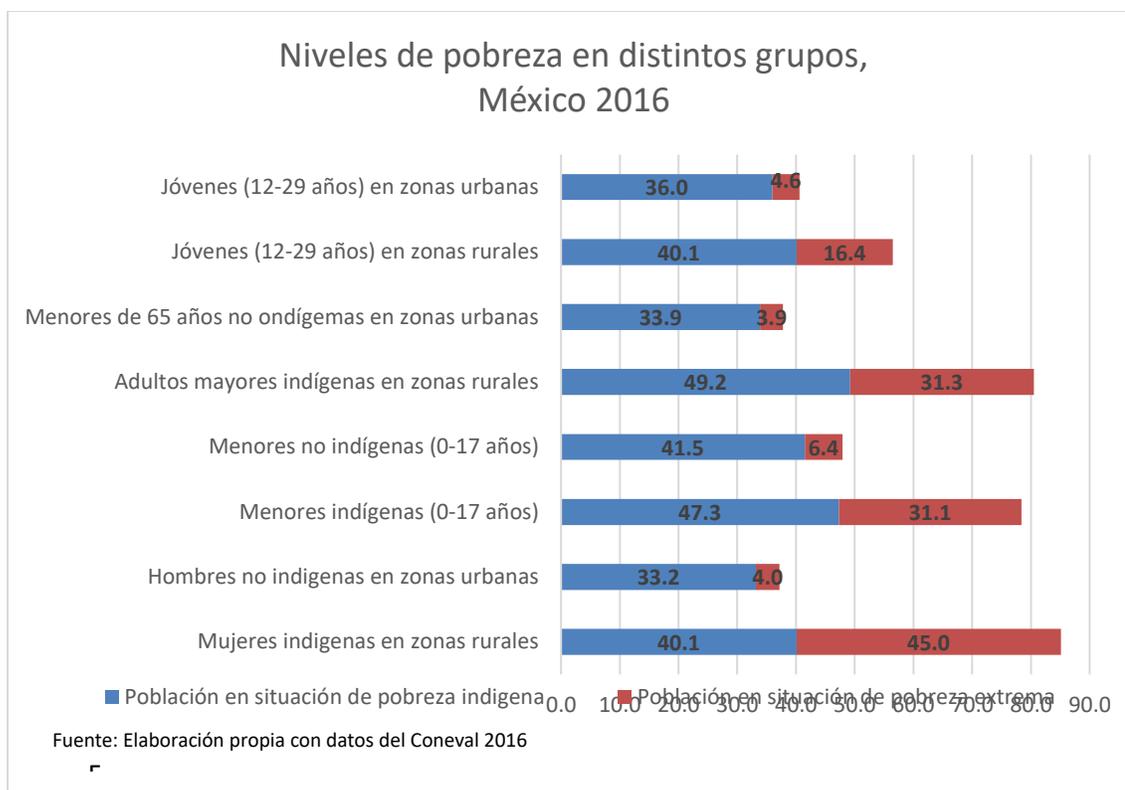
El papel de la mujer en el mundo actual, tiene muchos enfoques de estudio, por lo que este trabajo, no solamente se ubica en estudiar las diferencias desde la perspectiva de género, sino que hace una clasificación entre las mujeres, para referirnos precisamente a las mujeres en zonas rurales, que de acuerdo con estudios del Coneval en 2016, es este sector el que se encuentra en los niveles de pobreza más elevados, como se demuestra en la siguiente gráfica.

La situación de las mujeres rurales en el empleo es el resultado de un conjunto de condicionantes, provenientes de diversas esferas de la sociedad tales como las políticas macroeconómicas, la legislación laboral existente en cada país, las instituciones, los atributos personales de la población rural, las distancias, entre otras, las que a su vez están cruzados por las relaciones de género.

Se entiende por relaciones de género aquellas que son consecuencia de la diferente inserción de hombres y mujeres en la familia y en la sociedad, y de la asignación cultural de roles diferenciados: los hombres reciben la responsabilidad de ser proveedores del hogar y las mujeres las de la crianza de hijos e hijas y el cuidado del hogar. Como resultado de esta diferente asignación de roles, culturalmente se asocia a los hombres con la producción y a las mujeres con la reproducción. La consecuencia de ello ha sido la tardía incorporación de las mujeres al mundo del trabajo y su consideración, en muchos casos, como fuerza de trabajo secundaria.

La Cuarta Conferencia Mundial de la Mujer (Beijing 1995) reconoció la contribución de las mujeres a la economía y su incorporación al trabajo en la lucha por combatir la pobreza “sea con el trabajo remunerado o con las labores no remuneradas que realizan en el hogar, la comunidad, o el lugar de trabajo”.

La inclusión masiva de la mujer al mundo laboral ha sido más lenta de lo esperado, debido a la responsabilidad que se le continúa asignando en los roles productivo y reproductivo al interior de la familia y de la comunidad: el cuidado de los/as hijos/as y otros/as integrantes de la familia y por la distribución desequilibrada del trabajo remunerado y no remunerado entre mujeres y hombres (Naciones Unidas 1995^a, capítulo 2).



Por ser el sector más pobre, el de las mujeres rurales, el Estado en cumplimiento con sus obligaciones deben dar una atención prioritaria para garantizar su seguridad, su bienestar y su salud.

En las últimas cuatro décadas, según el CONEVAL con información de la ENOE, cuarto trimestre de 2017 y el Censo General de Población 1970, la participación de las mujeres en el trabajo remunerado ha aumentado de 17.6 por ciento en 1970 a 43.2 en 2017, pero sigue siendo menor que la de los hombres (77,4 por ciento). Una de las principales razones es que las mujeres dedican su tiempo principalmente al cuidado de los miembros del hogar, y los hombres dedican mucho menos tiempo a esta actividad.

Una de las razones por las que las mujeres se encuentran en una situación diferente a los hombres para tener la oportunidad del trabajo, es que las mujeres jóvenes, o en edad reproductiva, se convierten en un riesgo para las empresas, por las ausencias debidas a las licencias pos-parto. a pesar de que en México es uno de los países que obligan a menos semanas de licencia de conformidad con la Ley Federal del Trabajo, artículo 70, establece 12 semanas obligatorias, mientras que países de Europa Oriental y Asia Central llegan hasta 27 semanas, y en economías desarrolladas se autorizan 21 semanas; actualmente la norma más reciente de la Organización Internacional del Trabajo exige un mínimo de 14 semanas de duración de la licencia de maternidad.

Algunas de estas circunstancias, son las que han obligado a las mujeres a buscar empleos informales, pretendiendo horarios flexibles, por lo que datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo de 2017, revela que la tasa de informalidad laboral es de 56.0 en las mujeres, mientras que en los hombres es de 49.2. Los empleos informales carecen de seguridad social y protecciones laborales, lo que puede obstaculizar el empoderamiento económico de las mujeres.

Ante estas circunstancias, el trabajo doméstico remunerado es una de las opciones de trabajo informal a la que tienen acceso las mujeres, Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, en 2017, la población de 15 o más ocupada en trabajo doméstico remunerado en hogares de 2,480,466 personas, de las cuales 90 por ciento son mujeres, por lo que se puede considera que es una actividad primordialmente femenina.

Los datos en Michoacán muestran que en 2015 Michoacán tienen 4,605,970 habitantes en el año 2015, de los cuales el 57.2 por ciento, se encuentran en pobreza, cifra que representa un aumento con respecto al 2010, que el porcentaje era del 54.7 por ciento, encontrándose entre los seis estados más pobres del país, después y en ese orden de los estados de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Puebla y Veracruz.

Las cifras en Morelia, existe una población de 775,246 habitantes de los cuales según los datos que ha presentado el CONEVAL demuestran que la que la pobreza en el municipio de Morelia, ha ido en aumento siendo que en 2010, se ubicaba en un porcentaje de 38.1 mientras que en 2015, el porcentaje es de 41.2.

El comportamiento y actividad de la mujer juega patrones constantes y muy similares en el país, por lo que no existen características especiales para los estados y los municipios, por lo que su estudio se presenta de manera general.

La mujer rural está obsesionada por la excesiva vinculación que todavía tiene con las tareas de la casa. Para algunas es su única ocupación, que suelen compartir con otros trabajos como el de ayuda familiar o el cuidado de las personas mayores. En donde se identifica dos grupos uno de las mujeres que son solo amas de casa y otras que además de trabajar fuera del hogar, atienden en su totalidad las actividades de la casa, en las zonas rurales principalmente se continua con la creencia que las tarea del hogar le corresponden solo a las mujeres, criterios principalmente de las mujeres de edad avanzada, es por ello que las mujeres jóvenes, buscan como salir de las zonas rurales para buscar mejores oportunidades de desarrollo en las zonas urbanas.

Comentarios Finales

Se sostiene que los bajos niveles de educación constituyen una de las restricciones para la integración de las mujeres rurales a empleos con mejores salarios. Sin embargo, en algunos países las jóvenes han llegado a tener mayores niveles de educación que los hombres de las mismas edades, pero este avance no siempre implica mayores tasas de actividad ni mejores salarios.

En la actualidad, cada vez más son necesarias nuevas habilidades para hacer frente a la mayor demanda de especialización y a las exigencias que conlleva la apertura comercial, incluidos los tratados de libre comercio, y la creciente demanda de productos de mejor calidad por parte de los consumidores locales.

Uno de los aspectos que incide en el desarrollo rural territorial son las distancias. En efecto, una parte importante de la población rural vive de manera dispersa y en localidades muy pequeñas con consecuencias en el desarrollo de esas comunidades.

Resumen de resultados

Una vez que se realizaron las encuestas se determinó que el 78% de las mujeres encuestadas, únicamente se dedican al trabajo de la casa y a la atención de los hijos, de las cuales el 90% no concluyó los estudios de primaria, y coinciden en que la formación cultural, desde muy pequeñas se les somete al trabajo doméstico, principalmente sin remuneración, se dedican a las labores de limpieza de su propia casa, y el acarreo de agua, del 18% de las mujeres restantes el 20% se encuentran actualmente estudiando en la ciudad de Morelia, el nivel de bachillerato y licenciatura, mientras que el 4% de las mujeres se dedican a trabajos remunerados en la ciudad de Morelia, y solamente el 2% han emprendido pequeños negocios familiares, actualmente se han establecido sembradíos de frutilla, con lo que han podido participar en “empleos temporales remunerados”, las mujeres de la comunidad en su mayoría no conocen de oficios, por lo que sus servicios que pueden ofrecer no representan un ingreso para su familia, en cuanto a los apoyos gubernamentales algunas son beneficiadas con programas de PROSPERA y de 60 y más, sin que eso sea exclusivo de las mujeres, han buscado diversas formas de poder generar ingresos para sus hogares, entre otras cosas, se dedican a hacer tortillas, vender pequeños alimentos, atienden su propia tienda de abarrotes, pero en lo general no realizan actividades que les permitan generar economías formales.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de generar políticas públicas que no sean de entregar dinero a los beneficiarios, sino de enseñarles algún oficio, ya que los apoyos recibidos se les han hecho una costumbre y no les genera ningún tipo de motivación o esfuerzo adicional. Ante el cambio en la política nacional, es relevante buscar nuevas alternativas de generar empleos que en realidad combatan a la pobreza y no solamente programas asistenciales, que no permiten el consumo y a la vez la activación económica de las zonas rurales. El impacto que representa esta investigación es demostrar que los resultados no han cambiado, lo que se requiere es cambiar la cultura, muchas de las mujeres se dedican al cuidado de su casa, porque no saben ni leer ni escribir, y su tendencia es dejar los trabajos remunerados a los hombres.

Recomendaciones

Dada la zona en la que se encuentra la población se recomienda que los invernaderos que se están colocando en las cercanías promuevan el empleo de las mujeres para convertirlas en “mujeres agrícolas”, ya que la

mayor parte de ellas carecen de estudios, deben de realizar actividades que sean capaces de hacer y que no exista desanimo por parte de ellas. Pero también deberá de cuidarse que el hecho de que requieran de trabajo, no deben de ser explotadas por los grandes empresarios que se establecieron cerca de la comunidad. Además de recomendar que las políticas públicas se encaminen más a solucionar problemas de falta de capacitación, para que al combatirlos se puedan cambiar el entorno social y económico actual.

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en la propuesta de nuevas alternativas de desarrollo para las mujeres de las comunidades rurales

Referencias

García Sanz, B., . "La mujer rural en los procesos de desarrollo de los pueblos" " *Revista del Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, 2004*, (en línea) , consultada por Internet el 21 de Julio del 2018.

Localidades Rurales. www.conapo.gob.mx

Censos Económicos 2010 www.ingi.org.mx

Encuesta Nacional de Empleo. www.inegi.gob.mx

Medición de la pobreza en México www.coneval.org.mx

Notas Biográficas

La Dra. Marcela Figueroa Aguilar, es profesor e investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Su doctorado es en Ciencias del Desarrollo Económico, y la Maestría en Administración, Es autor de distintos artículos sobre Finanzas Públicas y Haciendas Estatales y Municipales.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Conteste lo siguiente:

1. Edad
2. Grado de estudios
3. Avance en el último grado
4. Estado Civil
5. Edad de contraer matrimonio en caso de ser así
6. Ocupación
7. Sabe leer y escribir
8. Tiene hijos
9. Edad de los hijos
10. Personas con las que habita la casa
11. Que servicios tiene
12. ¿Ha trabajado?
13. ¿Le permiten trabajar?
14. ¿Desea trabajar?
15. ¿Que oficio desea aprender?
16. ¿Recibe apoyo del gobierno?

PROPUESTA PARA EVITAR ACCIDENTES EN EL INGRESO AL TecNM EN CELAYA, A TRAVÉS DEL SOFTWARE INVENTOR

MC. Figueroa Fernández Vicente¹, Cardenas Garcia Hillary Liset²,
Rodríguez Bautista Valeria³, González Roque Daniel⁴
Luna Barreras María Wendolyne⁵ y Ramírez Tierrablanca David⁶

Resumen—La seguridad de los estudiantes muchas veces se ve aturdida por estar expuestos a constantes accidentes, los cuales se les atribuyen robos a mano armada y atropellamientos, dichos accidentes se han propiciado por la vulnerabilidad en la que se encuentran los estudiantes, al momento de trasladarse de un campus a otro. Sin embargo estos problemas se han convertido en algo cotidiano e incluso normal, es por ello que surge esta propuesta en la que se realizó una investigación de las variables que producen los accidentes específicamente en el tránsito del campus 1 al campus 2 del instituto tecnológico de Celaya, con la determinación de las variables se tiene un panorama más amplio de cómo deben ser el tránsito por las calles el cual se representa a través del software de diseño llamado inventor en el que se representa la forma adecuada de la entrada tanto de estudiantes como de los vehículos con la finalidad de promover la seguridad y vida de los estudiantes así como de los ciudadanos con los que se convive diariamente.

Palabras clave— seguridad, accidentes, tráfico, distribución.

Introducción

Los accidentes viales son un problema que se vive constantemente en el país, dicho problema se da por diversas situaciones como pueden ser condiciones climáticas, fallas mecánicas o por error humano. Sin embargo dentro de “los accidentes viales el 90% son a causa del error humano” (Anónimo, 2016). Dicho problema persiste por que no se han tomado las medidas necesarias o incluso no se han aplicado una metodología para el cumplimiento de las normas. La forma en que los ciudadanos obtienen su permiso de conducir se ha convertido en un sistema obsoleto ya que solo se basan en la teoría y son escasos los casos en los cuales se les aplican un examen práctico como una manera de garantizar el uso adecuado de un vehículo de transporte, a pesar de ello no pueden dar una certificación total de un buen uso del vehículo por ser un trayecto tan corto y que en la mayoría de las veces ya se está preparado. No obstante el problema de inseguridad no solo radica en los conductores sino también en los peatones que en muchas ocasiones se encuentran en una auto-vulnerabilidad (distracción) que los coloca en una situación de riesgo.

En base a estos antecedentes y a los riesgos que pueden correr los jóvenes hoy en día, a causa del constante uso de las tecnologías como lo es el abuso en los teléfonos móviles y de la nueva forma de vida la cual es muy acelerada. El Tecnológico Nacional de México en Celaya, que es el alma máter de miles de jóvenes celayenses y jóvenes foráneos que acuden día a día con la intención de superarse. Se ha convertido en el espacio donde se llevara a cabo el siguiente proyecto que tiene como tema principal la seguridad vial usando el simulador inventor, con el que se realizara un diseño de distribución de las entradas y salidas de los estacionamientos de los maestros y alumnos con la finalidad de reducir y evitar accidentes fuera de las instalaciones del Campus 2. Así mismo se pretende dar a conocer las buenas prácticas para una adecuada seguridad vial.

¹ MC. Figueroa Fernández Vicente Catedrático del Instituto Tecnológico Nacional de México vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx (autor correspondiente)

² Cardenas Garcia Hillary Liset estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial. 15030406@itcelaya.edu.mx

³ Rodríguez Bautista Valeria estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 6 semestre de la carrera Ingeniería industrial. 15030406@itcelaya.edu.mx

⁴ González Roque Daniel estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 6 semestre de la carrera Ingeniería industrial. 16030194@itcelaya.edu.mx

⁵ Luna Barreras María Wendolyne estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial. 15030403@itcelaya.edu.mx

⁶ Ramírez Tierrablanca David estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial. 15030962@itcelaya.edu.mx

Descripción del Método

Este proyecto tiene como objetivo reconocer las principales variables por las que puede ocurrir un accidente se centra básicamente en el reconocimiento de una buena educación vial de parte de conductores y peatones los cuales pueden ser tanto alumnos, maestros y el personal en general de la institución, a la vez se pretende determinar las áreas de entrada y salida de la institución que mejorarían la convivencia entre los estudiantes. Para la obtención de información se realizó una encuesta de preguntas abiertas, las cuales se analizaron y a partir de la información recabada y en base al reglamento de tránsito y policía vial de la ciudad de Celaya se realizó un diseño de las entradas y salidas a la institución en apoyo del software inventor.

Situación actual

Se realizó una superviso de la zona donde se encuentra ubicado el instituto tecnológico de Celaya campus 2 se observó el comportamiento en un día normal de clases, con ello se determinó que en las mañanas el personal estudiantil se encuentra en apuros por llegar a tiempo a sus clases algunos de ellos van corriendo, pasan las calles de una manera inadecuada al no pasar por los pasos peatonales, algunos van con audífonos o distraídos buscando la credencial para ingresar a la institución además se observó que los peatones deben tener cuidado al momento de transitar pues en las calles hay alcantarillas con un diseño inadecuado que producen el atoramiento del zapato produciendo desde lesiones menores en los pies hasta accidentes viales. También se observaron problemas con el transporte de la institución pues en ocasiones familiares de los estudiantes se estacionan en el lugar asignado para el vehículo de transporte, provocando de esta manera que se retrase y se provoque el tráfico en la zona. Por el lado de los conductores se observó que muchos de ellos llevan su teléfono móvil en las manos, algunos conducen a una alta velocidad para la zona que transitan (zona escolar), algunos conducían mientras consumían sus alimentos y algunos más tienen problemas al transitar pues en la zona donde se encuentra la institución hay un cruce en el cual no está señalizado con claridad los sentidos y los tiempos en los que se debe transitar, por lo que los conductores deben tener mucha precaución para transitar, esto mismo les ocurre a los estudiantes al momento de transitar,. (Figura 1)



Figura 1. Situación actual Instituto Tecnológico de Celaya Campus 2

Descripción de la búsqueda de datos

Para la recopilación de datos que nos permitan encontrar la mejor solución al problema se procedió a realizar una encuesta se aplicó a 50 estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya del Campus 2 en la cual se analizó los horarios de entrada de los estudiantes así como sus horarios de salida.

Los resultados nos indican que, el 68% de los estudiantes llegan al campus caminando de 7:00 a 10:00 hrs como el horario más concurrido y el de salida es de 9:00 a 21:00 hrs. El 74% de los estudiantes creen que los accesos a los estacionamientos de Maestro/Alumno no están bien ubicados junto a la entrada principal de los estudiantes. La encuesta nos dice que el 44% de los estudiantes al momento de cruzar la calle lo hacen por cualquier punto, lo que significa que no tienen una buena educación vial. Pocos estudiantes han tenido algún percance vial. Finalmente entre las estrategias más mencionadas son las de cambiar los accesos de los estacionamientos y habilitar los demás accesos, poner paso peatonal, topes, semáforo o señales de tránsito. (Figura 2)



Figura 2. Resumen de resultados de la encuesta

Software inventor.

El software inventor es una de las herramientas empleadas en este proyecto dicho software nos permitió realizar un boceto de la distribución de la institución y de su ubicación. “Inventor es un programa de diseño mecánico avanzado en 3D, con modelado paramétrico, directo y libre, tiene una capacidad base para realizar diseño de piezas, sus dibujos y ensambles de partes. Inventor puede ofrecer simulación por elementos finitos, sistemas de movimientos, moldes y administración de datos”. (Alvarez, 2015)

Después de analizar la situación se procedió a identificar las zonas de entrada a la institución y se detectaron las principales áreas de la misma por lo cual se realizó un boceto con ayuda del software Inventor (Anexo 1) con este boceto se analizaron la forma más eficiente de transitar en la institución, otorgando una propuesta de mejora. Se modificó la entrada de los vehículos ya que se encontraban dos entradas las cuales se encontraban en la avenida Garcia Cubas con la modificación efectuada se encontrara una en la calle Ignacio Borunda y la otra entrada en la avenida Seizo Furuya así mismo se encontrarán dos accesos para los peatones uno en Ignacio Borunda a un costado de la entrada de los automóviles y el segundo acceso será en la avenida Garcia Cubas como normalmente se transitaba, estas modificaciones se realizaron con el objetivo de reducir el trayecto ya que los vehículos al entrar por las nuevas entradas se evitan el trayecto para llegar al estacionamiento y se reduce la pasada de estudiantes así mismo los estudiantes al contar con dos accesos les permiten llegar más fácilmente a sus clases.

Reglamento de tránsito y vialidad.

El reglamento de tránsito y vialidad es un documento el cual contiene las normas que se deben cumplir en la zona publica para una sana convivencia, dicho reglamento establece las normas que deben seguir los peatones y los conductores. En base a este documento y a las investigaciones previas se estableció que los problemas que aquejaban a la comunidad se podían resolver si se siguen las normas para ello se realizó un análisis en el que se solucionaban algunos problemas que se detentaron anteriormente sin embargo no se solucionaron todos por ejemplo el problema de los peatones que cruzan las calles corriendo el problema de uso del celular mientras se camina por las calles, pero los problemas que se lograron resolver permiten observar que la sociedad carece de educación vial (Tabla 1).

Tabla 1 .Problemas viales

Problema	Solución
Conductores que manejan a alta velocidad	En el artículo 23 del reglamento de tránsito y vialidad se establece que los conductores deben respetar los límites de velocidad y que la velocidad máxima en zona escolar es de 20 km/hr
Uso de teléfono conductores	En el artículo 27 en el apartado XIII se declara como una prohibición el uso de teléfonos celulares, con la finalidad de evitar daños propios y a terceros
Estacionarse en zona de autobús escolar	En el 29 sección XII establece que los vehículos no pueden ser estacionados en sitios de transporte público y que además impidan el ascenso y descenso de personas
Falta de señalamientos	En el artículo 24 inciso e se establece que ante una situación en la que no existan señalamientos se debe dejar pasar a los peatones y después hacer uso de la regla de ceder el paso a un vehículo.

Fuente: Reglamento de tránsito y seguridad vial

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió las variables que existen en la seguridad vial de la zona donde se encuentra ubicado el Instituto Tecnológico de Celaya campus 2, los cuales provocan accidentes al personal estudiantil en los pasos peatonales. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de las encuestas realizadas hacia los estudiantes del Instituto Tecnológico de Celaya campus 2.

Los resultados obtenidos que se encontraron en la investigación con los datos e información realizada, nos están ayudando para tener una mejor solución teniendo los mejores beneficios para el personal estudiantil de dicha zona ubicada del Instituto Tecnológico de Celaya campus 2 y haciendo que el reglamento del tránsito y vialidad se cumpla y se respeten las normas establecidas que se deben seguir tanto los peatones como los conductores en la zona publica, para no sigan ocurriendo más accidentes.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de la impartición de cursos referentes a la educación vial la cual deberá ser impartida a la ciudadanía en general ya que si bien el proyecto se desarrolló en la zona del instituto tecnológico de Celaya campus 2 este problema radica en toda la ciudad ya que no se le ha dado el significado correspondiente.

Recomendaciones

Conscientes del conflicto que se ocasiona con el embotellamiento a todas horas del día en la entrada del Instituto Tecnológico de Celaya campus 2 se puede cerrar la entrada actual de autos de profesores y alumnos ya que las instalaciones cuentan con otros dos accesos que pudieran utilizarse para evitar dichos problemas. Lo mencionado en la metodología indica que el acceso al campus requiere de una mejora significativa para evitar mucho tránsito al momento del ingreso de alumnos, así como evitar accidentes que se originan por varios factores que existen en la vida diaria, una de las recomendaciones que se analizó es la reubicación de entrada de los alumnos que llegan en su automóvil y la entrada de los maestros, en la actualidad la entrada de maestros provoca que al momento de ingresar exista un lento flujo vehicular porque ellos ceden el paso a los alumnos para que puedan ingresar al campus, se recomienda reubicar la entrada de maestros en la puerta que se encuentra en la calle de Ignacio Borunda, junto a ello se recomendaría colocar mayor iluminación en esa zona, instalando lámparas, así como por medio de la institución poner vigilancia en esa entrada, a partir de ello se recomienda abrir la entrada a estacionamiento que se encuentra frente al edificio de UTIC'S, además de la implementación de una entrada en la calle Seizo Furuya para un mejor uso de los espacios disponibles, así como seguir usando la actual entrada de alumnos que llegan caminado, otra recomendación es que los padres de familia que lleven a sus hijos a la entrada del campus lo hagan en el menor tiempo posible y que no obstruyan la entrada de los alumnos y el espacio del autobús del instituto que lleva alumnos de un campus a otro, por último se recomienda a personal de tránsito y vialidad que coloquen los pasos peatonales en las esquinas de las calles Ignacio Borunda y Avenida García Cubas porque actualmente el paso peatonal se ubica

en medio de la Avenida frente al campus y provoca tráfico en horas pico, en cuanto a los alumnos que llegan caminando al campus se recomienda poner atención al momento de transitar por las calles, no ir escuchando música y pasar por los pasos peatonales que en su momento existan.

Referencias

- Álvarez, S. (23 de Junio de 2015). 3D CAT portal. Obtenido de <http://www.3dcadportal.com/autodesk-inventor-un-sistema-de-diseno-mecanico-inteligente-con-modelado-3d.html>
- Anónimo. (25 de Octubre de 2016). Fundación Carlos Slim. Obtenido de <http://fundacioncarlosslim.org/12022-2/>
- Francisco, M. (9 de Junio de 2017). Reglamento de tránsito y policía vial para el municipio de Celaya. Celaya, Guanajuato: Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

Notas Biográficas

El **MC. Figueroa Fernández Vicente** Catedrático del departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, Guanajuato, México. Asesor de la incubadora de empresas del mismo instituto cuenta con publicaciones de capítulos 4 de libros, más de 50 tesis de maestría, publicación de 30 artículos en revistas arbitradas. Participante de más de 10 proyectos de investigación aplicada, tiene el reconocimiento de perfil deseable de PRODEP, Miembro de un cuerpo académico "Diseño, investigación y administración de las operaciones de manufactura".

Cardenas Garcia Hillary Liset estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial.

Rodríguez Bautista Valeria estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 6 semestre de la carrera Ingeniería industrial.

González Roque Daniel estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 6 semestre de la carrera Ingeniería industrial.

Luna Barreras María Wendolyne estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial.

Ramírez Tierrablanca David estudiante del Instituto Tecnológico Nacional de México, cursa el 7 semestre de la carrera Ingeniería industrial.

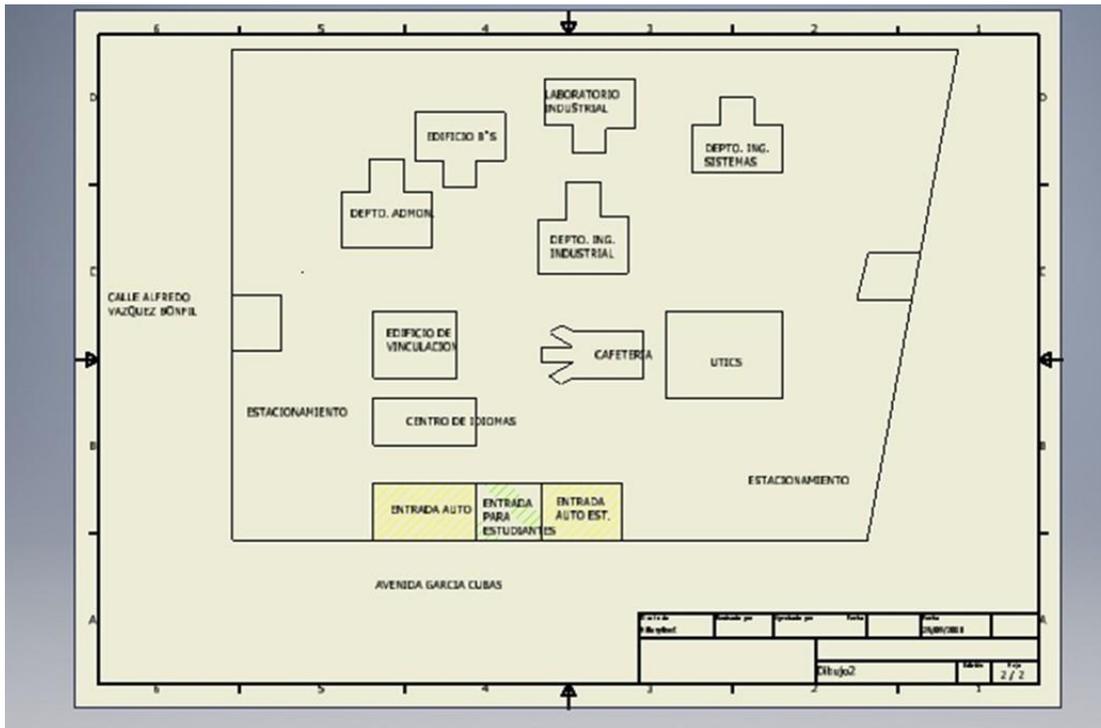
APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

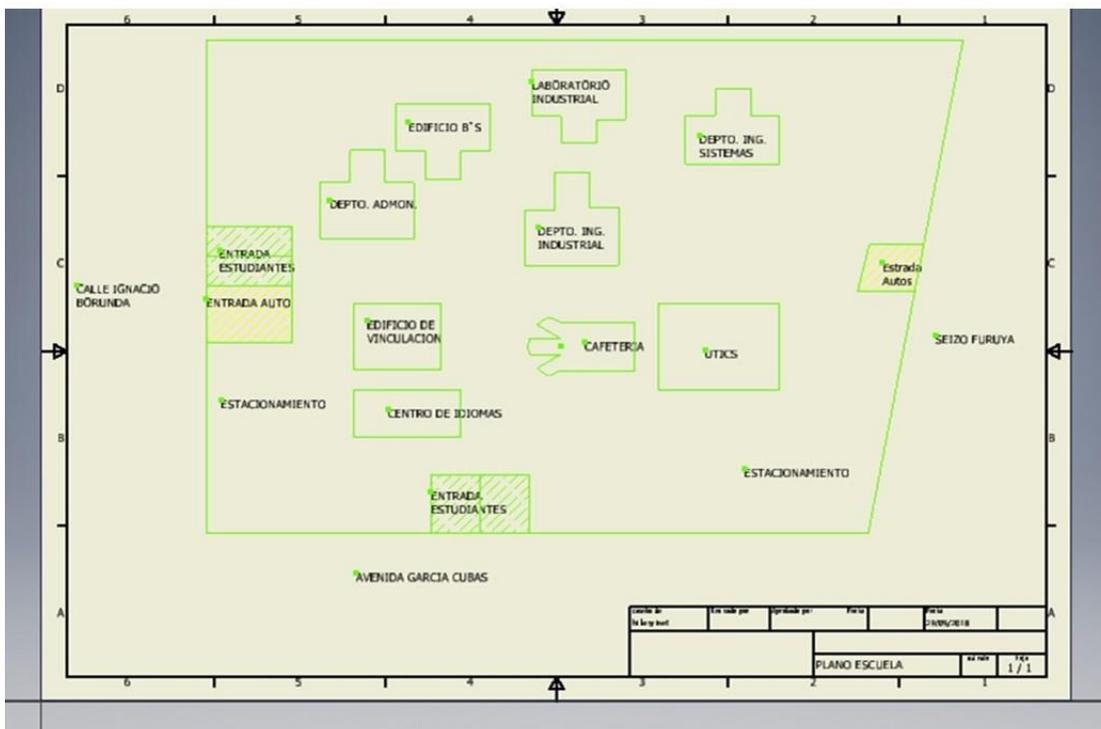
1. ¿Cuál es el medio de transporte para llegar al Campus 2?
2. Por lo regular ¿Cuál es tu horario de entrada?
3. ¿Crees que los accesos a los estacionamientos del campus 2 de maestro/alumno están bien ubicados junto al acceso de estudiantes?
4. Al momento de cruzar por la calle ¿por dónde transitas?
5. Por lo regular ¿Cuál es tu horario de salida?
6. ¿Has tenido algún percance vial?
7. ¿qué estrategia implementarías para evitar los accidentes viales afuera del campus 2?
8. ¿Cuáles son las principales causas de accidente?
9. ¿por qué se hace uso del teléfono móvil en la calle?
10. ¿Qué tanto conocimiento se tiene respecto a la educación vial?
11. ¿cuáles son las medidas que tomas en consideración al momento de transitar por las calles?
12. ¿conoces el reglamento de tránsito y vialidad?
13. ¿consideras que existe una necesidad de tener señalamientos en las calles donde se encuentra el instituto?

Anexo 1

Distribución de la entrada al campus 2 del Instituto Tecnológico de Celaya



Situación actual



Propuesta de mejora

Privileged students in Mexico: What benefits does socio-economic power provide to English language learners?

Luis Alejandro Figueroa Morales¹, Dra. Krisztina Zimányi²

Resumen— Socioeconomically advantageous settings have not been explored by language acquisition researchers in Mexico. In contrast, this study aims to investigate how such context affects foreign language learning, regarding the circumstances that help private high-school students to achieve a B2-C2 CEFR level. Based on a qualitative case study where sixteen autobiographies were analyzed, the findings indicate that the students do not perceive English as simply another school subject, rather as a tool to survive and accomplish their personal and professional goals. Some of the reasons to learn English they cited include: study and travel experience abroad, motivation, bilingual education over an extended period, use of English outside school, and family encouragement. This article may be of benefit to English teachers who work in similar privileged situations and educational institutions who design their own curriculum.

Palabras clave—EFL, bilingual education, privileged settings, international encounters, testing.

Introduction

The study aims to identify the strategies that could help students at the Campus Zacatecas high school section of the *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey* (ITESM) succeed in obtaining a level B2 certification in English. Across its 31 the institution, known as the PrepaTec, encourages its students to obtain this certification for various reasons, sometimes depending on the particular program the students are enrolled in. Campus Zacatecas has decided to consider the highest scores on the Cambridge PET exam (“Preliminary English Test” or “Cambridge English: Preliminary”) as a benchmark and offers the opportunity to start learning another foreign language, once and only once the students present a B2 level certificate. In addition, while it is not part of the syllabus, the general English courses also provide preparation for the exam. Even so, less than 25% of the students in total are attaining the B2 benchmark, and even fewer do so the first time around, thus, it seems there is room for improvement in regard to preparation strategies.

This apparent necessity has given rise to a larger scale enquiry to examine the differences between the students who did obtain B2 level and those who did not through a review of the students’ existing strategies as well as potential areas for improvement in terms of the teachers’ impact on the preparation process. Within the framework of this wider project, this article will concentrate on the potential advantages most students enjoy due to their privileged socio-economic status. While studies on the benefits of such status usually explore other school subjects, for example physics, chemistry, computer science, engineering, etc., here the attention is directed towards evidence and examples that correspond to learning a second language. Accordingly, this study follows in Vandrick’s (“Privileged ESL”; “The Role of Social Class”) footsteps and aims to contribute to exploring how the role of social class provides advantages to students learning a second language.

Context

The Cambridge PET test falls into different categories, depending on the classification criteria. First, as Benmostefa remarks, it is one of the five main proficiency exams (Cambridge English: Key, Preliminary, First, Advanced, and Proficiency) run by the world-renowned Cambridge Assessment English organization (84), which is probably why it is preferred by PrepaTec. Second, it is a proficiency test because it prioritizes the candidates’ mastery of their level, and it does not correlate to a particular course (Benmostefa 83). Third, it is a direct test because it focuses on skills and does not indirectly test subskills (Hughes 17). Fourth, PET comprises both discrete-point and integrative properties because, on the one hand, it intends to isolate aspects of language for the oral sections (speaking and listening), and, on the other, it treats the written sections (reading and writing) as interrelated (Ellis, “Modelling learning” 436). Fifth, it is a criterion-reference test because it emphasizes individual’s scores, and not the results in correspondence to the rest of applicants (Hughes 19-20). Finally, it has both objective and subjective test properties because the listening and reading sections have limited and specific answers that can be deemed objective, meanwhile the speaking and writing sections are subjective because there are no definite answers (Hughes 22).

¹ Corresponding author: Lic. Luis Alejandro Figueroa Morales, student in Maestría en Lingüística Aplicada a la Enseñanza del Inglés, Departamento de Lenguas, Universidad de Guanajuato. Email: alexluisf0@gmail.com

² Dra. Krisztina Zimányi, Departamento de Lenguas, Universidad de Guanajuato. Email: krisztina@ugto.mx

Methodology

The methodology comprised qualitative methods which offer an effective way to immerse oneself in the data (Creswell 9). As a design, an exploratory case study was applied, and the data was collected through autobiographies and a focus group interview, techniques that were selected after the implementation of a pilot study. The final project involved 20 students that hold B1-C1 English certificates, a number that corresponds to 30% of all potential participants, that is, all the students who had, at some stage, taken a certification exam. Prior to undertaking this research, ethical clearance was obtained through institutional permission and individual consent forms. Moreover, in order to further protect the participants' identities, they were asked to select a pseudonym, which are used in the extracts quoted throughout the article. When citing these fragments, the letter "A" before the pseudonyms refers the autobiographies, while the abbreviation "FG" indicates the focus group interview.

Analysis

The data analysis of the complete large-scale project focused on three aspects, including 1) describing the students' experiences while taking the PET exam, 2) exploring their socio-economic and educational background and its effect on their learning English, and, 3) contemplating the institution's choice of exam. However, this paper centers mostly on the second point, namely, how these students benefit from being in a privileged context, which can be considered "as an important, and relatively unexplored issue, which merits more interest" (Vodopija-Krstanović and Bralavukanović 285) on three counts. First, in conceptual terms, there is little research-based evidence on the learning experiences of socio-economically privileged students. Second, as regards methodology, language testing is often viewed from a quantitative perspective, while this project used a qualitative method. Third, in the Mexican context, especially at the ITESM, perception studies in language education are hard to encounter.

The concepts of privilege and prestige

Before moving on to the analysis of how privilege and prestige influence the participants' experience of preparing for their exams, these two key terms should be defined. According to Merriam-Webster's online dictionary, privilege is "a right or immunity granted as a particular benefit, advantage, or favor", and prestige is "standing or estimation in the eyes of people: weight or credit in general opinion." Thus, the former refers to individuals, while the latter to their perception in the eyes of others. The student participants of this research can be seen as privileged, and their institution, as well as the exam, is quite prestigious. They all share the following characteristics: most had access to bilingual private schools, motivation, technology, and traveling or studying abroad experiences. Bearing this in mind, in order to examine the correlation between privilege and learning outcomes, or exam results, first the characteristics of "privilege" need to be outlined. It is only then that its impact on the learning process and its results can be analyzed. In the following paragraphs, experiences as shared by the high-school participants will be juxtaposed with explanations proposed by scholars from the educational and other fields in an attempt to unfold the particularities of the context under study.

Prestige attached to the Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

The ITESM is one of the most expensive private institutions in Mexico and the fees depend on the program that students select. Regarding the definition by Brucks, Zeithaml, and Naylor (359), it can certainly be seen as prestigious, given that it covers the authors' two basic criteria: the price and the brand name. The PrepaTec in Zacatecas, which is a relatively small Campus, only offers the bicultural program that costs \$59,541 MXN (ITESM, "Cuotas del Campus Zacatecas") per semester. Concerning the brand name, according to the QS World University Rankings, the ITESM is currently ranked as the 178th worldwide and 5th in Latin America. In the national rankings, published by Saez, the institution holds the 2nd position and it was evaluated with 97.8 points for prestige.

In fact, as research from the first decade of the century suggests, one of the factors that influences learning a second language is socio-economic status (Ellis, *Instructed SLA* 26; Kumaravadivelu 12, 35, 44; United Nations Educational Scientific and Cultural Organization [UNESCO], *Education in a Multilingual World* 16). This is also confirmed by an autobiographical note.

Our parents saw the importance of it and want that us, their children, could have them. Thanks to my parents I have this education, but I wonder how it is going to work if we, as mexicans [sic], only use it (on its highest level) in English classes. (A-Luke)

Luke seems to have understood that the education his parents paid for, including the bicultural program that promotes learning English, will give him a good head-start in later life.

By and large, all participants of the study were exposed to English since elementary school, they were all enrolled in bi- or trilingual schools. In other words, the use of English was nothing extravagant, rather the means to pass their

subjects. This trend has continued throughout secondary school and now at the PrepaTec, where they are enrolled in the bicultural program, so they are still taking content classes in English.

When I entered high school my English hours of class were 5 per week, but some of my normal classes like Math and History were in English too. (A-Karen)

Quite simply, throughout their education, the participants have always benefitted from being educated at private institutions that included bicultural and/or multilingual programs.

Privileges enjoyed by the students

Additionally, the students are privileged, or at least above average as regards their socio-economic status, because in the State of Zacatecas, 52.3% of the population lives under the poverty threshold (INEGI, *Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas* 136). In contrast, these students, or their families, have the monetary capacity to afford the tuition fees mentioned above. Similarly, most participants expressed that they had experience studying and/or traveling abroad. Some reported that they visit the United States and Europe for shopping or touristic purposes. In addition, to improve their English performance, some participants have taken EFL/ESL or content classes in Canada, Denmark, Germany, Lebanon, or the United States. In the following extract one of them explains how the financial advantage translates into exceptional opportunities to learn English.

[My parents] try to give me the opportunity to live experiences that help me improve it [English], among other things. For example, two years ago I went to a camp in Vancouver... and last summer I went to Denmark. (A-Wendy)

As it appears from this quote, and as we will see in other quotes below, travelling abroad, even to relatively expensive countries such as Denmark or Canada, with the aim to improve language skills is not unusual among the participants.

In the case of families less well off, it is worth stating that the ITESM offers scholarships to students who cannot afford the full tuition. However, the data reveals that even the students who have a scholarship belong to a socio-economic class where they can access various opportunities with their own resources, as the next excerpt shows.

The last international encounter I have had was in July. I traveled to fourteen countries in which the language I used to communicate myself was English because it is the language all the people of those countries use for it. I have been in the United States too many times because of vacations and also because of my father [sic] business. (A-Regina)

It is evident from this quote that these students have seen more of the world than most of their peers, in Mexico or abroad, have the possibility to explore. This is also true of their plans later in life.

What motivates me is the goal of moving to the UK. (A-Bunny)

I want to study animation and there aren't a lot of possibilities here in Mexico, I will probably have to move to US or Canada. (A-Athena)

In both these cases, the participants showed a keen interest in moving to an English-speaking country, either for study or for work purposes. It is also apparent that their projections reflect their privileged status, as very few students even dare dream about these prospects.

Other students are motivated because they perceive learning English as a valuable tool in their future professional development: having an English certificate on their résumé will get them better jobs, allow them to start learning another language at the PrepaTec, or, simply, help to interact with people from different countries, their friends or acquaintances that do not speak Spanish.

Learning English really opens new opportunities and doors to the world, that guaranties me important jobs. (A-Wendy).

In comparison to these expressions of instrumental motivation (Gardner and Lambert 15), some of their peers seem to be interested in integrating into virtual communities, for example, they play video games and pay for memberships that allow them to interact with people from different countries, with whom they normally interconnect in English. Due to their, or their family's, economic power they are up-to-date on the latest technology, which also puts them in scenarios where they need to use this *de facto lingua franca*.

I had to talk to my foreigner friends, I made video calls and I tend to chat a lot with them, of course, in English. (A-Athena).

Some also mentioned that they perceive English as a powerful language that they try to incorporate into their lives by buying books and e-books, listening to YouTube videos, watching movies or other programs on Netflix, or communicate in their social media interactions, as seen in the following extracts:

Everything that could be changed to English, I changed it. I read English, listen English, dream in English. I tried to even think or formulate in English. (A-Bunny).

I use English in almost everything, I do use it in videogames..., classes..., movies or series in Netflix..., international news, politics, sports or events..., listening to music..., chatting with my friends because some of them are American..., sometimes my friends and I talk in English because we talk. (A-Regina)

Therefore, it seems that the participants would be ideal candidates to take a Cambridge exam, given that certain researchers have observed that students who belong to privileged social strata not only benefit in learning a second or foreign language, but also when preparing for and taking tests (Au 106; Grant 9). This is based on the belief that the material is usually designed for people with a stable economic status, reflecting the realities lived by the contenders, comparable to what the participants enjoy.

Experiences of a prestigious exam

Similar to the prestige attached to ITESM, the participants' mother institution, the exam they take is also one of the most renowned tests on the global market. "We provide the world's leading range of qualifications and tests for learners and teachers of English" (Cambridge Assessment English, "Why choose us?"). The most sought-after international proficiency tests are also deemed prestigious because of their price: for instance, the TOEFL ITP can be presented at Mexican public universities for \$900.00 MXN, while, the British Council in Mexico offers Cambridge exams from \$1,420.00 MXN (KET) to \$4,200.00 MXN (CPE) ("Fechas, Precios y Sedes de Exámenes").

In fact, some candidates expressed that they have a high perception of these exams, for instance, one student claimed that

[...] the PET test is one of the most known certifications at international level, I think it is a good challenge that is up to the B2 level. (A-Tom)

Therefore, it could be assumed that this privilege also provides them with certain advantages in language learning and language exams. On the whole, in the autobiographies, the participants were quite positive about their experience taking the PET.

The parts of writing, reading and listening were very easy for me. (A-Ana).

Even in the focus group interview, especially regarding the reading section, they seemed content and commented that "Estaba fácil" (FG-Tony) or "Sí, muy fácil" (FG-Matt). They still did not reveal major difficulties concerning the writing section, as one of them noted:

No estaba difícil, pero eran situaciones fuera de contexto que eran muy difícil plantearlas. Por ejemplo, llevar a una fiesta a tu amigo coreano. (FG-Regina)

However, discussing the oral sections, several of them complained that they had problems due to feeling uncomfortable with the interviewers. Based on the excerpts, they almost believed that they were in a raffle and that their performance was heavily influenced by the interviewer.

Algunos son amables, otros no. Algunos te tratan bien, otros no. Cuando te toca con alguien que no te trata bien ya valiste. (FG-Regina)

Another participant continued in a similar vein.

Eso te afecta porque te hace sentir intimidado. Algunas entrevistadoras hablaban muy rápido. Tenías que ponerles mucha atención. (FG-Michelle)

These quotes seem to indicate that the participants were not prepared to adapt to exam conditions and, despite all the privileges and opportunities they enjoyed, and found themselves in vulnerable positions, a situation with which they were apparently quite unfamiliar.

As previous data segments revealed, they certainly had come in contact with native English-speakers before in a variety of settings, although probably under less stressful circumstances. In addition, their inexperience may be explained by the fact that most of the time, they had been exposed to North-American dialects and had hardly heard other accents, which are a standard part of the Cambridge exam.

En las clases los profesores hablan americano [sic]. Nosotros también. En la televisión americano, pero a la hora de los exámenes nos ponen acento británico. (FG-Tony)

These last fragments seem to suggest that, in spite of the privileged life they lead and the learning opportunities they had, the participants could clearly benefit from a more exam-centered preparation process, where they could benefit from being put into situations outside of their comfort zone for speaking exercises and to receive more exposure to the standard British accent, which they are unaccustomed to it.

Conclusion

Following an analysis on the participant's autobiographies and focus group's comments, it appears that these students indeed have privileges that have helped them improve their skills and be more exposed to the English language. Most of the participants clearly indicated that they had attended summer courses or studied a semester in English-speaking countries, which led them to have international acquaintances to whom they communicate through the *lingua franca*. Additionally, besides their experience abroad and using English in content classes, they make an effort to incorporate the language into their daily lives in the following activities: having casual or online chats with their peers; free writing; reading books, news, and articles; listening to music; watching YouTube, Netflix, TV series or movies; among others. However, regardless of all these opportunities, the participants still present struggles when taking Cambridge exams, especially in the oral sections.

References

- Anuario Estadístico y Geográfico de Zacatecas 2016. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016.
- Au, Wayne. *Unequal by Design: High-stakes Testing and the Standardization of Inequality*. Routledge, 2009.
- Benmostefa, Nawal. *Reflections upon the Baccaureate EFL Tests as a Source of and a Means for Innovation and Change in ELT in Algeria*. 2014. University of Tlemcen, PhD dissertation.
- Creswell, John W. *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches*. SAGE, 2007.
- "Cuotas del Campus Zacatecas." Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, consultada por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet http://sitios.itesm.mx/va/inscripciones/alumnos/cuotas_ago18/PREP/I.html
- Education in a Multilingual World*. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2003.
- Ellis, Rod. *Instructed Second Language Acquisition*. Blackwell, 2005.
- Ellis, Rod. "Modelling Learning Difficulty and Second Language Proficiency: The Differential Contributions of Implicit and Explicit Knowledge." *Applied Linguistics*, vol. 27, no. 3, pp. 431-63, doi:10.1093/applin/aml022
- "Fechas, Precios y Sedes de Exámenes." British Council, consultada por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet <https://www.britishcouncil.org.mx/examen/cambridge/fechas-precios-lugares>
- Gardner, Robert C. and Wallace E. Lambert. *Attitudes and Motivation in Second Language Learning*. Newbury House, 1972.
- Grant, Carl A. "Oppression, Privilege, and High-Stakes Testing." *Multicultural Perspectives*, vol. 6, no. 1, 2004, pp. 3-11. doi: 10.1207/S15327892mcp0601_2
- Hughes, Arthur. *Testing for Language Teachers*, 5th ed., CUP, 2003.
- Kumaravadivelu, Balasubramanian. *Understanding Language Teaching: From Method to Postmethod*. Lawrence Erlbaum, 2006.
- QS World University Rankings. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, consultada por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet <https://www.topuniversities.com/universities/instituto-tecnologico-y-de-estudios-superiores-de-monterrey#371830>
- Saez Riquelme, Cristóbal. *Ránking de universidades de México 2018*. Consultado por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet <https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/ranking-de-universidades-de-mexico-2018>
- Vandrick, Stephanie. "Privileged ESL University Students." *TESOL Quarterly*, vol. 29, no. 2, 1995, pp. 375-81. JSTOR, doi:10.2307/3587629
- Vandrick, Stephanie. "The Role of Social Class in English Language Education." *Journal of Language, Identity & Education*, vol. 13, no. 2, 2014, pp. 85-91. Taylor & Francis, doi:10.1080/15348458.2014.901819
- Vodopija-Krstanović, Irena, and Maja Brala-Vukanović. "EFL Students' Perspectives on English: The (Widening) Gap between Ideals and Practices." *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, vol. 12, no. 2, 2012, pp. 285-309. doi:10.1590/S1984-63982012000200004

“Why Choose us?” Cambridge Assessment English, consultada por Internet el 21 de septiembre del 2018. Dirección de internet
<https://www.cambridgeenglish.org/why-choose-us/>

Notas Biográficas

Luis Alejandro Figueroa Morales es licenciado en Lenguas Extranjeras por la Universidad Autónoma de Zacatecas y actualmente es becario Conacyt de la maestría en Lingüística Aplicada a la Enseñanza del Inglés en la Universidad de Guanajuato. Para complementar sus estudios, ha realizado estancias académicas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y en *West Virginia University*. Su experiencia laboral la ha realizado en el Tecnológico de Monterrey y el Centro UNESCO Categoría 2 en Zacatecas.

Dra. Krisztina Zimányi es doctora en Estudios de Traducción e Interpretación. Actualmente, es Profesora de Tiempo Completo del Departamento de Lenguas en la Universidad de Guanajuato, donde imparte clases de psicolingüística, formación y desarrollo docente y traducción entre otras, con un interés en conceptualizaciones de la traducción, especialmente traducción intersemiótica y traducción voluntaria, formación de traductores, la ética de la traducción.

Los Rasgos del Emprendedor: determinante en la Responsabilidad Social Corporativa de la MiPyMe

Dra. Adelaida Figueroa Villanueva¹, Dr. Luis Enrique Valdéz Juárez²,
Dra. Blanca Estela Cordova Quijada³, Dr. Ricardo Ching Wesman⁴

Resumen—El propósito de este artículo es examinar los efectos de los rasgos del emprendedor (toma de riesgos y empatía) sobre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que se manifiesta en la Micro, Pequeña y Mediana Empresa. La investigación se basa en una muestra de 107 empresas del sector terciario de la ciudad de Mexicali, Baja California, México. La recolección de los datos se realizó durante los meses de febrero y mayo del 2018, se implementó encuesta estructurada dirigida a gerentes de empresa. Para análisis y validación de resultados, se utilizó la técnica estadística de modelo de ecuaciones estructurales a través de Partial Least Square. Este trabajo aporta en el desarrollo de la literatura de la orientación emprendedora y la teoría de los grupos de interés (Stakeholders). Los resultados indican que la toma de riesgos es un elemento clave para fortalecer las prácticas de RSE en las MiPyMe.

Palabras clave— Responsabilidad Social Económica, Toma de riesgos, Empatía, MiPyMe.

Introducción

El trabajo de investigación tiene como propósito analizar los efectos que tiene en la RSE (Responsabilidad Social Económica) los rasgos del emprendedor tanto la toma de riesgos como la empatía y su influencia en las MiPyMes del sector terciario. Se busca responder la pregunta: ¿La toma de riesgos y la empatía influyen significativamente en las prácticas de RSE de la MiPyMe?

La investigación está fundamentada en una muestra de 107 empresas del sector terciario de la ciudad de Mexicali, Baja California en México. Para el análisis y validación de los resultados hemos utilizado la técnica estadística con modelos de ecuaciones estructurales (SEM) basada en la varianza con la finalidad de validar las relaciones estructuradas en esta investigación a través de PLS (Partial Least Square), con apoyo del software SmartPLS versión 3.2.6 Profesional.

La investigación contribuye principalmente al desarrollo de la teoría de shareholder que sostiene que es el empresario y no el mercado, quien coordina la producción y es el encargado de la gestión de los recursos con el fin de maximizar las utilidades (Fontrodona & Sison, 2006) y de los grupos de interés (Stakeholders) que define que las empresas no solamente deben satisfacer a los accionistas sino también a una amplia variedad de partes interesadas del negocio (empleados, clientes, empleados y proveedores) (Maignan & Ferrell, 2004; Werther Jr & Chandler, 2010). Desde tres perspectivas imprescindibles de la RSE: la social, económica y ambiental, como parte elemental en el desarrollo y crecimiento de las empresas establecidas en un país que se encuentra en vías de desarrollo.

Descripción del Método

En cuanto a la Toma de riesgos y la Empatía, y su relación con la Responsabilidad Social Económica en las MiPyMes, se plantean como hipótesis de trabajo:

- H1. La Toma de riesgos afecta positivamente en las actividades de RSE en las MiPyMes.*
- H2. La Empatía influye positivamente en las prácticas de RSE de la MiPyMe.*

La estructura de la muestra está fundamenta en los principios del muestreo estratificado para poblaciones finitas. La población está conformada por las MiPyMes establecidas en la ciudad de Mexicali del Estado de Baja California Norte en México y ha sido segmentada de acuerdo al criterio de actividad. El número de empresas en cada uno de los estratos construidos se ha obtenido a partir de la información del censo económico que proporciona el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014). La muestra está compuesta por MiPymes que cuentan desde 1 hasta 250 trabajadores. El tamaño muestral fue determinado para lograr que el margen de error máximo para la estimación de una proporción (frecuencia relativa de respuesta en un ítem específico de una cuestión) fuese inferior a 0.03 puntos con un nivel de confianza del 95%. La técnica para la recolección de la información fue a través de una entrevista (cuestionario) personal dirigida al gerente de la MiPyMe. El trabajo de campo se realizó durante los meses de febrero a mayo del año 2018. Finalmente se logró obtener una muestra de 107 empresas del sector terciario (actividades comerciales, construcción, transporte, salud, servicios financieros, salud y educación).

Rasgos del Emprendedor.

Esta variable fue medida en base a los modelos de, OCDE (2011), y Teece (2009). Modelos que consideran a la innovación como el medio para consolidar la productividad y competitividad empresarial. Esta variable fue dividida en: 1. Toma de riesgos, y 2. Empatía. Para su medición hemos utilizado una escala de tipo Likert de 5 puntos, con 1=menos aproximado y 5=más aproximado. En esta variable se ha englobado la Innovación en productos y servicios que desarrolla la Pyme, para su medición se han estructurado 5 preguntas, ver tabla 1.

Tabla 1: Consistencia interna y validez convergente por constructo.

RASGOS DEL EMPRENDEDOR	CF	FC	AC
Toma de Riesgos		0.890	0.835
Mantengo mis compromisos	0.759***		
Tengo nuevas ideas	0.764***		
Me gusta estar al día en la información	0.845***		
Me gusta arriesgarme	0.896***		
Empatía		0.912	0.884
Respeto a los demás en todas las circunstancias	0.859***		
Me esfuerzo en ponerme en el lugar de otra persona	0.806***		
Tengo en cuenta mis valores y principios	0.831***		
Cuanto tengo una idea voy a por ella	0.747***		
Intento conseguir mis objetivos	0.703***		
Me quedan muchos sueños por cumplir	0.821***		

Fuente: Elaboración propia. CF=Carga factorial, FC=Fiabilidad Compuesta, AC=Alfa de Cronbach

Responsabilidad Social Empresarial.

En base a la literatura y, a las principales teorías que más se abordan en los estudios para sustentar esta actividad empresarial, hemos tomado de referencia para el desarrollo de la medición de la RSE, las siguientes corrientes teóricas: 1. La teoría de la firma basada en el conocimiento, experiencia, habilidad y capacidad de gestión del directivo para elevar la competitividad (rentabilidad) y control del mercado, a través de la satisfacción del cliente, superar a los competidores y la reducción de costos (Barney, Ketchen Jr, Wright, McWilliams, & Siegel, 2011; Litz, 1996; McWilliams & Siegel, 2001); 2. La teoría de la sustentabilidad cimentada en las actividades económicas, ambientales y sociales que desarrolla una organización (Dyllick & Hockerts, 2002; Lenssen et al., 2006); y 3. La teoría de grupos de interés, que engloba los beneficios mutuos en términos económicos y sociales entre la empresa (directivos y empleados), los clientes y la comunidad (Carroll & Buchholtz, 2014; Friedman & Miles, 2006). En base a la literatura revisada hemos dividido la RSE en tres dimensiones (social, ambiental y económica):

La RSE, se midió tomando como referencia los estudios desarrollados por Carroll (1999), Lee (2008), Turker (2009) y Carroll and Shabana (2010). Dichas propuestas analizan la RSE desde una perspectiva social y su efecto generado en la competitividad organizacional. Esta variable es medida por 5 preguntas estructuradas en el cuestionario con la finalidad de que el gerente de la misma identifique y califique las actividades sociales en materia de RSE que ha realizado la empresa en los últimos 2 años, utilizando una escala tipo Likert de 5 puntos con 1=Total desacuerdo y 5=Completamente de acuerdo, ver tabla 2.

Tabla 2: Consistencia interna y validez convergente por constructo

RSE (Responsabilidad Social Económica)	CF	FC	AC
En los dos últimos años, su empresa:			
RSE (Responsabilidad Social Económica)		0.912	0.879
Ofrece a los clientes información completa de nuestros productos	0.918***		
Respeto los derechos de los consumidores es prioritario	0.860***		
Se esfuerza en potenciar relaciones con nuestros proveedores	0.756***		
Contar con proveedores socialmente responsables	0.768***		
Fomenta las relaciones comerciales con empresas de la región	0.799***		

Fuente: Elaboración propia. CF=Carga factorial, FC=Fiabilidad Compuesta, AC=Alfa de Cronbach

Resumen de resultados

Para evaluar el modelo de medida con variables de tipo reflectivo en modo A, se ha analizado 1) la fiabilidad compuesta de cada ítem, 2) la consistencia interna de la escala y 3) la validez convergente. Para medir la relación y fiabilidad individual de cada ítem, se recomienda una carga estandarizada del factor mayor a 0.707 (Carmines & Zeller, 1991; Chin & Dibbern, 2010; Roberts, Priest, & Traynor, 2006). Los valores de la investigación se encuentran en un rango de 0.694 a 0.918, números muy cercanos y por arriba de 0.707. La fiabilidad compuesta muestra los valores en un rango de 0.852 a 0.912, resultados que están por encima de 0.80 para la investigación básica según lo propuesto Nunnally (1978) and Vandenberg and Lance (2000). El alfa de Cronbach se considera satisfactorio presentando valores que están entre 0.779 y 0.884, lo que indica una alta fiabilidad del constructo. La varianza media extraída (AVE) indica la cantidad media de la varianza explicada por los indicadores del constructo. Nuestros valores de AVE van desde 0.593 a 0.677, estos resultados deben estar por encima de 0.500, tal como lo indica Hair Jr et al. (2010). Además, se comprobó la validez discriminante de las construcciones en el modelo mediante el análisis de la raíz cuadrada del AVE. Los resultados (diagonal) del AVE vertical y horizontal están por debajo de la correlación entre los constructos (Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015). Con ello se comprueba y detecta que no existe ninguna anomalía (ver tabla 3). Nuestros resultados proporcionan una adecuada validez convergente, discriminante y una adecuada fiabilidad del modelo.

Tabla 3: Validez discriminante del modelo teórico

Constructo	AVE	TR	EMP	RSE
Toma de riesgos	0.669	0.818		
Empatía	0.634	0.757	0.796	
Responsabilidad Social Económica	0.677	0.712	0.584	0.822

En la Tabla 4, se muestran los resultados del coeficiente β , el grado de significancia (p valor), la importancia de la distribución de los valores utilizando la t de Student y la desviación estándar. Para comprobar la hipótesis, se utilizó el procedimiento de bootstrapping con 5.000 submuestras como lo recomienda Chin (1998).

Tabla 4: Resultados del test de hipótesis

Hipótesis	Valor de Beta	T Score	Desviación Estándar	P Valor	F ²	Aceptada/Rechazada
H1. TR->RSE	0.632***	3.878	0.163	0.000	0.349	Aceptada
H2. EMP->RSE	0.105	0.659	0.159	0.500	0.010	Rechazada

*, $p < 0.05$, **, $p < 0.01$, ***, $p < 0.001$.

TR: Toma de riesgos, EMP: Empatía, RSE: Responsabilidad Social Económica.

La tabla 4 muestra los resultados de la estimación de las ecuaciones estructurales realizadas con PLS. Encontramos soporte empírico para la hipótesis estructurada en el modelo (H1) no así para la hipótesis (H2). Los resultados de las hipótesis: H1, presentan efectos positivos y significativos al 99%. La H1, muestra una fuerte relación positiva y significativa entre la Toma de riesgos empresariales y la Responsabilidad Social Económica en la Pyme, de acuerdo al valor de beta de 0.632***. Sin embargo, la hipótesis H2 con valor de ($\beta=0.105$) muestra que la Empatía empresarial no tiene un efecto significativo sobre la RSE.

Para evaluar el ajuste del modelo propuesto con las técnicas SEM que se basan en la varianza a través de PLS se considera: 1) el valor de los coeficientes de trayectoria, 2) el análisis de (R^2) y 3) los valores de (F^2) los cuales son medidas individuales significativas para explicar la capacidad de predicción del modelo estructural (Chin, 2010). Los coeficientes de trayectoria alrededor de 0.2 son considerados económicamente significativos (Braojos-Gomez, Benitez-Amado, & Llorens-Montes, 2015). Nuestros coeficientes más fuertes del modelo son de 0.632*** y 0.510***. Para el análisis de la varianza explicada y la calidad de predicción del modelo a través de (R^2), lo

resultado 0.503 de la variable RSE muestra un efecto fuerte mayor a 0.36 como lo recomienda Wetzels et al. (2009). El valor (F^2) mide y proporciona el tamaño del efecto introducido en el modelo. El valor de F^2 , de 0.10 indican efecto débil, medio o grande (Leal-Rodríguez, Ariza-Montes, Roldán, & Leal-Millán, 2014). El análisis de F^2 , muestra los resultados de las relaciones clave del modelo con valores de 0.334 y 0.349. En general, estos resultados demuestran que el modelo propuesto tiene una adecuada propiedad estructural y un buen nivel explicativo. El Test estadístico Q^2 (cross-validated redundancy index) se utiliza para evaluar y probar la relevancia predictiva de los constructos endógenos en un modelo estructurado con variables de tipo reflectivas. El modelo fue evaluado a través de la técnica blindfolding (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2013). Nuestro valor se encuentra en 0.314 para la RSE. Los valores mayores a (0) muestran una notable calidad predictiva (Hair et al., 2006), con ello se pone en evidencia la existencia de una notable calidad explicativa del modelo (ver tabla 5).

Tabla 5: Calidad predictiva y ajuste del modelo

Dimensión	R ²	Q ²
Responsabilidad Social Económica	0.503	0.314

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas aplicadas permiten inferir que la propuesta metodológica a las hipótesis planteadas dan sustento a los hallazgos realizados mediante el análisis descrito.

De acuerdo a los resultados medidos a través de los modelos estadísticos aplicados se determina que los Rasgos del Emprendedor en su dimensión de Toma de riesgos tienen un impacto positivo en la Responsabilidad Social Corporativa de la MiPyMe, lo cual confirma que estos elementos están estrechamente vinculados de acuerdo a OCDE (2005) y Teece (2009).

Mientras que la dimensión Empatía no muestra un efecto fuerte en la Responsabilidad Social Empresarial, en el ámbito de las empresas del sector terciario, ubicadas en Mexicali, Baja California, contrario a lo que sugieren los modelos de OCDE (2005) y Teece (2009) quien lo proponen como factor social de alta influencia en la RSE. Lo cual nos lleva a determinar que el ofrecer a los clientes información completa de nuestros productos, tener el respeto a los derechos de los consumidores como prioritario, la actividad de potenciar relaciones con los proveedores de la empresa y fomenta las relaciones comerciales con empresas de la región, de acuerdo a la propuesta de Carroll (1999), Lee (2008), Turker (2009) y Carroll and Shabana (2010), no está determinado por el rasgo de empatía que posea en gerente dentro de rasgos sociales.

Con base en el ejercicio de investigación así como de los resultados obtenidos y las conclusiones generadas se recomienda el análisis de nuevos escenarios donde variables con impacto considerable en las organizaciones de tipo MiPYME tales como la rentabilidad así como comportamiento organizacional deben ser analizadas y conocer su comportamiento para proponer soluciones con base en los hallazgos realizados. Dichas variables de acuerdo a adiversos autores se consideran influenciadas por diversos factores dentro de las organizaciones de igual manera estas ejercen efectos determinantes en el comportamiento de las MiPYMES.

De igual manera se sugiere la integración de nuevos modelos de análisis que permita corroborar los hallazgos realizados desde perspectivas distintas de trabajo.

Referencias

- Barney, Jay B, Ketchen Jr, David J, Wright, Mike, McWilliams, Abigail, & Siegel, Donald S. (2011). Creating and capturing value: Strategic corporate social responsibility, resource-based theory, and sustainable competitive advantage. *Journal of Management*, 37(5), 1480-1495.
- Carmines, EG, & Zeller, RA. (1991). Reliability and viability assessment. CA: Thousand Oaks.
- Carroll, Archie B. (1999). Corporate social responsibility evolution of a definitional construct. *Business & society*, 38(3), 268-295.
- Carroll, Archie B, & Shabana, Kareem M. (2010). The business case for corporate social responsibility: A review of concepts, research and practice. *International journal of management reviews*, 12(1), 85-105.
- Carroll, Archie, & Buchholtz, Ann. (2014). *Business and society: Ethics, sustainability, and stakeholder management*: Nelson Education.
- Chin, Wynne W, & Dibbern, Jens. (2010). An introduction to a permutation based procedure for multi-group PLS analysis: Results of tests of differences on simulated data and a cross cultural analysis of the sourcing of information system services between Germany and the USA *Handbook of partial least squares* (pp. 171-193): Springer.
- Dyllick, Thomas, & Hockerts, Kai. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business strategy and the environment*, 11(2), 130-141.
- Fontrodona, Joan, & Sison, Alejo José G. (2006). The nature of the firm, agency theory and shareholder theory: A critique from philosophical anthropology. *Journal of Business Ethics*, 66(1), 33-42.
- Friedman, Andrew L, & Miles, Samantha. (2006). *Stakeholders: Theory and practice*: Oxford University Press on Demand.
- INEGI. (2014). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. Censo Económico del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Retrieved Enero, 24, 2017, from <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Lee, Min-Dong Paul. (2008). A review of the theories of corporate social responsibility: Its evolutionary path and the road ahead. *International journal of management reviews*, 10(1), 53-73.

- Lenssen, Gilbert, Gasparski, Wojciech, Rok, Boleslaw, Lacy, Peter, & Eberhard-Harribey, Laurence. (2006). Corporate social responsibility as a new paradigm in the European policy: how CSR comes to legitimate the European regulation process. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, 6(4), 358-368.
- Litz, Reginald A. (1996). A resource-based-view of the socially responsible firm: Stakeholder interdependence, ethical awareness, and issue responsiveness as strategic assets. *Journal of Business Ethics*, 15(12), 1355-1363.
- Maignan, Isabelle, & Ferrell, OC. (2004). Corporate social responsibility and marketing: An integrative framework. *Journal of the Academy of Marketing science*, 32(1), 3-19.
- McWilliams, Abigail, & Siegel, Donald. (2001). Corporate social responsibility: A theory of the firm perspective. *Academy of management review*, 26(1), 117-127.
- Nunnally, Jum. (1978). *Psychometric methods*: New York: McGraw-Hill.
- OECD. (2011). *Organisation for Economic Co-operation and Development. Guidelines for Multinational Enterprises*, 2011 Edition: OECD Publishing.
- Roberts, Paula, Priest, Helena, & Traynor, Michael. (2006). Reliability and validity in research. *Nursing standard*, 20(44), 41.
- Teece, David J. (2009). *Dynamic capabilities and strategic management: organizing for innovation and growth*: OUP Oxford.
- Turker, Duygu. (2009). Measuring corporate social responsibility: A scale development study. *Journal of business ethics*, 85(4), 411-427.
- Vandenberg, Robert J, & Lance, Charles E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, 3(1), 4-70.
- Werther Jr, William B, & Chandler, David. (2010). *Strategic corporate social responsibility: Stakeholders in a global environment*: Sage Publications.

ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO PARA CRIPTOANALIZAR SISTEMAS OPERATIVOS CATEGORÍA C1

Gaddiel Fredy Flores Arteaga Ing.¹, Dr. Eduardo de la Cruz Gámez²,
M.T.I. Eloy Cadena Mendoza³ y M.C. Francisco Javier Gutierrez Mata⁴

Resumen—El presente artículo expone una estrategia para la implementación de agrupamiento de computadoras (clúster) de alto rendimiento por medio del cual se podrán realizar operaciones que exigen un alto poder de cómputo por su complejidad dentro del área científica, matemática o de ingeniería, este artículo específicamente propone utilizar esta herramienta para el desarrollo de criptoanálisis a sistemas operativos con un nivel de seguridad categoría C1, aprovechando para ello software de uso libre. Dentro del presente trabajo se mencionan los componentes de la infraestructura de comunicaciones, hardware y software más importantes del agrupamiento de computadoras, así como la función que desempeñan dentro del mismo para poder ser implementados. Por último, se detalla su instalación y configuración.

Palabras clave—criptoanálisis, implementación, clúster, instalación.

Introducción

De acuerdo al portal Ranking web of world research centers (Cybermetrics Lab, 2018) el 95% de los centros de investigación en nuestro país forman parte de universidades o dependencias públicas. Día con día los investigadores realizan infinidad de operaciones y cálculos necesarios dentro de su campo de estudio, los cuales conforme avanzan se van tornando más complejos, ello obliga a ocupar mucho tiempo en procesos computacionales para posteriormente poder obtener resultados satisfactorios. Como medida para optimizar tiempo en procesos de cómputo algunos centros de investigación de otros países tienen la capacidad económica para adquirir supercomputadoras, las cuales pueden estar en el rango de los millones de dólares.

Un clúster de computadoras de alto rendimiento utiliza potentes herramientas y realiza cómputo distribuido de aplicaciones de tal manera que puede proporcionar datos en investigaciones académicas casi con la misma velocidad y potencia de una supercomputadora, pero con un costo muy inferior y evitando el elevado costo por mantenimiento e inactividad.

Como una solución fiable y comparada a la obtención de una supercomputadora en este artículo se implementará un clúster de computadoras de alto rendimiento, el cual ha sido creado con hardware convencional que forma parte del Laboratorio de cómputo de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, así como herramientas de software libre, que unidos por medio de una red de alta velocidad otorgarán a los investigadores ventajas sustanciales en comparación al desempeño ofrecido por computadoras personales, optimizando tiempo en procesos de cómputo.

Estado del Arte

Existen actualmente varias universidades en México y fuera del país que han implementado estas herramientas de cómputo por las ventajas ofrecidas, a continuación, se detallan algunos ejemplos.

Universidad Nacional Autónoma de México – Miztli

El sistema HP Cluster Platform 3000SL “Miztli” es una supercomputadora con una capacidad de procesamiento de 118 TFlop/s (118 billones de operaciones aritméticas por segundo). Cuenta con 5,312 núcleos de procesamiento Intel E5-2670, 16 tarjetas NVIDIA m2090, una memoria RAM total de 15,000 Gbytes y un sistema de almacenamiento masivo de 750 Terabytes (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016).

¹ Gaddiel Fredy Flores Arteaga Ing. es Estudiante de Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco. gadflores@gmail.com

² El Dr. Eduardo de la Cruz Gámez es Jefe de la división de estudios de posgrado e investigación y Docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco. depi_acapulco@tecnm.mx

³ El M.T.I. Eloy Cadena Mendoza es Jefe del Laboratorio Cómputo y Docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco. eloy_cadena@yahoo.com

⁴ El M.C. Francisco Javier Gutierrez Mata es Jefe del Centro de Cómputo y Docente de la Maestría en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Acapulco. fcomata84@hotmail.com

Instituto de Geofísica UNAM - Olintali

Cuenta con un nodo maestro y ocho nodos de cálculo; cada nodo, incluyendo al maestro, tiene 2 CPUs X5650 Intel (R) Xeon (R) con 6 núcleos cada uno. En uno de los nodos se cuenta con 2 GPUs Tesla (R) C1060 para cómputo paralelo masivo. En este clúster se prueban y aplican métodos para el cómputo de alto rendimiento y modelos computacionales de fenómenos geofísicos (Universidad Nacional Autónoma de México, 2015).

Centro de Investigación en Matemáticas A.C. – El Insurgente

Cuenta con un nodo maestro AMD Quad Core Opteron 2350 HE con 8 núcleos, 16 Gb de memoria RAM, 2 TB de almacenamiento y 3 tarjetas de red Gigabit; 15 nodos de cómputo AMD Quad Core Opteron 2350 HE con 8 núcleos, 16 Gb de memoria RAM, 120 Gb de almacenamiento y 2 tarjetas de red Gigabit y 16 nodos más de cómputo INTEL Xeon CPU E5502 con 4 núcleos, 16 Gb de memoria RAM, 160 Gb de almacenamiento y 2 tarjetas de red Gigabit. El clúster "El Insurgente" se ha utilizado para la solución de problemas estadísticos, resistencia de materiales, algoritmos complejos y problemas que involucran un alto número de variables haciendo uso de la programación en paralelo (Centro de Investigación en Matemáticas, 2013).

Universidad de Colima

Cuenta con un nodo maestro Intel Pentium III 500 Mhz, 128 Mb RAM, 13 GB HD tarjeta de red Ethernet 10/100 Mb PCI; 6 nodos de cómputo Intel Pentium III 500 Mhz, 128 Mb RAM, 13 GB HD tarjeta de red Ethernet 10/100 Mb PCI, unidos por una red ethernet topología estrella por medio de un *hub* 3Com de 16 puertos. Se utilizó entre otros para realizar pruebas con una imagen (molécula de ADN) generada por el POV CHEM, generando una imagen de cualquier tamaño (Acosta Díaz, y otros, 2009).

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Cuenta con dos nodos maestro con sistema operativo Linux CentOS 5.8 con kernel 2.6.18-308.13.1.el5, además de las configuraciones de la conectividad de las tarjetas de red y de la comunicación segura con SSH, para la interconexión de los nodos se usa un Switch con capacidad de soportar Gigabit Ethernet (1000 Mbps). En nuestro primer prototipo de implementación se ha podido comprobar la disponibilidad de los datos mediante la configuración RAID10, debido a que, si un disco falla, existe el disco de reemplazo que almacena las copias de los datos. El sistema de archivos PVFS2 da soporte a un acceso a los datos de una manera rápida por la distribución de los mismos en todos los servidores de E/S y con el uso de Gigabit Ethernet permite alcanzar 1 Gbps en las transferencias (Hernández Palacios, Núñez Cárdenas, Hervert Hernández, & De la Cruz Bautista, 2012).

Marco Teórico

Un cúmulo, granja o clúster de computadoras, lo podemos definir como un sistema de procesamiento paralelo o distribuido. Consta de un conjunto de computadoras independientes, interconectadas entre sí, de tal manera que funcionan como un solo recurso computacional. A cada uno de los elementos del clúster se le conoce como nodo (Revista UNAM, 2003).

Los clústers se clasifican por la configuración del hardware en homogéneos si todos los nodos poseen la misma arquitectura física y ejecutan el mismo sistema operativo y heterogéneos si son nodos con hardware diferente entre sí y pueden tener instalado diferentes sistemas operativos. Además, existen tres tipos de clúster basados en sus características y tareas a realizar:

Clúster de balanceo de cargas (Load Balancing)

Método de trabajo distribuido en el cual los procesos se encuentran en todos los nodos, permitiendo de esta manera que las cargas de trabajo estén balanceadas, de manera que ningún nodo sea el encargado de procesar toda la carga de trabajo, por el contrario, es distribuida de manera equitativa entre todos los nodos, como se muestra en la figura 1. Con este balanceo de la carga de trabajo se evita un posible fallo por sobrecarga en algún nodo y se minimizan los tiempos de espera de procesos.

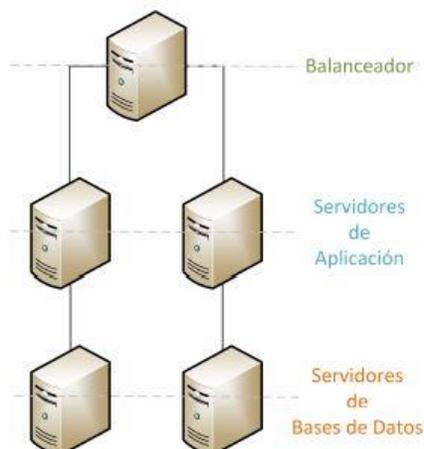


Figura 1. Clúster de balanceo de cargas (Jiménez & Medina, 2014)

Clúster de alta disponibilidad (High Availability)

Los clústers de alta disponibilidad están orientados a prestar el servicio de manera ininterrumpida. Por ejemplo, en los casos donde únicamente existe un servidor en producción, si existe alguna falla crítica, el servicio que ofrece el servidor queda interrumpido y los usuarios se ven afectados por negación de servicio, por el contrario, implementando este tipo de clúster si existe alguna falla crítica y un equipo se ve afectado, en el peor de los casos significaría, que el rendimiento del clúster se vería degradado, no así el servicio ofrecido por el nodo en cuestión, debido a que los demás nodos que están en operación suplen los servicios del nodo afectado de manera que el usuario no ve afectada su productividad a causa de negación de servicio, como se muestra en la figura 2. De manera específica este tipo de clúster es utilizado para maximizar la disponibilidad del servicio con un rendimiento sostenido, concretamente para Bases de datos que necesitan estar 99.99% disponibles para los usuarios, lo que significa 24/7 los 365 días del año.

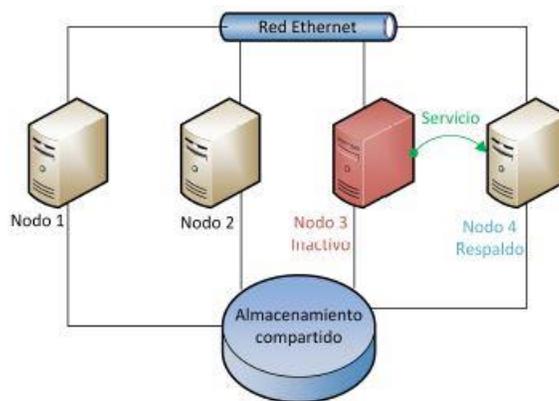


Figura 2. Clúster de alta disponibilidad (Jiménez & Medina, 2014)

Clúster de alto rendimiento (High Performance Computing)

Estos tipos de clústers están orientados a ejecutar de manera simultánea grandes tareas, las cuales por su naturaleza necesitan gran poder de procesamiento, así como memoria. A modo de desafío la tendencia de los clústers de alto rendimiento es obtener cada vez mayor poder de cómputo, es por esto que está muy enfocado al desarrollo de supercomputadoras, así como desarrollo de algoritmos de cómputo paralelo. Para lograr lo anterior como se muestra en la figura 3, se utiliza agrupamiento de equipos que están conectados entre sí a través de redes de alta velocidad logrando de esta manera un rendimiento muy superior al alcanzado por cualquier computadora personal y con un costo accesible por instancias de investigación donde requieren cómputo distribuido. Específicamente este tipo de

clúster es utilizado para realizar tareas demandantes como por ejemplo la interpretación (renderizado) de imágenes, cálculos matemáticos, simulación y predicción de tiempo.

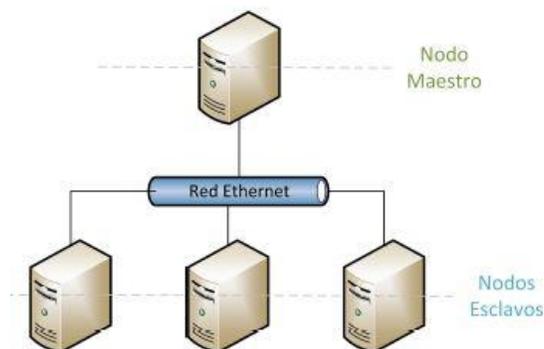


Figura 3. Clúster de alto rendimiento (Jiménez & Medina, 2014)

Metodología

Diseño del clúster de alto rendimiento

Una vez concluida la etapa en la cual se realizó un estudio exhaustivo de los diferentes métodos de clustering y analizando la tarea principal para la cual será implementado el clúster, que es la de realizar criptoanálisis, lo cual implica gran demanda de cómputo, se determinó la implementación de un clúster de alto rendimiento homogéneo debido a que los equipos disponibles tienen las mismas características físicas.

Como paso siguiente fue la gestión y acceso al equipo que se tendrá a disposición, para la realización del proyecto, así como el software necesario dentro del cual podemos citar: sistema operativo, librerías, programas y utilerías que son ejecutadas para la correcta implementación del clúster. No olvidemos que un clúster es cómputo distribuido por medio de una red interna, para la cual utilizaremos un switch y se pondrá en operación una red con topología de estrella como la que se muestra en la figura 4.

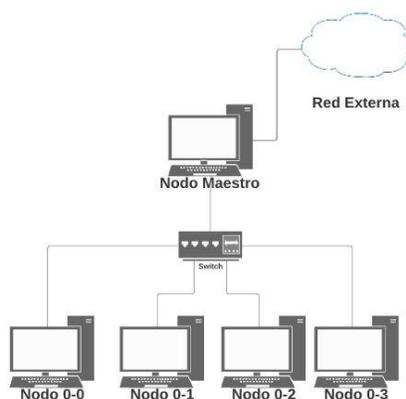


Figura 4. Topología de red utilizada para la comunicación entre los nodos (Fuente propia)

Descripción del equipo

- 1 Nodo Maestro. Computadora Acer AXC-605. Procesador Intel I3 de 4 núcleos, disco duro 1TB, memoria RAM 6GB, 2 tarjetas de red 1 Gbps.
- 4 Nodos esclavos. Computadora Acer AXC-605. Procesador Intel I3 de 4 núcleos, disco duro 1TB, memoria RAM 6GB, tarjeta de red 1 Gbps.
- 1 switch Cisco SG2600-26 Gigabit

Implementación

Instalación del sistema operativo

Se evaluaron varias distribuciones libres del sistema operativo Linux, y se seleccionó la distribución de Linux llamada Rocks en su versión 6.2, la cual se puede descargar desde la página oficial. Primero se instaló el nodo maestro seleccionando para ellos los diferentes *rolls* (utilerías) necesarios para la ejecución de herramientas de monitoreo y ejecución del clúster. Posteriormente, ya en ejecución el nodo maestro se procedió a instalar cada nodo esclavo por medio de la red, tomando los archivos de instalación procedentes del nodo maestro.

Configuración de la Red Interna

Para que el clúster pueda tener la comunicación óptima necesaria se tuvo que configurar la red interna, por medio de la cual se comunicarán los nodos esclavos desde su propia instalación con el nodo maestro, posteriormente para realizar el cómputo distribuido la red cobra vital importancia para la realización del procesamiento en paralelo de cada una de las tareas a realizar. Se utilizaron tarjetas de red con tasas de transferencia de 1 Gb en cada uno de los nodos, un switch Gigabit y cable UTP categoría 6 que soporta esas tasas de transferencia. Se utilizaron direcciones IP reservadas como privadas. (192.168.2.X)

Herramienta de administración del clúster (Ganglia)

Ganglia es un proyecto de código abierto con licencia BSD (permite el uso del código fuente en software no libre) que surgió del Proyecto Berkeley Millennium de la Universidad de California. Es un sistema de monitoreo distribuido escalable para sistemas de cómputo de alto rendimiento. Aprovecha las tecnologías más utilizadas, como XML para la representación de datos, XDR para el transporte de datos compacto y portátil, y RRDtool para el almacenamiento y la visualización de datos. Utiliza estructuras de datos y algoritmos cuidadosamente diseñados para lograr gastos generales muy bajos por nodo y alta concurrencia (GANGLIA, 2016).

Comentarios Finales

Esta investigación se ha desarrollado como parte de un trabajo de investigación aún más grande en el cual se busca vulnerar sistemas operativos de nivel C1, para lo cual es necesario implementar una herramienta que nos provea de cómputo distribuido multipropósito, para lo cual como primera aplicación real será la de ejecutar pruebas de estrés sobre el administrador de cuentas de seguridad de dichos sistemas operativos con el propósito localizar alguna vulnerabilidad.

Conclusión

Este trabajo de investigación muestra que la implementación de la arquitectura de clúster tipo Beowulf es óptima dentro de ambientes de investigación universitaria, donde están limitados los recursos económicos mientras que la investigación científica dentro de las diferentes áreas del conocimiento no puede detenerse y necesitan equipos accesibles, pero con capacidades de cómputo superiores para optimizar el tiempo de ejecución de las tareas propias de cada investigación.

Referencias

- Acosta Díaz, R., García Ruíz, M. Á., Banda Montes, C., Barajas Alcalá, O., Ramírez Alcaraz, J. M., Damián Reyes, P., & Bustos Mendoza, C. (06 de 2009). ResearchGate. Obtenido de ResearchGate: <https://www.researchgate.net/publication/255622841>
- Centro de Investigación en Matemáticas. (01 de 02 de 2013). CIMAT. Recuperado el 04 de 09 de 2018, de CIMAT: <http://personal.cimat.mx:8181/~chuche/hpc/>
- Cybermetrics Lab. (17 de 02 de 2018). Ranking Web of World Research Centers. Recuperado el 15 de 08 de 2018, de Ranking Web of World Research Centers: <http://research.webometrics.info>
- GANGLIA. (2016). Ganglia Monitoring System. Obtenido de Ganglia Monitoring System: <http://ganglia.sourceforge.net/>
- Hernández Palacios, R., Núñez Cárdenas, F., Hervert Hernández, J., & De la Cruz Bautista, M. (2012). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado el 07 de 09 de 2018, de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n1/a2.html>
- Jiménez, D., & Medina, A. (2014). Cluster de alto Rendimiento. Journal Innovación y Tecnología(14), 16-27. Recuperado el 10 de 09 de 2018, de http://www.revistasbolivianas.org.bo/sciolo.php?pid=S1234-12342014000100004&script=sci_arttext
- Revista UNAM. (2003). Conceptos básicos del clustering. Revista UNAM.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2015). Instituto de Geofísica. Recuperado el 04 de 09 de 2018, de Instituto de Geofísica: <http://www.geofisica.unam.mx/recnat/cluster.php>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (01 de 01 de 2016). UNAM. Recuperado el 02 de 09 de 2018, de UNAM: <http://www.super.unam.mx/index.php/content-layouts>

LA PRÁCTICA REFLEXIVA DE ESTUDIANTES NORMALISTAS EN EL MARCO DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Sandra María del Carmen Flores Castillo ME¹, Mtra. Gema Isabel Chávez Arreola²,
Dr. Edgardo Suárez Mendoza³ y Dra. Gabriela Carreño Murillo⁴

Resumen—El propósito de este artículo es proponer un concepto de Reflexión de la práctica docente con base en la Socioformación. La metodología que se siguió fue un análisis documental a partir del uso de los ocho ejes que conforman la cartografía conceptual, que van desde la noción de este concepto hasta su ejemplificación, para lo cual, se hizo la revisión y el análisis de 56 artículos de investigación y un libro. Entre los resultados encontrados se establece la importancia de actualizar los modelos de análisis de la práctica usados en las Escuelas Normales, así como de retomar el aspecto humano en la educación y en la formación de docentes, específicamente a partir de este enfoque, que permite atender las exigencias de la Sociedad del Conocimiento, al tiempo que contribuye al desarrollo personal y social con aspectos como el emprendimiento, proyecto ético de vida, trabajo colaborativo y gestión del conocimiento.

Palabras clave—Diario docente, Reflexión de la práctica docente, Sociedad del conocimiento, Socioformación.

Introducción

Uno de los elementos más estudiados en la formación inicial de docentes es la práctica reflexiva, que observa y analiza la propia actuación, planificación, acontecimientos, recursos y resultados en un grupo. Estos estudios se han basado en la reflexión de las intervenciones docentes, enfocándose en el desarrollo de competencias profesionales y los procesos cognitivos implicados en las intenciones, acciones y consecuencias en el aprendizaje (Alsina & Batllori, 2015) y a partir del uso de instrumentos de análisis como el diario docente.

Ahora bien, en el marco de la Sociedad del Conocimiento, es importante que la práctica de reflexión se haga bajo un enfoque que incluya una dimensión ética y social, que se apoye en la tecnología y busque el desarrollo personal contribuyendo al tejido social y al ambiente, tal como lo plantea el enfoque de la Socioformación, que brinda una mirada actual de los procesos de investigación, de los principios del constructivismo y del aprendizaje a partir de la teoría del humanismo (Benade, 2015; Tobón, Guzmán, Hernández & Cardona, 2015; Tobón, González, Nambo, & Vázquez, 2015).

El principal interés para investigar las contribuciones de la socioformación a la práctica reflexiva, surge de los problemas enfrentados por los docentes que imparten práctica profesional en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, del Estado de México, con relación al uso de los Modelos del Ciclo de Smyth (1991) y de Kemmis (Latorre, 2013) en el análisis del diario docente, que se han usado por años por dicha institución en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza y que para las exigencias actuales ya no cubren las expectativas y necesidades para enfrentar los nuevos retos de la Sociedad del Conocimiento. El primero de ellos retoma cuatro tipos de acción: la descripción, la inspiración, la confrontación y la reconstrucción, y el Modelo de Kemmis (Latorre, 2013) se basa en cuatro fases: planificación, acción, observación, y reflexión, que conlleva a una reformulación del plan de acción.

En ambos modelos al igual que en otros, como el de Pedroza, Reyes & Villalobos (2015) se facilitan procesos de metacognición, permitiendo una mejora continua; sin embargo, se presentan dificultades en la comprensión e interpretación de sus fases, sin que hasta el momento exista una revisión crítica de su uso en el contexto actual mexicano. Además, carecen de una visión que apueste al desarrollo integral, porque se enfoca al área pedagógica, dejando de lado aspectos que inciden en la Formación de futuros docentes como: proyecto ético de vida, trabajo colaborativo y valores universales, propuestos por la Socioformación (D'Ángelo, 2015; Tobón, 2016; Hernández, Guerrero y Tobón, 2015).

¹ Sandra María del Carmen Flores Castillo es Coordinadora de la Licenciatura en Educación Secundaria con especialidad en lengua extranjera Inglés en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. psicdanza@gmail.com

² La Mtra. Gema Isabel Chávez Arreola es Coordinadora de la Licenciatura en Educación Preescolar en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. geisa_107@hotmail.com

³ El Dr. Edgardo Suárez Mendoza, es Coordinador de la Unidad de Planeación, seguimiento y evaluación en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. edgardosuam@yahoo.com.mx

⁴ La Dra. Gabriela Carreño Murillo es Coordinadora del Departamento de Desarrollo Docente en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza, Edo. de México. cesoe2014@gmail.com

De esta forma, es importante abonar conceptualizaciones claras acerca del análisis de la práctica a partir de la socioformación tomando como principal herramienta el diario docente, para contribuir a la aplicación de la socioformación en la docencia.

En cuanto a las metas que se persiguen con este estudio se pretende: 1) Clarificar las características de la práctica reflexiva en el marco de la Sociedad del Conocimiento; 2) Analizar los componentes de la Socioformación que aportan elementos a la práctica reflexiva en la sociedad mexicana actual y 3) Determinar los aspectos necesarios para proponer un modelo de análisis de la reflexión de la práctica a partir del diario docente, que lleve al desarrollo integral en estudiantes normalistas y a un enfoque crítico de los modelos usados por los maestros en las Escuelas Normales.

Descripción del Método

Tipo de estudio

En el presente estudio cualitativo se emplea el análisis documental, que consiste en tres fases: la búsqueda de palabras clave en fuentes primarias y secundarias; la selección de fuentes confiables y pertinentes con base en criterios bien establecidos y finalmente, la organización de la información encontrada a partir de un análisis cartográfico o cartografía conceptual, con el fin de dar respuesta a preguntas planteadas por el investigador o acercar a éste a las metas propuestas en el estudio sugerido a partir de ejes claves (Tobón, González, Nambo & Vázquez, 2015; Tobón, Guzmán, Hernández, Cardona, 2015).

Técnica de análisis

Como técnica de análisis se retomó la cartografía conceptual, estrategia diseñada por Tobón (Ortega, Hernández, & Tobón, 2015; Tobón, 2012), que organiza la información encontrada a partir de ocho ejes: noción, categorización, caracterización, diferenciación, división, vinculación, metodología y ejemplificación; con el propósito de gestionar el conocimiento que contribuya a la comprensión y/o definición de un concepto, teoría o modelo.

Análisis

Noción de Práctica Reflexiva desde la Socioformación- La enseñanza reflexiva, enfoque estudiado por Dewey (citado por Ruffinelli, 2017), se centra en el análisis de la práctica a la luz de la teoría, y concibe la reflexión como el análisis de cualquier creencia o conocimiento, a partir de sus motivaciones y conclusiones, con el fin de anticipar resultados y probar hipótesis de acontecimientos reales. Por su parte, Schön (citado por Ruffinelli, 2017), describió la práctica reflexiva en y sobre la acción como el proceso de toma de decisiones mientras se trabaja, con base en la racionalidad técnica, es decir, la interacción entre investigación y acción; desde este enfoque, la docencia se convierte en fuente de conocimiento a partir de la práctica y la experiencia, no de la teoría.

Definición desde la socioformación- La socioformación es un enfoque propuesto en Iberoamérica por Tobón en el año 2000 que se orienta a la formación integral de los ciudadanos a partir de la resolución de problemas, en un marco de trabajo colaborativo que considera la ética, el emprendimiento, la gestión y co-creación de saberes, así como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) transmitidas a través de redes de telecomunicaciones (Tobón, González, Nambo y Vázquez, 2015; Cardona, Fandiño y Galindo, 2014; Hernández, Tobón y Guerrero, 2016).

La Práctica reflexiva desde la socioformación se puede plantear como un proceso de análisis docente sobre suposiciones, conceptos y desempeño en la formación de estudiantes, que muestre a la luz de la investigación y auto observación, el uso de estrategias docentes que promuevan un desarrollo integral por medio de Ambientes de Aprendizaje que favorezcan la construcción de un proyecto ético de vida, emprendimiento y gestión del conocimiento por medio de las TIC para una transformación personal y social. En este sentido, se propone que los Ambientes de Aprendizaje se analicen a través del diario docente como herramienta de sistematización y registro a partir de la reflexión en el aula, la autonomía y el trabajo colaborativo, para dar sentido a los planteamientos que propone la socioformación usando esta herramienta para dar cuenta de las intervenciones en las escuelas de práctica.

La principal contribución de la definición anterior consiste en la perspectiva del análisis de la práctica, porque enfatiza un desarrollo integral de los estudiantes; a diferencia de otras usadas en los últimos años en las Licenciaturas de Preescolar, Primaria y Secundaria en la Escuela Normal, en las que el análisis parte de la actuación del docente, independientemente de si ésta lleva o no al desarrollo personal del alumno o de su entorno y en las que no se integra el uso de las TIC, emprendimiento, la gestión del conocimiento ni el proyecto ético de vida, conceptos claves tanto para la Socioformación, como para la Sociedad del conocimiento y que ofrecen un cambio de perspectiva en el análisis de la práctica.

Categorización de Práctica reflexiva desde la socioformación- El concepto de Práctica reflexiva se inscribe dentro del término de la Socioformación, enfoque que retoma el constructivismo social y los principios del pensamiento complejo y crítico, con base en un trabajo colaborativo y el desarrollo integral por medio de la

resolución de problemas a partir de la gestión del conocimiento y bajo los principios de los valores éticos que demanda la sociedad, que a su vez permea los pensamientos y acciones de los mismos estudiantes (Hernández, Guerrero y Tobón, 2015; Parra, Tobón y López, 2015; Pérez, 2016).

Caracterización del Modelo de Reflexión Docente basado en la Socioformación -Las características claves de este Modelo, que ofrecen una nueva perspectiva basada en la Socioformación para el análisis de la práctica y que se proponen como cambio principal en el Diario docente, giran en torno al análisis de estrategias que favorecen ambientes de aprendizaje para promover:

- 1) **Emprendimiento**, visto como una forma de pensar y actuar de manera global, centrada en las oportunidades, que lleva a diseñar y llevar a cabo proyectos para atender necesidades, inquietudes o problemas de carácter personal, social y cultural, que favorece el desarrollo humano integral y la realización personal. (Durán, Parra y Márceles, 2015; Maldonado, 2015; Cantón, García y Luit, 2014).
- 2) **Proyecto ético de vida**. Este concepto refiere al proceso consciente de desarrollo humano a través del cual se pretende llegar a una realización personal por medio del crecimiento activo personal, logro de metas, capacidad de regulación y autocontrol, aplicación de valores y una convivencia sana (Maldonado, 2015; Tey, Vilá & Martínez, 2014; Hodelín & Fuentes, 2014).
- 3) **Trabajo colaborativo**. Estrategia constructivista que muestra una interactividad en línea horizontal; sincronía de la interacción para lograr una meta común y una negociación permanente, que puede trabajarse con proyectos que trabajen las competencias de manera transversal, favorezcan la motivación, la gestión del conocimiento y la autonomía; lo que a su vez, permea la manera de evaluar de forma no tradicional (Rivas, Leite & Cortés, 2014; Cabero & Marín, 2014; Martínez, Ruiz, Galindo y Galindo, 2015; Rodríguez & Fontana, 2014; González, 2014).
- 4) **Gestión del conocimiento**. Actualmente el conocimiento se debe buscar, crear, codificar, analizar críticamente, adaptar y evaluar de manera colaborativa para resoluciones éticas de problemas en diferentes situaciones. (Ortega, Hernández, Tobón, 2015; García y Gómez, 2015; Galvis y Sánchez, 2014; Tobón, Guzmán, Hernández & Cardona, 2015), cabe aclarar que en este proceso son importantes la metacognición y el uso de las TIC (Tobón, Guzmán, Hernández & Cardona, 2015).
- 5) **Transformación personal y social**. Se conciben como cambios personales para construir una identidad coherente entre ideas y comportamientos que promuevan el autoconocimiento, comunicación asertiva, pensamiento creativo, manejo de emociones, pensamiento crítico y manejo de tensiones y estrés; lo que incide en el fortalecimiento de las redes sociales. (Maldonado, 2015; Martínez, 2014; Tey, Vilá & Martínez, 2014).

Diferenciación entre un Modelo de Reflexión docente basado en la Socioformación y otros
Independientemente de los Modelos usados para analizar la práctica, éstos coinciden en el uso de espirales de ciclos que pasan por una planificación, acción, observación, evaluación y reflexión (Fernández y Johnson, 2015; Restrepo 2003; Martínez, Ruiz, Galindo y Galindo, 2015; Farfán, Navarrete, Dávalos y Rentería, 2015). Sin embargo, la falta de contextualización ha llevado a que en las Escuelas Normales del Estado de México se propicien aprendizajes superficiales con poco grado de reflexión y profundidad, contrariamente a la visión asumida por la Reforma a la Educación Normal año, cuyo paradigma es el enfoque centrado en el aprendizaje significativo (Ortega & Hernández 2015), fenómeno que se observa en clase cuando el diario se convierte en un requisito más para aprobar la asignatura o curso de la Licenciatura y no en una herramienta de trabajo para la transformación personal y social que requiere una sociedad exigente con los egresados de las Escuelas de nivel superior formadoras de docentes.

Por lo anterior un Modelo de reflexión docente basado en la Socioformación se considera como una contribución al conocimiento porque daría lugar a una comprensión contextualizada y profunda (en Ortega & Hernández, 2015) tomando en cuenta la ética docente.

División de práctica reflexiva desde la socioformación -Se propone subdividir a la práctica reflexiva desde la Socioformación a partir de los escenarios en los que se puede realizar su análisis, con adecuaciones al trabajo propuesto por Hernández, Tobón & Vázquez (2014) para dividir a la docencia socioformativa: presencial y virtual. De manera presencial se da a partir de un trabajo colaborativo en el aula para analizar la práctica bajo la estrategia de seminario; de manera virtual se considera la retroalimentación de los diarios docentes a través de las TIC, de manera asincrónica, con apoyos didácticos audiovisuales.

Vinculación de práctica reflexiva desde la socioformación con la teoría del pensamiento crítico, la Sociedad del Conocimiento y el Humanismo- El concepto de práctica reflexiva desde la socioformación se puede vincular con:

- 1) **Pensamiento crítico**, que es un tipo de razonamiento que cuestiona y valora antes de emitir un juicio con respecto a un hecho, fenómeno o idea; en este tipo de pensamiento se analiza, sintetiza, se comprende y se aplica el conocimiento en la resolución de problemas, en la comprobación de hipótesis o en la formulación de propuestas claras y pertinentes a partir de valores. (Morales, 2014).

2) Sociedad del Conocimiento: Este concepto propuesto por Drucker en 1969 hablaba de trabajadores del conocimiento y de procesos sociales cambiantes a partir de la digitalización para un empoderamiento colectivo, que a su vez construye una ideología propia. Actualmente, Tobón la define como comunidades que resuelven problemas de forma global y colaborativa con ayuda de la tecnología (Tobón, Guzmán, Hernández & Carmona, 2015; Sánchez, 2015); haciendo hincapié en el trabajo por proyectos para la resolución de problemas situados; la co-creación del conocimiento y la aplicación de principios éticos universales; con el fin de preparar personas competentes para aprender, más que en la mera transmisión de información. (Tobón, Guzmán, Hernández & Carmona, 2015)

3) Perspectiva humanista, que actualmente se ve influida por la era digital (Barrios, Parra & Siciliani, 2015) y desde la cual los seres humanos se conciben como parte de un mismo grupo, vinculado por lazos de reconocimiento y mutua preocupación (García, 2014).

Metodología para la aplicación del Modelo de Reflexión Docente basado en la Socioformación a partir del diario docente- A continuación se propone un Modelo de reflexión de la práctica a partir del diario basado en la Socioformación, cuyas ventajas se han analizado en este documento y cuyos ejes metodológicos se retoman de los usados por diferentes autores para llevar a cabo una Reflexión (Germain, Nolan, Doyle, Mason, Gambles, Chen, Smeding & Ellershaw, 2016; Joyce, J y Smith, K. 2016), tomando como base las etapas del Modelo de formación de formadores, usado por Restrepo (2003) y retomando la experiencia que se ha tenido en los cursos y asignaturas relacionadas de forma directa con la práctica profesional en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza:

1. Delimitación del diario docente como instrumento de investigación con dos vertientes: una referencial sobre los hechos ocurridos y otra expresiva con interpretaciones, ideas, confusiones y reflexiones sobre sí mismo, lo que permite las acciones de observar, analizar e interpretar (Pérez, 2015; Astudillo, Rivarosa & Ortiz, 2014).

2. Construcción del problema de investigación con base en las áreas de oportunidad.

3. Deconstrucción de la práctica mediante una descripción retrospectiva, introspectiva y observación general de la intervención.

4. Sistematización de datos a partir de una lectura descriptiva, categorización e interpretación.

5. Reconstrucción de la práctica a través de estrategias que favorezcan ambientes de aprendizaje en los que se desarrollen el emprendimiento, proyecto ético de vida, trabajo colaborativo y gestión del conocimiento; tales como proyectos formativos, la UVE socioformativa y el análisis de casos por problemas contextualizados (Parra, Tobón y López, 2015).

6. Experimentación de la práctica reconstruida y finalmente

7. Discusión de resultados, a partir de indicadores que determinen el avance en una transformación personal y una social con base en lo experimentado en el aula una vez reconstruida la práctica.

Ejemplificación de la aplicación de la Socioformación en la práctica docente -Un ejemplo de esta aplicación se analiza en un estudio correlacional realizado con 570 docentes y 1299 estudiantes en la Universidad Autónoma de Chihuahua, cuya meta fue determinar la relación entre docencia socioformativa y desempeño académico de estudiantes universitarios. En el estudio se encontró una relación positiva y significativa entre la motivación por aprender surgida a partir de una docencia socioformativa y el interés por resolver problemas en contextos reales y realización de proyectos, que a su vez favorece una formación integral a partir del desarrollo de competencias sustentables en el marco de un proyecto ético de vida (Parra, Tobón & López, 2015).

Atendiendo a este primer intento del uso de la Socioformación en la práctica docente y sus resultados, en la Escuela Normal de Atizapán de Zaragoza se propuso una rúbrica para analizar la práctica a partir del diario docente retomando los aspectos analizados en este documento, sin embargo aún falta afinar este instrumento para que se convierta en una herramienta clara, pertinente y funcional para estudiantes y formadores de docentes; lo que, sin lugar a dudas, podría mejorar tanto el análisis de la práctica como la transformación personal y social que requiere la Sociedad del Conocimiento.

Comentarios finales

Conclusiones

Teniendo en cuenta la revisión realizada se puede concluir, en primer lugar, que hay una necesidad de nuevos modelos para analizar la práctica docente que coadyuven a una formación integral de los estudiantes, debido a los cambios que se han dado en la Educación actual y los retos de la Sociedad del Conocimiento; de tal forma que se busque una transformación social que surja a partir del propio desarrollo humano y la práctica de valores; que se base en aspectos específicos para su análisis como el desarrollo del emprendimiento, proyecto ético de vida, trabajo colaborativo y gestión del conocimiento.

En segundo lugar, en esta revisión se constata la contribución del Enfoque de la Socioformación al área educativa, con respecto a la perspectiva humanista que en este momento impera en el Nuevo Modelo Educativo, así

como al uso de las TIC y el empleo del trabajo colaborativo que llevan finalmente, a un desarrollo integral del ser humano en el marco de la Sociedad del Conocimiento.

Finalmente, se pudieron determinar los aspectos necesarios a tomar en cuenta en el análisis de la práctica a partir del uso del Diario docente con base en los aportes de la Socioformación, con el fin de brindar a los futuros docentes las herramientas necesarias para transformarse y transformar su contexto. Sin embargo, este es un estudio preliminar que requiere un mayor número de investigaciones en escuelas, con el fin de promover un cambio real en la Educación y en la sociedad.

Referencias

- Alsina, A., Batllori, R. Hacia una formación del profesorado basada en la integración entre la práctica y la teoría: una experiencia en el Practicum desde el modelo realista. *Revista Investigación en la escuela*, No. 85, (2015). 5-18.
- Astudillo, C., Rivarosa, A. y Ortiz, F. Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de Formación de futuros profesores de Ciencias naturales. *Perspectiva Educacional, Formación de profesores*, Vol.53, No.1, (2014). 130-144
- Barrios, H., Parra, O. & Siciliani, J. Educación y Ágora digital: Retos y horizontes para la formación humanística. *El ágora USB Revista de Ciencias Sociales* Vol. 15, No.1, (2015). 169-193.
- Benade, L. Teachers' Critical Reflective Practice in the Context of Twenty-first Century Learning. *Open Review of educational research*, Vol.2 No.1, (2015). 42-54.
- Cabero, J. & Marín, V. Posibilidades educativas de las redes sociales y el trabajo en grupo. Percepciones de los alumnos universitarios. *Revista científica de Educomunicación*. Vol.21, No.42, (2014). 165-172.
- Cantón, L., García, A. y Luit, M. El enfoque de competencias para formar emprendedores: Evaluación del modelo de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. *Tec Empresarial*. Vol.8, No.2, (2014). 29-40.
- Cardona, A., Fandiño, Y. & Galindo, J. Formación docente: creencias, actitudes y competencias para el uso de las TIC. *Lenguaje*. Vol.42, No.1 (2014). 175-210.
- D'Ángelo, O. Formación para el desarrollo de proyectos de vida reflexivos y creativos en los campos social y profesional. *Revista Crecemos Internacional*. Año 5 no.2. Puerto Rico. (2015).
- Durán, S., Parra, M & Márceles, V. Potenciación de habilidades para el desarrollo de emprendedores exitosos en el contexto universitario. *Opción*. 31 No.77, (2015) 200-215.
- Farfán, M., Navarrete, E., Dávalos, M. y Rentería, J. La metodología de la investigación acción para la mejora de la práctica docente *Revista internacional de Evaluación y Medición de la Calidad Educativa* Vol. 2, No. 2, (2015). 57-62
- Fernández, M. & Johnson, D. Investigación-acción en formación de profesores: Desarrollo histórico, supuestos epistemológicos y diversidad metodológica. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*. Vol. 14, No.3, (2015). 93-105.
- Galvis, E. & Sánchez, M. Revisión sistemática de literatura sobre procesos de gestión de conocimiento. *Revista Gerencia tecnológica Informática* Vol. 13 No.37, (2014). 45-67
- García, G. Ética del cuidado de sí y desarrollo humano: un reto para la Educación Superior. *Revista Lasallista de Investigación* Vol. 11, No.1, (2014). 125-132
- García, M. & Gómez, M. Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso. *Revista Interamericana de Bibliotecología* Vol. 38, No.1, (2015). 13-25
- Germain, A., Nolan, K., Doyle, R., Mason, S., Gambles, M., Chen, H., Smeding, R. & Ellershaw, J. The use of reflective diaries in end of life training programmes: a study exploring the impact of self-reflection on the participants in a volunteer training programme. *BMC Palliative Care* (2016). 1-11
- González, M. Modelo teórico curricular para la Formación técnico humanística desde la perspectiva de los Institutos Universitarios de Tecnología en Venezuela *Revista de postgrado FACE-UC* Vol.8 No.14, (2014) 89-109
- Hernández, J., Guerrero, G., Tobón, S. Los problemas del contexto: base filosófica y pedagógica de la socioformación. *Ra Ximhai*, Vol.11, No.4, (2015). 125-140.
- Hernández, J., Tobón, S. & Guerrero, G. Hacia una evaluación integral del desempeño: las rúbricas socioformativas. *Revista Ximhai*, Vol. 12, No.6, (2016). 359-376
- Hernández, J., Tobón, S & Vázquez, J. Estudio conceptual de la docencia socioformativa. *Ra Ximhai*, Vol. 10, No.5, (2014). 89-101.

- Hodelín, R. & Fuentes, D. El profesor universitario en la formación de valores éticos. *Educación médica superior*, Vol 28, No.1, (2014). 115-126
- Joyce, J., Smith, K. A teaching mode for health professionals learning reflective practice. *Procedia. Social and Behavioral Sciences* No.228, (2016). 265-271.
- Latorre, A. (2013). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó, Barcelona.
- Maldonado, F. Conceptualización del enfoque educativo de la socioformación, herramienta integrada en el proceso de consultorías empresariales. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. Vol.5, No.10, (2015)
- Martínez, N., Ruiz, E., Galindo, R. y Galindo, L. La investigación acción en el trabajo colaborativo como estrategia para mejorar la práctica docente. *Campus virtuales* Vol. 4, No.1, (2015). 56-64
- Martínez, V. Habilidades para la vida: una propuesta de formación humana. *Itinerario Educativo*. Vol.28, No.63, (2014). 61-89
- Morales, L. El pensamiento crítico en la teoría educativa contemporánea. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*. Vol.14 No.2, (2014). 1-23
- Ortega, C., Hernández, A. Hacia el aprendizaje profundo en la reflexión de la práctica docente. *Revista Ra Ximhai*. Vol.11 No.4, (2015). 213-220.
- Ortega, M., Hernández, J., Tobón, S. Análisis documental de la gestión del conocimiento mediante la cartografía conceptual. *Ra Ximhai* Vol.11 No.4, (2015). 141-160.
- Parra, H., Tobón, S., López, J. Docencia socioformativa y desempeño académico en la Educación Superior. *Revista Paradigma*, Vol.36, No. 1, (2015). 42-55
- Pedroza, R., Reyes, M. A., Villalobos, G. La práctica educativa, Investigación-acción y psicoafectividad. *Revista electrónica de psicología Iztacala*. Vol. 18, No.1. (2015).
- Pérez, J. Instrumentos de la Inspección educativa (I): Cuaderno de campo. *Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*. No.23, (2015) 1-15
- Restrepo, B. Aportes de la Investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador. *Pedagogía y saberes. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de Educación*. No.18, (2003). 65-69.
- Riera, M., Ferrer, M. & Ribas, C. La organización del espacio por ambientes de aprendizaje en la Educación infantil: significados, antecedentes y reflexiones. *RELAdE Revista Latinoamericana de Educación Infantil*. Vol. 3, No.2, (2014). 19-39.
- Rivas, J., Leite, A. & Cortés, P. Formación del profesorado y experiencia escolar: las historias de vida como práctica educativa. *Praxis educativa* Vol. 18, No.2, (2014). 13-23.
- Rodríguez, M. & Fontana, A. La estrategia de trabajo colaborativo del proyecto Una Educación de Calidad de la Universidad Nacional de Costa Rica: Experiencia de la modalidad de talleres. *Revista electrónica Educare (Educare Electronic Journal)* Vol.18, No.1, (2014). 193-218.
- Ruffinelli, A. Formación de docentes reflexivos: un enfoque en construcción y disputa. *Educacao e Pesquisa*. Vol. 43, No.1, (2017). 97-111
- Sánchez, M. (2015). De la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. *Utopía y Praxis Latinoamericana* Vol.20 No.69, 125-130
- Smyth, J. Una pedagogía crítica en la práctica en el aula. *Revista de Educación*, No.294, (1991) 275-300.
- Tey, A., Vilá, R. & Martínez, M. Competencias para el aprendizaje ético en estudiantes universitarios de enfermería y pedagogía. *REDU Revista de docencia Universitaria*. Vol. 12 No.1, (2014) 337-352
- Tobón, S. Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías. México: CIFE. (2012).
- Tobón, S. Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Revista Paradigma*, Vol.36, No.2, (2015). 7-36.
- Tobón, S., González, L., Nambo, J., Vazquez, J. La Socioformación: Un estudio conceptual. *Revista Paradigma*, Vol. 36, No.1, (2015). 7-29.
- Tobón, S., Guzmán, C., Hernández, J., Cardona, S. Sociedad del conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Revista Paradigma*, Vol. 36 No.2, (2015). 7-36.

CARACTERIZACION FISICOQUÍMICA DE TORTILLAS DE HARINA DE MAÍZ NIXTAMALIZADO ADICIONADAS CON RIZOMA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca*)

M.C. Alejandra Flores Castro¹, Mónica Selene Guinto Diego², M.C. Lorena Landa Habana³, Dra. Adriana Galicia Sosa⁴ y M.C. Isaías Peláez Peláez⁵.

Resumen— En comunidades rurales de México se adiciona rizoma de plátano a la masa para elaborar tortillas, debido principalmente al sabor y color característico que le confiere al producto final. Se elaboraron tres formulaciones de tortilla a partir de mezclas de harina de maíz nixtamalizado (HMN) y rizoma de plátano (RP) en las siguientes proporciones 80:20, 70:30 y 60:40 respectivamente. El RP contiene propiedades que le pueden proveer una característica funcional a la tortilla. Se evaluó la calidad del producto determinando los parámetros fisicoquímicos como carbohidratos, lípidos, cenizas, humedad y temperatura de gelatinización. La tortilla adicionada con 30% de RP presentó mayores valores de carbohidratos (13.95%), humedad (7.49%) y lípidos (3.42%) y la formulación que contenía 40% RP presentó los valores más altos en cenizas (1.7%). El objetivo del presente trabajo fue caracterizar fisicoquímicamente tortillas elaboradas a base de mezclas de HMN y RP.

Palabras clave: Rizoma, nixtamalización, almidón, harina.

Introducción

Históricamente hablando, la tortilla de maíz ha sido la base del desarrollo del pueblo mexicano, es uno de los alimentos que ya se incluye en la dieta diaria de todos los estratos sociales de México, por lo menos una vez por semana se consume, ya sea en forma directa como tortilla, con los tradicionales tacos o en alguna de sus transformaciones, como chilaquiles, enchiladas, tostadas, totopos, nachos e incluso en forma de botanas como frituras (Arámbula et al., 2004).

La tortilla de maíz es el alimento más consumido en México, sin importar la clase social a la que se pertenezca, la tortilla se consume a diario por el 94% de los mexicanos, el consumo per cápita es de 110 kilogramos en el 2016 y su consumo ha incrementado en los Estados Unidos de Norte América y en parte de América Central. En zonas rurales de México, la tortilla provee aproximadamente el 50% de las proteínas, 70% de las calorías y 49% del calcio consumido por la población (Serna et al., 1990). En términos de porcentaje en peso de alimentos, la tortilla aporta el 65% y el frijón aporta el 15% de la dieta rural (Muñoz & Chávez, 1998).¹

Los compuestos antioxidantes son sustancias que eliminan los radicales libres y previenen el daño causado por ellos, por lo que se recomienda a su vez adquirir sustancias antioxidantes a partir de la dieta como lo son las frutas, verduras y granos (Silva et al., 2005).

Se han realizado estudios sobre la capacidad antioxidante del pseudotallo y rizoma de la platanera específicamente en la elaboración de bebidas a partir de ellos, en los cuales se pudo comprobar por diferentes métodos analíticos (Fenoles totales y DPPH) que estos dos subproductos de la platanera pueden ser ocupados para generar nuevas bebidas funcionales (Saravanan & Aradhya, 2011).

No solo el fruto del plátano posee nutrientes necesarios para los seres humanos también se puede utilizar los subproductos generados de la platanera como lo son las hojas, el pseudotallo y la cáscara, la cual ha demostrado tener un alto contenido de nutrientes específicamente proteínas, lípidos, fibra y compuestos con capacidad antioxidante. Estos desechos bien pueden ser utilizados para fortificar alimentos o crear nuevos con el fin de

¹M.C. Alejandra Flores Castro, docente y jefa del departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Acapulco. alefc@hotmail.com.

²Mónica Selene Guinto Diego, alumna y Tesista de la Carrera de Ingeniería Bioquímica con especialidad en alimentos del Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco. monicaguinto.ita@gmail.com

³M.C. Lorena Landa, jefa de Planeación, programación y presupuestación, profesora adscrita al departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Acapulco, Acapulco. lorena_landa_habana@yahoo.com.mx

⁴Dra. Adriana Galicia Sosa, jefa de proyectos de vinculación de la Carrera de Ingeniería Bioquímica y profesora adscrita al departamento de Ingeniería Química y Bioquímica del Instituto Tecnológico de Acapulco. agsosa2001@yahoo.com.mx

⁵M.C. Isaías Peláez Peláez, jefe de proyectos de docencia y docente adscrito a la carrera de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de Acapulco. isaiaspelaez@hotmail.com

aumentar la disponibilidad de alimentos así como facilitar la accesibilidad de los mismos, por lo que es necesario continuar con estudios en los diferentes subproductos de la platanera, para complementar los conocimientos que se tienen sobre las propiedades nutricionales de estos, así como determinar que compuestos específicamente servirían como protección de enfermedades, como lo es el caso de las enfermedades coronarias, cáncer y diabetes (Blasco & Gómez, 2014).

La calorimetría diferencial de barrido es una técnica termo analítica que se usa para monitorear los cambios en la energía térmica asociados con las transformaciones físicas y químicas de los materiales como función de la temperatura. Por ejemplo, transiciones de una estructura cristalina a una estructura amorfa en un sólido, reacciones químicas, etc. En ambas transformaciones calor es liberado o absorbido. En tecnología de alimentos existen numerosos ejemplos en los cuales algunas sustancias experimentan cambios físicos y/o químicos cuando se les suministra o extrae calor como: cambios de fase en agua, grasas y lípidos, desnaturalización de proteínas y gelatinización de almidones. En particular, los termogramas obtenidos de almidón por la técnica de DSC nos permiten identificar las transiciones de fase del sistema, y estos se pueden explicar mediante la teoría de equilibrio de fases en sistemas poliméricos desarrollada por Flory en 1949 (Flory, 1953).

Descripción del Método

Materiales

Se utilizó Harina de maíz nixtamalizado (HMN) de la marca maseca libre de aditivos, en las diferentes formulaciones que se utilizaron para elaborar tortillas por cada 100 gr de harina contiene 68 g de carbohidratos disponibles, 8 g de proteínas y 4.5 gr de lípidos. Se utilizó Rizoma de plátano fresco obtenido de cultivos ubicados en el Instituto Tecnológico de Acapulco.

Obtención de la muestra de rizoma

Se extrajo del suelo, se lavó con agua de grifo, se cortó y se molió en un procesador de alimentos, se adiciono a la HMN en fresco, en cada uno de los porcentajes que indica la matriz experimental.

En la tabla 1, se presenta la matriz experimental de las diferentes mezclas elaboradas a partir de HMN y RP; así como, la cantidad de agua que se utilizó para hidratar las harinas hasta obtener la consistencia óptima (manejeable y moldeable) de la masa de cada una de las diferentes formulaciones.

ID	HMN (g)	RP (g)	AGUA (ml)
Control	70	0	100
HMN:60 y RP:40	60	40	150
HMN:70 y RP:30	70	30	150
HMN:80 y RP:20	80	20	150

Tabla 1. Matriz experimental

HMN= harina de maíz nixtamalizado; RP= rizoma de plátano

Preparación de la masa y cocción.

En un molde de acero inoxidable de 5 L de capacidad se prepararon lotes de un kg de harina, sustituyéndose en un 20, 30 y 40% de HMN por RP (se realizaron tres formulaciones y un control como se muestra en la matriz experimental, en la tabla 1) e hidratándose con el agua necesaria hasta obtener una masa homogénea y moldeable. Se elaboraron tortillas de 13 cm de diámetro y 2 mm de espesor mediante la utilización de una prensa manual (tortilla press) y posteriormente se sometieron a cocción en una parrilla eléctrica a 150°C aproximadamente, manteniéndose durante 20, 30, 40 y 60 s por cada lado. Las tortillas se deshidrataron a 50°C durante 3 h en un deshidratador de alimentos Hamilton Beach, tipo DH01, posteriormente, se molieron en un procesador de alimentos Nutri bullet modelo NB-101B y se tamizaron en un tamiz de malla 70 para homogeneizar el tamaño de partícula.

Composición química.

El contenido de humedad se determinó gravimétricamente (130 ± 2°C) durante 2h, usando de 2 a 3 g de muestra de acuerdo al método AACC 14.04. Las cenizas, proteínas y grasas fueron analizadas según los métodos AACC 27 08-01, 46-13 y 30-25 respectivamente

Cuantificación de carbohidratos totales.

La concentración de carbohidratos totales se determinó a través de una curva de calibración de la absorbancia en función de la concentración para la cual se prepararon soluciones de 10-70 mg/L utilizando glucosa como estándar. Como blanco para las lecturas se utilizó agua destilada aplicándole el mismo tratamiento. Para la aplicación del método (Dubois, 1956). (Método Fenol-Sulfúrico), se mezclaron 1 mL de muestra con 1 mL de fenol al 5% en tubos

de ensaye, a los cuales se les añadieron 5 mL de H₂SO₄ y se colocaron en una gradilla sumergida en un baño de agua fría., se dejaron reposar por 15 min y se analizaron en un espectrofotómetro (UV/VIS Spectrophotometer modelo AE-S60-2UPC) a una longitud de onda de 490 nm. Los ensayos se realizaron por triplicado para obtener valores promedios. Las desviaciones estándar que se obtuvieron fueron menores al 5%.

Calorimetría diferencia de barrido (DSC).

Para las pruebas de calorimetría diferencial de barrido se utilizó un equipo DSC Q 2000 V.24.10 de TA-Instruments y para en análisis e interpretación de los gráficos se utilizó el software del mismo equipo. Las muestras se corrieron por duplicado para cada una de las muestras en una rampa de 30 a 200°C a una velocidad de 10°C por minuto. Se pesaron 2 ± 0.05 mg de muestra en una charolita de aluminio, se hidrataron con 5µl de agua destilada, se sellaron con cerrado hermético y se analizaron cada una de las muestras por duplicado.

Análisis estadístico.

El efecto de la concentración de rizoma de plátano en parámetro físicos y bromatológicos se evaluó mediante el análisis de varianza de una vía (ANOVA) (α = 0.05). Se tomaron las medias de tres tratamientos y cuando presentaron diferencias estadísticas significativas se sometió a la prueba de comparación de medias de Tukey. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software informático. Sigma-plot v. 12.5.

Referencias bibliográficas

AACC.1995. Approved Methods. St. Paul, Minesota, U.S.A.
 AACC.1998. Approved Methods. St. Paul, Minesota. U.S.A.
 AACC. 2008. Approved Methods. St. Paul, Minesota, U.S.A.
 AACC. 2009. Approved Methods. St. Paul, Minesota, U.S.A.
 Arámbula, G., Méndez, J., González, J., Gutiérrez, E. & Moreno-Martínez, E. (2004). Evaluación de una metodología para determinar características de textura de tortilla de maíz (*Zea mays* L). Archivos Latinoamericanos de Nutrición. 54:1-11.
 Blasco, G.L. & Gómez, F.J. (2014). Propiedades funcionales del plátano (*Musa* sp). Rev. Med. UV.1:22-26.
 Dubois, M.; Giles, K.A.; Hamilton, J.K.; Robers, P.A. & Smith, F. (1956). Colorimetric method for the determination of sugars and related substances. Anal. Biochem. 28: 350-356.
 Flory, P.J. (1953). Principles of Polymer Chemistry. Cornell University Press. Ithaca.
 GRUMA S.A. B de C.V. Av. Fundadores no. 1001 Col. Alfareros C.P. 64753, Monterrey Nuevo León, México.
 Muñoz, M. & Chávez, A. 1998. El impacto del maíz fortificado con proteínas y micronutrientes en una comunidad rural. Informe técnico de la evaluación anual sobre el efecto nutricional de la harina de maíz nixtamalizado fortificada.- Yosphi-El rincón, San Ildefonso, Querétaro. México. Instituto Nacional de la Nutrición "S.Z".
 Saravanan K. & Aradhya, S. (2011). Potential nutraceutical food beverage with antioxidant properties from banana plant bio-waste (pseudostem and rhizome). 2: 603-10.
 Serna, S., Gómez, M. H. & Rooney, L. W. (1990). Technology, chemistry and nutritional value alkaline-cooked corn products. Cap. 4. In: Advances in Cereal Science and Technology. Vol. X. Pomeranz Y (Ed). American Association of Cereal Chemistry. St. Paul M.N.243-307.
 Silva, B., Dias A., Ferreres F. & Malva J. (2005). Phytochemical and Antioxidant Characterization of *Hypericum perforatum* Alcoholic Extracts. Food Chemistry. 90:157-67.

Comentarios finales

Resumen de resultados

Muestra	Control	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
ID (%)	HMN:100	HMN:80 y RP:20	HMN:70 y RP:30	HMN:60 y RP:40
Carbohidratos	74.43±0.5918 ^a	17.56±0.22194 ^a	13.95±0.0419 ^a	13.55±0.359 ^a
Humedad	6.32±0.104 ^a	6.43±0.155 ^a	6.52±0.189 ^a	6.20±0.07 ^a
Cenizas	1.41±0.05 ^a	2.90±0.01 ^b	2.90±0.06 ^a	2.392±0.08 ^c
Lípidos	3.53±0.161 ^a	2.70±0.1033 ^b	3.42±0.0325 ^b	3.21±0.118 ^c
Proteínas	9.33±0.34 ^a	6.12±0.282 ^b	8.79±0.162 ^{a,c}	8.64±0.00 ^c

Tabla 2. Caracterización proximal de tortillas elaboradas a base de mezcla de HMN y RP

Los resultados son promedio de tres repeticiones \pm error estándar. Súper índices con letras minúsculas iguales por renglón, indican que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. HMN = harina de maíz nixtamalizado y RP = rizoma de plátano.

En la tabla 2, se indican los parámetros proximales de las tortillas elaboradas a partir de las formulaciones realizadas con mezclas de HMN Y RP. Los carbohidratos y la humedad no presentaron diferencias estadísticas significativas entre las muestras. En la determinación de cenizas la muestra control y la formulación con 30% de rizoma adicionado no presentó diferencias estadísticas significativas, las formulaciones con 20 y 30% de rizoma adicionado fueron las que presentaron los valores más altos y la muestra control fue la que presentó el valor más bajo para este parámetro. En la determinación de los lípidos, las muestras que fueron adicionadas con 20 y 30% de rizoma no presentaron diferencias estadísticas significativas, la muestra adicionada con 40% de rizoma fue la que presentó el valor más bajo y la adicionada con 20% de rizoma fue la que presentó el valor más alto para este parámetro. En la determinación de proteínas entre la muestra control y la adicionada con 30% de rizoma no presentaron diferencias estadísticas significativas; así como, entre la muestra adicionada con 30% y 40% de rizoma tampoco presentaron diferencias estadísticas significativas, la muestra control fue la que presentó el valor más alto y la muestra adicionada con 20% de rizoma fue la que presentó el valor más bajo.

Los termogramas de calorimetría diferencial de barrido (DSC) de las tortillas elaboradas a partir de mezclas de HMN Y RP, no presentan picos correspondientes a la temperatura de gelatinización; debido a que los gránulos de almidón gelatinizan parcialmente, durante el proceso de obtención de la harina (nixtamalización, molienda y secado) y finalmente en la etapa de cocción de la tortilla; sin embargo, al analizar la harina de rizoma de forma individual, presenta una temperatura de gelatinización entre los 105 y 120°C, como puede observarse en la figura 1, esto se debe a la posible formación de un complejo lípido-almidón, esta materia prima podría utilizarse en productos en los que se necesite incrementar la viscosidad a temperaturas mayores a los 100°C.

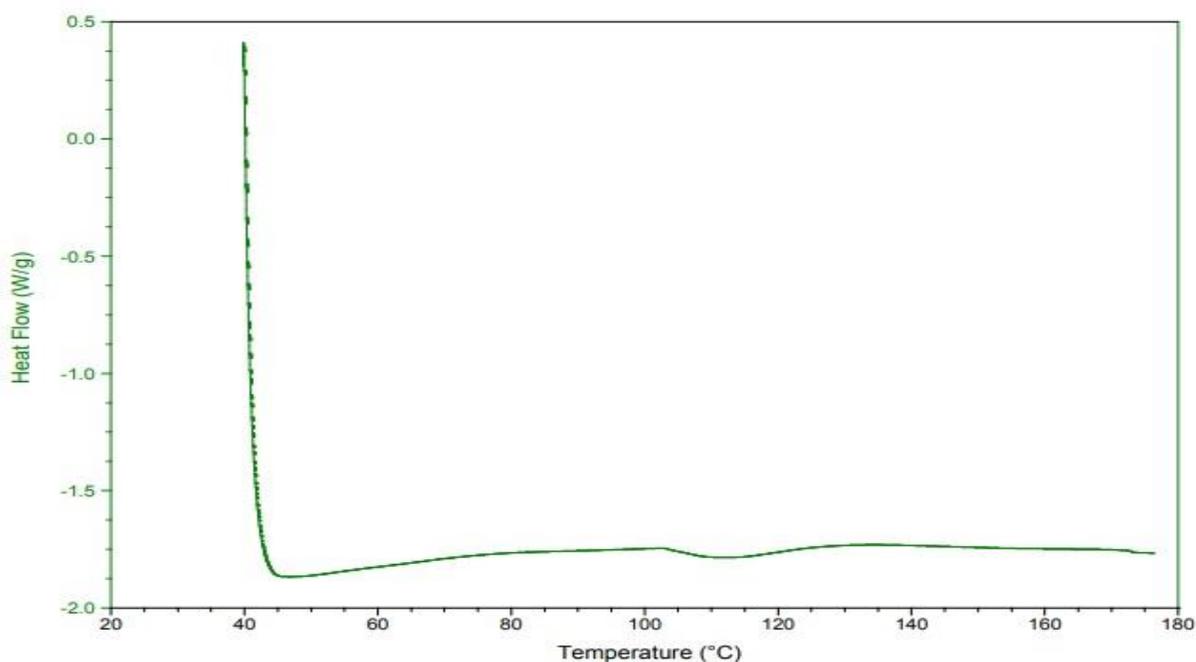


Figura 1. Termograma de rizoma de plátano

Conclusiones

Existe la necesidad de proveer alimentos funcionales que favorezcan la salud del consumidor mexicano, por lo que el rizoma de plátano puede ser una fuente de minerales y antioxidantes de excelente calidad nutricional, que al mezclarse con harina de maíz nixtamalizado para elaborar tortillas, siendo este un alimento que se consume por más del 94% de la población, resulte una buena opción para abatir los niveles de desnutrición.

Recomendaciones

Realizar pruebas mecánicas para evaluar parámetros de textura como el porcentaje de elongación, fuerza máxima a la ruptura y módulo de elasticidad; así como, caracterización estructural mediante calorimetría diferencial de barrido (CDB), para evaluar los cambios de forma y tamaño de los gránulos de almidón (componente principal de la tortilla) durante el procesamiento, determinar la actividad antioxidante en el producto final.

IMPACTO DE LA PRÁCTICA EN LA RETENCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Lourdes Edith Flores Cera¹, Pedro Sánchez Santiago²,
Dra. Alma Carolina Ríos³ Emilio Álvarez García⁴ y Carlos Verduzco Muela

Resumen— El enfoque de los contenidos en planes y programas de estudios recientes, hacen énfasis en la estimulación hacia las actividades prácticas, al interés científico que los jóvenes deben adquirir, al desarrollo de su creatividad e innovación. Si el alumno no relaciona la Química con su vida diaria, difícilmente podrá comprenderla e interesarse en ella. Este trabajo consiste en medir el grado en que las prácticas pertinentes de laboratorio favorecen el aprendizaje de la Química. Durante mucho tiempo se ha considerado a la Química como una materia “difícil” a todos los niveles. Por otro lado el énfasis en los aspectos abstractos de la materia, sin tener aparente vinculación con la vida diaria, provoca en los alumnos la aberración por ella. Esta investigación se centra en la explicación cuantificable del problema, mediante la formulación de variables. Por lo tanto tiene un enfoque cuantitativo y el diseño que se empleó es el cuasiexperimental. El método utilizado es el “diseño preprueba-postprueba y grupos intactos” uno de ellos de control. Se concluye entre otras cosas que el aprendizaje es mejor cuando hay una relación entre la teoría y la práctica, no basta la pura clase teórica o práctica, se refuerzan una a la otra en una vinculación de alternancia, en una relación dialéctica.

Palabras clave— Prácticas de laboratorio, retención del conocimiento, creatividad e innovación educativa, aprendizaje

Introducción

En las últimas décadas el sistema educativo nacional ha tenido cambios importantes en los que se pretende crear una conciencia innovadora y creativa en los profesores y educandos, así mismo podemos hablar de uno de los pilares más importantes que fortalece los principios básicos de la educación en México y nos referimos a centrar la atención en el alumno generando en su proceso de adquisición del conocimiento una vinculación entre la teoría y su contexto inmediato creando así un aprendizaje significativo (Fierro Catriel, 2016). Si el alumno tiene automáticamente una aberración o bloqueo a la materia específicamente hablando de la asignatura de química, entonces hablamos de que se tiene una barrera intrínseca al desarrollo del aprendizaje, esto genera poco interés por los contenidos programáticos y así mismo un bajo desempeño académico, y es aquí donde la intervención del docente con su innovación y creatividad para alcanzar la relación que se tiene entre el tema y contexto generando estrategias didácticas que lleve al alumno a entender que ese ejercicio y/o actividad no es únicamente un dato teórico sino que puede aplicarlo directamente en su vida diaria.

El presente trabajo consiste en medir el grado en que las prácticas pertinentes de laboratorio favorecen el aprendizaje de la Química, para con ello, encontrar estrategias didácticas que favorezcan el aprendizaje significativo de esta asignatura, creando una conciencia real de la vinculación que se tiene entre la parte teórica y la vida cotidiana del dicente. Esta investigación se centra en la explicación cuantificable del problema, mediante la formulación de variables. Por lo tanto tiene un enfoque cuantitativo y el diseño que se empleó es el cuasiexperimental. El método utilizado es el “diseño preprueba-postprueba y grupos intactos” uno de ellos de control.

Se han hecho múltiples estudios por especialistas en el ramo que arrojan diferentes variables en cuanto a porque los alumnos no logran los aprendizajes esperados de la materia de química, algunos mencionan que es por el grado de dificultad de los contenidos programáticos o temas, otros por la inmadurez intelectual, algunos otros por el bloqueo automático que se genera con el simple hecho de mencionar la palabra Química, que trae consigo una avalancha de comentarios no positivos creada por estudiantes que ya cursaron la asignatura, por lo que los docentes están en una predisposición no favorable para cerrar su interés a la adquisición del conocimiento generando una barrera para su innovación y creatividad en dichas actividades. No obstante podemos concluir entre otras cosas que

¹ Lourdes Edith Flores Cera es Profesora y estudiante de doctorado del colegio Nueva Vizcaya Chihuahua, Chihuahua México. lulyfloflo@gmail.com (autor correspondiente)

² Pedro Sánchez Santiago es Estudiante de la UAM Azcapotzalco y Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México sanchezsantiago.pedro@gmail.com

³ La Dra. Alma Carolina Ríos es Profesor-Investigador del Colegio Nueva Vizcaya almacarolinarios@gmail.com

⁴ Emilio Álvarez García es profesor investigador de la UTCam Cd. Del Carmen Campeche alvarezgarciaemi@gmail.com
Carlos Verduzco Muela es jefe del departamento de C y Admón. Del Tecnológico nacional de México ITCH

el aprendizaje es mejor cuando hay una relación entre la teoría y la práctica, no basta la pura clase teórica o práctica, se refuerzan una a la otra en una vinculación de alternancia, en una relación dialéctica que ayuda al estudiante a alcanzar la vinculación de los temas a la vida diaria contextualizada y así mismo a la obtención de los aprendizajes esperados creando así otra perspectiva de la asignatura. Estas estrategias ponen de relieve al docente como actor del acompañamiento del estudiante en un rol más humanizado y apegado a la amistad, enfatizan la necesidad de vincularse más activamente en los procesos investigativos sobre deserción y destacan su idoneidad para motivar hacia el auto aprendizaje (Pineda et.al., 2011).

Descripción del Método

Esta investigación se centra en la explicación cuantificable del problema, mediante la formulación de variables. Por lo tanto tiene un enfoque cuantitativo y el diseño que se empleo es el cuasiexperimental.

El método utilizado es el “diseño con preprueba-postprueba y grupos intactos” uno de ellos de control. Se elaboro el instrumento de evaluación, prueba de 20 preguntas de opción múltiple el cual fue piloteado verificando su validez y confiabilidad. Posteriormente se establecen los grupos experimental y control con los alumnos de tercer año en forma aleatoria. En la primera parte, al grupo experimental se le da una clase previa de 40 minutos, luego se le aplica la preprueba. El mismo día a la siguiente hora se trabajo con el grupo control donde se procedió de la misma forma.

A la siguiente semana el grupo experimental recibe el tratamiento, esto es la práctica de laboratorio. Después se les aplica la misma prueba llamada postprueba.

El grupo control no recibe tratamiento, sólo la aplicación de la posprueba.

En la segunda parte se invierte los grupos esto es; el grupo experimental pasó a ser control y el grupo control experimental. El procedimiento se dio de la misma manera que en la primera parte. El tiempo empleado en la investigación fue de un mes en cada parte.

Los alumnos finalmente se juntaron, en esos momentos todos fueron experimentales y controles para grupos contrabalanceados. Esto se da por la razón de que al inicio se empieza la investigación con una muestra de 94 alumnos, pero se fueron eliminando algunos de ellos por la razón de que faltaron en el momento en que se aplicaba la preprueba o la posprueba. Hubo entonces la necesidad de que la muestra fuera mayor para que fuera representativa y los resultados tuvieran validez.

El número total de los alumnos de los grupos intactos fueron: en el experimental 88 y en el grupo control 85, indicando esto que se trabajo con 173 alumnos en el contrabalanceo.

Se revisó y se registraron los datos obtenidos de la prueba (preprueba y posprueba).

Se obtuvieron datos que indicaron la cantidad de alumnos que tuvieron altas y bajas calificaciones al igual que la cantidad de reprobados, las ganancias del grupo experimental y del grupo control que se dio restando la posprueba de la preprueba.

Para probar la hipótesis se utilizo la estadística descriptiva y la estadística inferencial; la chi cuadrada y la t de student para obtener las diferencias significativas.

Finalmente se llego a las conclusiones y sugerencias de esta investigación.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El análisis de datos en la **estadística descriptiva** nos muestra con respecto a las ganancias de los alumnos tanto en el grupo experimental como control, que debido al tratamiento experimental los alumnos obtuvieron una ganancia significativa en un 47.72 %, con respecto a los alumnos que no tuvieron tratamiento 32.94 % (grupo control). Indicando esto que los alumnos que no tuvieron ganancia disminuyeron en un 15 % gracias a las prácticas de laboratorio.

Lo que resulta particularmente interesante es que los alumnos que tuvieron ganancia menor que cero mejoraron con el tratamiento experimental en un 30 % y los alumnos que tienen una ganancia de cero permanecen prácticamente iguales tanto en el grupo control como experimental.

El impacto de las prácticas de laboratorio en alumnos de alta calificación fue positivo en un 13 %, así como el abatimiento en el índice de reprobación en un 13%. La diferencias (postprueba – preprueba) en los alumnos con baja calificación permanecieron iguales en ambos grupos, la cual fue del 7 %.

La calificación que más se repitió en el grupo experimental fue de 9.5, el 50 % de los estudiantes de Química estaban por encima de la calificación de 8. El promedio de los jóvenes fue de 7.7 .

Con respecto a las ganancias que resultan después del tratamiento con relación al grupo control se verifica una ganancia de 6.31 % en la media poblacional, así como también aumenta la dispersión de la distribución de las calificaciones.

Conclusiones

El Laboratorio escolar es el espacio que permite reproducir el fenómeno que se está estudiando, es un apoyo al conocimiento teórico.

Se concluye entonces que con las prácticas de laboratorio se mejora el aprovechamiento, aunque no es igual en todos los jóvenes.

Se observa que los alumnos que traen buenas bases teóricas aumentan su rendimiento en un 13 % y el porcentaje de alumnos reprobados disminuye en un 13 % después de las prácticas de laboratorio.

Se acepta la hipótesis de investigación “las prácticas de laboratorio incrementan significativamente el aprovechamiento en el aprendizaje de la Química”. El aprendizaje es mejor cuando hay una relación entre la teoría y la práctica, no basta la pura clase teórica o práctica, se refuerzan una a la otra en una vinculación de alternancia, en una relación dialéctica.

Ninguna instrucción puede tener éxito separando el saber y el hacer. Tanto la teoría como la práctica son componentes necesarios del conocimiento.

Recomendaciones

Se espera pues que esta investigación sea útil para motivar al docente y estimular, a aquél que conoce y valora la importancia de aprender haciendo, en la construcción del conocimiento, apoyándose en el método científico, en el uso del laboratorio escolar y por lo tanto en las prácticas de laboratorio para el aprovechamiento de la Química. Y aquél docente que solo se ha apoyado en la teoría invitarlo a que conjugue la teoría y la práctica de la asignatura y conozca las bondades de la enseñanza práctica.

Se sugiere realizar esta investigación en un ámbito más amplio, con un mayor número de alumnos y pueda tener una validez externa.

Referencias

Fierro, Catriel, *Psychoanalytic Politics (I): Controversies in the Historiography of the Psychoanalytical Movement from the Sociology of Knowledge and the Social Studies of Science*, *Psencia: Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*. ago2016, Vol. 8 Issue 2, p1-74. 74p.

Pineda-Báez, Clelia, Pedraza-Ortiz, Alexandra y Moreno, Iván Darío. " The Effectiveness of College Retention Strategies: The Teacher's Role.," *Educación y Educadores*. 2011, Vol. 14 Issue 1, p119-135. 17p. 1 Diagram, 1 Chart.

Garza Rosa María. Leventhal Susana. *Aprender cómo aprender*. México D.F. Trillas. 2000.

Gardea Aguilar Luz María. *Estrategias Psicopedagógicas Contemporáneas I*. Antología CID. Chihuahua Chih., 2000

Efecto de las crisis febriles con convulsiones sobre la actividad eléctrica cerebral y actividad cognitiva en niños de temprana edad

*Dr. en C Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla¹, Dr. en C. Pedro Martínez Arteaga¹, M. en C. Noemí Gaytán Pacheco², L. en N. Monserrat del Rocío Martínez Acuña¹

Las Crisis febriles (CF) en niños pueden predisponer a Epilepsia, se conoce poco de la actividad eléctrica cerebral (EEG) posterior a CF. El objetivo fue evaluar el EEG y actividad cognitiva en niños que padecieron CF. **Materiales y métodos.**- Niños de 3-7 años (N=8X grupo), el Grupo CF con convulsiones, el Grupo F con padecimiento de fiebre sin convulsiones y el Grupo Control sin fiebre y sin convulsiones, se evaluó el EEG en ojos abiertos, ojos cerrados y en el desempeño de prueba de memoria. **Resultados.**-El grupo CF mostró significativamente mayor PA en el ritmo beta y delta en condiciones de ojos abiertos y cerrados respectivamente ($p < 0.05$), así como una tendencia a menor puntaje en la prueba de memoria, al comparar con los grupos F y CTRL. **Conclusión.**-Se sugiere que las CF con convulsiones pudiera asociarse a un cambio de la actividad eléctrica cerebral que pudiera repercutir en su desarrollo intelectual.

Palabras clave.-Convulsiones, crisis febriles, aceite de krill, grasas, memoria.

Introducción

Se ha reportado que el trastorno epiléptico más común observado en los niños son las *Convulsiones febriles o Convulsiones por Fiebre*(CF) [1,2,3], la Liga Internacional Contra la Epilepsia las define como “ una convulsión que ocurre entre el primer mes de vida y los cinco años de edad, no asociada a un estado de fiebre provocado por infección en el sistema nervioso central (SNC), sin convulsiones neonatales previas, y sin diagnóstico previo de otras convulsiones sintomáticas” [4]. La incidencia fluctúa entre el 2-5% [5], aunque recientemente en la India se ha reportado una cifra aproximada al 10%[6]. Se ha propuesto que esta alteración durante la infancia pudiera estar asociada en la vida adulta a la generación de esclerosis mesial y por lo tanto, estar ligada a la aparición de epilepsia del lóbulo temporal[7], sin embargo, a la fecha se desconoce la completa etiología de las CF. Por otro lado, en diversos estudios en modelos animales se han determinado factores que pudieran asociarse a las CF, como por ejemplo; la hiperexcitabilidad de algunas regiones cerebrales activadas por citocinas endógenas como la interleucina-1 β (IL-1 β) [8], la alteración del pH en el tejido neuronal[9], alteraciones genéticas [10] específicamente de genes que codifican para la subunidad γ del receptor GABAérgico-A[11], no obstante y dada la importancia de un órgano vital como es el cerebro bajo un crecimiento y desarrollo acelerado, la alta temperatura en el sistema nervioso a edad temprana altera múltiples mecanismos que pudieran desencadenar crisis convulsivas, por tanto el período neonatal constituye una época muy especial del desarrollo de los niños con cambios significativos en la maduración cerebral, estos cambios se pueden reflejar en la actividad eléctrica (EEG) del cerebro a edades tempranas [1] Se ha observado que de la semana 26 a la 40 de gestación ocurren modificaciones en el tejido cerebral que resultan en rápidos cambios en la orientación, alineamiento y laminación neuronal, acompañados por el desarrollo de dendritas, sinaptogénesis, proliferación glial y mielinización [2]. Estos cambios biológicos conducen a cambios predecibles en el EEG los cuales son lo suficientemente consistentes para determinarse con una precisión de dos semanas después de nacimiento [3]. El EEG ha mostrado tener ventajas en cuanto a una alta resolución temporal en comparación con la alta resolución espacial resultante en estudios de imagenología, por lo tanto mayor rapidez para evaluar la función cerebral, diferenciar eventos convulsivos, establecer el pronóstico y

¹ Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Medicina, carretera Zacatecas-Guadalajara, Km. 6, la Escondida C. P. 98160, Zacatecas, Zac. México Tel. 01(492)92 5 66 90 mansieduas@hotmail.com.

² Universidad Autónoma de Zacatecas, Unidad Académica de Ciencias Químicas, carretera Zacatecas-Guadalajara, Km. 6, la Escondida C. P. 98160, Zacatecas, Zac. México Tel. 01(492)92 5 66 90 ext.4650

*Dr. en C. Leopoldo Eduardo Flores-Mancilla es Docente-Investigador. Lab. de Neurofisiología y Conducta, U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. (Autor corresponsal) * mansieduas@hotmail.com

² Dr. en C. Pedro Martínez Arteaga, Jefe del Laboratorio de Cirugía Experimental, Unidad Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México. pedromtzarte@prodigy.net.mx

³ M. en C. Noemí Gaytán Pacheco, Docente. Investigador U. Académica de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Zacatecas, México,

⁴ L.N. Monserrat del Rocío Martínez Acuña, Docente-investigador Lab. de Neurofisiología y Conducta, U. Académica de Medicina Humana y CS. Universidad Autónoma de Zacatecas, México.. Universidad Autónoma de Zacatecas, México,

para asistir las decisiones en unidades de cuidado neonatal con respecto a la continuación de medicamentos anticonvulsivantes (entre otros usos) [9].

Por ejemplo, Vanderwolf (1969) correlacionó el ritmo theta (theta) del EEG con conductas voluntarias y automáticas tales como caminar, correr, nadar, escarbar, manipular objetos con los miembros, realizar movimientos de cabeza, cambios de postura corporal, el estudio mencionado concluyó que theta se asocia, entre otras actividades, al comportamiento en movimiento [11]. cerebral lenta (1-4 Hz) y de mayor amplitud, particularmente registrado durante el sueño, un estado predominante durante los primeros meses de vida de los mamíferos, Los períodos de sueño a esta etapa inicial de la vida del infante son bastante activos, sin embargo pueden alterarse debido a trastornos de la funcionalidad cerebral provocada por las CF, se ha reportado que la alta temperatura en el cerebro inmaduro genera cambios en el parénquima neuronal, que repercuten en las funciones cerebrales en la etapa adulta, los tratamientos farmacológicos en los niños que padecen CF son bastante comunes, sin embargo la fármaco resistencia y efectos indeseables hacen necesario la búsqueda de nuevas alternativas para prevenir el advenimiento de fiebre y posteriormente las convulsiones, en este contexto en adultos se ha reportado mayor resistencia a la aparición de fiebre cuando previamente a la inoculación de toxinas bacterianas, los sujetos recibieron por vía i.v. aceite de pescado, producto marino con alto contenido de grasas polinsaturadas omega-3 (θ -3) [8]. Por otro lado, en pacientes epilépticos, se ha observado reducción de los periodos de crisis convulsivas después de recibir un suplemento alimenticio abundante en θ -3 por seis meses [16]. No obstante otro producto marino con alto contenido de θ -3 es el aceite de Krill (crustáceo que habita el fondo de los océanos y constituye el alimento de ballenas entre otras especies). El aceite de Krill (AK) está compuesto en un 40% por fosfolípidos (con mayor contenido de fosfatidilcolina), en un 30% por EPA y DHA, astaxantina, vitamina A, vitamina E, y un flavonide similar a 6,8-di-C-glucosil luteolina., estudios clínicos y experimentales en animales han mostrado que la forma estructural en la que se encuentran las moléculas de θ -3 (triglicéridos, etil-ésteres, fosfolípidos) en los productos de origen marino como los aceites, el aceite de pescado o AK, tiene una relación significativa con la absorción de tales moléculas por el organismo, en este sentido se ha reportado en ratas genéticamente obesas (cepa Zucker) que la suplementación con dosis equimolares de DHA y EPA en tratamientos con AK o con aceite de pescado, la suplementación con AK se asoció en mayor grado a mejoras de las alteraciones producidas por el Síndrome Metabólico y esto resultante de mejor absorción [18]. En humanos se ha determinado una mayor proporción de los fosfolípidos con θ -3 en plasma con suplementación de AK que con suplementación de aceite de pescado, un hallazgo notorio en tal estudio es que el AK se suplementó a menor dosis (EPA 1050, DHA 630 mg) en comparación con el aceite de pescado (EPA 1080, DHA 672 mg) y las mayores concentraciones en el plasma se alcanzaron entre las 8-24 hrs después de 3 días de tratamiento [19]. lo anterior muestra que se requeriría menor cantidad de AK que de aceite de pescado para alcanzar mayores concentraciones de θ -3 en el plasma. Por otro lado, existen evidencias que proponen un mejor efecto del AK que del aceite de pescado, por ejemplo, se ha reportado en ratones la probabilidad de mantener activo el perfil transcripcional de genes relacionados con mejoría sobre el metabolismo de glucosa, niveles de colesterol e incremento de la respiración mitocondrial (procesos opuestos a la desregulación metabólica observada en los pacientes obesos y con diabetes tipo 2), mejores efectos asociados a la suplementación de una dieta con AK que con la suplementación de aceite de pescado [20]. Por lo que se refiere al efecto del AK sobre el SNC, a la fecha y en nuestro conocimiento, se desconoce el efecto de la suplementación con AK, sobre funciones cognitivas en el cerebro de niños que padecieron crisis febriles con convulsiones

Con base en los antecedentes anteriores, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del AK sobre la actividad eléctrica cerebral y desempeño en una prueba de memoria en niños que padecieron convulsiones febriles.

Descripción del Método

Enfoque experimental, prospectivo, factorial, en el estudio la variable independiente fue el tratamiento y las variables dependientes durante la evaluación electroencefalográfica fueron: 1.- actividad eléctrica (μ V) durante tres condiciones: ojos abiertos, Ojos Cerrados y durante la ejecución de una prueba de memoria, para la evaluación de memoria fueron 1.-Número total de aciertos 3.-Número total de errores.

Los resultados fueron evaluados estadísticamente mediante un análisis de varianza de uno y dos factores, las diferencias entre grupos se analizaron mediante la prueba de Tukey, se consideró una $p < 0.05$. El estudio se realizó bajo consentimiento informado firmado por los padres o tutores de los infantes, el protocolo de investigación fue sometido a la aprobación por el Comité Local de Ética del Área de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Zacatecas, institución que sigue los lineamientos descritos en norma Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

Sujetos y suplemento

15 niños de edades entre 3 y 7 años, divididos en 3 grupos; Crisis febriles (CRISIS), Fiebre (FIEBRE) y Control (CTRL) (N=5 x grupo). Los criterios de inclusión fueron CF: haber padecido crisis febriles; FB haber tenido fiebre mayor de 40°C; Ctrl: no padecer enfermedad aparente actualmente, los criterios de exclusión fueron padecer alguna enfermedad neurológica y crisis afebriles. Los grupos (CRISIS) y (FIEBRE) Siguieron una dieta normal en casa, adicionalmente se les administró diariamente, vía oral un suplemento de aceite de krill encapsulado de 500mg (Neptune Krill Oil, Euphasia Superba). El grupo control (CTRL) siguió una dieta normal en casa, además de la administración diaria de capsula de gelatina vía oral.

Realización de historia clínica, Registro del EEG y realización de prueba de memoria

Se realizaron historias clínicas de cada niño y posteriormente el registro de la actividad eléctrica cerebral (EEG) mediante el sistema BIOPAC mod SS19L (USA Electrodo Philips 40493E) el dispositivo fue conectado a una computadora HP mod 20001, los registros se realizaron bajo una condición basal colocando los electrodos de acuerdo al sistema internacional 10/20, acto seguido, el EEG de cada participante fue capturado bajo las condiciones A) ojos cerrados, B) ojos abiertos C) realizando la prueba de memoria CUBMEM. Posterior al registro basal de EEG y desempeño en la prueba CUBMEM, se inició el tratamiento con aceite de Krill a los grupos de CRISIS y FIEBRE, y de capsulas de gelatina al grupo CTRL (administrando un capsula diario por 3 semanas y al término se les realizo otro registro con las mismas condiciones).

Prueba CUBMEM Mediante el programa computacional CubMemPc se realizaron tareas en las que los sujetos identificaron secuencias de iluminación de los cubos en pantalla, señalandola mediante las instrucciones dadas por los aplicadores. Este software arroja archivos con la cantidad de aciertos, cantidad de errores así como el tiempo que le tomó al sujeto dar una respuesta.

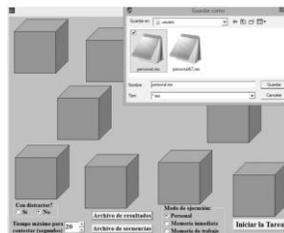


Fig. 1.- Pantalla de inicio del programa computacional CubMemPc. La prueba ilumina en la pantalla los diferentes cubos con la secuencia establecida por un programa.

Resultados

Al comparar el voltaje del EEG registrado en los sujetos de los distintos grupos durante el periodo basal el grupo CTRL registro significativamente mayor voltaje en los ritmos theta y delta en la condición apertura de ojos, asimismo mayor voltaje en el ritmo alfa en la condición de cierre de ojos al comparar con los grupos Fiebre y Crisis, (f(14,2)=1.32, p<0.01) (Fig. 2)

ACTIVIDAD ELECTROENCEFALOGRÁFICA BASAL

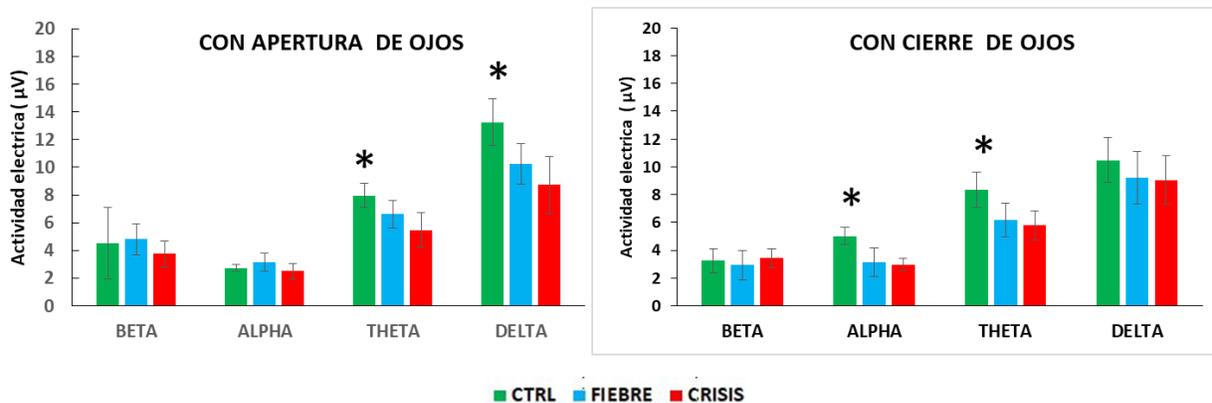


Figura 2 (A) Media ± ES de la actividad eléctrica cerebral en los distintos grupos y en los distintos ritmos del EEG durante las condiciones de apertura y cierre de ojos (P<0.01) * CTRL vs FIEBRE, CRISIS.

Al comparar el voltaje del EEG registrado en los sujetos de los distintos grupos posterior al tratamiento con AK, el grupo CTRL registro significativamente menor voltaje en los ritmos beta y delta en la condición apertura de ojos y con cierre de ojos, al comparar con los grupos Fiebre y Crisis, asimismo el grupo Crisis registró significativamente mayor voltaje en el ritmo delta al comparar con los grupos CTRL y Fiebre ($f(14,2)=1.32, p<0.01$) (Fig. 3)

ACTIVIDAD ELECTROENCEFALOGRÁFICA POSTRATAMIENTO

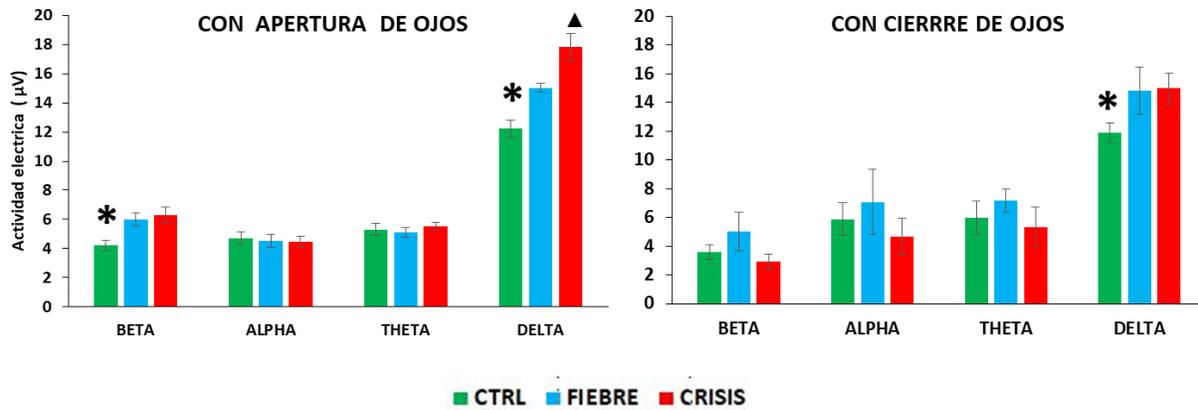


Figura 3 Media ± ES de la actividad eléctrica cerebral en los distintos grupos y en los distintos ritmos del EEG durante las condiciones de apertura y cierre de ojos después del tratamiento ($P<0.01$) * CTRL vs FIEBRE, CRISIS.

Al comparar el voltaje del EEG registrado en los sujetos de los distintos grupos posterior al tratamiento con AK y previo a la ejecución de la prueba de memoria se encontró que el grupo CTRL registro significativamente menor voltaje en los ritmos beta y delta, asimismo el grupo Crisis registro significativamente menor voltaje que el grupo Fiebre en el ritmo beta y alfa así como mayor voltaje en el ritmo delta al comparar con los grupos Fiebre y CTRL, CTRL y Fiebre ($f(14,2)=1.32, p<0.01$), durante la ejecución de la prueba el grupo Crisis registro significativamente un mayor voltaje en el ritmo Delta, Theta y Beta en comparación con los grupos Fiebre y CTRL, este último grupo registro significativamente mayor voltaje en los ritmos Beta y Delta respecto al grupo Fiebre ($f(14,2)=1.32, p<0.01$) (Fig 4).

ACTIVIDAD ELECTROENCEFALOGRÁFICA PRUEBA DE MEMORIA

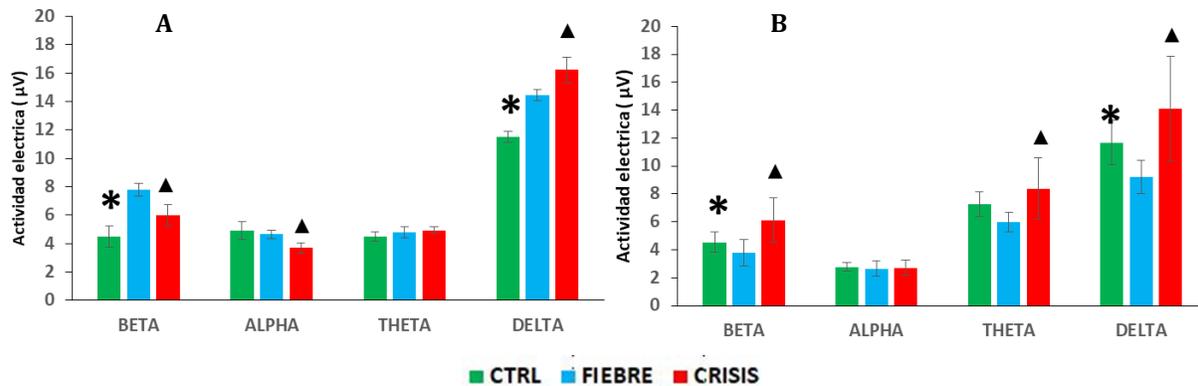


Figura 4 Media ± ES de la actividad eléctrica cerebral después de recibir el tratamiento previo a la ejecución de la prueba (A) Media ± ES de la actividad eléctrica cerebral después de recibir el tratamiento y durante la ejecución de la prueba de memoria (B) ($p<0.01$) * CTRL vs FIEBRE Y CRISIS [▲]CRISIS vs FIEBRE, CONTROL

El análisis de los resultados en la ejecución de la prueba de memoria no mostraron diferencias significativas en el puntaje entre los diferentes grupos antes y después del tratamiento, sin embargo en el grupo que recibió el tratamiento con aceite de Krill se observó tendencia a incrementar el número de aciertos después del tratamiento (Fig. 5)

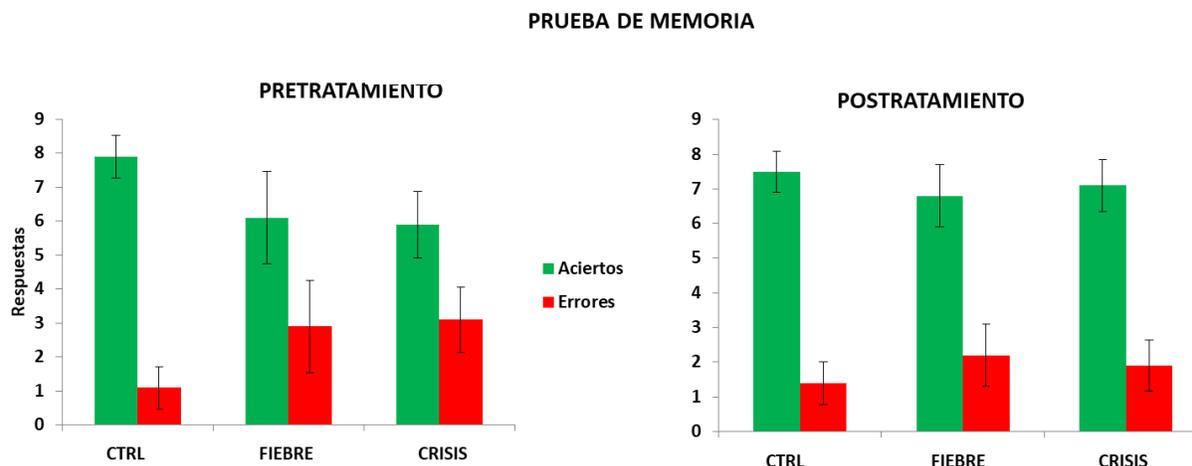


Figura 5 (A) Media \pm ES de la cantidad de aciertos durante la prueba de memoria antes de recibir el tratamiento, (B) Media \pm ES del número de aciertos después del tratamiento.

Comentarios finales

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del aceite de krill sobre el deterioro de la memoria en niños que padecieron crisis convulsivas, en el presente estudio se encontró que los niños que padecieron CF mostraron actividad eléctrica cerebral diferente a los niños que no tuvieron esa alteración particularmente en los ritmos alfa, theta y beta, sin embargo esta actividad fue similar a la de los que padecieron únicamente fiebre, se han reportado cambios en el EEG en niños que fueron diagnosticados con CF, asimismo se ha reportado que el ritmo beta se encuentra sobre expresado en estos infantes, lo anterior ha sugerido cambios deletéreos en el tejido cerebral que pudieran anteceder a un proceso de hiperexcitabilidad neuronal temprano que pudiera desembocar posteriormente en convulsiones y Epilepsia. Por otro lado, se ha reportado el efecto benéfico de grasas polinsaturadas O-3 sobre problemas de disfunción cerebral asociada a enfermedades como diabetes [21] o Alzheimer [22], pero poco se sabe del efecto de moléculas como el DHA y el EPA contenidas en el AK sobre las alteraciones neurológicas asociadas a memoria después de un evento convulsivo, en el presente estudio se observó que los infantes del grupo Crisis Febriles mostraron mejoría en la ejecución de prueba memoria al comparar con los resultados obtenidos antes de la suplementación de AK, se ha reportado los efectos benéficos de consumir Ak sobre la cognición [21], no obstante el evento convulsivo es un proceso que a la postre daña la función cerebral [3,4], en el presente estudio se observó que el grupo que padeció crisis convulsivas por fiebre y se le suplementó con AK incrementó su cantidad de aciertos, en la 2ª ocasión que se les sometió a la prueba de memoria, sin embargo, es probable que los recursos utilizados para atenuar el proceso convulsivo por parte del DHA o EPA contenidos en el Ak y el periodo de tratamiento, no fueron suficientes para bloquear el daño en estructuras que procesan funciones cognitivas y provocado por la CF, sin embargo, se observó que los participantes mostraron una tendencia a mejorar su desempeño durante la prueba de memoria a pesar del insulto provocado por las crisis febriles sufridas anteriormente, una probable explicación pudiera ser que el aporte constante de AK se asoció a menor inflamación en el SNC, activación de mecanismos neuroprotectores proporcionados por el efecto de los omega-3 sobre las membranas y canales, además de señalización que induce reparación de la célula neuronal [13,15].

Conclusión.- Los resultados del presente estudio sugieren que el efecto atenuador de la suplementación de aceite de krill pudiera extenderse a estructuras que procesan la memoria función frecuentemente deteriorada después de convulsiones producidas por fiebre, pero que pusiera requerirse un mayor periodo del tratamiento para mejorar el desempeño cognitivo.

Referencias

1. Jones T., Jacobsen S. J. (2007). Childhood Febrile Seizures: Overview and Implications. *I. J. Med. Sci.* **4** (2): 110-114.
2. Patterson J. L., Carapetian S. A., Hageman J. R., & Kelley K. R. (2013). Febrile seizures. *Pediatr Ann*, **42**(12), 249-254.
3. Veisani Y., Delpisheh A., & Sayehmiri K. (2013). Familial History and Recurrence of Febrile Seizures; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Pediatr*, **23**(4), 389-395.
4. SCQIMSFS (2008). Steering Committee on Quality Improvement and Management, Subcommittee on Febrile Seizures. *Pediatrics*, **121**:1281-1286.
5. Mohebbi MR, Navipour R, SevedKazemi M, Zamanian H, Khamseh F. (2004). Adult-onset epilepsy and history of childhood febrile seizures: a retrospective study. *Neurology India* **52**(4), 463-465.
6. Moreno de Flagge, N. (2013). [Simple febrile seizure, complex seizure, generalized epilepsy with febrile seizure plus, FIRES and new syndromes]. *Medicina (B Aires)*, **73 Suppl 1**, 63-70.
7. Zhou JP, Wang F, Li RL, Yuan BL, Guo YL. (2004). Effects of febrile seizures on motor, behavior, spatial learning and memory in rats. *Zhonghua Er Ke Za Zhi. Jan*;42(1):49-53.
8. Dube C., Chen K., Ahmadi E. M., Brunson Ch., Soltész I., Baram T. Z. (2000). Prolonged febrile seizures in the immature rat model enhance hippocampal excitability long-term. *Ann. Neurol.* **47**: 336-344
9. Eisermann M¹, Kaminska A, Moutard ML, Soufflet C, Plouin P (2013). Normal EEG in childhood: from neonates to adolescents *Neurophysiol Clin.* ;**43**(1):35-65.
10. Kasperaviciute D., Catarino C. B., Matarin M., Leu C., Novy J., Tostevin A., Sisodiya S.M. (2013). Epilepsy, hippocampal sclerosis and febrile seizures linked by common genetic variation around SCN1A. *Brain*, **136**(Pt 10), 3140-3150.
11. Vanderwolf CH (1992) The electrocorticogram in relation to physiology and behavior: a new analysis Electroencephalogr Clin Neurophysiol. Mar;**82**(3):165-75
12. Pluess T. T., Hayoz D., Berger M. M., Tappy L., Revelly P. Y., Michale B., Carpentier I., Chioléro R. (2007). Intravenous fish oil blunts the physiological response to endotoxin in healthy subjects. *Intensive Care Med.* **33**: 789-797.
13. Lauritzen I, Blondeau N., Heurteaux C., Widmann C., Romey G., Lazdunski M. (2000). Polyunsaturated Fatty Acids are potent neuroprotectors. *J. EMBO* **17**(19B): 1784-1793.
14. Kang X. J., Leaf A. (1996). Evidence that free polyunsaturated fatty acids modifies Na⁺ channels by directly binding to the channel protein. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* **93**: 3542-3546.
15. Voskuyl R. A., Vreugdenhil M., Kang J. X., Leaf A. (1998). Anticonvulsant effect of polyunsaturated fatty acids in rats, using cortical stimulation model. *E. J Pharmacol.* **341**: 145-152.
16. Schlanger S., Shinitzky M., Yam D., (2002) Diet enriched with Omega-3 acids alleviates convulsion symptoms in epilepsy patients. *Epilepsia*, **43**: 103-104
17. Tou JC, Jaczynski J, Chen YC. Krill for human consumption: nutritional value and potential health benefits. *Nutr Rev* 2007;**65**(2):63-7.
18. Batetta B, Griinari M, Carta G, Murru E, Ligresti A, *et al* Endocannabinoids may mediate the ability of (n-3) fatty acids to reduce ectopic fat and inflammatory mediators in obese Zucker rats. *J Nutr* 2009;**139**(8):1495-501.
19. Schuchardt JP, Schneider I, Meyer H, Neubronner J, von Schacky C, Hahn A. Incorporation of EPA and DHA into plasma phospholipids in response to different omega-3 fatty acid formulations--a comparative bioavailability study of fish oil vs. krill oil. *Lipids Health Dis* 2011;**10**:145.
20. Burri L, Berge K, Wibrand K, Berge RK, Barger JL. Differential effects of krill oil and fish oil on the hepatic transcriptome in mice. *Front Genet* 2011;**2**:45.
21. Konagai C, Yanagimoto K, Hayamizu K, Han L, Tsuji T, Koga Y. Effects of krill oil containing n-3 polyunsaturated fatty acids in phospholipid form on human brain function: a randomized controlled trial in healthy elderly volunteers. *Clin Interv Aging* 2013;**8**:1247-57.
22. Wibrand K, Berge K, Messaoudi M, Duffaud A, Panja D, *et al*. Enhanced cognitive function and antidepressant-like effects after krill oil supplementation in rats. *Lipids Health Dis* 2013;**12**:6.
23. Kim YH, Hyung-Kon Kohb, Doo-Sik Kim. Down-regulation of IL-6 production by astaxanthin via ERK-, MSK-, and NF-κB-mediated signals in activated microglia. *International Immunopharmacol* 2010;**10**:1560-1572

REDUCCIÓN DEL USO DE PLÁSTICOS PARA AMINORAR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL ENFOCADO EN LOS ESTUDIANTES DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA CAMPUS II

MC. Eduardo Flores Martínez¹, Karen Berenice Hernández Rodríguez²,
Nadia Marissa Ruíz Martínez³ Samantha Prado⁴
Félix Fernando Estrella Flores⁵ y Medina Maldonado Adrián Israel⁶

Resumen—El uso excesivo e inconsciente de bolsas de plástico, popotes y botellas; analizando el impacto que éstos tienen sobre el ambiente. De los residuos marinos, el 70% son plásticos, acumulándose cada año ocho millones de toneladas, que pueden tardar siglos en desaparecer. La Comisión Europea se ha adaptado para obtener los mejores resultados posibles aplicando así diferentes medidas a diferentes productos. (Laura Parker y Héctor Rodríguez, Natgeo España, 2018)

Se pretende concientizar a los estudiantes el daño ambiental* causado por el uso de plásticos promoviendo en cada estudiante la minimización* de uso de bolsas plásticas, popotes y botellas, mostrarles la importancia del reciclaje* y el buen uso del manejo de desechos, provocando un cambio de actitud ambiental. Este proyecto es viable, porque además de ser actual, sus consecuencias ya están reflejadas (calentamiento global*, cambio climático*), por lo tanto, se tiene que dar solución al problema).

Palabras clave—Minimización, reciclaje, daño ambiental, calentamiento global, cambio climático.

Introducción

La contaminación por plásticos está afectando a todos los rincones de nuestro planeta. Desde las profundidades de los océanos hasta los bosques remotos, desde el Ártico hasta las riberas de los ríos y las playas donde anidan especies marinas. Nuestra cultura del usar y tirar está destruyendo nuestro medio ambiente.

Producimos demasiado plástico de un solo uso y solo una pequeña cantidad de lo que se produce se reutiliza o recicla de nuevo. Cuando llega a un vertedero o al medio ambiente el plástico no se degrada. Una vez en el medio ambiente, el plástico absorbe otras sustancias químicas tóxicas, se descompone en partículas diminutas, y crea una extensa contaminación o entra en la cadena alimenticia mediante su ingesta por la fauna marina. Se han encontrado restos de plástico en la sal marina, el agua potable, o incluso en la cerveza.

Millones de toneladas de plástico llegan a nuestros océanos cada año y, a menos que frenemos este flujo de residuos plásticos desde su origen, nos encontraremos en un punto sin retorno a nivel planetario.

¹ El Profesor MC. Eduardo Flores Martínez es Catedrático de tiempo completo en el Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya. eduardo.flores@itcelaya.edu.mx (autor corresponsal)

² Karen Berenice Hernández Rodríguez es estudiante del quinto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 16030988@itcelaya.edu.mx

³ Nadia Marissa Ruíz Martínez es estudiante del quinto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 16031003@itcelaya.edu.mx

⁴ Samantha Prado es estudiante del quinto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 16031409@itcelaya.edu.mx

⁵ Félix Fernando Estrella Flores es estudiante del sexto semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 16030141@itcelaya.edu.mx

⁶ Adrian Israel Medina Maldonado es estudiante del séptimo semestre de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. 15030384@itcelaya.edu.mx



Figura 1. Playa contaminada por desechos plásticos

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El método a utilizar será una campaña publicitaria a base de carteles en donde se expongan las consecuencias que el uso de plástico provoca en el medio ambiente en el Tecnológico Nacional de México en Celaya y así reducir el uso de éstos.

El impacto que tendrá dicha campaña será la concientización de los alumnos del Tecnológico para aminorar su desperdicio y usarlos de una manera adecuada y responsable.

Referencias bibliográficas.

- Rodríguez, H. (2018). Europa declara la guerra al plástico. [online] www.nationalgeographic.com.es. Available at: https://www.nationalgeographic.com.es/mundo-ng/actualidad/europa-declara-guerra-plastico_12762 [Accessed 15 Sep. 2018].
- Parker, L. (2018). [online] Ahogados en un mar de Plástico. Available at: https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico_12712/5 [Accessed 15 Sep. 2018]
- Lobo García De Cortázar, A. and Munizaga Plaza, J. (2013). GENERACIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y SU VARIABILIDAD EN COMUNIDADES DE TAMAÑO INTERMEDIO. [online] Revista Internacional de Contaminación Ambiental. Available at <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37029665001> [Accessed 27 Sep. 2018].
- Ojeda Benítez, S., Armijo de Vega, C. and Márquez Montenegro, M. (2008). Household solid waste characterization by family socioeconomic profile as unit of analysis. Science Direct, [online] (7), pp.992-999. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344908000384> [Accessed 28 Sep. 2018].



Figura 2. Técnicas para utilizar menos plástico en la vida diaria.

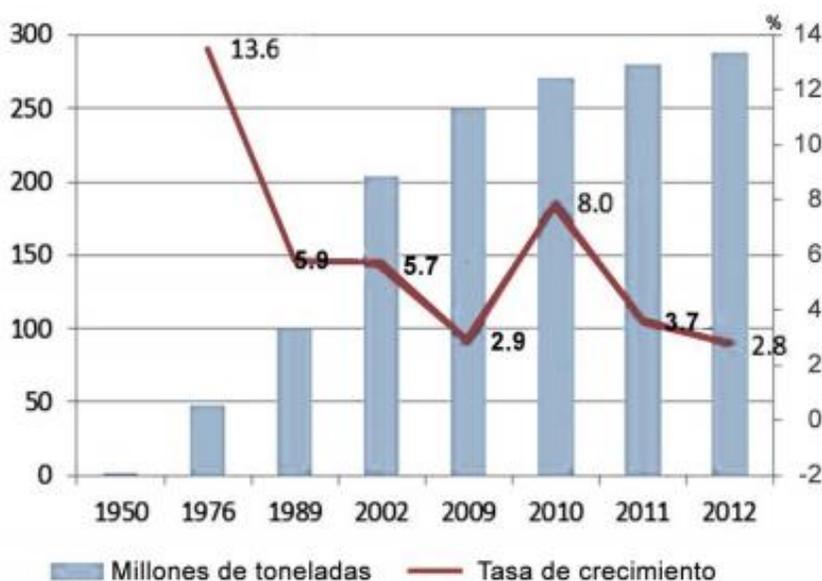


Figura 3. Producción mundial de plástico (1950-2012).

Referencias bibliográficas.

- Anuario Estadístico de la Industria Química Mexicana 2012. Asociación Nacional de la Industria Química, A. C., México, 2012.
- Anuario Estadístico de la Industria Petroquímica 2007, SENER. Documento en PDF.

Política Editorial

El artículo presentado es auténtico de los siguientes autores: MC. Eduardo Flores Martínez, Ruíz Martínez Nadia Marissa, Hernández Rodríguez Karen Berenice, Medina Maldonado Adrián Israel, Prado Samantha y Estrella Flores Félix Fernando.

Se respetaron los márgenes establecidos de 2.5 cm en las cuatro direcciones, los tipos, tamaños y estilos de letra, las figuras cuentan con referencia de acuerdo a su número, límite de seis páginas, figuras en formato giff, png o jpeg, páginas no numeradas, referencias incluidas en el artículo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el impacto del uso de plásticos desechables en el Tecnológico Nacional de México en Celaya. Asimismo, los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas basadas en la encuesta realizada a los estudiantes de las carreras del campus II (Ingeniería en sistemas, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial y Administración)

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de concientizar a los alumnos del Tecnológico de Celaya ya que es indispensable que se conozca el impacto que causa los productos plásticos al ambiente. La ausencia de conocimiento y desinterés que tienen las personas por el medio ambiente es el factor principal que se ha encontrado, es por ello que los plásticos están teniendo un gran auge en nuestro planeta.

Recomendaciones

- Hacer campañas nacionales en las escuelas públicas y privadas desde la educación primaria para que los niños vayan teniendo una formación ecológica
- Convencer a el gobierno para que prohíba el uso de plásticos en las escuelas
- Promover incentivos monetarios para aquellas personas que hagan proyectos relacionados con el uso de plásticos para así aumentar el reciclaje de dicho material
- Hacer investigaciones acerca de la fabricación de bolsas y botellas hechas de materiales naturales y que sean más amigables con el medio ambiente.

Referencias

Ettxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de Abril de 2005.

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

Notas Biográficas

El **M.C. Eduardo Flores Martínez** es profesor del Departamento de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, en Celaya, Guanajuato, México.

Karen Berenice Hernández Rodríguez es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya

Nadia Marissa Ruiz Martínez es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya

Samantha Prado es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya

Félix Fernando Estrella Flores es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya

Adrián Israel Medina Maldonado es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México en Celaya

APÉNDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Usted reutiliza productos plásticos?
2. ¿Cree usted que el plástico es indispensable en nuestra vida diaria?
3. ¿Usted cree que estos productos plásticos son contaminantes?
4. ¿Está usted informado de la planta recicladora BORETECH en Celaya?
5. ¿Estaría usted dispuesto a dejar de utilizar plástico de manera cotidiana?
6. ¿Conoce usted el proceso de reciclaje?
7. ¿Conoce usted el impacto ambiental que tiene el plástico?
8. ¿Considera excesivo el uso de plásticos en el Campus II?
9. ¿Cree que en el Campus II se recicle de manera adecuada?
10. ¿Ha notado algún cambio respecto a la concientización del plástico en el Campus II?
11. ¿Usted ha visto carteles de reciclaje en el campus II?
12. El plástico que consume cotidianamente, ¿Lo reutiliza o lo desecha inmediatamente?
13. ¿Cree usted que se deba moderar el uso de plástico en el Campus II?

INFLUENCIA DEL ENTORNO SOCIOCULTURAL EN EL CONSUMO DE DROGAS EN LA COMUNIDAD DEL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO EN CELAYA

Eduardo Flores Martínez M.C¹, Jesús Contreras Córdoba²,
María Isabel Landín Ramírez³, Juan Carlos Medina Martínez⁴, Juan Manuel Pérez García⁵ y América Samantha
Rodríguez Villanueva⁶

Resumen—Este proyecto muestra una investigación cuantitativa que es evaluada a través de herramientas estadísticas y sistémicas, vistas dentro de la comunidad estudiantil de esta institución, donde se da a conocer el nivel de significancia del entorno sociocultural en los alumnos relacionados con el consumo de drogas como principal variable. El alumnado se ve influenciado por su entorno sociocultural dado que este impacta en la forma de pensar y la forma de toma de decisiones. Este entorno afecta especialmente por la inmersión de los jóvenes en el mundo de las drogas, tanto legales como ilegales, centrándonos en las más consumidas. El uso de drogas llega a afectar al desenvolvimiento del individuo tanto en su vida personal como en la académica, y es por esto que surgió la inquietud de desarrollar este proyecto, para saber el alcance del problema y derivado de ello conocer los factores de mayor significancia.

Palabras clave—drogas, encuesta, entorno sociocultural, estadística descriptiva, inferencia estadística.

Abstract—This project shows a quantitative research that is evaluated through statistical and systemic tools, seen within the student community of this institution, where the level of significance of the sociocultural environment in student related to drug use as the main variable. The students are influenced by their sociocultural environment since this impacts in the way of thinking and the way for making decisions. This environment especially affects the immersion of youth in the world of drugs, both legal and illegal, focusing on the most consumed. The use of drugs affects the development of the individual both in personal life and in the academic, and this is why the concern arose to develop this project, to know the scope of the problem and derived to that, know the factors of greater significance.

Keywords—drugs, survey, sociocultural environment, descriptive statistics, statistical inference.

Introducción

Esta investigación va dirigida a los estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya, motivada tras la inquietud de conocer la influencia que tiene el ambiente sociocultural en las estudiantes hacia el consumo de drogas tanto ilícitas como lícitas, en una de las etapas importantes para su desarrollo como profesionistas. Se enfocó en el entorno sociocultural como principal factor en esta investigación debido a que el ambiente en el que se desenvuelve una persona es único, hablándose de las experiencias, educación, condiciones de vida y trabajo, e ingresos, ya que se convierten en motor para la toma de decisiones de la persona en sí, que también son clave para el riesgo que tiene esa persona de consumir drogas y convertirse en adicta, cabe resaltar que son múltiples causas que hacen vulnerables a los jóvenes a dicho consumo; así como el consumo de alcohol, tabaco y marihuana que suelen ser el precedente del consumo de otras drogas, esto basado en estudios elaborados con animales, los cuales han confirmado que la exposición temprana a sustancias adictivas, incluido el THC, puede cambiar la forma en que el cerebro responde a otras drogas.

Se entiende por droga como toda sustancia que introducida en el organismo por cualquier vía de administración, produce de algún modo una alteración del natural funcionamiento del sistema nervioso central del individuo y además es susceptible de crear dependencia, ya sea psicológica, física o ambas, esto según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Las drogas son clasificadas según sus efectos sobre el sistema nervioso central: depresores, estimulantes y alucinógenas/ psicodélicas; de ellas se basó en las más consumidas por los universitarios en México,

¹Eduardo Flores Martínez M.C profesor del Departamento de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

²Jesús Contreras Córdoba estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

³María Isabel Landín Ramírez, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

⁴Juan Carlos Medina Martínez, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

⁵Juan Manuel Pérez García, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

⁶América Samantha Rodríguez Villanueva, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

que son el alcohol, nicotina, marihuana, cocaína y alucinógenos basados en la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco. No obstante, el término consumo describe la conducta de exponerse a una sustancia por diferentes vías de administración tales como la vía oral, nasal, sublingual, intravenosa, entre otras.

Desde la perspectiva de la relación entre la salud y la educación, se generó un gran interés en la forma en que afecta el consumo de drogas en el ámbito académico, ya que al ser fuente de estudio la institución del Tecnológico Nacional de México en Celaya quiso establecer la conexión entre la inestabilidad de los estudiantes en la institución, tal como el índice de reprobación, pérdida de interés y deserción, ya que como indica Bachman (2008), el uso de sustancias disminuye el rendimiento escolar al interferir en la concentración, la memoria y la motivación. Es importante destacar que no se hizo ningún análisis psicológico en esta investigación para determinar la relación entre la salud y educación, ya que el principal objetivo es dar a conocer la influencia del entorno sociocultural en el consumo de drogas de los estudiantes en cuestión.

Descripción del Método

Esta investigación realizada en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, de naturaleza cuantitativa y descriptiva, tuvo un estudio transversal para identificar la relación del entorno sociocultural con el consumo de drogas en los estudiantes de esta institución, ya que en la misma asisten estudiantes con diversas índoles tanto económicas, sociales y de creencias religiosas. Se eligieron estudiantes de forma aleatoria, con un tamaño de muestra de 62 estudiantes para realizar una encuesta que diera a conocer la extensión del consumo en la institución y establecer la relación del entorno sociocultural.

La variable dependiente de esta investigación fue el consumo de drogas, siendo contempladas las drogas lícitas como ilícitas dentro de las más consumidas por los universitarios en México de acuerdo a la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco. La variable independiente del estudio fue el nivel de influencia en los estudiantes. Las variables socioculturales que moderaron la relación entre la variable dependiente e independiente fueron la familia disfuncional, los amigos, la sociedad, estrés por escuela o trabajo, y el estado económico.

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Para poder realizar la encuesta, se tuvo que llevar a cabo un análisis CATWDA, de esta manera se logró tener una visión más amplia del área de estudio, además de que se estratifican los temas y, por ende, se focalizó la investigación al área de estudio como tal. A continuación se muestra el análisis arriba mencionado.

Definición esencial

Tener conocimiento de las adicciones que atacan día a día la integridad de los jóvenes universitarios de distintas maneras, partiendo de las causas principales, medios y consecuencias, para de esta manera, otorgar información objetiva y veraz sobre el tema esperando una reacción positiva por parte de los estudiantes involucrados en el mundo tan terrible del consumo de drogas, además de prevenir a otros sobre los males posibles por las adicciones.

Debido a lo que se nos inculca en la escuela, suena irónico que un estudiante aspirante a egresar de alguna licenciatura esté inmerso en el mundo de las adicciones, pues lo que se forma en el Tecnológico Nacional de México en Celaya son ciudadanos del mundo, líderes y comprometidos por una mejor nación.

CATWDA

C.- Estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

A.- Personas inmersas en el mundo de las adicciones con apoyo.

T.- Cambiar la percepción de las personas inmersas en el ambiente de las adicciones a uno de abstinencia de consumo.

W.- Una vida alejada de las adicciones (drogas) promete ser con más salud, objetivos, éxitos, etc.

D.-La sociedad como tal.

A.-Lugares propensos al consumo (fiestas, antros, bares), ambiente familiar, percepción personal, interés por encajar en un grupo social donde se acepte ampliamente el consumo de drogas y estatus personal.

Resultados

Para la recolección de datos se utilizó la encuesta que sería el “método de investigación capaz de dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (Buendía y otros, 1998, p.120). Su aplicación fue realizada a un grupo previamente seleccionado de personas en este caso a través de las redes sociales, la confiabilidad de los datos de nuestros encuestados fue de suma importancia por lo que se hizo omisión a nombres, correos u otros datos personales, esta encuesta constó de 10 preguntas con opción múltiple por lo que la codificación, análisis e interpretación de datos resulta más sencilla y rápida.

Interpretación de datos

Se nos proporcionó a través de este método las respuestas de 62 participantes que aceptaron realizarse la encuesta, la cual arrojó los siguientes resultados:

Fueron contemplados estudiantes femeninos y masculinos con edades entre los 19 a 24 años, donde el promedio de ellos tenía 20 años, como se muestra en la figura 1.1.

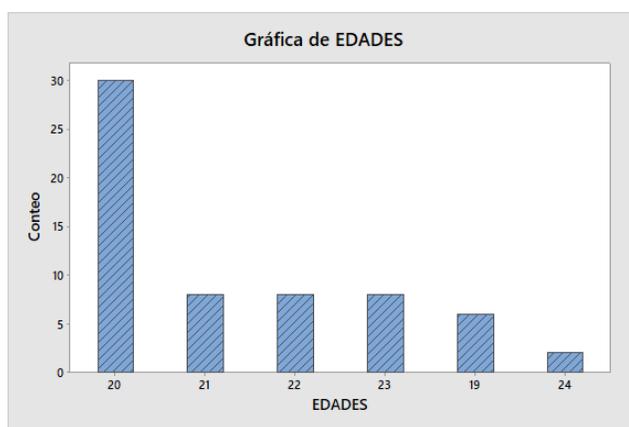


Figura 1.1 Distribución de las edades.

Se puede apreciar en la figura 1.2 que el 50% de los índices de reprobación se encuentran entre el 3.3 y 15.425%, aunque también se observan que hay índices de reprobación nulos, así como datos que sobrepasan el 30% de índice de reprobación. Sin embargo, la contraparte que se muestra en la figura 1.3 nos muestra que el 64.4% consideran que las drogas si afectan a su rendimiento académico, por lo que, tomando sin más pruebas de interacción, se puede considerar que sí llega a afectar en el índice de reprobación el uso de sustancias, en especial el alcohol y tabaco (67.7% de consumo, mostrado en la figura 1.4)

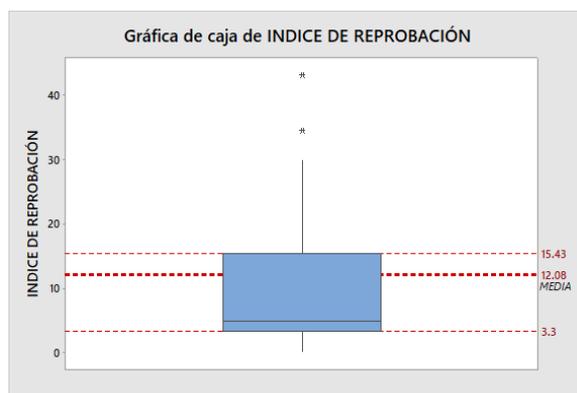


Figura 1.2 Índices de reprobación. Análisis de media y rangos intercuartílicos.

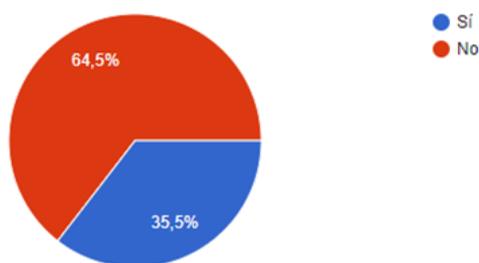


Figura 1.3 Relación de consumo de drogas con rendimiento académico.

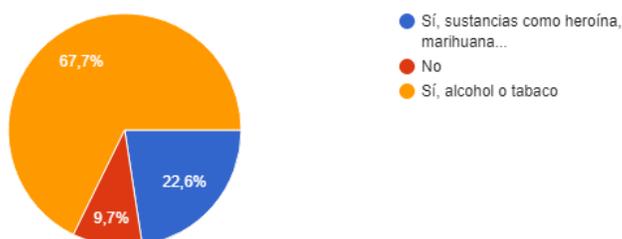


Figura 1.4 Uso de drogas.

De la muestra de 62 estudiantes, el 71% de ellos es local, es decir proviene del municipio de Celaya, mientras el 29% restante son foráneos, así como se muestra en la Figura 1.5 lo que indica que en nuestro estudio no hay relación aparente entre la procedencia con el consumo de las drogas, sin embargo con un estudio más a profundidad se puede llegar a comprobar o rechazar la no correlación entre las variables.

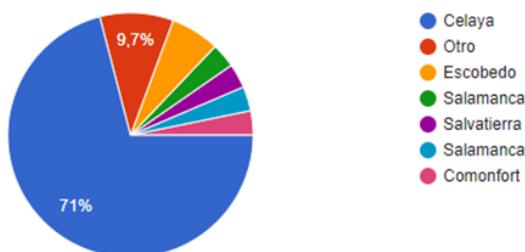


Figura 1.5 Procedencia de estudiantes del Tecnológico Nacional de México

Del 64.5% de los que aceptaron que el uso de drogas afecta en su rendimiento académico, en la figura 1.6 se diferencian las áreas en las que más se sienten afectados.

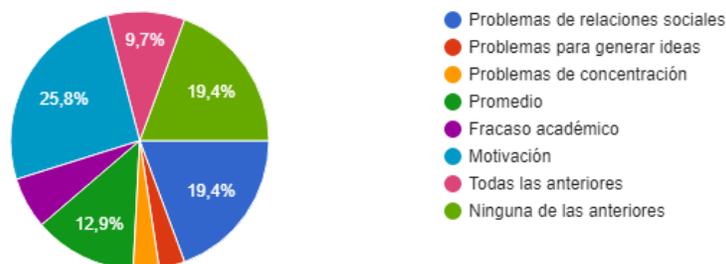


Figura 1.6 Aspectos afectados por el uso de drogas.

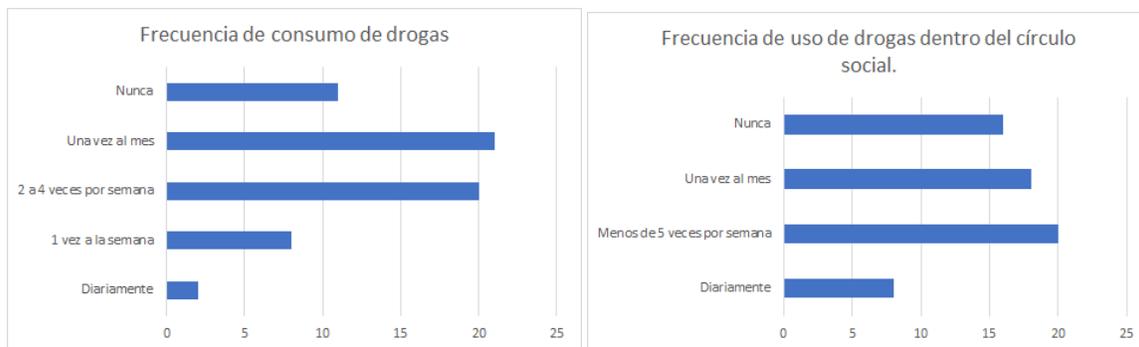


Figura 1.7 Frecuencia de uso de drogas vs Frecuencia de uso de drogas dentro de tu círculo social.

Como se muestra en la figura 1.7, el consumo de drogas de un individuo se ve afectado por el comportamiento de su entorno, principalmente de la escuela/trabajo, donde pertenecen la mayoría de amistades y se dan las reuniones sociales (80.6%) y la escuela (16.1%). Véase la figura 1.8.

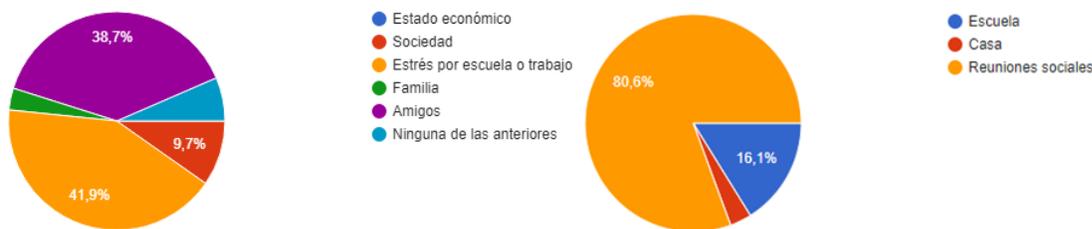


Figura 1.8 Entorno social que induce al uso de drogas vs Lugares donde se consumen con mayor frecuencia

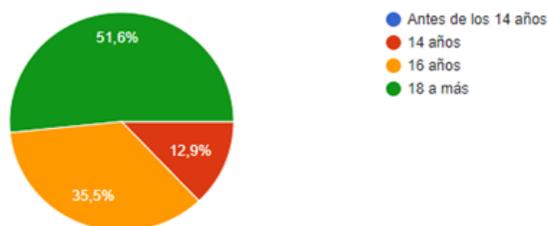


Figura 1.9 Relación del consumo de drogas con la edad

De acuerdo a la Figura 1.9, permite establecer la posible correlación entre la universidad con el consumo de drogas, ya que el 51.6% de los estudiantes a partir de los 18 años comenzaron a consumir dichas sustancias, lo que si se hace un estudio más detallado se puede determinar la extensión del impacto de la universidad. Por otra parte el 35.5% de los estudiantes comenzaron a los 16 años y el restante a los 14 años de edad.

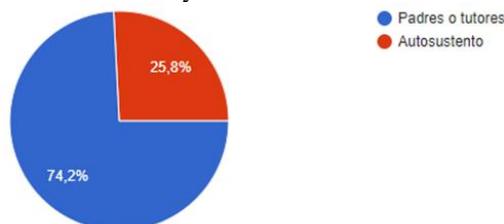


Figura 1.10 Relación de sustento económico en los estudiantes del Tecnológico Nacional de México en Celaya

Se establece de acuerdo a la Figura 1.10, que el 74.2% de los estudiantes obtienen su sustento económico a través de sus padres o tutores, mientras que el 25.8% tienen autosustento.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con una muestra de 62 personas, arrojó que el 41.9% son inducidos por el estrés por escuela o trabajo, mientras que el 38.7% por los amigos, el 9.7% por la sociedad, el 6.5% no influye en ellos el entorno sociocultural, y el 3.2% por la familia. Esto indica que la variable del estrés por escuela o trabajo del entorno social tiene mayor impacto en los jóvenes para inclinarse al consumo de drogas, destacando que el 51.6% de los estudiantes comenzaron a hacer uso de ellas a partir de los 18 años, lo que muestra que la universidad puede estar relacionada a ser uno de los motivos sociales con mayor impacto.

Conclusiones

La vida de los estudiantes de nuestra institución se ve constantemente amenazada por el consumo de drogas tanto legales como ilegales, el consumo se ve reflejado en el desempeño y en la salud de la comunidad estudiantil por lo que se debe de implementar un programa de prevención y control de adicciones, así como programas educativos, deportivos y culturales que permitan el libre esparcimiento y expresión de los pensamientos y habilidades del alumnado. Después de todo, todas las personas que componen la comunidad estudiantil serán, en el mediano plazo, los líderes de empresas, fundaciones, emprendedores e inclusive grandes participantes del gobierno y funcionarios políticos. Debido a eso, necesitamos personas íntegras y sanas tanto de mente como de cuerpo.

Recomendaciones

A aquellas personas interesadas en la continuación de esta investigación se les recomienda concentrar sus esfuerzos en el análisis de los datos, tanto de una manera estadística, como sistémica. Además, constituir un plan de contingencia para atacar la drogadicción de las personas, no solo de nuestro plantel, sino del mundo entero.

Referencias

Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. "La marihuana," Artículo (en línea), 2017, consultado por Internet el 31 de septiembre de 2018, de National Institute of Drug Abuse. Dirección de internet: <https://www.drugabuse.gov/es/publicaciones/drugfacts/la-marihuana>

Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017. "Consumo de Drogas: Prevalencias globales, tendencias y variaciones estatales," Artículo (en línea), 2016, consultado por Internet el 31 de septiembre de 2018, de Secretaría de Salud. Dirección de internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/234856/CONSUMO_DE_DROGAS.pdf

Pérez Porto, J. "Definición de entorno social," Artículo (en línea), 2008, consultado por Internet el 31 de septiembre de 2018. Dirección de internet: <https://definicion.de/entorno-social/>

Apéndice

Encuesta utilizada en la investigación

1. ¿Cuál es tu índice de reprobación?
2. Edad
3. Procedencia
4. ¿Haz consumido drogas?
5. ¿Qué te induce al consumo de drogas?
6. ¿Cómo ha impactado en tu vida escolar el consumo de drogas?
7. Frecuencia de uso de drogas lícitas e ilícitas.
8. ¿El uso de drogas ha repercutido en tus calificaciones?
9. ¿A qué edad comenzaste a consumir drogas?
10. Frecuencia de uso de drogas dentro de tu círculo social.
11. ¿Dónde se consumen drogas dentro de tu entorno?
12. ¿De dónde viene tu sustento económico?

Importancia de los sistemas de costos de las Pymes en México

Cristina Flores Ortíz¹, Diana Lidia Molina Durán²,
Elsa Guadalupe Guadarrama Meléndez³ y M. En P. E. César Soriano Alvarado⁴

Resumen— Las Pymes forman parte importante para la economía en México, gracias al nivel de las diferentes aportaciones que hacen a la misma. Es por ello que para su óptimo funcionamiento se debe considerar el llevar a cabo una adecuada contabilidad que sea la encargada de registrar, cuantificar, medir y analizar las diferentes operaciones que se llevan a cabo con tal de proporcionar información útil dentro de la entidad. Para fortalecer un sistema de costos este permitirá analizar y evaluar los factores que influyen en el precio que se maneja para un producto o servicio en una planeación a futuro. No solo las empresas deben conocer sus gastos tanto directos como indirectos, sino también interviene en los procesos de fabricación como mano de obra, materiales y costos generales de fabricación. Las Pymes podrán obtener tal información para implementar un sistema de costos a su medida, lo que permitirá eficientar su administración de costos.

Palabras clave— Pymes, contabilidad, costos, sistemas de costos.

Introducción

El término Pymes esta dado como el acrónimo de Pequeña y Mediana Empresa. Estas empresas se caracterizan por tener un número de empleados que oscila entre los cincuenta y doscientos cincuenta, además de una ganancia de forma moderada. Este tipo de empresas cuentan con la ventaja de ser más fáciles de manejar en cuanto a su estructura, puesto que al enfrentar algún problema administrativo, este puede ser erradicado sin afectar en gran parte a la organización. De acuerdo a diferentes investigaciones realizadas en México, las pymes forman parte fundamental de la economía mexicana pues son generadoras de una gran cantidad de empleos, además de que representan un fuerte medio para impulsar el desarrollo económico de la nación y una mejor distribución de la riqueza. Es por ello que es de suma importancia que este tipo de empresas se desarrollen de manera correcta, a través de la implementación del sistema de costos que se adecue más a sus características. Establecer un sistema de costos, en cualquier empresa, puede llevar a la empresa a un óptimo funcionamiento, pues es gracias a esto que las empresas conocen su capacidad de producción, las áreas que deben reforzar y en qué porcentaje pueden llegar a crecer.

Descripción del Método

Para analizar la importancia que tiene el implementar un adecuado sistema de costos se requiere de la utilización de los métodos de investigación empírica, ya que estos métodos están basados en los procesos cuyo contenido procede de la experiencia, es decir, como cada empresa se desarrolla de diferente manera, la determinación de un sistema de costos podrá ser poco útil para otra empresa que tenga una actividad diferente.

Importancia de las Pymes en México.

Es bien sabido que las pequeñas y mediana empresas forman parte importante de la economía mexicana, basta con verificar que existen un gran número de negocios tanto personales, como familiares, en toda la nación, pero no basta el simple hecho de suponerlo, sino que es necesarios que la información sea respaldada por las instituciones correspondientes. Con el objetivo de hacer verás la información, una forma de verificar la información son los estudios que realiza el INEGI que de acuerdo al censo del año 2014; las pequeñas y medianas empresas son la base económica con más impacto del país, abarcando el 97% del total de las empresas y generando el 72% de los empleos, así como el 52% del PIB en el territorio mexicano. (Ediworld, SA de CV, 2017). Además que de acuerdo a la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) realizado por el Instituto, en conjunto con el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) y el

¹ Cristina Flores Ortíz es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México.

cris_rel_07@hotmail.com (autor corresponsal)

² Diana Lidia Molina Durán es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México.

dianamolinacontaduria@gmail.com

³ Elsa Guadalupe Guadarrama Meléndez es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México. guadalupeguadarrama01@gmail.com

⁴ El M. En P. E. César Soriano Alvarado es Maestro en Psicología Educativa e imparte clases en la Universidad Autónoma del Estado de México en las licenciaturas de Contaduría y Administración. cesaritos@yahoo.com.mx

Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT); este segmento económico forma parte importante en la economía del país, uno de los resultados presentados se muestra en la figura 1.

Otra tipo de clasificación que se da en las pequeñas y medianas empresas es la proporcionada por la Condufep quien clasifica a este sector de acuerdo al número de empleados como se puede ver en la Figura 2.

NÚMERO DE EMPRESAS POR TAMAÑO Y PERSONAL OCUPADO

Tamaño	Empresas		Personal ocupado
	Número	Participación (%)	Participación (%)
Micro	3 952 422	97.6	75.4
Pequeña	79 367	2.0	13.5
Mediana	16 754	0.4	11.1
Total	4 048 543	100.0	100.0

Figura 1. (Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía, 2016) .

Estratificación

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado*
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta \$4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde \$4.01 hasta \$100	93
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	Desde \$4.01 hasta \$100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde \$100.01 hasta \$250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100		
	Industria	Desde 51 hasta 250	Desde \$100.01 hasta \$250	250

Tope máximo Combinado= (Trabajadores) x10% + (Ventas Anuales) x 90%

Figura 2. (Logicbus S.A. De C.V., 2018)

Principales problemas que enfrentan las Pymes.

La importancia de las Pymes, aparte de radicar en el nivel económico que le proporcionan al país también lo hace en la amplia gama en la que se establecen, pues podemos encontrar pequeñas y mediana empresas dedicadas a la producción, comercialización, y hasta en la rama de servicios, dando mayor amplitud a tener actividades de forma autónoma, además de poder tener relación con empresas de mayor tamaño.

Pero a pesar de ser un sector muy grande en el país, este tipo de empresas no cuentan con los recursos suficientes para hacer frente a las distintas empresas transnacionales que se han establecido dentro del país, como lo es la inversión, puesto que al ser empresas que en su mayoría son familiares no se cuenta con el nivel óptimo o necesarios de inversión en cuanto a la tecnología que necesitan para desarrollar eficazmente cada una de sus actividades, la infraestructura desde la que se desarrollan y muchas de ellas no son capaces de tener un índice de seguridad, carencias que provocan que su crecimiento se vea estancado,.

Las razones por las que la mayoría de las empresas catalogadas dentro de este rubro, no cuentan con lo necesario en cuestión de tecnología, manufactura y seguridad, es el temor que se genera en el empresario en cuanto a que la empresa no sea capaz de solventar los costos de inversión y operación que implicaría el establecer estos aspectos, otra de las razones, que es sin duda una de las más inaceptables es el desconocimiento de la tecnología que podría optimizar el desarrollo de la actividad a la que se dedica la empresa, además de que, en ocasiones el empresarios se puede mostrar negado a realizar la inversión de estos rubro desconociendo los beneficios que puede traer el contar con ellos.

El negocio informal también forma parte importante de las problemáticas con las que suelen presentarse las pequeñas y mediana empresas, ya que este tipo de comercios o negocios, al no proporcionar ningún ingresos fiscal y sustentándose en el contrabando y hasta en la producción o venta de artículos pirata, llegan a ser parte de la competencia de desleal en contra de las empresas que están siendo productoras y generadoras de ingresos nacionales y aportadoras a la economía del país.

Un dato que impacta aún más dentro del contexto de estas empresas es la situación en la que se encuentran las Pymes puesto que datos establecidos dentro del artículo publicado en Noticias COEPES, muestran que 90 de cada 100 empresas que son creadas en el país no llegan a los 2 años, puede ser un dato contradictorio a las estadísticas presentadas por el INEGI, pero la razón por la aun presentándose esta situación las Pymes formen gran parte de las empresas totales en el país, es el gran índice de rotación que existe dentro de este sector, es decir, que así como las empresas van llegando al declive otras están emprendiendo al mismo tiempo, ya sea por motivo de autoempleo o por el deseo de establecer un negocio propio.

Los problemas que presentan este tipo de empresas se ve empeorado gracias a la apertura económica, ya que a pesar de ser una gran oportunidad para la economía mexicana, también la afecta ya que el mercado mexicano no está protegido por barreras arancelarias y no arancelarias que le proporcionen a las pequeñas y mediana empresas un posicionamiento como tal, sino que las obligan a competir con empresas exteriores, que cuentan con productos con valor agregado y en ocasiones a precios más bajos. (Equipo de trabajo Comunicación. COEPES Guanajuato, 2015)

Ventajas de contar con un sistema de costos en las Pymes.

Conocer los costos reales de una empresa es de suma importancia para el mismo empresarios pues conociendo esta información podrá ser capaz de buscar y encontrar las diferentes maneras que existen para reducirlos; o de igual forma, conocer este tipo de información, garantiza al empresario la certeza de que tomara decisiones con un nivel de incertidumbre mínimo o hasta nulo y con ello mejorar los resultados de la empresa y obtendrá en un menor tiempo el retorno de su inversión inicial.

Los costos, o bien la contabilidad de costos, permiten al empresario poder identificar, registrar, clasificar, acumular y controlar los costos que se generan en su empresa, sea cual sea la actividad en la que se desempeñe, puesto los costos son una herramienta que puede ser utilizada primordialmente para la toma de decisiones y hasta para la evaluación del desempeño dentro de la empresa, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Decisiones sobre productos y actividades	Nuevas actividades maquinaria e instalación	Evaluación de la actividad
<ul style="list-style-type: none">• Incorporación de nuevos productos• Abandono de productos• Decisiones de precios y presupuesto.	<ul style="list-style-type: none">• Comprar o fabricar un determinado componente.• Iniciar (o abandonar) una determinada actividad.• Cerrar (o abrir) departamentos o filiales	<ul style="list-style-type: none">• De la empresa su conjunto, o de una parte.• De la actuación de las personas y máquinas.• De los proyectos y su rentabilidad

Cuadro 1. Funciones de la contabilidad de costos.
Elaborado con información de (Acebo, 2016)

Dentro de una empresa, cualquiera que sea su giro o actividad, el personal administrativo logra introducir la implementación de un sistema de costos, esta se ve beneficiada de diferentes manera, como puede ser el tener más campos de trabajo y con esto oportunidades laborales; además de la posibilidad de aumentar los ingresos. Por otro lado, si se piensa en contratar a una persona capacitada profesionalmente para que sea la que implemente eficazmente un sistema de costos, logre fijar de manera adecuada los precios de venta, también podrá ser capaz de optimizar el proceso de producción, si es el caso, y gracias a todo el conocimiento que se verá reflejado en el trabajo consecuentemente la rentabilidad de la empresa estará en aumento. (Gerencie.com, 2017)

Implementación de un sistema de costos

El implementar un sistema de costos requiere cierto conocimiento en cuanto al cálculo del costo estándar para realizar la actividad determinada, esto a través de los costos directos, y en el ¿por qué? de todos los costos

indirectos. Para poder desarrollar un buen sistema de costos es necesario conocer previamente toda la información con la que se cuenta y que esta información sea en abundancia, pues así se podrá tener un mejor desglose de costos.

Para implementar un sistema de costos es necesario identificar los diferentes sistemas de costos que se tendrían como opción para saber cuál puede adecuarse más a la empresa, de acuerdo a este criterio se muestra la información del Cuadro 2. De acuerdo a Gómez Acebo existen seis etapas a seguir para implementar un sistema de costos en una empresa, los cuales se presentan en el Cuadro 3.



Cuadro 3. Cómo implantar un sistema de contabilidad de costos.
 Elaborado con información de (Acebo, 2016)

Sistema de Costos Estándar	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado en las grandes empresas de tipo tradicional. • Se determina previamente cuánto debería costar la elaboración de un producto.
Sistema de Costos ABC	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de costos ABC se utiliza principalmente en las empresas de manufactura.
Sistema de Costos por órdenes	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de costos por órdenes se aplica cuando los productos se fabrican de acuerdo a pedidos especiales de los clientes.
Sistema de Costos por procesos	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de costos por procesos se utiliza cuando la producción es repetitiva y diversificada, aunque los productos sean bastante similares entre sí.
Sistema de costos por órdenes específicas	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo requerido para fabricar un producto es relativamente largo y se utiliza cuando el precio de venta depende estrechamente del costo de producción.
Sistema de costos Kaizen	<ul style="list-style-type: none"> • Se utiliza para todos los tipos de empresas e inclusive puede complementarse con cualquiera de los sistemas de costos.
Sistema de costos backflus	<ul style="list-style-type: none"> • Se registran los costos de producción incurridos cuando estén finalizados y listos para la venta.

Cuadro. 2 Tipos de Sistemas de Costos.

Elaborado con información de (Gerencie.com , 2017)

Para poder elegir el sistema de costos que más se adecua a una empresa es necesario tomar en cuenta ciertos factores que influyen en esta elección.

Además de conocer el tipo de empresa para la cual se espera implementar el sistema es necesario conocer el tipo de productos que elabora, o en su caso vende; si existe algún sistema de costos actual se debe conocer cuál es y las razones por las que se empezó a emplear este sistema de costos; otro de los factores importantes a tomar en cuenta son las políticas bajo las que se rige la empresa, por ejemplo las políticas de reposición, es decir, en cuanto tiempo se desea que la inversión sea recuperada; los productos que se encuentran en el almacén disponibles para la venta, en el caso de ser una empresa comercializadora o una productora, así como las formas en las que es manejado el almacén, ya sea por medio de las políticas internas o mediante los registros que se elaboran conforme se va moviendo el almacén, si es necesario controlar el rendimiento de algunos materiales, si estos son indispensables o no; dentro de los factores externos que se deben tomar en cuenta está el grado de inflación o deflación que pueda sufrir la economía nacional, ya que esta dará la pauta de si es preferible invertir a largo plazo o no; y por último la situación que tiene la empresa dentro del mercado. (Gerencie.com , 2017)

Como se puede inferir cada empresa debe tener un modelo de costos diferente, a medida de cada empresa, ya que este se adapta a cada empresa en cuanto a su actividad, su situación organizacional, historia, recursos y la capacidad interna con la que cuenta, a pesar de parecer una tarea fácil de realizar, la mayoría de las pequeñas y medianas empresas carecen de un sistema de costos establecido, debido a que desconocen o nunca han llevado un control de sus costos históricos, provocándoles cierta inseguridad en cuanto a inversiones futuras y provocando también que muchas de estas empresas se encuentren en dificultades al poco tiempo de ser emprendidas.

La esencia de un sistema de costos es la interrelación que existe entre la estructura organizativa de la empresa con las tareas del área administrativa, es decir tomar en cuenta la manera en que se toman decisiones, la tecnología que se ocupa, por ejemplo la maquinaria, el equipo de cómputo, el de transporte, etc.; así como el ambiente externo en que se maneja la empresa, como puede ser la competencia a la que se enfrenta, el nivel de demanda, el nivel que la misma puede ofrecer a sus clientes y factores que afecten a la empresa, pero que en cierta forma no están bajo su control. (Gerencie.com, 2017)

De manera general, para diseñar un sistema de costos debe ser en base al contexto en el que se desarrolla la empresa, tanto interno, como externo, logrando un diseño personalizado, que es lo más recomendable con ya se ha mencionado anteriormente, considerando estos factores, se pueden seguir los siguientes pasos a manera de guía.

1. Identificar el objeto de los costos, es decir, si el sistema de costos va a estar basado en una empresa que se dedica a la producción o comercialización de un bien, o en la prestación de un determinado servicio, ya que hablar de una empresa que se dedica a transformar materiales en un producto, tendrá mayores costos debido a toda la maquinaria y los insumos que utiliza de manera indirecta.

2. Determinar una clasificación de los costos. En este punto es importante destacar que en toda empresa incurrir en costos tanto directos, como indirectos, que van desde la materia prima que utiliza, o la mercancía que comercializa, hasta el determinado pago de una renta o la energía eléctrica, en este paso es indispensable que identifique que costos afectan dentro de la empresa y como es que afectan para poder realizar la clasificación.
3. Denominar las cuentas que se incluyan dentro del control y los registros auxiliares. En este paso se deben identificar las cuentas que se van a utilizar y que afectara dentro de la determinación de los costos, este punto es importante en el aspecto de la contabilización de los costos. Un ejemplo de las cuentas que pueden relacionarse en este paso son: Producción en Proceso, Gastos Indirectos de producción, etc.
4. Diseñar los formularios y hojas de control necesarios para el registro de los costos, en este paso será necesario tener identificado el método por el medio del cual se van a desarrollar los costos, ya que de acuerdo a esa decisión será posible establecer las diferentes hojas de cálculo que se necesita y de acuerdo a cada uno de los pasos que lleve dicho sistema de costos, como pueden ser una hoja de distribución de gastos indirectos, la hoja de análisis de costo real, el registro de la producción terminada y la hoja de determinación de las utilidades unitarias y totales. (Gerencie.com, 2017)

Comentarios Finales

Conclusiones

Es importante recalcar que el establecer un sistema de costos sirve de apoyo a todas las pequeñas y medianas empresas ya que mediante estos, se tiene la posibilidad y facilidad de tomar decisiones más adecuadas y convenientes para la empresa, pero es aún más importante el conocer qué impacto tendrá el establecer un sistema de costos especializado para cada una de las empresas, es decir, que este sea adecuado a la actividad de esta, dadas las características con las que cuentan, como pueden ser la actividad que realice la empresa, el nivel de ganancia que quiera obtener y el tiempo en el que desee obtenerlo.

Por último cabe resaltar que el establecer un adecuado sistema de costos y que este requiere del análisis de la empresa, puede favorecer la economía del país, ya que este tema puede causar la reducción de la rotación que tiene las empresa, provocando que este sector, sea cada vez mayor y que las empresas de este tamaño nos tengan tan corta esperanza de vida, y esto conllevaría al aumento de la economía nacional, mediante el aumento en la oferta laboral y con el tiempo volviéndose empresas competitivas dentro del mercado.

Referencias

- Acebo, J. M. (2016). *ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS EN PYMES*. Ediworld, SA de CV. (23 de 03 de 2017). *COMPUTERWORLD MÉXICO*. Recuperado el 21 de 09 de 2018, de *COMPUTERWORLD MÉXICO*: <http://computerworldmexico.com.mx/las-pymes-generan-el-52-del-pib-en-mexico/>
- Equipo de trabajo Comunicación. COEPES Guanajuato. (2015). *COEPES*. Recuperado el 21 de 09 de 2018, de *COEPES*: <http://www.noticiascoepesgo.mx/the-news/255-pymesroque>
- Gerencie.com . (22 de Septiembre de 2017). *Gerencie*. Obtenido de Gerencie: <https://www.gerencie.com/como-saber-que-sistema-de-costos-es-mas-conveniente-para-mi-empresa.html>
- Gerencie.com. (22 de Septiembre de 2017). *Gerencie*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de Gerencie: <https://www.gerencie.com/implementacion-de-un-sistema-de-costos-en-una-pyme.html>
- Gerencie.com. (28 de Octubre de 2017). *Gerencie*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2018, de Gerencie: <https://www.gerencie.com/disenio-de-un-sistema-de-costos.html>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía. (13 de Julio de 2016). *inegi.org.mx*. Obtenido de *inegi.org.mx*: www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf
- Logicbus S.A. De C.V. (20 de Septiembre de 2018). *Logicbus*. Obtenido de Logicbus: <http://www.logicbus.com.mx/caracteristicas-pymes-tecnologicas.php>

APLICACIÓN DE MOORA Y CONJUNTOS DIFUSOS PITAGOREANOS PARA LA SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE SISTEMAS DE TECNOLOGÍA AVANZADA

Abbi Azalia Flores Ruvalcaba¹, Dr. Luis A. Pérez-Domínguez¹,
M.C. Luz Angélica García Villalba¹ y Dr. Francisco Herrera²

Resumen— Actualmente existe la necesidad de manipular la incertidumbre involucrada en los problemas de toma de decisiones multi-criterio (MCDM). Adicionalmente, el involucramiento de la subjetividad de los decisores al momento de expresar sus evaluaciones acerca de los criterios se convierte un proceso complejo dada para mapear dichas opiniones. A la par, la selección de herramientas de sistemas de tecnología avanzada se considera como un problema MCDM. En este sentido, el presente trabajo expone el uso del método MOORA y conjuntos difusos pitagoreanos para la selección de herramientas de un sistema de tecnología avanzada. Un caso ilustrativo es desarrollado para evaluar la efectividad de método propuesto.

Palabras clave— MCDM, MOORA, Conjuntos difusos pitagoreanos, Sistemas de tecnología avanzada.

Introducción

En la actualidad no es posible vivir en un mundo unidimensional, donde la concepción que se tiene de las cosas pueda ir en relación a una sola perspectiva o a una simple percepción de lo que nos rodea. El ser humano recopila y compara información que adquiere de lo que observa e investiga, con el fin de tener una apreciación y opinión de lo que ve [9]. Aquí surge la necesidad de manipular la incertidumbre involucrada en los problemas de toma de decisiones multi-criterio (MCDM) y la importancia de los mismos. El propósito de este artículo es mostrar la aplicación del método PF-MOORA (MOORA y conjuntos difusos pitagoreanos) por medio de un caso ilustrativo en un ambiente real para la selección de herramientas de un sistema de tecnología avanzada y la evaluación de la efectividad del método propuesto.

Antecedentes

La toma de decisiones multi-criterio o por sus siglas en inglés MCDM (Multiple Criteria Decision Making) se puede definir como: “la búsqueda de la mejor opción entre todas las alternativas factibles sobre la base de dos o más atributos” [11], sin embargo, esta definición es tan sencilla que no engloba todas aquellas actividades necesarias para tomar la mejor decisión. Es por ello que formalmente, los problemas MCDM se definen como: “la tarea para evaluar, comparar y clasificar un conjunto de alternativas, opciones o elecciones finitas con respecto a un conjunto de atributos finitos” [14].

A mediados de los años sesenta, los estudios análisis realizados para conocer las opiniones, preferencias o intereses de un medio colectivo, dieron surgimiento al desarrollo del campo de la teoría de elección social propuesta por Bernard Roy, el cual, a su vez, dio paso a la familia de métodos MCDM [5].

Esta familia de métodos está compuesta por una gran variedad de modelos que pueden ser aplicados para la resolución de problemas multi-criterio, por mencionar los más utilizados en la literatura se tiene: TOPSIS (Técnica para el orden de preferencia por similitud a la solución ideal), AHP (Proceso analítico de la jerarquía), ELECTRE (Eliminación y elección traduciendo la realidad) y MOORA (Optimización multiobjetivo sobre la base del análisis de proporción).

Sin embargo, en 1965, Lofti A. Zadeh al desarrollar la teoría de conjuntos difusos, la cual buscaba atacar la debilidad de la teoría de control óptimo, buscaba dejar la suposición de que el rendimiento de un sistema pudiera medirse con un solo número, emerge la lógica difusa [5]. Este tipo de lógica “introduce un grado de vaguedad en las cosas que califica” [16], esto quiere decir que los conceptos utilizados para explicar el mundo real son no-perfectos, imprecisos e inexactos por esencia. Esta lógica se adapta mejor al mundo real, pues logra comprender las expresiones cuantificables que utilizan las personas al transmitir ideas.

¹ Department of Industrial and Manufacturing Engineering, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ave. Del Charro 450 Norte, 32315 Ciudad Juárez, CHIH, México.

² Department Computer Science and Artificial Intelligence ETS de Ingenierías Informática y de Telecomunicación, University of Granada, E-18071 Granada, Spain.

Esta es la razón por la cual la persona que tomará decisiones, no realizará elecciones aunadas a sus opiniones, sentimientos o preferencias. Las alternativas presentadas serán definidas en términos lingüísticos, que a menudo son datos imprecisos y no pueden ser estimados con un dato numérico exacto [11]. Al contrario, estos datos son ambiguos y tienen un alto grado de incertidumbre, los cuales podrán mostrar inconvenientes para manipular tal información [7].

Es por ello que los criterios utilizados en este tipo de problemas no pueden evaluarse con métodos convencionales [11] pues en tales casos no es posible procesar datos expresados en diferentes unidades. [9] Es necesario entonces, tener extensiones de los métodos antes mencionados para empleo de datos difusos y metodología híbrida para manipular datos no difusos (cuantitativos) y difusos (cualitativos).

Se tienen extensiones de los métodos anteriormente mencionados para empleo de números difusos, tal es el caso de MULTIMOORA (Optimización objetiva múltiple basada en el análisis de proporción más la forma completa multiplicativa) y Fuzzy MOORA (optimización difusa multiobjetivo sobre la base del análisis de proporción).

Cuando el MCDM se integra con lógica difusa la capacidad de toma de decisión aumenta significativamente, pues permite tratar con criterios cuantitativos y cualitativos [4] y esto logrará el objetivo de tomar la decisión más adecuada entre las alternativas del problema planteado.

MCDM para selección de sistemas de tecnología avanzada

La selección de sistemas (maquinaria especializada o sistemas completos) de tecnología avanzada juegan un papel importante en aquellas empresas en las cuales la competitividad es factor. Por ello las empresas deben tomar decisiones cuidadosamente para satisfacer a todas las partes interesadas, como inversionistas y socios, y lograr así, aumento en la productividad, eficiencia y ganancias. [3]

Ejemplo de estos sistemas pueden ser: Celdas de manufactura flexible (FMC) [6], manipuladores multipropósito programables de tres o más ejes (robots) [1] [2], e impresoras 3D para impresión en diferentes materiales [10].

Para lograr el objetivo de una toma de decisiones exitosa para este propósito, se requiere tener la mayor información asociada posible a los criterios a evaluar, puesto que esta información jugará un papel fundamental para realizar la comparación entre las alternativas respecto a cómo estas pueden satisfacer los criterios planteados [13]. Por ello se requieren múltiples perspectivas de diferentes expertos y finalmente la toma de decisión organizacional debe ser grupal [12]. Se debe recordar que la solución debe ser óptima para satisfacer a todos los involucrados en la toma de decisión [8].

Descripción del Método

MOORA bajo ambiente difuso pitagoreano (PF-MOORA)

El siguiente método fue tomado del artículo de Pérez-Domínguez et al. llamado *Moora under pythagorean fuzzy set for multiple criteria decision making* [7]. Los pasos a seguir se describen a continuación.

“Se tiene $A = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n\}$ el cual representan un conjunto de alternativas y $x = \{x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_m\}$ representa una colección de criterios para evaluar. El método PFMOORA se describe en los siguientes pasos.

Paso 1. Establezca un equipo de DM y capture las preferencias de cada uno. Aquí $DM = \{DM_1, DM_2, \dots, DM_k, \dots, DM_l\}$ denotar un grupo de tomadores de decisiones (DM). Las preferencias de cada DM se evalúan a través de un mapeo de términos lingüísticos por PFN. La escala y su PFN correspondiente se muestran en la Tabla 1.

Se tiene $DM_k = \{\mu_k, \nu_k, \pi_k\}$ el cual es un número difuso pitagoreano para la evaluación de DM. Luego, el peso equivalente de DM se calcula usando el concepto de aritmética ponderada difusa pitagoreano representado por (1).

$$\delta_k = \frac{(\mu_k + \pi_k(\pi_k/(\mu_k + \nu_k)))}{\sum_{k=1}^l (\mu_k + \pi_k(\pi_k/(\mu_k + \nu_k)))} \quad (1)$$

Donde $\sum_{k=1}^l \delta_k = 1$.

Paso 2. Indique las preferencias de los criterios. Por lo tanto, todas las opiniones / preferencias deben ser consideradas y fusionadas en una sola.

Para evaluar los criterios de preferencia de cada DM, se puede usar la escala lingüística de la Tabla 1.

Deje $\omega_j^{(k)} = \{\mu_j^{(k)}, \nu_j^{(k)}\}$ ser un PRN dado el criterio x_l por el DM. Luego, los pesos de los criterios se calculan por medio del operador IPFWA (valor medio ponderado diferido pitagórico de intervalo) en (2):

$$\begin{aligned} \omega_j &= PFWA(\omega_j^{(1)}, \omega_j^{(2)}, \dots, \omega_j^{(k)}, \dots, \omega_j^{(l)}) \\ &= \lambda_1 \omega_j^{(1)} \oplus \lambda_2 \omega_j^{(2)} \oplus \dots \oplus \lambda_k \omega_j^{(k)} \oplus \dots \oplus \lambda_l \omega_j^{(l)} \end{aligned}$$

$$= P \left[\sum_{j=1}^n \lambda_j \mu_j, \sum_{j=1}^n \lambda_j \nu_j \right], \quad (2)$$

Donde $\omega_j = \{\mu_j, \nu_j\}$ y $\omega_j = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_j, \dots, \omega_m\}$ y $\sum_{j=1}^m \omega_j = 1$.

Significado	PFNs (μ, ν)
Aprendiz (Ap) / Muy insignificante (VI)	(0.10, 0.90)
Estudiante (Lr) / Insignificante (I)	(0.35, 0.60)
Capaz (Ct) / Promedio (A)	(0.50, 0.45)
Hábil (S) / Imperativo (Im)	(0.75, 0.40)
Dominante (D) / Muy Significativo (VS)	(0.90, 0.10)

Tabla 1: Escala para la evaluación de las preferencias de los DM y criterios.

Paso 3. Crear la matriz de decisión difusa pitagoreana que denota la evaluación de acuerdo con las preferencias de los DM.

Sea $R^{(k)} = (x_{ij}^{(k)})_{n \times m}$ una matriz de decisión difusa pitagoreana (PFDM) de cada DM. La escala utilizada para evaluar cada alternativa se presenta en la Tabla 2.

Significado	PFNs (μ, ν)
Enormemente malo (EB) / extremadamente bajo (EL)	{0.10, 0.99}
Alto malo (TB) / Muy poco (VL)	{0.10, 0.97}
No es bueno (NG) / Poco (L)	{0.25, 0.92}
Medio malo (MB) / Medio pequeño (ML)	{0.40, 0.87}
Feria-media (F) / Media (M)	{0.50, 0.80}
Medio Bueno (MG) / Medio Alto (MH)	{0.6, 0.71}
Alto (T) / Grande (B)	{0.70, 0.60}
Muy grande (VB) / Muy alto (VT)	{0.8, 0.44}
Excepcional (E) / Tremendamente Alto (TH)	{1, 0}

Tabla 2: Escala para alternativas de evaluación.

Todas las preferencias de los DM deben estar involucradas en una matriz de decisión difusa pitagórica (PFDM) a través del operador PFWA (3): $R = (x_{ij})_{n \times m}$

$$\begin{aligned} x_{kl} &= PFWA(x_{kl}^{(1)}, x_{kl}^{(2)}, \dots, x_{kl}^{(t)}, \dots, x_{kl}^{(z)}) \\ &= \omega_1 x_{kl}^{(1)} \oplus \omega_2 x_{kl}^{(2)} \oplus \dots \oplus \omega_z x_{kl}^{(z)} \dots \oplus \omega_j x_{kl}^{(t)} \\ &= \left[\sum_{k=1}^j ((\omega \cdot \mu_{kl}^{(z)}), (\omega \cdot \nu_{kl}^{(z)})) \right], \quad (3) \end{aligned}$$

Donde $x_{ij} = \{\mu_{A_k(x_l)}, \nu_{A_k(x_l)}, \pi_{A_k(x_l)}\}$ ($k = 1, 2, \dots, n; l = 1, 2, \dots, m$). Entonces, el PFDM se define como (4) y explícitamente en (5).

$$PFDM = R = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \quad (4) \quad \left| \quad R = \begin{bmatrix} \{\mu_{A_1(x_1)}, \nu_{A_1(x_1)}, \pi_{A_1(x_1)}\} & \dots & \{\mu_{A_1(x_m)}, \nu_{A_1(x_m)}, \pi_{A_1(x_m)}\} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \{\mu_{A_n(x_1)}, \nu_{A_n(x_1)}, \pi_{A_n(x_1)}\} & \dots & \{\mu_{A_n(x_m)}, \nu_{A_n(x_m)}, \pi_{A_n(x_m)}\} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Paso 4. Calcule la matriz de decisión difusa pitagoreana ponderada combinada llamada R' . En este paso, R' se calcula mediante APFDM y el vector ω_j . Los elementos de R' se calculan mediante (6) y (7).

$$WPFDM = R' = R \cdot \omega = \{(x, \mu_{A_i}(x) \cdot \mu_{\omega}(x), \nu_{A_i}(x) + \nu_{\omega}(x) - \nu_{A_i}(x) \cdot \nu_{\omega}(x)) \mid x \in X\} \quad (6)$$

$$R' = \begin{bmatrix} \{\mu_{A'_1(x_1)}, \nu_{A'_1(x_1)}, \pi_{A'_1(x_1)}\} & \cdots & \{\mu_{A'_1(x_m)}, \nu_{A'_1(x_m)}, \pi_{A'_1(x_m)}\} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \{\mu_{A'_n(x_1)}, \nu_{A'_n(x_1)}, \pi_{A'_n(x_1)}\} & \cdots & \{\mu_{A'_n(x_m)}, \nu_{A'_n(x_m)}, \pi_{A'_n(x_m)}\} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Paso 5. Calcule la suma de BNx_i y Cx_j . En consecuencia, (8) denota la suma de los criterios de beneficio y (9) denota la suma de los criterios de costo.

$$BNx_i = \sum_{l=1}^g (\mu_{A'_i(x_l)}, \nu_{A'_i(x_l)}, \pi_{A'_i(x_l)}) \quad (8)$$

$$Cx_j = \sum_{l=g+1}^m (\mu_{A'_i(x_l)}, \nu_{A'_i(x_l)}, \pi_{A'_i(x_l)}) \quad (9)$$

donde BNx_i describir los criterios de beneficio para la alternativa $k = 1 \cdots n$, y $x_l = 1 \cdots g$ denota los criterios máximos. Luego, (24) define la suma de los criterios de costo.

donde Cx_j denota la suma de los criterios de costo para la alternativa $k = 1 \cdots n$, y $x_l = g + 1, g + 2, \dots, m$ son criterios mínimos.

Paso 6. Desfusificar BNx_i y Cx_j por medio de (10) y (11).

$$Nx_i = (\mu_{\alpha_{x_i}})^2 - (\nu_{\alpha_{x_i}})^2 \quad (10)$$

$$Nx_j = (\mu_{\alpha_{x_j}})^2 - (\nu_{\alpha_{x_j}})^2 \quad (11)$$

Paso 7. Calcula el valor de Ny_i . Se obtiene por medio de (12).

$$Ny_i = Nx_i - Nx_j \quad (12)$$

Paso 8. Clasificación óptima de A_i : las alternativas se ordenan en orden descendente a través de los valores dados por Ny_i ."

Caso numérico

Se retoma un caso ilustrativo propuesto por Ghorabae en su artículo *Developing an MCDM method for robot selection with interval type-2 fuzzy sets* [1] para ser analizado en un ambiente PF-MOORA. Este se describe a continuación.

"Una compañía automotriz desea seleccionar un robot adecuado para su proceso de producción. Para este propósito, formaron un equipo de tres miembros para tomar una decisión sobre el problema. Los miembros de este equipo son los gerentes de producción de las líneas de producción de la fábrica. Los miembros del equipo de toma de decisiones deben informar a ocho candidatos (I_1 a I_8) para seleccionar al mejor. Los tomadores de decisiones tienen acceso a folletos y datos de estas alternativas (robots). En este estudio, los tomadores de decisiones se denotan por D1, D2 y D3. Siete criterios subjetivos son considerados por el equipo de toma de decisiones para la evaluación de alternativas:

- Inconsistencia con la infraestructura (C1)
- Interfaz hombre-máquina (C2)
- Flexibilidad de programación (C3)
- Contrato de servicio del vendedor (C4)
- Apoyar el rendimiento del socio de canal (C5)
- Cumplimiento (C6)
- Estabilidad (C7)

Todos los criterios anteriores son de beneficio, excepto "Inconsistencia con la infraestructura".

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este artículo tanto la importancia de los pesos de los criterios como se puede ver en la Tabla 3 y la evaluación de las alternativas que se muestran en la Tabla 4 se han trabajado en términos lingüísticos los cuales se han manipulado como datos difusos.

Se ha seguido la metodología propuesta anteriormente y se han obteniendo como resultados el ranking de las alternativas, el cual es mostrado en la Tabla 5. Se tiene pues que $I_1 > I_6 > I_4 > I_3 > I_2 > I_7 > I_8 > I_5$. Como se puede observar la I_1 ocupa el primer lugar del ranking, esto quiere decir que es la mejor alternativa, la cual satisface los criterios planteados con anterioridad.

Los resultados obtenidos han sido comparados con el ranking obtenido por Ghorabae [1], el cual es mostrado en la Tabla 6. Como puede observarse, en ambos casos el ranking de las alternativas sigue un patrón similar, demostrando que puede trabajarse con diversos métodos MCDM y puede llegarse a una solución óptima similar.

DMs	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
D1	Im	A	D	Im	D	S	D
D2	Vs	A	Im	Vs	Im	D	S
D3	Vs	S	D	Vs	Im	D	S

Tabla 3: Importancia de los pesos de los criterios.

DMs	Alternativa	Criterios						
		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>	<i>C5</i>	<i>C6</i>	<i>C7</i>
D1	<i>I</i> ₁	VL	VT	M	MH	MH	E	TH
	<i>I</i> ₂	VT	L	ML	M	VT	MH	M
	<i>I</i> ₃	B	ML	L	M	ML	ML	MH
	<i>I</i> ₄	ML	M	VT	VT	M	MH	M
	<i>I</i> ₅	E	VL	ML	VL	L	M	ML
	<i>I</i> ₆	VL	MH	VB	M	E	E	VB
	<i>I</i> ₇	VB	ML	L	ML	L	VL	ML
	<i>I</i> ₈	TH	L	L	VL	L	ML	ML
D2	<i>I</i> ₁	L	E	MH	MH	VB	VB	VB
	<i>I</i> ₂	E	ML	L	ML	VB	M	ML
	<i>I</i> ₃	MH	L	ML	ML	M	L	VB
	<i>I</i> ₄	L	ML	MH	MH	ML	M	ML
	<i>I</i> ₅	B	L	ML	VL	L	ML	L
	<i>I</i> ₆	VL	B	B	ML	E	ML	E
	<i>I</i> ₇	E	M	L	M	ML	L	L
	<i>I</i> ₈	B	VL	L	L	VL	M	ML
D3	<i>I</i> ₁	L	E	M	B	MH	VB	E
	<i>I</i> ₂	B	ML	ML	M	MH	VB	M
	<i>I</i> ₃	MH	L	L	M	M	ML	MH
	<i>I</i> ₄	ML	M	B	VB	ML	M	M
	<i>I</i> ₅	LE	VL	L	VL	ML	ML	ML
	<i>I</i> ₆	EL	MH	MH	L	ML	MH	VB
	<i>I</i> ₇	E	MH	ML	M	L	VL	ML
	<i>I</i> ₈	E	VL	ML	M	L	ML	L

Tabla 4: Evaluación de las alternativas.

Alternativa	Método propuesto PF-MOORA	Ranking
<i>I</i> ₁	6.7735	1
<i>I</i> ₂	-0.3598	5
<i>I</i> ₃	0.6204	4
<i>I</i> ₄	1.7187	3
<i>I</i> ₅	-1.7474	8
<i>I</i> ₆	5.7243	2
<i>I</i> ₇	-1.6905	6
<i>I</i> ₈	-1.7357	7

Tabla 5: Ranking de cada alternativa

Alternativa	Ranking	
	Método propuesto PF-MOORA	Método utilizado por Ghorabae
I_1	1	1
I_2	5	5
I_3	4	4
I_4	3	3
I_5	8	7
I_6	2	2
I_7	6	6
I_8	7	8

Tabla 6: Comparación de ranking entre métodos.

Conclusiones

Los sistemas de tecnología avanzada requieren un cuidadoso análisis para la compra de los mismos. Los métodos MCDM son de gran ayuda para tomar decisiones de esta índole. Existen diversas metodologías MCDM para utilizar datos difusos y no difusos, estas son fusiones de métodos como lo es la metodología planteada en este artículo: MOORA bajo ambiente difuso pitagoreano (PF-MOORA) [7].

Sin embargo, no debe olvidarse que para obtener la mejor alternativa frente a un problema multi-criterio, debe satisfacer todos los criterios planteados de manera óptima. Esto puede ser logrado tomando la opinión de expertos en la materia.

Recomendaciones

Los interesados en continuar investigaciones con metodologías híbridas para datos difusos deben tomar en cuenta la opinión de expertos en la materia, con el fin de obtener los resultados más óptimos posibles. En algunas ocasiones éstos no requieren ser personas profesionales; podría darse el caso en el cual un operador de línea de producción sea el más indicado para dar su opinión al respecto, esto por dar un ejemplo.

Referencias

[1] Ghorabae, M. K. Developing an mcdm method for robot selection with interval type-2 fuzzy sets. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 37 (2016), 221–232.

[2] İc, Y. T., Yurdakul, M., and Dengiz, B. Development of a decision support system for robot selection. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 29, 4 (2013), 142–157.

[3] Karim, R., and Karmaker, C. Machine selection by ahp and topsis methods. *American Journal of Industrial Engineering* 4, 1 (2016), 7–13.

[4] Kazancoglu, Y., and Ozturkoglu, Y. Integrated framework of disassembly line balancing with green and business objectives using a mixed mcdm. *Journal of Cleaner Production* 191 (2018), 179–191.

[5] Koksalan, M. M., Wallenius, J., and Zionts, S. *Multiple criteria decision making: from early history to the 21st century*. World Scientific, 2011.

[6] Lin, Z.-C., and Yang, C.-B. Evaluation of machine selection by the ahp method. *Journal of Materials Processing Technology* 57, 3-4 (1996), 253–258.

[7] Pérez-Domínguez, L., Rodríguez-Picón, L. A., Alvarado-Iniesta, A., Luviano Cruz, D., and Xu, Z. Moora under pythagorean fuzzy set for multiple criteria decision making. *Complexity* 2018 (2018).

[8] Shukla, V., Auriol, G., and Hipel, K. W. Multicriteria decision-making methodology for systems engineering. *IEEE Systems Journal* 10, 1 (2016), 4–14.

[9] Triantaphyllou, E., and Baig, K. The impact of aggregating benefit and cost criteria in four mcdm methods. *IEEE Transactions on Engineering Management* 52, 2 (2005), 213–226.

[10] uz Zaman, U. K., Rivette, M., Siadat, A., and Mousavi, S. M. Integrated product-process design: Material and manufacturing process selection for additive manufacturing using multi-criteria decision making. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing* 51 (2018), 169–180.

[11] Wang, P., Li, Y., Wang, Y.-H., and Zhu, Z.-Q. A new method based on topsis and response surface method for mcdm problems with interval numbers. *Mathematical Problems in Engineering* 2015 (2015).

[12] Wang, P., Meng, P., Zhai, J.-Y., and Zhu, Z.-Q. A hybrid method using experiment design and grey relational analysis for multiple criteria decision making problems. *Knowledge-Based Systems* 53 (2013), 100–107.

[13] Yager, R. R. Modeling prioritized multicriteria decision making. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B (Cybernetics)* 34, 6 (2004), 2396–2404.

[14] Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Hajiagha, R., Hossein, S., and Hashemi, S. S. The interval-valued intuitionistic fuzzy multimooora method for group decision making in engineering. *Mathematical Problems in Engineering* 2015 (2015).

[15] Zeleny, M., and Cochrane, J. *Multiple criteria decision making mcgraw-hill new york*, 34.

[16] Zimmermann, H.-J. *Fuzzy control*. In *Fuzzy Set Theory—and Its Applications*. Springer, 1996, pp. 203–240.

EL CAMBIO EDUCATIVO Y LAS INNOVACIONES PEDAGÓGICAS

Sandra Gabriela Flores Sáenz¹, Vera Lucía Ríos Cepeda²,
Albertico Guevara Araiza³

Resumen— Esta investigación se realizó sobre los conceptos que consolidan a una escuela que se considera innovadora y el impacto que esto tiene en los procesos educativos, desde la perspectiva del Cambio Educativo. Este proyecto se realizó con el apoyo del Centro de Estudios Superiores Elizabeth Seton de la ciudad de Chihuahua, donde se imparte la Licenciatura en Ciencias de la Educación.

Palabras clave—innovación educativa, metodologías pedagógicas, cambio educativo, implementación.

Abstract—This research was elaborated based on the concepts that make a school be considered innovative and the impact that it has in the diverse educational process, from the perspective theory of Educational Change. This project was produced with the help of Centro de Estudios Superiores Elizabeth Seton of Chihuahua City, where the syllabus of bachelor in Educational Science is offered.

Key concepts—educational innovation, pedagogy methodology, educational change, implementation

Introducción

Según Palacios (2002) la Escuela Nueva surge como una reacción a la Educación Tradicional, pues afirma que “históricamente, la educación nueva encuentra su punto de partida en las decepciones y las lagunas que aparecen como características de la Educación Tradicional” (p. 27). Por su parte, Filmus (1999) sostiene que en 1990 el pedagogo español Fernández Enguita advierte que la calidad se transforma en una palabra de moda dentro del mundo de la educación, la cual sustituye la concepción de la igualdad de oportunidades, pero sin abandonarla por completo; en este sentido, el teórico explica que con esta transición se busca complementar los logros educativos.

Por su parte, Abrile de Vollmer (1994) indica que todos los países hacen el esfuerzo por cambiar los métodos educativos para enfrentar las turbulencias y cambios a nivel mundial. Con ello, se resalta que las sociedades de la actualidad son distintas y demandan nuevas necesidades; además, que hay más conciencia de que los métodos tradicionales se agotan frente a las demandas de los aprendices. La autora reitera que en la mayoría de los casos, el inicio de procesos de reforma y transformación educativa, se debe a que se tiene conciencia sobre el agotamiento de un modelo tradicional, que no es capaz de resolver el crecimiento numérico de los demandantes, ni enfrentar ese aumento significativo sin perder los niveles convenientes de calidad y equidad.

Fullan y Stiegelbauer (2011) exponen que los cambios en las escuelas responden a necesidades de mejora, de acuerdo a “múltiples y contendientes propósitos de la escolaridad, pero es precisamente dentro de este laberinto de problemas, donde la reforma educativa debe encontrar su camino” (p. 23). Asimismo, manifiestan que en las sociedades plurales siempre hay presiones para realizar cambios educativos, y el motivo por el que existen y se acentúan, es la misma complejidad que la sociedad adquiere conforme evoluciona. Los autores explican que la generación de innovaciones es un proceso político y empresarial, por lo que son más una colección de posibilidades, que una fuente de ideas racionales; en este sentido, afirman que “las sociedades plurales producen muchas versiones antagonistas del cambio, las cuales ofrecen tanto opciones de elección como imposiciones” (p. 27).

Hargreaves (2005) habla sobre la condición social de la postmodernidad y sus consecuencias respecto al mundo laboral cambiante de los profesores. Explica que este movimiento, como todos los sistemas sociales, no es independiente de las acciones de las personas que lo constituyen, así como éstas tampoco son independientes del

¹ La L.C.E. Sandra Gabriela Flores Sáenz es PTC, docente investigador en la Escuela Normal Rural Ricardo flores Magón de la Ciudad de Saucillo, Chihuahua, y docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias, México. kkuateful@gmail.com (autor correspondiente). Calle Nectarinas No 53, Colonia Las Huertas, Delicias, Chihuahua, México. CP 33086

² La M. C. Vera Lucía Ríos Cepeda es profesora investigadora en la Escuela Normal Rural Ricardo flores Magón de la Ciudad de Saucillo, Chihuahua, y docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias, México. vera.ricep@gmail.com

³ El Dr. Albertico Guevara Araiza es PTC, docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias, y docente investigador de la Universidad de Durango, Campus Chihuahua, México. aguevara@upnech.edu.mx

contexto o del sistema en el que están inmersas; en este sentido, expone que el incremento de la oferta educativa es consecuencia de las nuevas técnicas de trabajo y de los procesos laborales más flexibles que ofrecen las nuevas economías pro-industriales. El autor destaca que, con ello, la educación se incorpora a los sistemas de mercado y las propuestas pedagógicas se enmarcan en ampliar los servicios educativos en lo que muchas instituciones insisten en llamar innovaciones educativas; esto, a pesar de que, en algunos de los casos, los alumnos se consideran productos.

Por su parte, Margalef y Arenas (2006), señalan que el concepto de innovación, según Zaltman y otros, hace referencia a tres usos relacionados entre sí: 1. Como una invención, es decir, al proceso creativo por el cual dos o más conceptos existentes o entidades se combinan en una forma novedosa, para producir una configuración que se desconoce en lo previo; 2. Como el proceso por el cual un cambio existente llega a ser parte del estado cognitivo de un usuario y de su repertorio conductual; 3. Como una idea, una práctica o un artefacto material que se inventa o que se complementa como novedad, de forma independiente a su adopción o no adopción.

Margalef y Arenas (2006) añaden que, de este modo, el concepto de innovación se relaciona a tres usos: la creación de algo que se desconoce, la percepción de lo que se crea como algo nuevo y la asimilación de ese algo como novedoso; en este punto, los autores destacan que la Innovación Educativa (IE) se relaciona más con los dos últimos usos. Asimismo, citan a Hoyle quien sostiene que una innovación es una idea, una práctica o un objeto que se percibe como nuevo por un individuo. Por otro lado, mencionan a la innovación como una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas.

A partir de lo anterior, surge el interés por abordar la teoría del Cambio Educativo, con el objetivo de indagar sobre los procesos que las instituciones escolares consideran innovaciones pedagógicas. También interesa conocer los principios que desde el siglo pasado conforman la concepción de la Escuela Nueva; esto último, porque varios autores afirman que los cambios que se proponen dentro de esta tendencia educativa, todavía se consideran innovaciones, a pesar de que algunos de ellos superan varias décadas de su pronunciación.

Con base en lo que se expone, surge el interés de indagar sobre los cambios que se consideran innovaciones pedagógicas, con el fin de conocer aquellas novedades que la institución adopta y el impacto que éstas tienen en los procesos que se viven dentro del aula. Se considera que la importancia de este proyecto radica en que se obtienen datos que ofrecen información sobre la forma en que los propios individuos, que conforman una institución educativa, viven el cambio. Es decir, el interés se centra en recuperar del discurso de los principales actores educativos, su percepción, visión y forma de construir y entender las propuestas que integran en el centro educativo en la que laboran. Las aportaciones de quienes le dan sentido a las innovaciones pedagógicas resultan de suma importancia, pues los cambios significativos pueden prosperar o no hacerlo, según la experiencia del responsable de incorporar las novedades a su práctica.

Por otro lado, se considera relevante conocer las cuestiones que las instituciones educativas consideran para percibirse como innovadoras. En este sentido, debe resaltarse que los resultados de esta investigación brindan la posibilidad de triangular la autopercepción de la organización educativa con la experiencia directa, tanto de docentes, como de alumnos y padres de familia. Con ello, surge la posibilidad de tener acceso a información contundente sobre las prácticas efectivas de la Quinta Disciplina, es decir, de los procesos que realizan las escuelas que aprenden.

Descripción del Método

Para efectos del análisis y desarrollo teórico de este proyecto de investigación, se toma en cuenta lo que exponen Margalef y Arenas, quienes señalan que cuando se habla sobre Innovación Educativa aparecen entremezcladas las nociones de cambio y reforma; de tal suerte que desarrollan el concepto de Innovación Educativa a partir de las siguientes características:

- Supone una idea que se percibe como novedosa por alguien, y a su vez, incluye su aceptación.
- Implica un cambio que busca la mejora de una práctica educativa.
- Es un esfuerzo deliberado y planificado que se encamina a la mejora cualitativa de los procesos educativos.
- Conlleva un aprendizaje para quienes se implican de forma activa en el proceso de innovación.
- Se relaciona con intereses económicos, sociales e ideológicos que influyen en todo proceso de innovación.

Así, se establece que esta investigación se lleva a cabo con el objetivo de dar respuesta a la pregunta: *¿Cuáles son las características de una escuela considerada innovadora y su impacto en los procesos educativos?*

Para el proceso de análisis de datos, se establecen cuatro categorías que permiten el abordaje teórico y metodológico, desde una perspectiva con mayor posibilidad de sistematización:

1. *Estructuras formales*. Se indaga acerca de los cambios o incorporación de currículum novedosos, así como de la posible formación del docente; esto, para conocer los cambios que se institucionalizan y su efecto en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
2. *Aulas innovadoras*. Se estudian las implementaciones que deben hacer los docentes, en su área de trabajo, y la escuela en su estructura, lineamientos y organización, para obtener un aula ideal.
3. *Cambios con respecto al pasado*. A partir de la percepción del docente, se busca reconstruir los cambios en la educación, tanto en lo material como en lo pedagógico.
4. *Evaluación de aprendizaje*. Se aborda la autonomía, juicio y motivación del alumno, como responsable de su educación; así como las formas en que se configura el proceso de evaluación, como respuesta al cierre de un proceso que incorpora conceptos y procesos innovadores.

Con base en lo anterior, se considera de suma importancia estudiar las características de una escuela que se considera innovadora y su impacto en los procesos educativos. Así, en este capítulo se abordan los sustentos teóricos del Cambio Educativo (CE) y de la Innovación Educativa (IE), así como de los enfoques de las Escuelas Tradicional y Nueva, de las adecuaciones curriculares que la última exige y del nuevo rol del alumno, como responsable de su educación.

Se parte de una investigación cualitativa a través de la técnica de la observación no participante, y las técnicas del grupo focal y la entrevista, se emplea, como instrumento, el cuestionario, tanto abierto como cerrado, mismo que se aplica a padres de familia o tutores responsables de los alumnos que asisten a las escuelas del salón en observación. Este instrumento se conforma por siete preguntas cerradas y cinco abiertas, las cuales se organizan en cuatro momentos que se marcan por cada una de las categorías de investigación que guían este proyecto; la distribución del contenido del cuestionario se realiza de esta manera, con la finalidad de simplificar el análisis de la información.

Para el estudio de campo de esta investigación, el diseño específico del grupo focal parte de una entrevista guía que se aplica a un grupo de diez alumnos, los cuales dan respuesta a un total de treinta preguntas. La interacción que se suscita durante esta actividad se graba con una cámara de video, para enriquecer la recolección de datos. De manera posterior, cuando finaliza la experiencia del grupo focal, se estudian los datos que éste arroja y se determinan las categorías de análisis y conceptos claves que delimitan el problema de investigación.

Las sesiones se efectúan en el contexto educativo de los sujetos de estudio; en un área y horario que designan las autoridades de cada escuela. En el desarrollo de los grupos focales participan de manera activa el sustentante de cada caso y una persona auxiliar, compañera de proyecto, quien se encarga de videografiar el proceso completo, así como de hacer anotaciones que considere pertinentes sobre el curso de la sesión.

Objetivo general

Se busca conocer los conceptos a partir de los cuales la escuela se denomina innovadora, así como las implicaciones que esta percepción tiene en los procesos educativos actuales.

Objetivos específicos

1. Describir las prácticas pedagógicas que delimitan la naturaleza de la institución educativa.
2. Indagar, a través de docentes, alumnos y padres de familia, sobre el impacto de las posibles innovaciones pedagógicas.
3. Conocer los medios o mecanismos que la institución en cuestión determina para el proceso de evaluación de sus resultados.

Resumen de resultados

Se preguntó a los participantes qué era lo que recordaban con más gusto de su formación profesional. La mayoría mencionó la interacción con sus amigos; por su parte, el profesor de inglés dijo que en esa etapa estaba casado y encontró gran apoyo en su cónyuge. La maestra de Computación mencionó: “*ir descubriendo cómo me enamoraba de mi profesión*”. Respecto a los motivos que los llevaron a ser docentes, la mitad de los entrevistados dijo que fue por casualidad. Una comentó que en ese tiempo su padre sufrió un accidente, lo que la orilló a elegir una carrera corta; otro explicó:

Yo en realidad nunca quise ser maestra. Sí quería trabajar con niños, pero no como maestra; era así como que “ah, yo maestra, no”, pero conforme. O sea, salí y el primer trabajo que encontré fue de interina; entonces, conforme fui trabajando, me fui encantando. Me puse a investigar más, y todo eso; a prepárame más.

Por su parte, uno de los entrevistados aseguró que eligió la profesión de docente porque no se imaginaba en otro ámbito:

La educación es una transmisión de vida y es recíproca porque uno... uno es como una jarra que se vacía en pequeños vasitos o en grandes vasitos, depende con quién esté uno trabajando; si es con niños o con adultos. Entonces, es lo que a mí me deja la docencia, y es por lo que siempre lo estoy haciendo.

La aplicación del cuestionario aplicado a los padres y tutores con respecto a la perspectiva con relación al grado de innovación que tiene la institución educativa, dejó los siguientes resultados:

Se indagó sobre la perspectiva de los padres de familia de los alumnos que participaron en la investigación respecto a las características de una escuela considerada innovadora. Se presentan los principales resultados.

Se encontró que el treinta y cinco por ciento de los participantes estaba “*totalmente de acuerdo*” en que sus hijos estudiaban en un aula novedosa; por otro lado, el 59% estuvo “*de acuerdo*”. Sólo el seis por ciento estaba *neutral* en su decisión, lo que se aprecia en la figura 1. Con respecto a las formas de acomodo de los alumnos al interior del aula para realizar sus tareas académicas, se cuestionó a los padres si estaban de acuerdo con la organización del alumnado dentro del salón, dado que en los salones de la institución en donde se realizó la investigación, el acomodo de los alumnos era por equipos, las mesas y las sillas eran movibles y no estaban adjuntas la una con la otra. Las respuestas fueron que el 41% de los participantes estaba en “*total acuerdo*” con el acomodo del salón de clases; el treinta y cinco por ciento respondió que estaba “*de acuerdo*” con la posición de las butacas y su organización, mientras que el dieciocho por ciento de los padres sostuvo su posición “*neutral*”. Un encuestado se mostró en desacuerdo con el acomodo del salón de clases, lo que se muestra en la figura 2

Aulas novedosas

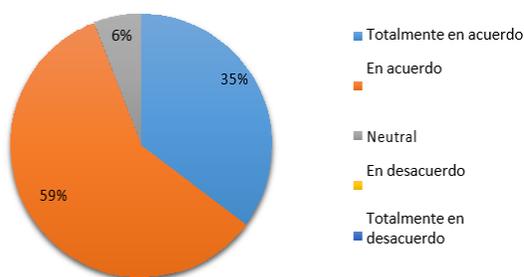


Figura 1.

Acomodo del salón

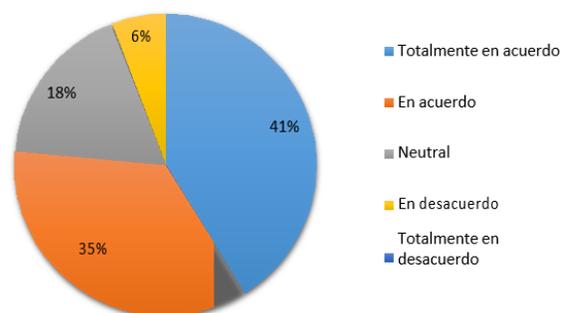


Figura 2.

Se consideró necesario indagar sobre la importancia que los padres de familia daban a las clases especiales que se impartían en la escuela de sus hijos. Se encontró que el 94% de los padres de familia consideraba que las clases especiales eran muy importantes en la formación académica de sus hijos; el resto de los encuestados se mostraron con una opinión *neutral* respecto al tema (figura 3). En relación con la pregunta anterior, se solicitó a los padres de familia la mención de las clases especiales que se impartían en la institución educativa a la que acudían sus hijos. se encontró que un padre de familia consideraba que el “*deporte*” era una clase especial que se impartía en la escuela de su hijo; otro mencionó asignaturas “*el catecismo y la confirmación*” como clases especiales. Por su parte, seis de los encuestados coincidieron en “*Robótica*” como clase especial; el mismo número de participantes señaló la clase de “*guitarra*”; otros cuatro coinciden que “*computación*” era una clase especial; tres respondieron que era el “*fútbol*” y el resto de los participantes, se dividieron entre “*Inglés*” y “*Artísticas*” (véase la figura 4).

Importancia de las clases especiales

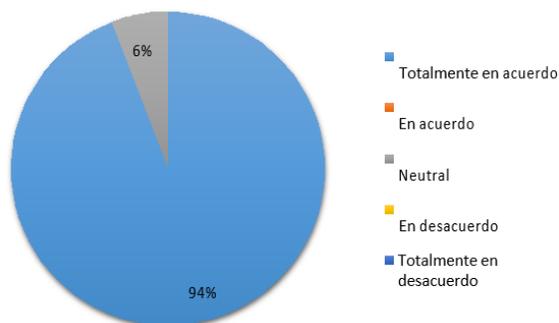


Figura 3.

Clases especiales

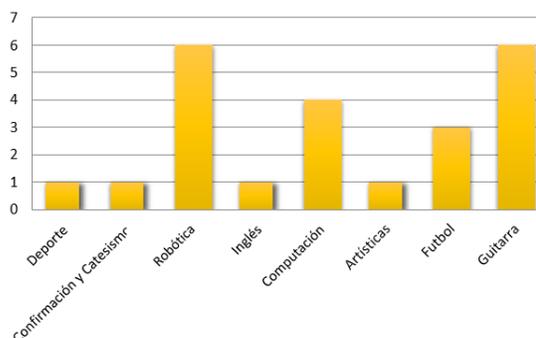


Figura 4.

Se cuestionó a los participantes sobre las diferencias que encontraban entre la escuela actual y la que ellos conocieron durante su periodo de formación. Los padres de familia, respecto a las características de la escuela actual con la del pasado, mencionaron muchas variables: cinco de ellos mencionaron la impartición del idioma inglés, el mismo número resaltó el ingreso de la tecnología al salón de clases. Cuatro opinaron que la escuela actual era “participativa y dinámica”; tres consideraron que ofrecía una educación “integral”. Por otro lado, dos dijeron que las clases especiales eran las que marcaban una diferencia; uno señaló que la forma de calificar era diferente; otros dos indicaron que en la actualidad existían más fuentes de información y la ampliación del horario escolar. El último sólo mencionó que encontraba muchas diferencias entre la escuela actual y la del pasado (figura 5).

Se preguntó a los padres de familia si consideraban que las innovaciones que se daban dentro de la institución educativa hacían que la educación que recibían sus hijos fuera más efectiva, se halló que el 53% de los padres de familia estaban “de acuerdo”; mientras que el treinta y cinco por ciento se mostraron “totalmente de acuerdo”. Por su parte, uno de los cuestionados expuso su postura ante la pregunta en estado “neutral”. Otro padre agregó otra categoría al reconocer que no sabía si la educación de su hijo era efectiva. (figura 6)

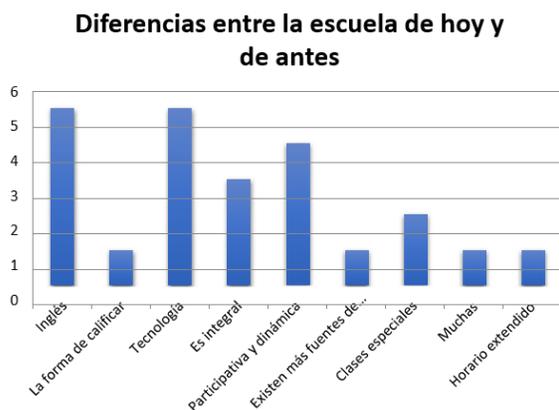


Figura 5.

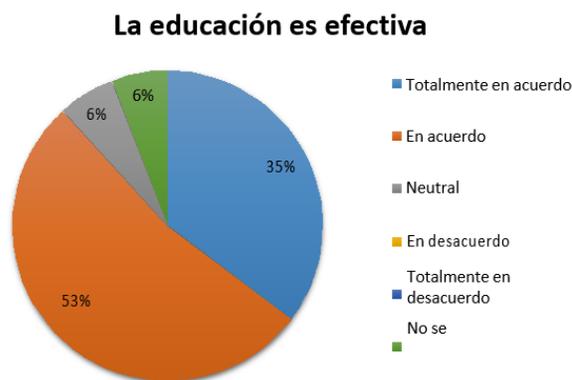


Figura 6.

Con relación a los procedimientos de evaluación, se solicitó a los padres de familia mencionar los aspectos el docente consideraba cuando valoraba el desempeño académico de sus hijos. Las repuestas de los participantes fueron (figura 7): catorce encuestados coincidieron en que se evaluaba con el examen; trece afirmaron que algunos de los elementos eran los trabajos y tareas; ocho mencionaron que se tomaba en cuenta la participación; siete señalaron que los “hábitos, valores y conducta” eran los aspectos que se evaluaban. Por su parte, seis mencionaron los proyectos; cuatro dijeron que se tomaba en cuenta la puntualidad y la asistencia; tres explicaron que el trabajo en equipo. Por su parte, dos expusieron que se valoraba el uso de la tecnología; uno destacó el uso del uniforme y el último escribió que los maestros.

Se cuestionó a los padres de familia si consideraban que el examen debía ser una parte fundamental en la evaluación de los alumnos. Sus respuestas fueron: el cincuenta y nueve por ciento de los padres de familia encuestados consideró que el examen debía permanecer como la parte fundamental del proceso evaluativo que se lleva a cabo dentro del aula; por otro lado, el cuarenta y un por ciento de los participantes se mostró en contra de que los exámenes sean el elemento más importante en la valoración del desempeño académico de sus hijos (figura 8).

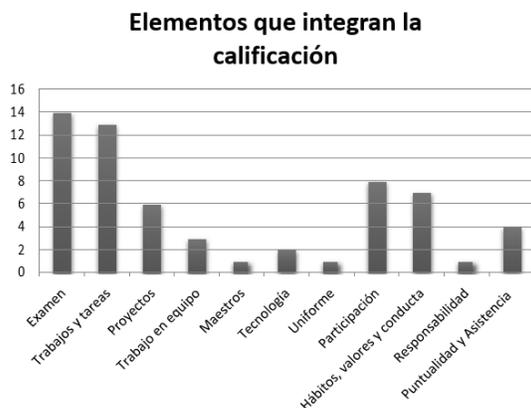


Figura 7.

El examen es la parte fundamental en la evaluación

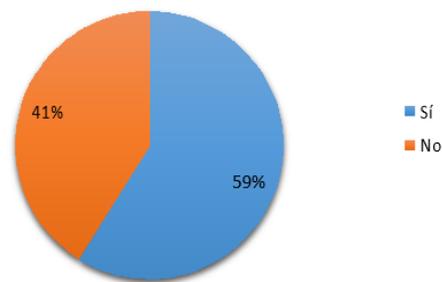


Figura 8.

Conclusiones

El análisis que arroja las conclusiones que a continuación se exponen, surge de cuatro categorías de estudio: 1. Estructuras formales, 2. Aulas innovadoras, 3. Cambios con respecto al pasado y 4. Evaluación de aprendizaje.

En el proceso de la investigación se toma en cuenta que la implementación del Sistema UNO es una metodología nueva que se realizó en la primaria en la que se llevó a cabo el estudio de campo hace dos ciclos escolares, por lo que los maestros, directivos y alumnos están en la etapa de implementación del cambio.

El Sistema UNO se apega a los campos formativos por lo que la metodología se respalda con los Planes y Programas de Estudio 2011 de la educación primaria. Se realizan planeaciones y evaluaciones constantes para que los alumnos comprueben que los aprendizajes que adquieren, a través del ciclo escolar, sean significativos. Se busca que los alumnos muestren interés por el aprendizaje y sean competentes en la vida, mediante clases que se basan en preguntas, con el objetivo de que el educando por sí mismo llegue a la respuesta.

la implementación de la metodología es divertida, variada y aprenden de manera sencilla; además, las clases que no llevan esta metodología son las que menos les interesan. A diferencia de las demás clases, Robótica, Educación Física y Artísticas son asignaturas que se adjuntan al currículum del colegio, años antes en primaria, por lo que ya están en la fase de institucionalización, lo cual define que la innovación ya se incorporó como parte del proceso del sistema.

En el área innovadora de la institución, con base en el listado de Guijarro, Raimondi y Arias (s/f) que engloba las características de la Innovación Educativa: sí existe una transformación en la metodología de la institución aunque esté en proceso, la cual propicia un avance en el sistema educativo del colegio; cuentan con planificación evolutiva con base en capacitaciones y revisión de resultados desde los alumnos hasta los directivos, por lo que están en constante mejora; los factores escolares participan de manera voluntaria y con proactividad a las capacitaciones; existe un cambio de práctica en las clases impartidas.

La dinámica de las clases funciona como un aula de medios permanente, ya que, al contar con recursos como internet, cañón, pizarrón, iPad, libros interactivos, audios, videos, entre otros, se crea una dinámica que atrapa la parte kinestésica, visual y auditiva de los alumnos. El acomodo del mobiliario es primera instancia en equipo, aunque en ocasiones varían los acomodados, lo que depende de cada profesor; sin embargo, siempre tiene un perfil que se enfoca al pizarrón por los recursos que se utilizan en el aula.

Referencias

Abrile de Vollmer, María Inés. (1994). *Nuevas demandas a la educación y a la institución escolar, y la profesionalización de los docentes*. Revista Iberoamericana de Educación, num. 5, Calidad de la Educación.

Filmus, Daniel. (1999). *Estado, sociedad y educación en la Argentina de fin de siglo: Proceso y desafíos*. Buenos Aires: Editorial Troquel.

Fullan, Michael y Stiegelbauer, Suzanne. (2011). *El cambio educativo: guía de planeación para maestros*. México: Trillas, S.A. de C.V.

Hargreaves, Andy. (2005). *Profesorado, cultura y posmodernidad*. Madrid, España: Morata. En <http://bit.ly/1BsEvIG>.

Margalef García, Leonor y Arenas Martija, Andoni. (2006). *¿Qué entendemos por Innovación Educativa? A propósito del desarrollo curricular*. Perspectiva Educativa, no. 47, pp. 13-31. Recuperado de:

Palacios González, Jesús. (2002). *La cuestión escolar: Críticas y alternativas*. México: Ediciones Coyoacán. Recuperada de: <http://bit.ly/1fkCK5k>.

Notas Biográficas

La **L.C.E. Sandra Gabriela Flores Sáenz** es PTC, docente investigador en la Escuela Normal Rural Ricardo flores Magón de la Ciudad de Saucillo, Chihuahua, y docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias.

La **M. C. Vera Lucía Ríos Cepeda** es profesora investigadora en la Escuela Normal Rural Ricardo flores Magón de la Ciudad de Saucillo, Chihuahua, y docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias.

El **Dr. Albertico Guevara Araiza** es PTC, docente investigador de la Universidad Pedagógica Nacional del Estado de Chihuahua, Campus Delicias, y docente investigador de la Universidad de Durango, Campus Chihuahua.

Modelado de un bipedestador para personas con discapacidad motriz en extremidades inferiores

Bernardo Flores Santibañez¹, Israel Rueda Medina², Concepción Liliana Alcántara Barrios³, Alejandro Martínez Santiago⁴

Resumen— La organización mundial de la salud informa que en gran medida las lesiones medulares se presentan en personas de bajos ingresos económicos. El desarrollo del Diseño del Bipedestador que se presenta en este documento surge de la solicitud de un paciente con lesión medular en T12, por lo que el objetivo es diseñar y modelar un Bipedestador Móvil en software CAD (SOLID WORKS EDUCATION) para personas con discapacidad motriz en extremidades inferiores, generando la base para el posterior maquinado y ensamble de un prototipo funcional, que permita al usuario permanecer de forma bípeda para atenuar o ayudar en su rehabilitación; así como, desplazarse de forma autónoma e incorporarse a las actividades cotidianas y laborales. La metodología que se utilizó fue el modelo paramétrico tomando como base las medidas antropométricas que presenta el usuario.

Palabras clave— Diseño, Bipedestador, Discapacidad, T12, Paraplejia

Introducción

El propósito de este trabajo es realizar el diseño y modelado de un bipedestador, centrado principalmente en la ergonomía que ofrece al usuario mediante un análisis paramétrico. Como primera instancia se ha llevado una investigación documental y de mercado para identificar antecedentes del estado actual de los bipedestadores, basados en revistas, páginas web, tesis de grado, entre otras; concluyendo que las posibilidades reales de adquisición son limitadas para la población debido a los elevados costos.

Descripción del Método

La cantidad y variedad de disciplinas que pueden verse involucradas en el proceso de diseño es muy amplia, desde la ingeniería en todas sus ramas de las ciencias exactas, pasando por la estética y la comunicación visual, la ergonomía, la ecología, hasta la mercadotecnia y las finanzas (Hurtado, P. 2010).

Método paramétrico

Para el desarrollo del presente proyecto se tomó como base el método paramétrico, en función de las Etapas de diseño (Piña, R. 2010).

1. Identificación de necesidades
2. Delimitación del problema
3. Investigación documental y de mercado
4. Análisis antropométrico
5. Diseño preliminar
6. Síntesis y análisis
7. Simulación

¹ Ingeniero Bernardo Flores Santibañez es Profesor de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Jilotepec, Estado de México. bernardo982@hotmail.com (autor corresponsal)

² MIM Israel Rueda Medina es Profesor de la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Jilotepec, Estado de México. israelrm30@hotmail.com

³ La Ing. Concepción Liliana Alcántara Barrios es Profesora de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec, Jilotepec, Estado de México. lilian_zans@hotmail.com

⁴ Ing. Alejandro Martínez Santiago es Profesor de la carrera de Ingeniería Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Jilotepec alejandroms684@hotmail.com .

8. Diseño en CAD

9. Volumetría

Identificación de necesidades

Entre las discapacidades que generalmente afectan a los seres humanos esta la imposibilidad de erguirse y mantenerse en pie, esta deficiencia se presenta a raíz de enfermedades y lesiones musculo esqueléticas. En muchos casos existe un déficit de control del tronco y de las extremidades inferiores que impiden al individuo erguirse por sus propios medios. Para mantener una posición erguida, el cuerpo tiene que hacer cierta fuerza diferente a la que se hace cuando se está acostado o en la silla de ruedas, por lo que la bipedestación tiene importantes implicaciones psicológicas y fisiológicas.

Delimitación del problema

La necesidad práctica del paciente se basa en tener el control del sistema por medio de un joystick, que le permita un traslado sin la ayuda de un acompañante en una posición erguida para ejecutar acciones de rutina diaria, además de movimientos en una superficie horizontal.

Las indicaciones precisas acerca de la duración o frecuencia en el uso de sistemas de bipedestación, para obtener beneficios en la salud no está estandarizada, la mayor parte de los estudios hechos, hablan de 30 a 45 minutos. Pero parece ser, que los que logran mantenerse una hora y media al día, obtienen mejoras con respecto a las complicaciones secundarias (Rambaldini, A.2004).

Investigación documental y de mercado

Los bipedestadores son equipos mecánicos cuya función principal es ayudar a erguir a una persona que no puede hacerlo por sí misma, existiendo en el mercado una gran variedad que se pueden clasificar en cuatro grupos como se muestra en la figura 2. Sistemas de Bipedestación. Los bipedestadores pueden ser estáticos y móviles, o los que pueden pasar de sentado a erguido. Las sillas de ruedas de bipedestación son un tipo especial de dispositivos para ayudar a adoptar la posición bípeda a personas con movilidad limitada, o nula, de las extremidades superiores e inferiores (Aros, N. 2010)



Figura 2 Sistemas de bipedestación

Análisis antropométrico

La Asociación Internacional de Ergonomía (IAE) define a la ergonomía como: la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos de un sistema. La profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos para diseñar un sistema a fin de optimizar el bienestar humano y el rendimiento global del sistema (Cañas, J. 2011).

Para el realizar el diseño y modelado del Bipedestador; se consideraron las características antropométricas, tomando como referencia la tarea estática que, “Es aquella en la que algo cambia como consecuencia de la conducta de la persona. Si la persona no hace nada, nada pasa” (Cañas, J. 2011).

En este caso es necesario adaptar el bipedestador móvil a las características dimensionales del usuario por lo que se utilizó la descripción de medidas estáticas, tomando de referencia las dimensiones antropométricas. Población Latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile Venezuela (Ávila, Prado y González. 2007)

En la figura 3, se muestran las medidas estándar que se deben considerar en posición sentado.

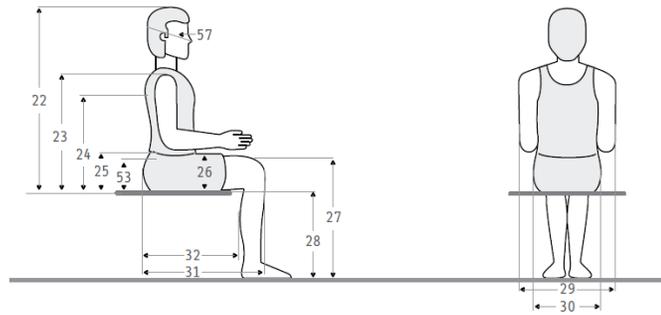


Figura 3. Medidas antropométricas en posición sentado

En la tabla 1, se muestran las dimensiones reales del usuario en posición sentado, las cuales son la base para el diseño y modelado del sistema de bipedestación

DIMENSIONES	MEDIDAS DEL USUARIO (cm)
22 Altura normal sentado	89
23 Altura hombro sentado	66
24 Altura omoplato	49
25 Altura codo sentado	20
53 Altura cresta iliaca	17
26 Altura máx muslo	12

27 Altura rodilla	62
28 Altura poplítea	50
29 Anchura codos	53
30 Anchura cadera sentado	43
31 Longitud nalga-rodilla	58
32 Longitud nalga-poplítea	52
57 Diámetro a-p cara	26

Tabla 1. Medidas antropométricas del usuario en Posición sentado

En la figura 4, se muestran las medidas antropométricas estándar en posición de pie.

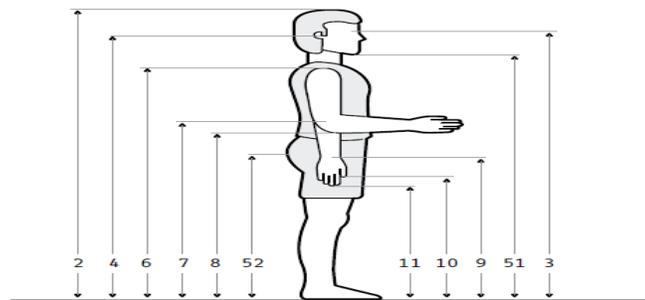


Figura 4. Medidas antropométricas en Posición de pie

En la tabla 2, se muestran las dimensiones antropométricas del usuario en posición de pie, que sirven como base para el diseño y modelado del sistema de bipedestación.

DIMENSIONES	MEDIDAS DEL USUARIO (cm)
1 Peso en kg	80
2 Estatura	173
3 Altura de ojos	160
4 Altura oído	160
6 Altura hombro	126
7 Altura codo	115
8 Altura codo Flexionado	86

9 Altura muñeca	93
10 Altura nudillo	73
11 Altura dedo medio	86.5
33 Diámetro a-p cabeza	49
51 Altura Mentón	152
52 Altura trocánter may	96

Tabla 2 Medidas antropométricas del usuario en posición de pie

Diseño preliminar

Tomando en cuenta las medidas antropométricas se realiza un bosquejo inicial para su evaluación y consideración de análisis de acuerdo a las necesidades que solicito el usuario; proponiéndose el diseño en la figura 5.

Simulación

Para el análisis de la estructura de este proyecto se realizó una simulación de desplazamiento con una carga de 3000 N aplicada en la placa base derivado del peso total de individuo, donde se puede apreciar en la figura 6. La deformación de 0.52 mm de la carga aplicada a 3000N se evalúa en la figura 7.

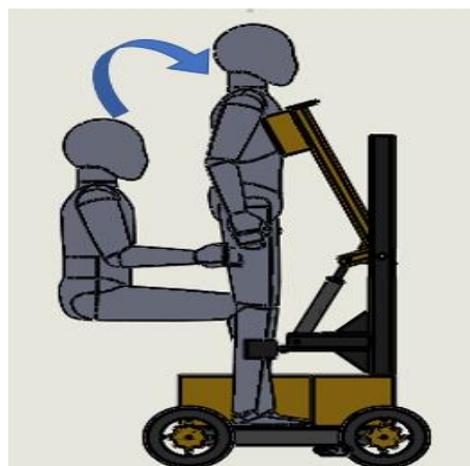


Figura 5. Diseño preliminar

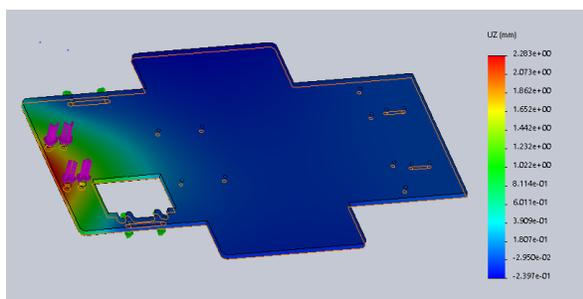


Figura 6. Simulación en placa base

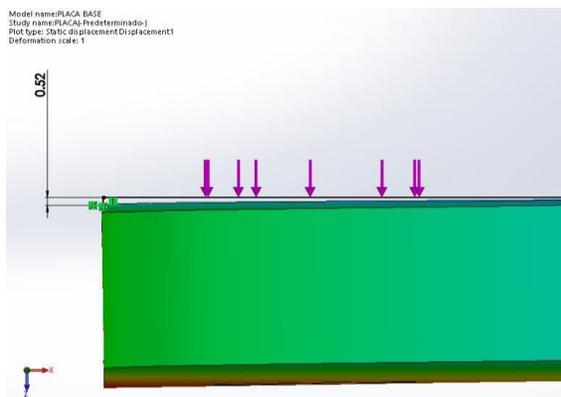


Figura 7. Desplazamiento en placa base

En la figura 8 se muestran los resultados generales aplicados a la estructura final del proyecto Diseño de Bipedestador para personas con discapacidad motriz en extremidades inferiores, el cual indica las cargas aplicadas a la placa base, así como en las partes que reciben los esfuerzos de mayor impacto en las articulaciones del dispositivo.

En la barra superior es donde se muestra la mayor deformación con un peso de 1000 N, resultantes de la masa del usuario y se coloca una fuerza para contrarrestar los esfuerzos máximos de tensión de 800 lb para mantener en posición erguida al individuo.

Finalmente se observan los resultados que genera el programa de simulación en la tabla 3, las tensiones en la estructura cuando se aplican las cargas estáticas.

Tipo	Mín.	Máx.
VON: Tensión de von Mises	3.780e-03 N/m ² Nodo: 20106	1.388e+09 N/m ² Nodo: 30742

Tabla 3. Resultados de cargas estáticas

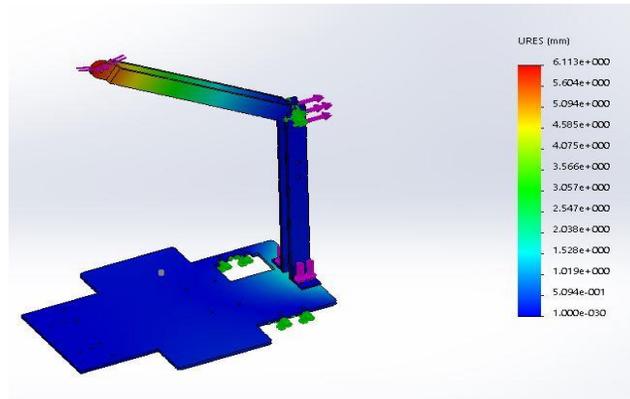


Figura 8. Análisis de la estructura

Diseño en CAD

El bipedestador se diseñó en SolidWorks Education, la simulación dinámica se realizó para el análisis de concentración de cargas. En la figura 10 se muestra el diseño del prototipo ya aprobado para su posterior manufactura.

En el isométrico de la figura 10 ilustra las partes que lo componen en el diseño realizado y se integra una tabla de componentes.

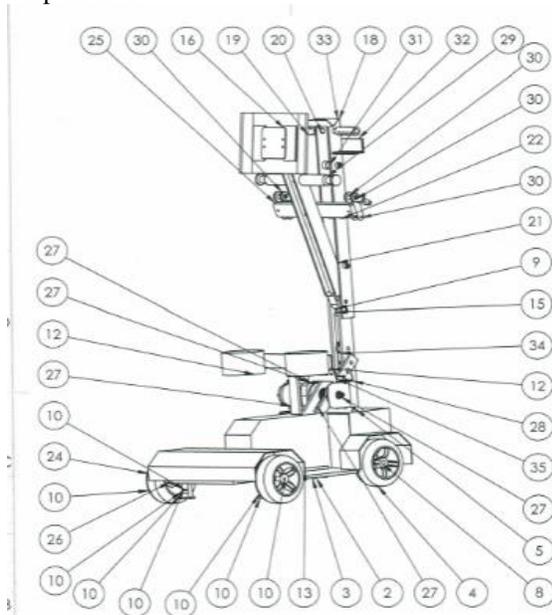


Figura 10. Isométrico del bipedestador

N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	motor		1
2	caja de motor		1
3	parte 2 del motor		1
4	llanta		2
5	freno de motor		1
6	chumacera		1
7	angulo 2		2
8	flecha		1
9	barra 2 rediseñada		1
10	direccion con baleras		2
26	PLACA BASE		1
27	SWINCH COMPLETO		1
28	GUIA PARA CABLE DE WINCH		1
29	CORREDERA PRA BANDAS		1
30	MATRACA COMPLETA		2
31	POLEA 1 WINCH		1
32	SOPORTE DE CONTROL		1
33	CAJA DEL CONTROL PARTE SUPERIOR		1
34	polea 2 winch		1
35	perno de corredera		2
36	CAJA CREMALLERA CON MOTOR		1

Tabla 4. Piezas de bipedestador

Volumetría

Posterior al diseño y modelado del Bipedestador, la construcción y ensamble del mismo requiere de los materiales y componentes mecánicos, eléctricos y de control, así como ortopédicos. En la tabla 5 se muestra la inversión económica requerida para el desarrollo del prototipo funcional.

ITEM	DESCRIPCIÓN	PRECIO NETO
1	Elementos Mecánicos	\$79,084.33
2	Elementos Electrónicos y de control	\$15,476.34
3	Componentes Ortopédicos	\$10,500.00
TOTAL:		\$105,060.67

Tabla 5. Costos para manufactura y ensamble del bipedestador

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El diseño y modelado del sistema Bipedestador para personas con discapacidad motriz en extremidades inferiores es apto para la manufactura, ya que los esfuerzos y las cargas aplicadas en la simulación revelan que no hay sobreesfuerzos en los materiales.

El diseño final de este proyecto se ilustra en la figura 11, para su posterior manufactura e implementación del sistema eléctrico y electrónico en una segunda etapa de trabajos.

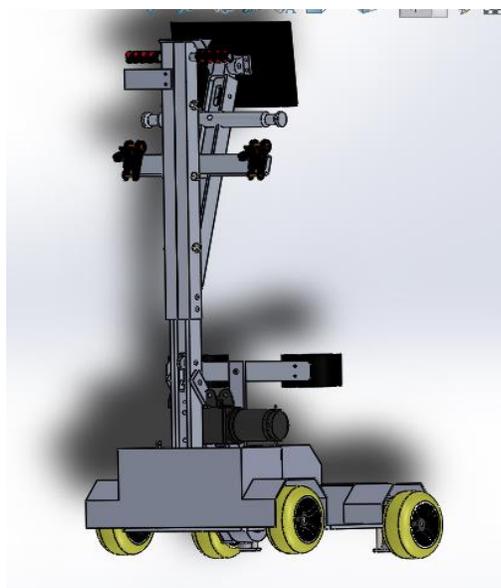


Figura 11. Diseño final

Conclusiones

La integración de los elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos convierten al dispositivo de bipedestación en un sistema mecatrónico de bajo costo en comparación con los existentes en el mercado. Generando la aplicación de conocimientos científicos y uso de elementos tecnológicos.

Recomendaciones

Referencias

Aros Oñate, N., & Aros Beltran, M. (Julio de 2010). researchgate. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/303993539_XIV_International_Congress_On_Project_Engineering_Equipamiento_Para_La_Discap

[acadia_Propuesta_De_Un_Bipedestador_Electrico_Infantil?enrichId=rgreq-d5f29c96e9992e4001433d731b6776bd-XXX&enrichSource=Y292ZXJ](#)

- Cañas Delgado, José J. Ergonomía en los Sistemas de trabajo Impresores S.L Grupo de Ergonomía Cognitiva Universidad de Granada. 2011
- Hurtado Silva, Pedro Manuel. Metodología y Aplicaciones de Diseño Paramétrico. Master oficial de CAD/CAM/CIM 2009/2010. universidad politécnica de Valencia, Instituto de Diseño y Fabricación.
- Piña Quintero, Roberto. Diseño paramétrico y construcción de un dedo antropomórfico. IPN 2010. México DF.
- Rambaldini, A. (2004). Assistive Technology Aids for the winder user base. Estados Unidos: Universidad de Trieste.
- Ávila Chaurand Rosalio, Prado León Lilia Roselia, González Muñoz Elvia Luz. 2007. Dimensiones antropométricas Población Latinoamericana: México, Cuba, Colombia, Chile Venezuela. Centro universitario de arte, Arquitectura y Diseño. Universidad de Guadalajara

RESPUESTA PRODUCTIVA DEL CONEJO BAJO SISTEMAS GEODÉSICOS Y AMBIENTE CONTROLADO

Laura Berenice Flores Tejeida MSPAS¹, Dr. Genaro Martín Soto Zarazúa²,
Dr. Daniel Jáuregui Vázquez³, MC. Abraham Gastélum Barrios⁴ e Ing. Diland Armando Cruz Cota⁵

Resumen—El diseño y planeación de instalaciones en el área pecuaria, debe realizarse con el objetivo principal de hacer más eficiente la capacidad productiva de un animal, considerando aspectos como la temperatura, humedad relativa, ventilación y luz para permitir que el animal exprese su potencial genético en la menor cantidad de espacio, sin afectar su punto de confort y características fisiológicas normales. De forma adicional, la planeación de instalaciones debe permitir el flujo logístico del sistema de manejo productivo y en la medida de lo posible, permitir la disminución de costos por medio de la tecnología para que con menos horas laborables se puedan producir más cantidad de producto animal. El diseño de una nave geodésica con estructura de acero galvanizado, es propuesto como objetivo de investigación para la instalación de un sistema productivo de conejos en jaulas modulares, optimizando el espacio por metro cuadrado y manteniendo el confort del animal.

Palabras clave—geodésica, instalaciones, conejo, producción, ambiente.

Introducción

El crecimiento poblacional ha traído como consecuencia un aumento en la industrialización, en el cambio de uso de suelo y disminución del espacio para el sector agropecuario. Por otra parte, la demanda de alimentos ha aumentado como consecuencia de este crecimiento demográfico, sobre todo de la fuente de proteína animal, la cual será de hasta un 73% para el año 2050 (FAO, 2011). Los recursos naturales han ido deteriorándose por la mano humana a grandes escalas, pronosticando un futuro con problemáticas sociales, económicas y ambientales.

Querétaro es un estado partícipe de la ganadería, ubicando una mayor producción de bovinos de carne en el municipio de Ezequiel Montes. Sin embargo, el alto consumo de agua que necesita este tipo de animal, obliga a generar nuevas alternativas de producción y consumo de proteína animal, a lo cual la SAGARPA propone a la cunicultura como una opción para la obtención de proteína de una manera más amigable con el medio ambiente.

Los sistemas de producción pecuarios han intervenido en parte de la problemática ambiental, degradando parte del ecosistema y provocando improductividad de suelos (Da Silva et al., 1996). En temas de ganadería, los cambios de uso de suelo, la producción de gases invernadero, la gran dimensión de metros cuadrados utilizados, el consumo de agua y la generación de excremento, es una problemática que contribuye con el cambio climático.

La cunicultura es una serie de técnicas y procesos para la producción de conejos, la cual requiere de menores espacios, menores insumos alimentarios, mejores conversiones alimenticias, elevada prolificidad, mayores kilogramos de carne al año, menores ciclos de gestación, menores intervalos entre partos y facilidades de manejo de la especie (Lebas et al., 1996). Por otra parte, el conejo produce carne de alta calidad, alcanzando valores superiores al de otras especies animales y con menores porcentajes de colesterol, beneficiando de esta manera la salud de los consumidores al disminuir el número de casos de enfermedades coronarias.

Para la cría del conejo es necesario controlar factores que pueden alterar el proceso de producción, dentro de las cuales tenemos a la temperatura, humedad y ventilación como los más importantes factores de variación que pueden afectar de manera negativa el desarrollo del animal. Las instalaciones agropecuarias forman una parte importante de los costos de inversión, las cuales deben ser correctamente planeadas para brindarle al animal las medidas necesarias para su óptimo desempeño productivo, lo que se traducirá en una disminución de porcentajes de mortalidad y morbilidad, mayores tasas de fertilidad, mejoras en la tasa de conversión alimenticia, mayores kilogramos producidos, entre otros parámetros. El uso de estructuras geodésicas son opciones para resolver el ambiente protegido, debido a su resistencia, facilidad de fabricación y la posibilidad de recubrirlo con materiales

¹ Laura Berenice Flores Tejeida MSPAS es Profesora de Fisiología Animal en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. flores_vetejeida@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Genaro Martín Soto Zarazúa es Profesor-Investigador en Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. soto_zarazua@yahoo.com.mx

³ El Dr. Daniel Jáuregui Vázquez es Profesor-Investigador en la Universidad de Guanajuato, México

⁴ El Lic. MC. Abraham Gastélum Barrios es Profesor en la Maestría de Ingeniería en Biosistemas en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. abraham.gastelum.b@gmail.com

⁵ El Ing. Diland Armando Cruz Cota es Coordinador de Proyectos Innovaciones Industriales TB S de RL de CV

plástico de fácil acceso. El presente artículo propone el diseño y la implementación de una granja cunícula en la que se pueda desarrollar un esquema de transferencia tecnológica, que pueda facilitar las buenas prácticas para la producción de carne de conejo, de fácil construcción, económico, bajo sistemas modulares y confortables para el animal.

Descripción del Método

Requerimientos de hábitat del conejo

Las construcciones de naves cunículas convencionales deben proporcionar al animal la facilidad para que se pueda expresar el potencial genético productivo de acuerdo a la raza. Además la planeación de la instalación debe permitir que las labores como la alimentación, la limpieza y el manejo reproductivo puedan llevarse a cabo de una manera más fácil a través de la adaptación de medios tecnológicos. Dentro de los principales requerimientos del animal es el abastecimiento de agua fresca y limpia para su consumo, ya que a pesar de no ser considerado como un ingrediente nutricional, forma parte de la constitución del cuerpo del conejo en hasta un 65%. Por otra parte, la utilización debe también cubrir la necesidad de limpieza y desinfección de naves, bebederos, nidos y jaulas. La necesidad de agua de los animales dependerá de la edad del individuo, oscilando entre 200 mL hasta 500 mL al día en gazapos para la engorda y hembras en el área de maternidad respectivamente (Roca, 1986).

Es necesario tomar en cuenta el tipo de clima al que será expuesta la nave, para ello, se puede crear un ambiente más fresco cuando el techo de la misma se encuentra más elevado. De acuerdo a la Riverón et al (2005), la distancia mínima entre una nave y el techo debe ser de 1 metro en climas tropicales. El objetivo de considerar la distancia entre el techo de la nave y las jaulas es evitar el acumulación de amoniaco proveniente de la orina y permitir la circulación del aire caliente. Una manera más eficiente para aprovechar el movimiento natural de la ventilación, es ubicando a la nave de norte a sur, favoreciendo el movimiento del viento y la presencia de luz solar durante el día en toda el área de la instalación, además de considerar otros aspectos importantes como el drenaje y un terreno. Sin embargo, de acuerdo a Oliva et al, (2015), se recomienda que la orientación sea de este a oeste cuando la nave esté ubicada en zonas con climas cálidos.

En cuanto a la temperatura, los conejos son propensos a tener un estrés por calor cuando el ambiente no es favorable, especialmente en el verano, por lo que puede afectar de manera negativa sus índices productivos y reproductivos (Fouad, 2005). El uso de la vitamina C no es considerada como un ingrediente indispensable en la dieta, pero ante condiciones ambientales adversas, su utilización es muy útil (Abou-Ashour et al., 2004), especialmente cuando se adiciona a agua fría. Las temperaturas altas (41.5 °C - 42.5° C) afectan la calidad y cantidad de los ovocitos, así como la implantación de embriones (con desarrollo in vitro) (Makarevich et al., 2006). Igualmente, la exposición a 30 unidades de THI (índice de temperatura-humedad) afecta severamente de manera negativa el crecimiento y la resistencia a enfermedades (Marai et al., 2002). Por otro lado, las temperaturas frías provocan que los conejos, al ser animales homeotermos, consuman una mayor cantidad de energía para mantener su temperatura corporal a 37°C, consumiendo una mayor cantidad de alimento, pero disminuyendo su capacidad de conversión del alimento a tejido muscular. Los conejos son animales en los que su temperatura corporal oscila entre 38 a 39.5°C, sin embargo dentro de su hábitat la temperatura debe mantenerse constante entre 19 a 22°C (Villagrà et al., 2004a), comenzando a mostrar problemas de estabilidad a 26.7°C (Mesquita, 2000). Por otra parte, los gazapos al nacer, tienen un déficit en la regulación de su temperatura, por lo que su temperatura confort oscila entre 31-33°C (Ferré y Rosell, 2000).

En cuanto a la humedad relativa (HR), presenta una relación directa con el factor de temperatura ambiental. Cuando la humedad relativa (HR) es alta en el ambiente puede causar una sensación de calor en los animales, además de promover enfermedades por contaminación bacteriana en el ambiente (Villagrà et al., 2004b).

El amoniaco es un gas compuesto de hidrógeno y nitrógeno, el cual proviene de la degradación de la orina y el excremento de los conejos (Flores et al., 2017). En altas concentraciones en el aire, puede ocasionar problemas en el aparato respiratorio de los conejos, por lo que su concentración en la nave debe mantenerse por debajo de las 20-25 ppm (Whates y Charles, 2004).

Es importante considerar una adecuada ventilación para influir positivamente en la temperatura y humedad relativa. Cuando los conejos entran en un estado de estrés por calor, reducen la producción interna, mejorando su mecanismo de disipación del calor (Ogunjimi et al., 2008). Como fue mencionado anteriormente, el viento ayuda a eliminar los gases producidos por los fluidos naturales del conejo.

El excremento de conejo está caracterizado por ser un excelente abono orgánico. La remoción del excremento producido es necesario retirarlo con regularidad y una manera de obtener provecho de ellos y de facilitar su degradación es mediante la construcción de fosas, estercoleros o lombricompostas.

Los requerimientos de ambiente necesarios para la producción de conejos de acuerdo a sus etapas fisiológicas pueden resumirse en el Cuadro 1.

Etapa fisiológica	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Horas luz	Superficie (m ² /animal)
Engorda	18-22	60-80	8	0.08
Sementales	14-18		8-16	0.3
Maternidad	16-20		16	
Reemplazo			8	0.2

Cuadro 1. Requerimientos de ambiente para optimizar la producción en las naves de conejos (adaptado de Oliva et al., 2015).

Características de las estructuras geodésicas

Mediante la aplicación de la metodología TRIZ se obtienen datos en los que la geodésica reúne ciertas características que confieren a ser una estructura resistente, de fácil fabricación y con la facilidad de recubrirlo con membranas plástica de fácil acceso. En el proceso de la planeación de instalaciones deben considerarse algunos puntos. El material de la cubierta debe ser resistente a factores climáticos como vientos, radiación solar y al ataque de animales depredadores como perros, pero al mismo tiempo debe ser ligera para su transporte. La geodésica puede permitir que la estructura sea modificada según la época del año, cambiando la configuración de la estructura y quitar paneles, para hacerla más pesada y resistente en estaciones lluviosas y ventosas y más ligera en estaciones cálidas. Además estas estructuras pueden permitir la instalación de mallas metálicas en base con tela antiáfido y membrana plástica de PVC y malla sombra en la parte posterior. El uso de PVC permite realizar estructuras ligeras, baratas y con larga vida útil y en un dimensionamiento adecuado podría resistir las cargas necesarias (Correa, 2017).

Para permitir el transporte de la estructura, la geodésica está hecha de manera tal que puede permitir el ensamble y desensamble de manera fácil, es decir permite quitar las uniones entre los objetos y que mantengan su posición solo con su forma y la fuerza que se aplica sobre ellos. La geodésica permite la instalación de un sistema de fijación que se pueda desarmar para poder mover la estructura sin necesidad de mover el cimiento.

La estructura de geodésica se caracteriza por un funcionamiento óptimo de sus partes debido a la construcción de un domo basado en perfiles o estructuras triangulares, que en conjunto forman una esfera (Figura 1).

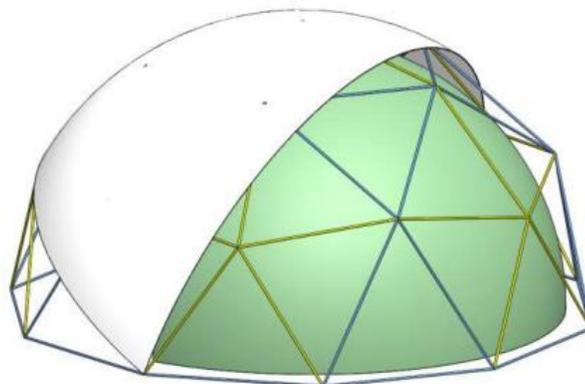


Figura 1. Estructura geodésica para construcción de granja cunícula (tomado de Correa, 2017).

Distribución de jaulas dentro de estructura geodésica

El aumento de la industria cunícula ha proporcionado al mercado una gran cantidad de opciones de jaulas polivalentes para el alojamiento de los conejos en cualquier fase productiva, maternidades, sementales y engordas. De acuerdo a González y Caravaca (2007), el material más utilizado para la construcción de las jaulas es el metal. Los módulos en batería permiten alojar a los animales en diferentes niveles (2 a 4), permitiendo ubicar una mayor cantidad de animales en un espacio de construcción reducido, sin embargo este sistema dificulta la ventilación, la limpieza del piso y la recolección de las heces. Las dimensiones de las jaulas pueden oscilar en un rango de 40 a 50 cm de ancho, 90 cm de largo y 35 cm de altura. En el Cuadro 2 se puede apreciar las medidas de jaulas dependiendo del tipo de animal que se aloje, las cuales pueden variar dependiendo del proveedor.

Tipo de jaula	Ancho (cm)	Largo (cm)	Alto (cm)
Sementales	18-22	8	15 cm
Baterías	14-18	8-16	1.35

Cuadro 2. Medidas de jaula para conejos.

Para hacer más eficiente un espacio las jaulas en batería pueden ser las mismas que las jaulas para maternidades, solamente teniendo cuidado en brindar un nido adecuado, el cual puede ser colocado en la parte interna de la jaula. Los animales se distribuyen de acuerdo a 3 etapas principales, maternidad, sementales y engorda. La razón de esta separación es debido a que los requerimientos nutricionales de cada una de estas clasificaciones son diferentes. Para un mejor manejo y organización de las reproducciones la primer banda de maternidades estará constituida por la jaula 1, 2, 3, 4 y dos lugares de la 5, mientras que los las baterías 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 2 lugares de la 5 constituirán la segunda banda, el caso será el mismo para representar a las baterías de engordas, las cuales serán las crías destetadas de las jaulas de maternidades (Figura 2).

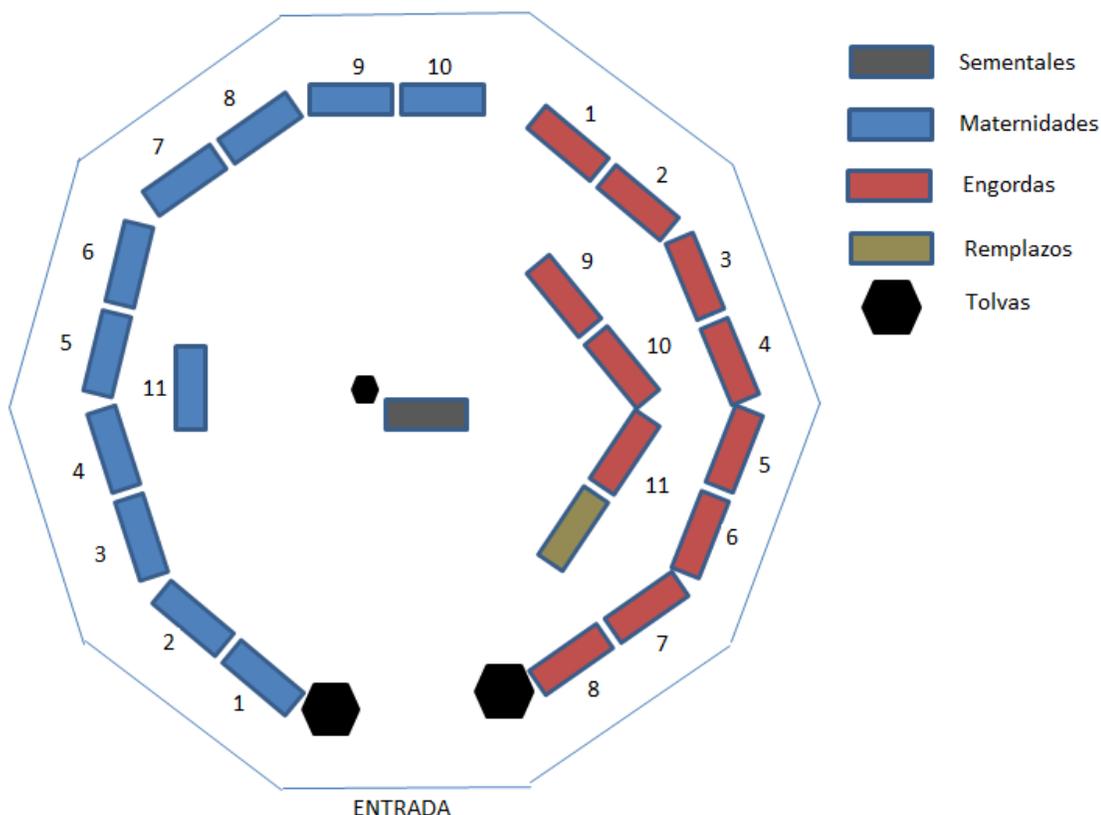


Figura 2. Distribución de las jaulas de acuerdo a su tipo de animal

Comentarios Finales

Conclusiones

Existen áreas de oportunidad para la investigación en innovación de instalaciones agropecuarias, con el fin de desarrollar ambientes controlados a menores costos de producción, reducciones de espacio por kilogramo de producto terminado y con mayores facilidades de manejo para la obtención de máximas expresiones de producción genética de los animales. La segunda fase del experimento consiste en la aplicación de sistemas automáticos para el control del ambiente y la experimentación con animales para evaluar el confort animal y su expresión productiva en un diseño innovador, en donde los principales factores de alteración de confort animal no sean variantes que repercutan de manera negativa en el desarrollo del animal.

Referencias

- Abou-Ashour A.M.H., Abd- El Rahman S.A.A., Zanaty G.A., Essa A.A., Manal K. Abou-Elnaga. "Effect of dietary ascorbic acid supplementation on the performance of laying hens," *Egypt Poultry Sci*, Vol. 24, 2004.
- Correa, M. F. "Diseño e implementación de un sistema modular de producción cunícula en ambientes protegidos" *Tesis de maestría en Innovación*. Universidad Autónoma de Querétaro. 2017.
- Da Silva, J., C. Uhl, y G. Murray. "Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned amazonian pastures," *Conservation biology*, Vol. 10, 1996.
- FAO. "Hace falta aumentar la eficiencia en los sistemas pecuarios," 2001, consultada por Internet el 17 de febrero del 2017. Dirección de Internet: <http://www.fao.org/news/story/es/item/117075/icode/>
- Ferre, J.S., Rosell, J.M.. "Alojamiento y Patología. Rosell, J M. en: Enfermedades del conejo," Tomo I: Generalidades. 1. Capítulo 3. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, P. 167-211. 2000.
- Flores, V. J., Villareal, G. F., Ojeda, W., Ruíz, G. A. "Thermal and ammonia concentration gradients in a rabbit barn with two ventilation system designs" *Rev. bras. Eng. Agric. Ambient*, Vol. 21, No. 2, 2017.
- Fouad, M.A. "Some managements practices to improve reproductive performance of New Zealand rabbit does in hot climate," *J. Egypt. Med Assoc*, Vol. 65, 2015.
- González, R. P., Caravaca, R. F. "Producción de conejos de aptitud cárnica". Capítulo 30. 2007, consultada por Internet el 20 de septiembre del 2018. Dirección de Internet: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf
- Lebas, F., R. Thebault, y P. Coudert. "El conejo, cría y patología," 1st ed. FAO, Roma. 1996.
- Makarevich, A. V., Chrenek, P., Ftal, P. "The influence of microinjection of foreign gene into the pronucleus of fertilized egg on the preimplantation development, cell number and diameter of rabbit embryos," *Asian-Aus. J. Anim*, Vol. 19, No. 2. 2006.
- Marai, IF.M. Habeeb, A.A.M. Gad, A.E. "Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review" *Livestock Production Science*, Vol. 78, 2002.
- Mesquita, O. E. "Ambiente y productividad en cunicultura," *Logomorpha*, Vol. 110, 2000.
- Ogunjimi, L.A.O., Oseni, S.O., Lasisi, F. "Influence of temperature-humidity interaction on heat moisture production in rabbit," *9th World Rabbit Congress. Management and Economy*. 2008.
- Oliva, E., Cumini, M. L., Brkic, M., Cossu, M. E., Lamanna, M. L., Trigo, M. S., Calvo, J., Flores, O. "Guía de recomendaciones de buenas prácticas en la producción de carne de conejo," *Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación*. 2015
- Riverón, P. S., Ponce de León, S. R., Reinaldo, G. L., Clavijo, A. A., Clavijo, C. Y. "Manejo y explotación el conejo," *Sociedad de Cubana de Cunicultura y Cuyucultura*. 2005
- Roca, T. "Instalaciones y Control ambiental," *Muestra Nacional de Cunicultura*. ZAFRA. 1986.
- Villagrà, A., Blanes, V., Torres, A. "Fisiología ambiental y bioclimatología del conejo". *Boletín de cunicultura*, Vol. 132, No. 6, 2004a.
- Villagrà, A., Blanes, V., Torres, A. "Introducción a la climatización de granjas cunículas," *Boletín de cunicultura*, Vol. 131, 2004b.
- Wathes, C. M., Charles, D.R. "Livestock Housing," *1. Wallingford: CAB International*, p. 1-428. 2004

DESIGN OF AN INSTRUMENTATION SYSTEM TO MEASURE GEOELECTRIC SIGNALS

M. en C. Jorge Fonseca Campos¹, Dr. Israel Reyes Ramírez²,
y Fís. José Antonio Peralta³

Abstract—In the early 80's Varotsos and colleagues demonstrated that when the stress in an ionic solid reaches a critical point, a cooperative orientation of the electrical dipoles might occur. This can result in the emission of electrical transient signals. A similar physical phenomenon can be present before an earthquake occurs. Because, there is accumulation of stress near some focal regions of the tectonic plates before a rupture happens. By this reason, in the 80's and in the 90's, in Greece and in Mexico some stations were installed to measure the transient electrical signals of the earth. Their analysis exhibited some anomalies before a major earthquake occurred. In this work, the design of a system of instrumentation to measure geoelectrical signals and other physical variables is presented.

Keywords—Earthquake, SES, geoelectric signals, DAQ, LabVIEW, signal conditioning.

Introduction

An earthquake is a sudden movement in the surface of the earth, which releases energy and produces seismic waves. There are studies devoted to predict their occurrence. Also, other researches have reported anomalies in the measurement of different signals before it occurs a major earthquake (Kagan and Knopoff (1987), Schall (1988), Varotros and Kulhanek (1993), McGuire et al (1994)). The signals that have shown an abnormal behavior before it occurs a major earthquake are called seismic precursors.

Strictly speaking, due to their nonlinear dynamical nature of the earthquakes. It is impossible to predict with certainty when are going to happen, their magnitude or where are going to happen. However, there are several research groups around the world, that have reported anomalies in the geoelectric signals before it occurs a major earthquake (Nagao et al (2000), Uyeda et al (2000), Chu et al (1996), Telesca et al (2001), Guzmán-Vargas et al (2008), Yépez et al (1995), Varotsos et al (1993)). Despite of the fact that anomalies in the geoelectric signals are not always present before the occurrence of a major earthquake, their measurements can be helpful into the future to have a better understanding of the seismic activity. By this reason, in this work, we present the design of an instrumentation system to measure geoelectric signals, which will be later installed near to the coast of the states of Guerrero and Oaxaca in Mexico.

Theory

Models of SES and geoelectric signals anomalies

There is no an analytical complete solution of the origin of the electro seismic signals (SES). However, there are qualitative explanations for the SES and the anomalies of the geoelectrical signals.

According to Varotsos et al when the stress in an ionic solid reaches a critical point, a cooperative orientation of the electric dipoles might occur (Varotsos (2011)). This effect can result in the emission of the transient electrical signals, because in the regions near of the rupture the stress may be gradually increased before it occurs an earthquake. Also, this group realized a very detailed research in Greece, in which they measured SES having a very low frequency $f < 1$ Hz. Therefore, they proposed some mechanisms to explain the SES presence. Some of them are the following: solid state generation mechanisms defects, electrokinetic processes, etc. Due to these processes free carriers might be activated near the hypocenter. Probably these free carriers increase the electrical conductivity of the earth crust contributing to the induction of an electrical signal.

¹ The M. en C. Jorge Fonseca Campos is professor of the Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas of the Instituto Politécnico Nacional. jfonsecac@ipn.mx (corresponding author)

² The Dr. Israel Reyes Ramírez is professor of the Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas of the Instituto Politécnico Nacional.

³ The Fís. José Antonio Peralta is professor of the Escuela Superior de Física of the Instituto Politécnico Nacional.

Without reviewing in deep the physical phenomena of electric transient signals as a seismic precursor. There is ample evidence of the occurrence of SES and anomalies of geoelectric signals in literature. By this reason, it can be argued that the accumulation of charge near the rupture region can produce an electric field \mathbf{E} as it is established by the electric Gauss law. This electric field can generate an electric potential V . If \mathbf{E} is relatively constant, V is given by

$$V = El, \tag{1}$$

where l is the distance between two electrodes located near the rupture region.

In order to avoid problems with the electric field polarity and to discriminate the noise from the geoelectric signals, it is convenient to deploy four pair of electrodes. Two of them are placed along the line north south, and the rest of them are located along the line east west. The distance between the first pair of electrodes is selected to be twice of the distance of the second pair of electrodes (short distance electrodes). The former is called long distance electrodes. According to the equation (1) the longer distance electrodes will measure an electrical signal V that is two times greater than the measured in the shorter distance electrodes. If a signal with the same properties is not present in both electrodes lying along the same direction, it is rejected.

The electric potential measurements can be influenced by the conductivity and the temperature. Therefore, both quantities in the proposed system will be measured.

System Description

The main functions of the system are shown in the figure 1. This will be controlled by a computer. The measurement of the geoelectrical signals will be made in four pair of electrodes V_1, V_2, V_3 and V_4 . The temperature and the electric soil conductivity will be monitored as well. All the signals will be read in differential mode by using a data acquisition board (DAQ). The sampling rate for these signals is very low at around of 10 Sa/s. All the measurements will be recorded and saved in data files having the csv format in a virtual drive to access them from a remote computer. The system will be located near to the coast of the Pacific Ocean in Guerrero or in Oaxaca. The data processing won't be made in real time. By several techniques the data will be analyzed at a later date

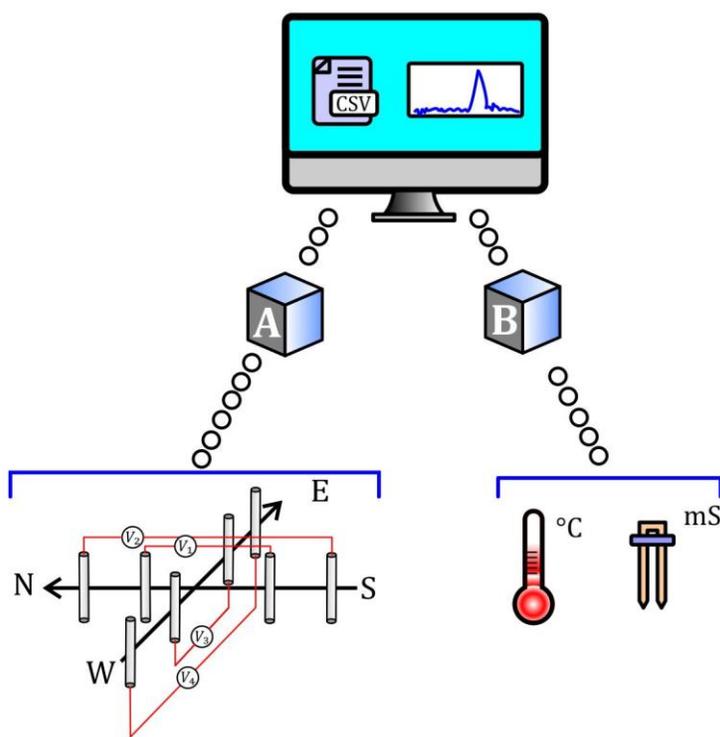


Figure 1. Main functions of the instrumentation system.

Program to control the data acquisition

Up to date we developed two similar versions of the program to control the acquisition of the geoelectric signals. One of them does the data acquisition with an USB DAQ MCC 1608G and it is controlled with a LabVIEW program. The other employs a NI DAQ USB 6008 for the signal acquisition. It is controlled as well with LabVIEW. In the meantime, we are writing a program in C# to control both DAQ's. In addition to the measurement of the geoelectrical signals, electromagnetic fields and acoustic signals will be measured in the near future. The final program will be written in C# and it will be used to interface all measurements and to do some of the data analysis. In the figure 2 a screenshot of the program is shown.



Figure 2. Main window of the LabVIEW program to measure the geoelectrical signals.

The figures 3 and 4 shown the LabVIEW program to measure the geoelectric signals with the NIDAQ USB 6008. As it is shown in the figure 3, the first task of the program is to configure four virtual channels for an analog voltage reading. The four channels are measured in differential mode. In each of the channels is connected a pair of electrodes as it is shown in the figure 1. The measured voltage is measured in the range $V \in [-5,5]$ V, but this can be change to increase or to decrease the resolution. In the proposed system the signals coming from the electrodes will be amplified, because they are of the order of a noise signal. In the second part of the program the signal is sampled every 500 ms. Each of the read signals are plotted as soon as they are read. At the same time, the magnitude of the different voltages which their corresponding date and time stamp are stored in a cluster of data. During one day in each of the channels are measured 172800 values. Due to this large size, the sampling is made each hour, and in this hour 7198 values are measured, this value is set to end the time loop. In the last part of the program, which it is shown in the figure 4, the data stored in the cluster are written in one file in csv format. Due to fact, that the signals must be monitored and recorded continuously, the whole program is nested in one while loop.

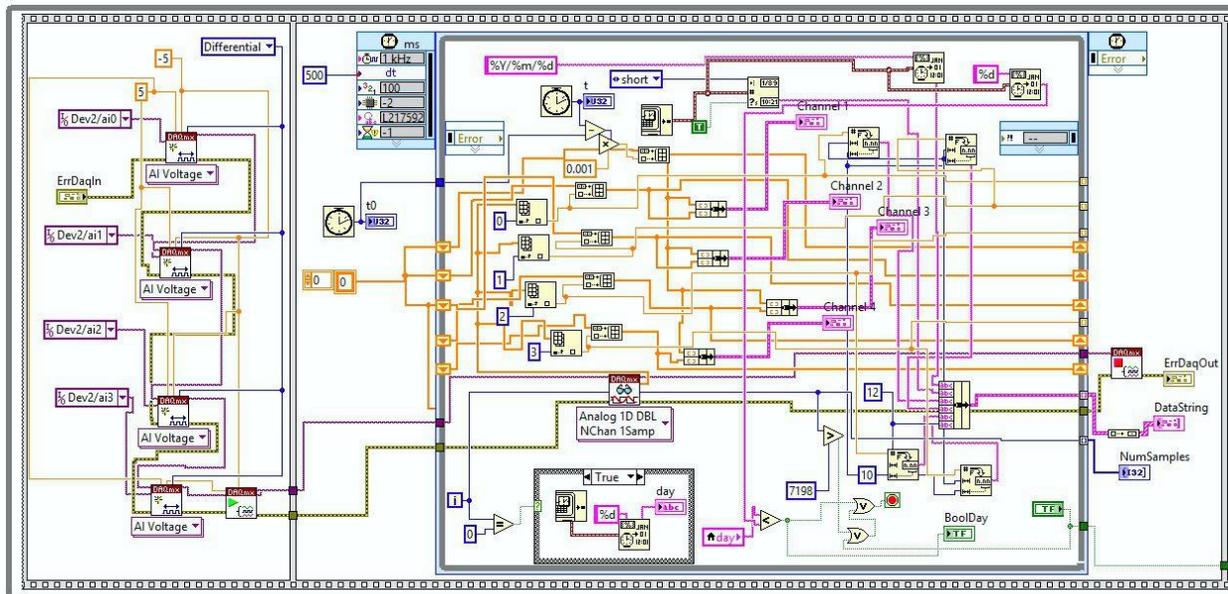


Figure 3. First part of the LabVIEW program to measure the geoelectrical signals.

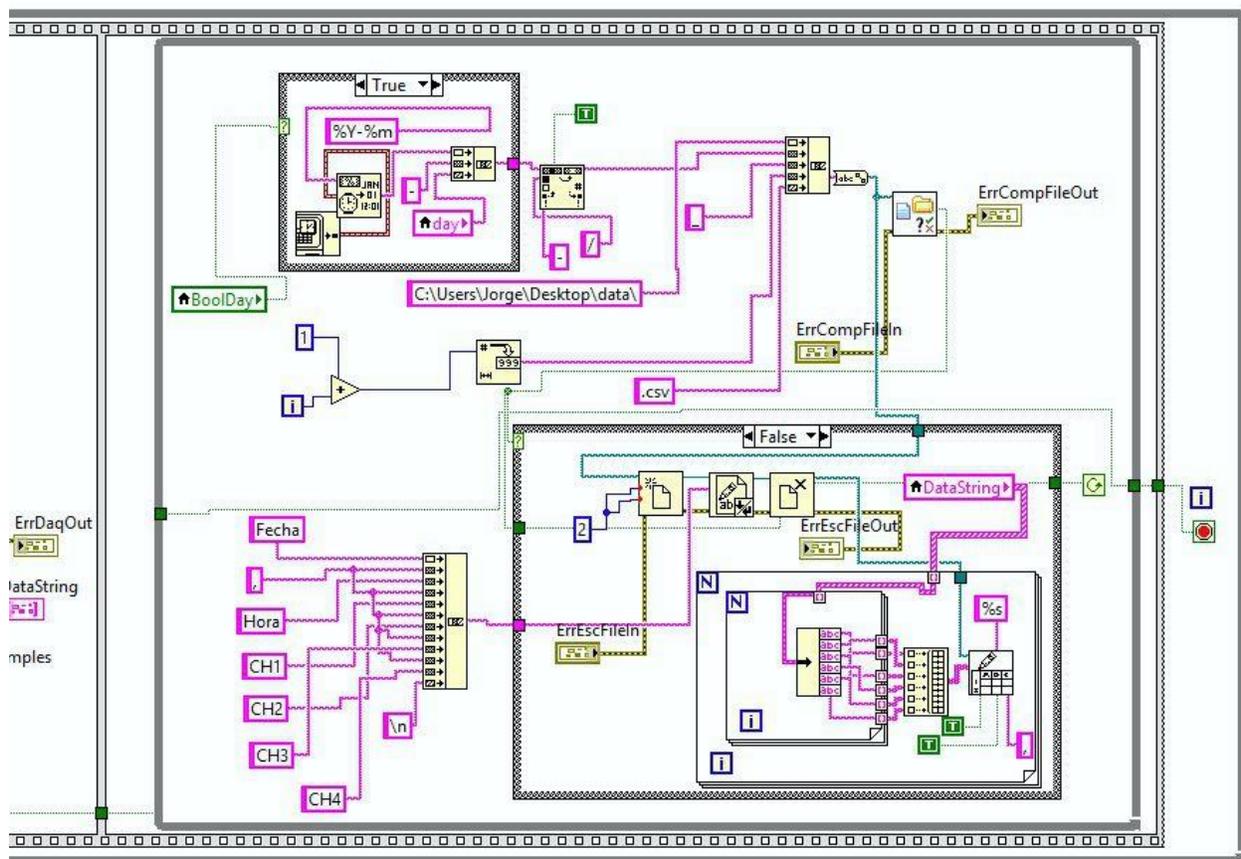


Figure 4. Second part of the LabVIEW program to measure the geoelectrical signals.

Signal conditioning circuits and voltage isolation

One of the main challenges of the measurements of the geoelectric signals is that they have among others, the following properties:

- Have a very small amplitude.
- Have a very low frequency.
- The input power supply for the circuits of signal conditioning may disturb their properties.

The signal coming from each pair of electrodes must be amplified due to its small amplitude. A low pass filter of 10 Hz must be used to avoid the coming noise from other sources such as the electric interference due to electrical devices. Also, an electrical isolation from noise coming from the power supply of the signal conditioning circuits and the one that could come from the DAQ must be realized. This process is summarized in the block diagram shown in the figure 5.

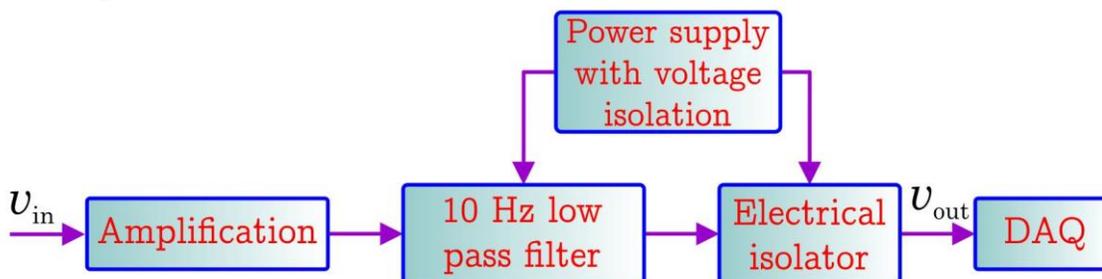


Figure 5. Signal processing for the measurement of the geoelectrical signals.

The amplification will be done by using the instrumentation amplifier AD620. It has a gain G given by

$$G = \frac{49.4 \text{ k}\Omega}{R_G} + 1, \tag{2}$$

Up to now, there is no a clear decision of which gain will be employed. This will be decided by experimentation. But, if G is around 500 times, according to the equation (2) $R_G \sim 100 \Omega$. The design of the 10 Hz low pass filter is based on two operational amplifiers TLS081 and its design is shown in the figure 6a. The isolation of the voltage that will be used to supply the power to the amplification circuit and the low pass filter is done by using a miniature DC/DC converter. The circuit proposed to do this task is the DCP010512DB that will realize the function shown in the figure 6b.

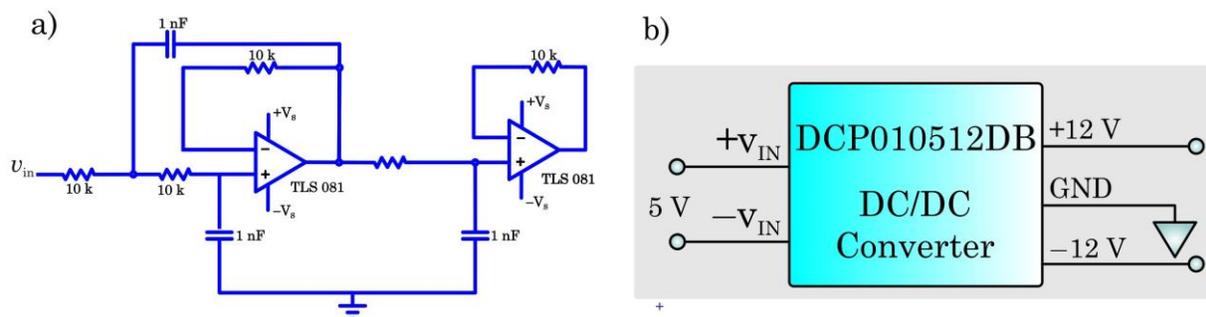


Figure 6. Circuits: a) 10 Hz low pass filter, b) DC/DC converter to supply the power to the electronic circuits.

To isolate the geoelectric signals from the system of measurement a precision isolation amplifier such as the ISO124 will be employed.

Conductivity and temperature

The electrical conductivity and the room temperature measurements are not the most important aspects of this research project. But, both variables can have an influence in the geoelectric signals. By this reason they will be registered.

The measurement of the electric conductivity will be made by using the analog sensor DFR0300 from the company DFRobot. It has a conductivity measurement range from 1 mS/cm to 20 mS/cm. The interface module for this sensor with an Arduino board requires the use of the DS18B20 temperature sensor (waterproof). For the measurement of the room temperature we might use the LM35, which is an analog sensor. This signal will be read by using an Arduino board or a DAQ.

Conclusions

The detailed design of an instrumentation system to measure geoelectrical signals is presented.

A LabVIEW program to control the DAQ board was shown. This has the expected functionality, but another high level programming language will be used in the future to rewrite this program.

Several technical complex aspects related to the measurement of the geoelectrical signals were considered. For example, a specific proposal to reduce the electrical interference coming from different sources of noise is made. Also, for the electrical conditioning of the geoelectrical signals the stages of amplification and analog filtering were considered.

Related to this project the measurement of the electrical conductivity and the room temperature are discussed.

Acknowledgments

The authors want to thank to the Instituto Politécnico Nacional (IPN), the Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA-IPN) and Tania V. Arguijo H. for the financial support provided to do this work. Also, they want to thank to the students José Francisco Reséndiz Facio and Benajmín Guerrero Olvera for their work done in this project.

References

- Kagan, Y. Y., Knopoff, L., "Statistical short-term earthquake prediction," *Science*, Vol. 236, 1987.
- Schall, R. B., "An Evaluation of the Animal-behavior theory for earthquake Prediction," *California Geology*, Vol. 41, No. 2, 1988.
- Varotsos, P., Kulhanek, O. (Eds.), "Measurements and Theoretical models of the Earth's Electric field Variations Related to Earthquakes," *Tectonophysics*, Vol. 224, 1993.
- McGuire et al, "Time-domain observations of a slow precursor to the 1994 Romanche transform earthquake," *Science*, Vol. 274, 1996.
- Uyeda S., Nagao, T., Orihara, Y., Yamaguchi, T., Takahashi, I., "Goelectric potential changes: Possible precursors to earthquakes in Japan," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 97, No. 9, 2000.
- Nagao, T., Orihara, Y.; Yamaguchi, T.; Takahashi, I.; Hattori, K.; Noda, Y.; Sayanagi, K.; Uyeda, S., "Co-seismic goelectric potential changes observed in Japan," *Geophysical Research Letters*, Vol. 27, No. 10, 2000.
- Chu, J. J., Gui, X. T.; Dai, J. A.; Marone, C.; Spiegelman, M. W.; Seeber, L.; Armbruster, J. G., "Goelectric signals in China and the earthquake generation process," *Journal Of Geophysical Research-Solid Earth*, Vol. 101, No. B6, 1996.
- Telesca, L., Cuomo, V., Lapenn, V., "A New Approach to Investigate the Correlation Between Geoelectrical Time Fluctuations and Earthquakes in a Seismic Area of Southern Italy," *Geophysical Research Letters*, Vol. 28, No. 23, 2001.
- Guzmán-Vargas, L., Ramírez-Rojas, A., and Angulo-Brown, F., "Multiscale entropy analysis of electroseismic time series," *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, vol. 8, 2008.
- Yépez, E., Angulo-Brown, F., Peralta, J. A., Pavía, C. G., González-Santos, G., "Electric field patterns as seismic precursors", *Geo. Phys. Letters*, Vol. 22, 1995.
- Varotsos, P., A., K., Lazaridou, M., "Latest aspects of earthquake prediction in Greece based on seismic electric signals, II," *Tectonophysics*, Vol. 224, No. 1-3, 1993.
- Varotsos P. A. K., Sarlis N. V., Skordas, E. S., "Natural time analysis: the new view of time precursory seismic signals, earthquakes and other complex time series", *Berlin Heidelberg: Springer-Verlag*, 2011.

IMPLEMENTATION OF A PID CONTROL SYSTEM OF TEMPERATURE FOR TEACHING ENGINEERING

M. en C. Jorge Fonseca Campos¹, M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera²
y M. en C. Leonardo Fonseca Ruiz³

Abstract—The proportional integral derivative (PID) control mechanism is one of the most used in the industry. This controller has been used with success to adjust several physical variables such as: speed, pressure, flux and temperature. The difference between a reference value and its instantaneous value is measured by a feedback loop. According to the calculated difference between both variables a control action is executed. One of the main problems from PID control is that it is difficult to tune. In most cases it is done empirically. By this reason, it is important for the students to understand it from an analytical point of view, but it is as well important to physical implement it. In this work, a PID control of temperature is built and tuned. This system is comprised of following elements: an analog temperature sensor, a waterproof resistor, a DAQ and a C# program.

Palabras clave—PID, control, DAQ, temperatura, sensor, C# program, PID tuning.

Introduction

The proportional integral derivative (PID) control scheme has been widely used to control different processes. Recently, Padhee controlled successfully a heat exchanger system (Padhee (2014)). This controller was implemented by Reyes and Cid to control an electrical oven (Reyes and Cid (2015)). Khutoryan and coworkers stabilized the gyrotron frequency by a PID feedback control applied to the acceleration voltage (Khutoryan et al (2015)). Salim and colleagues reported a system that uses a PID controller to control a DC motor and temperature (Salim et al (2013)).

In this work it is reported the control of temperature of a water container by employing a PID controller. The system is composed by a data acquisition board (DAQ), an immersion heater, an analog temperature sensor, a solid-state relay, an electronic circuit for control and signal conditioning and a C# program. This system was developed to teach this controller in the course of virtual applied instrumentation of the undergraduate program of mechatronics of UPIITA. The main goal of the system is to teach the students how to make the implementation the PID controller and how to make its tuning.

Theory

PID controller

The mathematical equation of the output function of the PID controller $u(t)$, is given by (Ogata K. (1997), Reyes and Cid (2015), Christiansen (2005))

$$u(t) = k_p e(t) + k_i \int_0^t e(t') dt' - k_d \dot{T}(t), \quad (1)$$

where k_p , k_i , k_d are the coefficients for the proportional, integral, and derivative terms, respectively. $e(t) = T_{sp} - T(t)$ is the temperature error between the set point temperature the and the temperature at the time t and $\dot{T}(t)$ is the first derivative of temperature with respect to the time.

The first term of the equation (1) is the most important. It represents the proportional term. A high proportional gain results in a large change in the output for a given change in the error. If the proportional gain is too high, the system can become unstable. In contrast, a small gain results in a small output response to a large input error, making the controller less responsive. The integral term of the equation (1) is added to reduce error during the

¹ The M. en C. Jorge Fonseca Campos is professor of the Unidad Profesional Intersdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas of the Instituto Politécnico Nacional. jfonsecac@ipn.mx (corresponding author)

² The M. en C. Paola Nayeli Cortez Herrera is professor of the Unidad Profesional Intersdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas of the Instituto Politécnico Nacional.

³ The M. en C. Leonardo Fonseca Ruiz is professor of the Unidad Profesional Intersdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas of the Instituto Politécnico Nacional.

steady-state response of the system. Also, it has an influence as well during the transient response of the system. This term grows rapidly. By this reason the coefficient of this term must have a small value. This condition might be guaranteed by setting in the controller a large integral time value. The last term of the equation (1) is the derivative term. It improves the output of the controller during the transient response of the system reducing its overshoot. During the steady-state response of the system this term approaches to zero, because the temperature is almost constant, i. e., $T(t) \rightarrow T_{sp}$.

Temperature controller

In the figure 1 the block diagram of the temperature controller is shown.

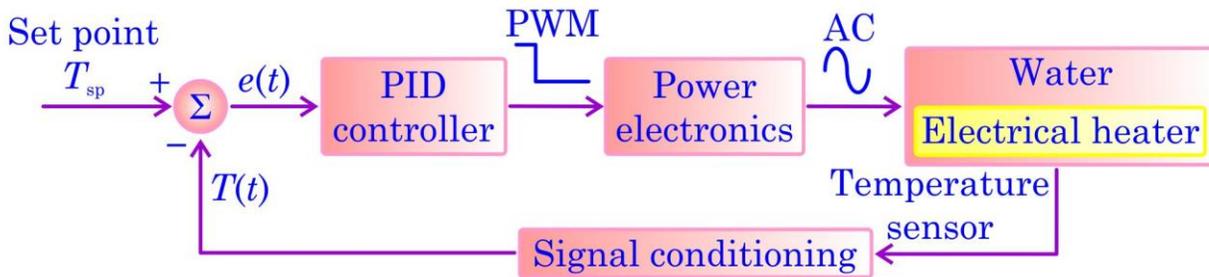


Figure 1. Block diagram of the temperature controller.

The set point temperature is the ones that wants to be reached. $T(t)$ is the instantaneous temperature. The difference or error between both quantities is the input of the temperature controller. According to the calculated value of $u(t)$ a PWM signal will be generated. This signal is conditioned to control a solid-state relay, which will control the time that an immersion heater is energized. The heater is placed inside a water container. A waterproof sensor of temperature is reading the temperature of the water, its signal is conditioned and it is used as a feedback to the control system.

PID controller tuning

There are a few rules for tuning PID controllers, but the most well known is the Ziegler–Nichols method (Ogata K. (1997)). However, it is possible to do this task empirically. This approach will be used in this work. Also, we will base to some extent to do the tuning of the PID controller on the work realized by Reyes and Cid (Reyes and Cid (2015)).

At first, a proportional band will be chosen. The upper limit of this band α will be set to be five percent greater than T_{sp} . The lower limit of this band β will be set to be seventy percent of T_{sp} . The proportional coefficient k_p will be given in terms of both quantities as:

$$k_p = \frac{100}{\alpha - \beta}. \tag{2}$$

The coefficients k_i and k_d will be given in terms of k_p and in terms of an integral time t_i , and a derivate time t_d ; respectively. k_i is given by

$$k_i = \frac{k_p}{t_i}, \tag{3}$$

and k_d is given by

$$k_d = t_d k_p. \tag{4}$$

The integral time it is commonly set to be large to decrease the magnitude of k_i as it can be seen from the equation (3). Otherwise, the integral term of the equation (1) will become large enough to have a significant influence during the transient response of the system. If t_d has a small value, the derivative term of the equation (1) will be very small, and the system will present an overshoot in the transient response. Therefore, a large value is expected to produce an overdamped response in the system.

Substituting the equations (2), (3) and (4) in the equation (1) is obtained the following equation for the output function PID controller:

$$u(t) = k_p \left(e(t) + \frac{1}{t_i} \int_0^t e(t') dt' - t_d \dot{T}(t) \right). \quad (5)$$

If the initial conditions $T(t = 0) = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ and $\dot{T}(t = 0) = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ are considered. The upper limit that can have the function $u(t)$ is

$$u_{\max} = \frac{100}{\alpha - \beta} e(0), \quad (6)$$

where $e(0) = T_d - T(0) = T_d$. Thus, $u_{\max} = \frac{100}{\alpha - \beta} T_d$.

During the realization of the experiments, the calculation of $u(t)$ require as an input the times t_i and t_d . Both quantities are given in seconds. In addition, the temperatures T_d and $T(t)$ are given in $^\circ\text{C}$.

Pulse width modulation (PWM)

The magnitude of the function $u(t)$ determines the time in which the control signal is on high state (ON). Of course, this variable also defines the time in which the control signal is on the low state (OFF).

The duty cycle D of a periodic signal is the quotient of the pulse width t_H and the period of the signal τ . For duty cycles greater than 50 % the signal will stay more time in the high state, than in the low state during one cycle.

$$D = \frac{t_H}{\tau}. \quad (7)$$

The pulse width in terms of the $u(t)$ is given by

$$t_H = \tau \frac{u(t)}{u_{\max}}. \quad (8)$$

The time of the signal in the low state t_L is given by

$$t_L = \tau(1 - t_H). \quad (9)$$

The discrete version of the equation (8) is given by

$$(t_k)_H = \tau \frac{u(t_k)}{u_{\max}}, \quad (10)$$

where t_k is the k -th time. The equation (10) is implemented in the C# program. It is worth noting that several DAQ's just can work with an integer time in milliseconds. This situation must be considered when the program is written, because in the calculation of $u(t)$ the times used are given in seconds and the proper units conversion must be done. In the C# program the following conditions for the PWM signal were considered. If $u(t_k) \geq 0$ and $u(t_k) \leq u_{\max}$, the time that the signal is in high state is given by $(t_k)_H$. If $u(t_k) < 0$ the time that the signal is in the high state is 0 s. Also, if $u(t_k) > u_{\max}$, the time that the signal is in the high state is τ .

System description

A photograph of the implemented system is shown in the figure 2a. In the figure 2b the screen of the C# program is shown.

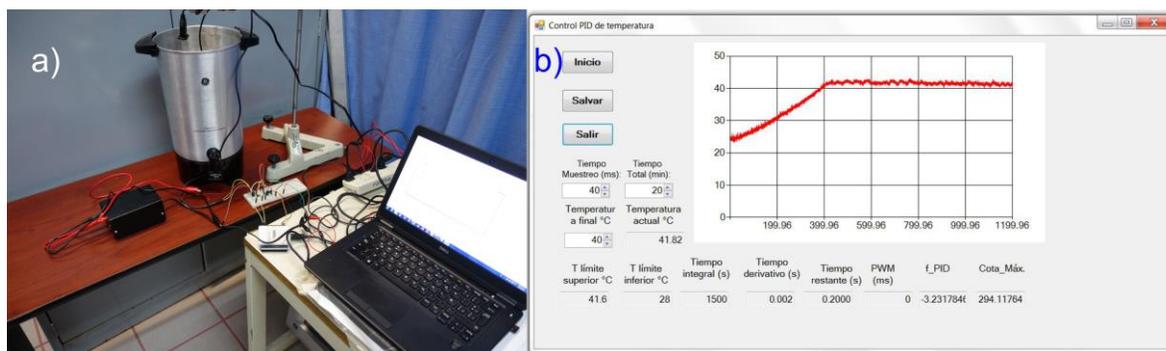


Figure 2. Implemented PID controller a) Photograph and b) program screen.

The main elements of the system are shown in the figure 3. The LM35 analog sensor of temperature is employed to measure it. Some modifications to this sensor were made to make it waterproof. But this procedure has the drawback that read temperature is around 3 °C lower than the real temperature, due to gradients of temperature in the cover of the sensor. This is always a systematic error. The operational amplifier LM358 is used to make the conditioning of the signal coming from the LM35. This is configured as a voltage follower. The signal of temperature is input in the analog input pin AI0+ of a NI DAQ USB 6008. Due to the fact that the measures are made in the differential mode, in the analog pin AI0- of the DAQ the ground coming from the DC voltage source is connected. This voltage source provides a constant voltage of 5V. The DAQ sends the read temperature to the personal computer (PC). With the above signal, $u(t)$ is calculated and the corresponding t_H is generated to activate for a certain time the solid-state relay (SSR). During this time the AC circuit of the immersion heater is closed. This process is repeated up to a set point of time is reached. It is worth mentioning that the water container that was used in these experiments was a coffee maker, which has walls of aluminum. This surface dissipates a lot of heat and the results of the experiments might improve by using an isolated recipient.

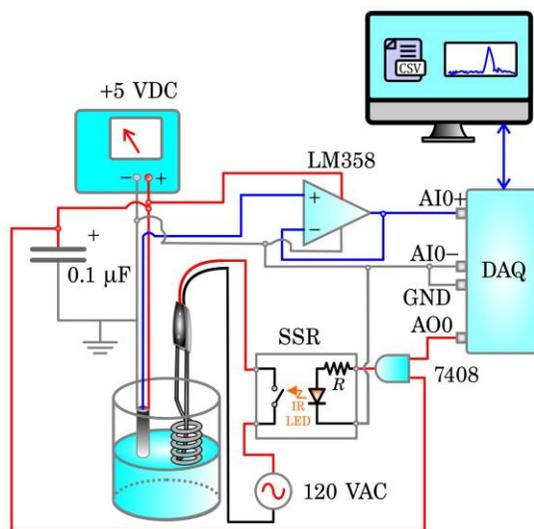


Figure 3. Main elements of the PID controller of temperature.

Results

In the figure 4 are shown the results of one of the experiments. The conditions that were used for this experiment are the following: $T_{sp} = 40\text{ °C}$, $\tau = 0.020\text{ s}$, $t_i = 900\text{ s}$, $t_d = 0.008\text{ s}$, $\alpha = 42\text{ °C}$ and $\beta = 28\text{ °C}$.

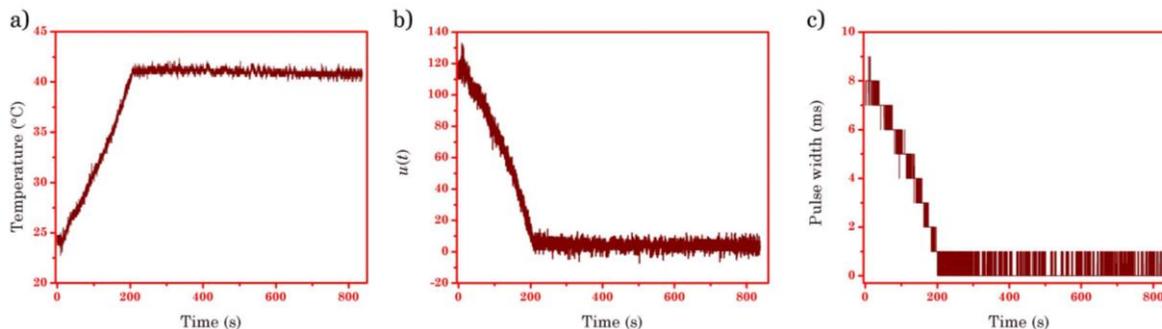


Figure 4. Results of one experiment: a) T versus t , b) $u(t)$ versus t and c) t_H versus t .

Due to fact that the signal is noisy, the moving average with a window of 500 points of the data of the experiment shown in the figure 4 was made. The results of the data processing are shown in the figure 5.

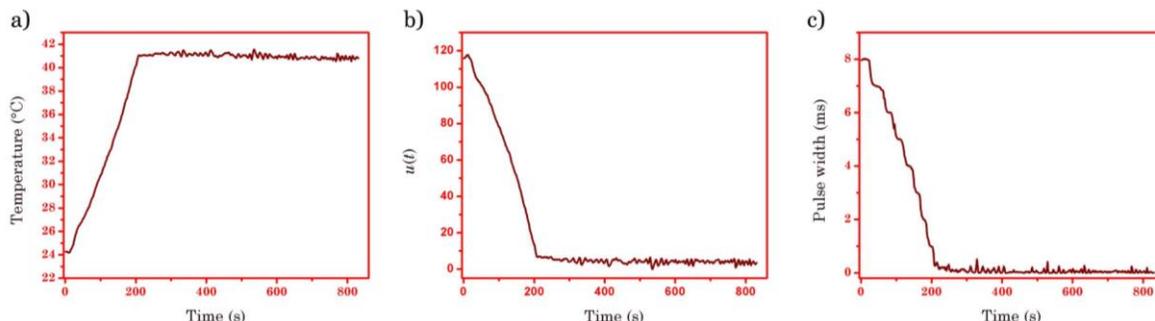


Figure 5. Smoothed curves of the data that it is shown in the figure 4: a) T versus t , b) $u(t)$ versus t and c) t_H versus t .

In the figure 6 the results of three experiments with different initial conditions are shown. The conditions that were kept equal during these experiments were $\tau = 0.04$ s, $T_{sp} = 40$ °C and $\alpha = 42$ °C and $\beta = 28$ °C. The parameters that were varied in these experiments were t_i and t_d . All the curves shown in this figure were smoothed.

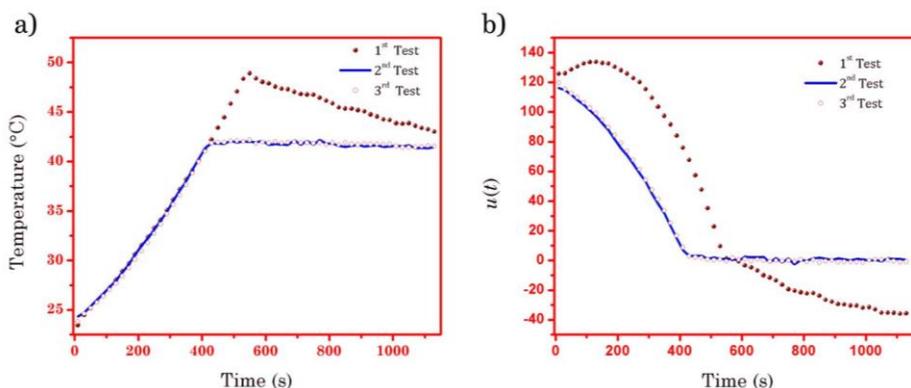


Figure 6. Smoothed results of three experiments with $\tau = 0.4$ s and $T_{sp} = 40$ °C: a) T versus t and b) $u(t)$ versus t .

The experimental conditions for t_i and t_d of the three experiments are shown in the table 1.

Table 1. Experimental values for the integral and the derivative times.

	1 st Test	2 nd Test	3 rd Test
t_i (s)	300	1500	1600
t_d (s)	0.004	0.002	0.04

Results discussion

The maximum value of temperature that was read in the experiment shown in the figure 4a was 42.3 °C. This means that it deviated 0.3 °C from the upper limit temperature that was set to $\alpha = 42$ °C. The error of 0.3 °C in the temperature is small. Even though the system wasn't thermally isolated. The water volume used in all the carried experiments were ~ 6270 cm³: The results might improve further by using thermal isolation.

In the figure 4b it is shown how the value of the $u(t)$ function is decreasing monotonically from 10 to ~ 200 s. After the latter time the signals oscillates around the zero value. Taking in occasions negative values. The exhibited behavior of the $u(t)$ function is correlated with the temporal evolution of t_H . Because, after the first 200 s the time at which the signal is in high state is always 1 ms corresponding to small positive values of $u(t)$ or 0 ms corresponding to small negative values of $u(t)$. This experimental data corresponds to a PWM period of $\tau = 0.02$ s.

The curve smoothing helped to distinguish with greater detail the small oscillations that were present during the transient response of the system, as it is shown in the 5a. In the same figure, it is observed that under those experimental conditions the system didn't present any significant overdamping, i. e., it didn't show an oscillation of large duration in the transition between the transient and the steady state of the system. Maybe a better tuning in the

integral time is necessary to decrease the small oscillations presented during the steady state response of the system. As expected, there is a great correlation between the $u(t)$ and t_H as it is shown between the figures 5b and 5c. Also, for times greater than 200 s $t_H \rightarrow 0$ s, meaning that the system converges around T_{sp} as it is shown in the figure 5c.

The initial conditions of the PID system are very important to reach successful results. As it is shown in the figure 6a and in the table I. In the first test the integral time contributed quite a lot in the transient response of the system. It created a clear overshoot of the system. Of course, in this test t_i had a small value. When this time was increased as it was in the case of the second and third tests, the overshoot was significantly decreased as it is shown in the figure 6a. The results of the second and the third tests were very similar, but a slight increase of t_i and t_d in the third test with respect to the second produced better results, because the curve was smoother during the transient and the steady state response of the system as it is shown in the same figure. The anomalous behavior exhibited for $u(t)$ in the case of the first test was correlated with the great overshoot that exhibited the system as it is shown in the figures 6a and 6b. As expected, when the PDI controller was better tuned the results for the evolution of the temperature in terms of time were better as it is shown in the figures 6a and 6b.

Conclusions

A PDI control system for temperature was implemented by using a DAQ, a temperature sensor, signal conditioning electronic circuits and a C# program.

The temperature was larger for 0.3 °C than the upper limit temperature of the system that was $\alpha = 42$ °C. By this reason, the tuning of the PDI controller gave good results. The results might be improved by isolating the water container.

To apply the moving average of the experimental data significantly reduces the noise in the temperature measurement. Furthermore, it helps to reveal some details of the signal that not are clearly visible in the original signal.

A set of three experiments that were carried on helped to understand the influence in the initial selection of the integral and derivative times.

Acknowledgments

The authors want to thank to the Instituto Politécnico Nacional (IPN) and the Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA-IPN) for the financial support provided to do this work.

References

- Padhee S., "Controller design for temperature control of heat exchanger system: simulation studies," *WSEAS Transactions on Systems and Control*, Vol. 9, 2014.
- Reyes, F., Cid A., "Arduino: aplicaciones en robótica mecatrónica e ingenierías", 1° Ed., Alfaomega, 2015.
- Khutoryan, E.M., Idehara, T., Kuleshov, A.N., Tatematsu1, Y., Yamaguchi, Y., Matsuki, Y. Fujiwara, T., "Stabilization of gyrotron frequency by PID feedback control on the acceleration voltage," *J. Infrared Milli Terahz Waves*, Vol. 36, 2015.
- Salim, Kumar, S. Ohri, J. "LabVIEW based DC motor and temperature control using PID controller," *Int. J. of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, Vol. 3, No. 5, 2013.
- Ogata K., "Modern Control Engineering", 3rd ed., Prentice- Hall, 1997.
- Christiansen, D., Alexander, Ch.K., Jurgen, R.K., "The Electronics Engineers' Handbook", 5th Ed., McGraw-Hill, 2005.

Naturaleza y alternativas de solución de conflictos en el H. Ayuntamiento de Tenango del Aire en el Estado de México

Dr. en A.D. José Martín Fonseca Moreno¹, Dra. en A.D. Verónica Loera Suárez²,
Dra. en C.A. Nidia López Lira³ y Mtro. En D.I. Héctor Adrián Luevano Torres⁴

Resumen

Las organizaciones existen y cumplen sus objetivos solo a través de la colaboración de las personas, por lo que los miembros de alta dirección deben prestar atención al comportamiento organizacional, con la finalidad de evitar los conflictos disfuncionales y gestionar una cultura de negociación y solución de conflictos.

La presente investigación se desarrolló en un municipio del Estado de México con la finalidad de identificar las causas de los conflictos a fin de proponer alternativas de solución, buscando un impacto favorable en dos aspectos: El primero, favorecer el clima organizacional y el segundo, la consecución de los objetivos del municipio.

Una vez realizado el análisis se observó que las principales fuentes de conflicto son: deficiencias en la comunicación y falta de identidad institucional.

Palabras clave

Conflicto, Organización, Comunicación, Identidad

Introducción

El ser humano es un ente eminentemente social por naturaleza, esto es que tiende a vivir en sociedad “grupo”; pero no solo es el hecho de que el hombre busque convivir por convivir, esto va más allá, atiende a razones existenciales y de sobrevivencia, existen una gran variedad de teorías tanto organizacionales, como motivacionales que lo avalan.

Las relaciones humanas pasan a convertirse en base determinante de toda sociedad y/u organización, estas relaciones no siempre se dan en los mejores términos, ni mucho menos en las mejores condiciones, existe un contexto sociocultural que las permea, de por sí cada ser humano tiene su propio yo, y si le aunamos su composición biológica, lo hace aún más complejo.

Todo ser humano responde a un mundo de estímulos y con procesos cuyas percepciones son muy variadas, inclusive con diferentes respuestas ante un mismo estímulo, pero no solo la diferencia radica entre personas, sino que la misma persona tiene diferentes reacciones ante un mismo estímulo, aquí aplica lo que se conoce como: estímulo+situación= respuesta.

Las relaciones que se dan entre los individuos son interpersonales, grupales e intergrupales, con propósitos que van desde la satisfacción de las necesidades básicas, sociales, estima, logro y realización, he aquí donde en muchas ocasiones se presentan fricciones, enfrentamientos, posiciones o posturas encontradas.

Dentro de toda organización es común que se presenten enfrentamientos de distinta índole, en diversos niveles y por motivos variados, cuando estos enfrentamientos que se dan entre las personas y empiezan a convertirse en obstáculos para el logro de los objetivos de la propia organización, se puede considerar que se está frente a un conflicto.

Durante el desarrollo del presente trabajo, se presenta información con un enfoque teórico respecto a lo que es un conflicto, las causas, tipos y etapas del conflicto, así como algunas técnicas recomendadas para la solución de los mismos.

Posteriormente se comentará el resultado de la investigación realizada en el H. Ayuntamiento de Tenango del Aire y la propuesta para la prevención y solución de conflictos.

¹ Dr. en A.D. José Martín Fonseca Moreno es profesor de Administración y Contaduría en la Universidad Mexiquense del Bicentenario, Unidad de Estudios Superiores Chalco en el Estado de México y docente de la Maestría en Administración en la Universidad Insurgentes. jmfm65@hotmail.com

² Dra. en A.D. Verónica Loera Suárez es profesora de Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Estado de México investigacionvls@hotmail.com

³ Dra. en C.A. Nidia López Lira es profesora de Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Estado de México. n.lopezlira@hotmail.com

⁴ Mtro. en D.I. Héctor Adrián Luevano Torres es profesor de Diseño Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, Centro Universitario UAEM Valle de Chalco, Estado de México. Sultano007@hotmail.com

Descripción del Método

La presente investigación se realizó de forma documental, analizando los contenidos de diferentes fuentes bibliográficas como libros, artículos y recursos disponibles en internet, posteriormente se realizó un análisis del comportamiento organizacional en el H. Ayuntamiento de Tenango del aire, con la finalidad de identificar los tipos de conflictos que se presentan, así como sus posibles causas, para proponer alternativas de solución a los mismos.

El tipo de investigación que se realizó es descriptiva, en donde se inicia con la búsqueda de información teórica respecto al tema, para posteriormente hacer la propuesta de mejora para la organización en la que se llevó a cabo el análisis.

Marco teórico

Conflicto

Existen varias definiciones de lo que es un conflicto, y más aún, diversas posturas sobre cuando empieza este; lo cierto es que la mayoría de los autores coinciden en que es un desacuerdo entre dos o más partes, en donde se manifiesta una resistencia, oposición e incompatibilidad de ideas y actuares.

Robbins (1999) define al conflicto como un proceso que empieza cuando una parte percibe que otra parte ha afectado o está por afectar negativamente, algo que le importa a la primera.

Otra definición es la que da Boris Tristán (2004), quién dice que el conflicto es un estado percibido de desacuerdo entre dos o más partes interdependientes, sobre hechos, métodos, objetivos, valores, espacio o tiempo, cuyas causas pueden ser conscientes o inconscientes para los actores.

Desde un punto personal, podría decir que un conflicto es el choque entre una o más posturas diferentes dentro de una persona o entre varias personas o entre grupos, Estados y otras comunidades con el objetivo de neutralizar, dañar o eliminar a la parte rival, incluso cuando tal confrontación no sea física, sino solo de palabra para lograr así la consecución de los objetivos que motivaron dicha confrontación.

En las definiciones antes expuestas, se pueden identificar algunos elementos que representan la esencia de un conflicto, tales como: desacuerdo, enfrentamiento, oposición y uno muy especial y sustantivo, percepción; este último determinante en el proceso o etapas de un conflicto.

Naturaleza y carácter de los conflictos

Los conflictos han sido siempre considerados como algo perjudicial para las organizaciones. Por lo general, todo lo que altere la rutina normal de trabajo y las buenas relaciones entre personas o grupos, conlleva una cierta capacidad destructiva que, en dependencia de su intensidad, puede hacer inviable el funcionamiento de la organización e incluso conducir a su desintegración.

Se ha señalado que las personas envueltas en un conflicto comienzan a pensar menos en el trabajo y más en la lucha. Incluso, cuando entran en conflicto dos personas, muchos otros se apartan del trabajo en búsqueda de las causas y en la superación de la contradicción. Cuando el conflicto adquiere una forma abierta, cada una de las partes trata no sólo de justificar sus acciones a los ojos de los que lo rodean, sino también de poner a las personas de su parte o en contra de la otra parte, lo que puede conducir a la ampliación del conflicto interpersonal a un conflicto de grupos.

Es fácil analizar el entorno y darse cuenta como a diario se observa y escucha en todas partes, el sin número de conflictos que se presentan, y como se van sumando simpatizantes a los grupos antagonicos.

Punto de vista o visión de los conflictos

Existen tres posturas a cerca de la percepción u opinión que se tiene de los conflictos, la primera sostiene que los conflictos en los grupos y organizaciones son malos y por tanto deben de evitarse, ya que estos provocan un mal funcionamiento dentro del grupo, esta postura recibe el nombre de visión tradicional. Otro pensamiento o forma de ver los conflictos, es aquella que sostiene que los conflictos son parte de la naturaleza humana, inclusive pueden potencializarse y convertirlos en una fuerza positiva. Una tercera y la más reciente perspectiva es la que dice, que no solo es una fuerza positiva, sino que sostiene que son necesarios para el desarrollo eficaz de los grupos.

Conflicto funcional y conflicto disfuncional

Los conflictos que se presentan en cualquier tipo de organización, inclusive en una sociedad, pueden ser en beneficio o perjuicio de esta, los que tienen como finalidad el buen funcionamiento de una organización, se consideran como conflictos funcionales y los conflictos que obstruyen o deterioran el buen funcionamiento de la misma, son llamados conflictos disfuncionales.

Los conflictos pueden tener distintos motivos, tanto positivos “funcionales”, como negativos “disfuncionales”. Los positivos se originan en la insatisfacción con la actuación del grupo, con su capacidad para el logro de metas superiores o el cuestionamiento del método o procedimiento de anticuados e inadecuados. Los

negativos están con las tendencias egoístas, cuando algunos buscan ventajas personales que actúan en detrimento de los otros miembros del grupo o institución, también son producto de causas ajenas al trabajo y tienen relación con aspectos emocionales y personales.

Una distinción principal es la que se hace entre el conflicto sustantivo y el conflicto emocional. Los problemas sustantivos consisten en desacuerdos sobre políticas o prácticas, competencias por los mismos recursos y concepciones discrepantes sobre los papeles o funciones y las relaciones entre éstos. Los problemas emocionales implican sentimientos negativos entre las partes, es decir, ira, desconfianza, resentimiento, temor rechazo, etc.

La distinción entre problemas sustantivos y problemas emocionales es importante porque el conflicto sustantivo puede resolverse a través de la negociación entre los protagonistas, conducentes a un compromiso entre criterios u opiniones opuestas, esto siempre y cuando no se encuentre visiblemente influenciado por factores emocionales. Por su parte, el conflicto emocional requiere una nueva estructuración de las instituciones de una persona y la extinción o atenuación de los sentimientos antagónicos de los protagonistas, así como intervenciones conciliadoras de un mediador. Aquellos procesos son básicamente cognoscitivos éstos son afectivos. No debemos olvidar que en muchas ocasiones ante la existencia de un conflicto, sea este sustantivo o emocional, muchas veces los protagonistas, no solo tratan de justificar sus acciones ante los ojos de los demás, sino que pretenden convérselos para que se sumen a su causa.

El proceso del conflicto

Aunque los conflictos se hacen manifiestos, en algunos casos, de manera súbita o sorprendente, generalmente toman forma a través de un proceso que es necesario considerar.

Primera etapa: oposición potencial.

Son condiciones que se requieren para propiciar un conflicto, la sola existencia de ellas, no provocan necesariamente la aparición de un conflicto, pero si se requiere la existencia, cuando menos de una de ellas para que se pueda dar un conflicto.

Estas condiciones pueden ser vistas como causa o fuente de conflicto, mismas que se integran en tres categorías generales: variables personales, estructura y comunicación.

Variables personales

Concretamente se refiere a la personalidad de las personas. La personalidad es el reflejo de lo adquirido, tanto de manera innata como lo aprendido a través del tiempo “valores, creencias, y actitudes”.

Estructura

El término estructura se refiere a la composición de la organización, llámese tamaño, niveles jerárquicos, liderazgo, formación de grupos, división del trabajo, entre otros.

Comunicación

Todo lo relacionado con el proceso y efectividad de la comunicación, ya sea barreras, técnicas, canales, etc.

Segunda etapa: conocimiento y personalización

En esta etapa, es cuando las condiciones existentes en la primera etapa causaron molestia o frustración en una o más partes y estas se ven afectadas.

El conflicto es percibido y por tanto existe plena conciencia de la existencia del mismo, cabe aclarar que el hecho de percibir el conflicto no necesariamente este sea personalizado, esto es, que se tome como propio.

Tercera etapa: comportamiento conflictivo

En esta etapa es cuando uno o las dos partes realizan acciones encaminadas a obstruir o intentar frustrar los intentos de la otra persona para lograr sus objetivos.

Existen toda intención, es decir existe plena conciencia y por tanto el conflicto es manifiesto.

Cuarta etapa:

No necesariamente los conflictos que tienen un origen positivo, el desenlace de estos tiene que ser satisfactorio o viceversa, no todos los conflictos que tienen un origen negativo, sus consecuencias son dañinas. Lo que es claro, es que los resultados que generan los conflictos ayudan a determinar el nivel apropiado de éstos en la organización, y es útil para saber si los métodos empleados en su manejo son adecuados. Un nivel moderado de estos puede traer consecuencias constructivas, por citar algunas:

1. Aumenta la motivación y energía disponible para realizar tareas requeridas por el sistema, especialmente en aquellas personas que reaccionan positivamente ante la contrariedad, el obstáculo, el conflicto.

2. Incrementa la capacidad de innovación en los individuos y en el sistema en general a causa de una mayor diversidad de puntos de vista
3. Cada persona puede adquirir una comprensión cada vez mayor de su propia posición porque el conflicto le fuerza a expresar sus puntos de vista y a poner de manifiesto todos los argumentos en que se apoya, ayudándole a verse y a ver con objetividad su entorno.

También un nivel excesivo de conflicto interpersonal puede traer consecuencias, no muy deseadas, tales como:

1. Afecta fisiológicamente a los participantes, los cuales tienden a somatizar los problemas debido a la estructura corporal y psíquica del hombre, padeciendo así enfermedades como úlcera, hipertensión y otras, o bien el abuso de mecanismos de defensa, tales como evasión, negación de la realidad y otros que los conducen a adquirir una visión demasiado subjetiva de la realidad interna y externa.
2. Disminuye la motivación y eficiencia de las partes involucradas, provocando burocratismo y otros fenómenos negativos.
3. Hace rígido el sistema en el que ocurre, al distanciar a gente que se necesita y al no aprovechar todos los recursos disponibles, incluso desperdiciando recursos tanto personales como materiales.

Negociación

Existen varios métodos o proceso para la solución de conflictos, una de ellas es la negociación, sino la más usada, si la más recomendada. Una buena negociación “arreglo entre las partes involucradas en el conflicto, trae consecuencias favorables tanto para la organización, como para las mismas partes en conflicto.

Robbins (1999) define al conflicto como un proceso en el cual dos o más partes intercambian bienes o servicios y tratan de estar de acuerdo en la tasa de intercambio para ellos.

Como se puede ver, la negociación es un proceso de solución de conflicto, el cual busca como principal objeto un arreglo de mutuo beneficio entre las partes involucradas.

La negociación busca de alguna manera empatar las diferencias existentes entre las partes involucradas, sobre hacer ver que de seguir el conflicto y no llegar a un arreglo las consecuencias pueden ser mayores, inclusive se puede ampliar el radio de afectación. Los actores en la negociación manifiestan intereses particulares y encontrados, lo que se busca con esta técnica es lograr establecer puntos de vista en común, sin que esto represente renunciar al objetivo principal que cada uno tiene.

Estrategias de negociación

Existen dos enfoques generales sobre la negociación, el primero de ellos llamado, negociación distributiva y el segundo denominado negociación integrativa.

La negociación distributiva se conoce como de suma cero o de ganar – perder. Cada parte busca obtener la mayor proporción posible, la cual resulta a costa de lo que pierde la otra. El precio de un bien es el caso típico de este tipo de negociación. El monto es el que interesa por encima de prestigios o relaciones personales. La información sobre el interés de la otra parte, y la primera oferta que se lance, son variables claves en esta negociación. Esta técnica fue muy usada hasta los años 70.

Nivel posicional duro:

En una negociación distributiva, las partes se ciñen a sus posiciones más favorables y buscan implantarlas. Ello conduce a errores tradicionalmente aceptados en la negociación, como: creer en la manipulación o en la agresividad, no confiar en la otra parte, desconfiar del proceso, interpretar la cesión como una debilidad, no intercambiar cesiones.

La negociación colaborativa o integrativa, también conocido como ganar – ganar. Las partes colaboran para mejorar las condiciones entre ambas. Un caso típico son las relaciones entre productor y proveedor. Uno accede a comprar a mayor precio, y el otro acepta la venta mejorando las condiciones de pago (como a mayor plazo por ejemplo). También se pueden emplear otros mecanismos de compensación, como la ayuda a mejorar la calidad del insumo, o a innovarlo.

Aunque la negociación puede partir de una variable (precio, por ejemplo), el mayor valor lo genera la inclusión de otras variables en relación con el producto o insumo.

Nivel posicional flexible

En una negociación colaborativa, las posiciones evitan el antagonismo y se buscan medidas para incrementar el valor. Así, la negociación se convierte en un instrumento de comunicación, de integración, de innovación y de crecimiento continuo. Tomar en cuenta que una negociación cambia la situación de partida de las partes, y termina en nuevas situaciones para seguramente futuras negociaciones.

Etapas de la negociación

Se considera que la clave del éxito de una negociación es la preparación. Esta es la primera etapa del proceso. Lo sigue la discusión o desarrollo, el cierre, los acuerdos, los resultados y el seguimiento.

La preparación

No hay que ir a una negociación sin estar preparado. Esta preparación incluye los siguientes aspectos.

Aspectos técnicos:

Desarrollar una estrategia para la negociación. Esto incluye el tener claridad en la información que se va a proporcionar, y aquella que se mantendrá en reserva. El establecimiento de los propios objetivos. La construcción de argumentos. En lo posible, se debe indagar sobre la información, objetivos y argumentos de la otra parte.

Aspecto mental:

Hay que tener la concentración necesaria durante todo el proceso de la negociación. Ello permitirá captar adecuadamente una mayor información (verbal y no verbal) en la etapa de discusión.

La discusión o desarrollo

Esta es la parte central de la negociación. Se trata de un diálogo por turno, en forma oral (excepto los resultados que se consignan por escrito), en el cual ambas partes tratan de llevar adelante sus propias estrategias.

Además de utilizar la propia argumentación, hay que escuchar atentamente para conocer la información de la otra parte, sea verbal o no verbal. En esta última hay manifestaciones emblemáticas (como los movimientos de las manos, la frente o las cejas), otros son reguladores (como movimientos de cabeza o del cuerpo), o expresiones emocionales (faciales, principalmente).

También es la etapa en que se utilizan tácticas de negociación. Algunas son muy conocidas y de fácil deducción a partir de su nombre: el bueno y el malo, la mala fama, el caos, si pero, no negociable, la consulta previa, viudas y huérfanos, el disco rayado, entre otros.

El cierre

Corresponde a la parte final de la etapa de discusión. Es una decisión difícil, pues nunca se sabrá si de continuar ésta se pudieran obtener más ventajas.

El cierre se ofrece en la medida que nos acerquemos al límite de la negociación. Advertir sobre el cierre, es también dar a la otra parte la información de que hemos llegado o estamos llegando al límite.

Hay que cerrar en una etapa de beneficio de la negociación, y expresar esta decisión de modo que no se entienda como una agresión a la otra parte. Por eso, el anuncio del cierre debe tener dos características: ser creíble (o firme) y ser aceptable por ambas partes.

Los acuerdos

Esta etapa comienza con un resumen de los logros de la negociación. Con la relación de los asuntos tratados y los preacuerdos, con señalamiento de variables claramente entendibles y cuantificadas. Es también el momento de reafirmar el deseo de efectuar el cierre de la negociación.

Su lectura podría reabrir el debate en algunos puntos, pero es mejor hacerlo pues esto revela que hay puntos que no han sido suficientemente debatidos. También hay que considerar en la parte última de los acuerdos, los mecanismos de su seguimiento. Finalmente los acuerdos son firmados.

Sobre los resultados

No toda negociación conduce a resultados felices, aunque éste sea el propósito inicial de ambas partes. Los resultados pueden ser de rompimiento, postergación o compromisos.

De rompimiento

Ocurre por pérdida de confianza entre las partes. Puede ser simple o de distanciamiento. O destructiva, conducente a un proceso judicial.

De postergación

La discusión se interrumpe, sin romperla. Se continúa estudiando por ambas partes considerándose un posterior reinicio de la negociación.

De compromisos

Adquieren diferentes niveles. Los más simples, podrían conducir a nuevos conflictos. Hay también compromisos duraderos. Los mejores, sin embargo, corresponden al interés de seguir trabajando juntos.

El seguimiento

Con los acuerdos se cierra la parte de la discusión, y comienza la puesta en práctica de los mismos. Ellos conducen a nuevas relaciones entre las partes, cuya permanencia requiere el seguimiento de los compromisos adquiridos.

Un mal seguimiento puede conducir a nuevos conflictos y al rompimiento de la nueva relación, así como a negociaciones más complejas.

Resumen de resultados

La investigación se llevó a cabo en el H. Ayuntamiento de Tenango del aire, administración 2016 – 2018. Para el análisis se aplicó un cuestionario de 20 preguntas a los 70 trabajadores administrativos del nivel operativo que colaboran en la organización. A través de las preguntas planteadas en el instrumento de recolección de datos se buscó identificar la fuente que origina los principales conflictos y el resultado fue el siguiente:

- ✓ Existe poco personal de apoyo a nivel operativo, por lo tanto, en las áreas que no tienen personal, las actividades las realizan los colaboradores de los mandos medios y altos, lo que tiene un impacto negativo en la consecución de los objetivos de las áreas, toda vez que no se tiene el tiempo suficiente por atender cuestiones operativas.
- ✓ Una de las características de la administración pública es el cambio constante de trabajadores, toda vez que regularmente cada que hay un cambio de administración, este va acompañado del cambio de personal, lo que afecta la identidad institucional.
- ✓ Una de las principales fuentes de conflicto es una comunicación deficiente, lo que afecta negativamente la cultura de trabajo en equipo.

Conclusiones

Los conflictos son parte de vida cotidiana en todas las sociedades y por tanto de la vida misma de las organizaciones, en algunos casos son benéficos y en otros no, inclusive un misma situación, pero en diferentes contextos, tiempo y lugar, los resultados de estos varían considerablemente.

La mayoría de las personas le tienen aversión a los conflictos, sin embargo los propician a cada momento, algunos de manera voluntaria y otros de manera involuntaria, lo cierto es que hay que aprender a vivir con ellos, y sobre todo a entenderlos, para ello es necesario estar pendiente y mantener un monitorio constante dentro del comportamiento organizacional, para que al momento que este latente una inconformidad por parte de algún miembro del grupo, se le dé la atención debida.

Los motivos y la naturaleza de los conflictos son diversos, pero de manera especial se clasifican en dos: funcionales y disfuncionales, los primeros como su nombre lo dice, surgen por desacuerdos en pos del mejor funcionamiento del grupo o de la propia organización; sin embargo no por su naturaleza forzosamente las consecuencias de los mismos tengan un resultado favorable para los protagonistas y para la misma organización. Los conflictos disfuncionales son originados por causas ajenas a las tareas propias de la organización, estos tienden a obstaculizar el desarrollo de la misma. Como se puede ver, este tipo de conflictos, tiene un origen negativo y por tanto las consecuencias no pueden ser otras, que las de daño para el grupo y la institución.

Es sumamente importante conocer y aceptar la existencia de los conflictos, inclusive en ocasiones, sacar provecho de los mismos, pero para ello es muy importante identificar cada una de las partes del proceso que conlleva un conflicto y así darle el tratamiento debido a cada una de ellas.

Todo conflicto que se presente, tiene que ser solucionado, entre más pronto se logre, es mucho mejor para todos los involucrados, ya que conforme vaya avanzando las repercusiones son mayores y en ocasiones irreparables.

Existen varios métodos para la solución de conflictos, uno de ellos de gran utilidad es la negociación, la cual tienen como principal objetivo llegar a un arreglo o acuerdo pronto, aplicando la filosofía ganar-ganar.

Referencias

Robbins, Stephen (1999). Comportamiento organizacional. México. Editorial Prentice Hall.

UAM Xochimilco (2004). Introducción a la administración académica. México.

PROPUESTA DE CONVERSIÓN DE VEHICULO CON MOTOR DE COMBUSTION A ELÉCTRICO

M.C.E. Gerardo Fosado Ramos¹, Ing. Arístides Martínez Martínez², Ing. Carlos Arroyo López³

Resumen __Para realizar la propuesta de conversión de vehículos de motor de combustión interna a motor eléctrico, ha sido necesario recopilar los resultados de proyectos realizados previamente, considerando en cada uno, la disponibilidad de los recursos, el tipo de vehículo a convertir, el desacople de los sistemas del motor de combustión, con la finalidad de seleccionar el tipo de motor eléctrico y sus correspondientes sistemas de alimentación, conversión y control, se realizó el acoplamiento mediante CAD en el orden del diseño siguiente: diagrama de conexión eléctrica, sistema de acoplamiento a la transmisión, dando como resultado inmediato la disminución de rendimiento en kilometraje recorrido, peso soportado, así como un alto costo inicial, sin embargo, a mediano plazo es redituable por el ahorro en combustible en relación al costo de recarga de las baterías, lo cual incrementa la eficiencia del vehículo eléctrico por arriba del 90%, siendo la mejor alternativa de transporte terrestre.

Palabras clave—Vehículo, motor eléctrico, eficiencia y conversión.

Introducción

En este artículo, el objetivo es mencionar únicamente al vehículo eléctrico de batería para conocer su viabilidad en el futuro, sin embargo, existen muchas cosas más sobre el vehículo eléctrico.

En los últimos años la población mundial ha aumentado considerablemente, con esto el crecimiento de grandes ciudades urbanas y suburbanas, la creación de calles, autopistas, etc. Todo lo antes mencionado son factores que determinan una dependencia cada vez mayor de utilizar automóviles.

Las principales fuentes de energía consumida por los automóviles son derivados del petróleo, esto crea una gran dependencia a esta fuente de energía no renovable, entonces es de gran importancia encontrar otra alternativa para sustituir combustibles ya que el posible escaseo del petróleo no nos deja otra opción, lo más viable es la electricidad sería una excelente fuente de energía en los transportes terrestres.

El petróleo deja algunos problemas. Uno de los principales problemas es la contaminación, este es de los principales problemas medioambientales causados por vehículos de combustión, y también esto da origen al calentamiento global.

Además de los problemas ambientales la obtención del petróleo es un tanto difícil y puede llegar a ser muy costosa. Como ya sabemos el petróleo es una fuente de energía no renovable, y las reservas conocidas solo duraran algunos años.

Descripción del Método

Las emisiones de CO₂, los altos precios de los combustibles al menos aquí en México genero desacuerdo y controversia en los automovilistas, las emisiones contaminantes representan un gran porcentaje de contaminación atmosférica, el ruido, aquí en México ha existido muchos casos sobre esta situación de extracción de ductos, y en un futuro no muy lejano la posible extinción del petróleo. Por estas razones se debe electrificar los autos, ya que son un verdadero problema, con la implementación de autos eléctricos se eliminan estos problemas.

Los avances en sistemas de almacenamiento de carga eléctrica nos brindan mayores beneficios en la fabricación y acondicionamiento de este vehículo, siendo capaz de satisfacer las necesidades de transporte de muchas personas.

➤ Motor eléctrico:

Motores síncronos de imanes permanentes que permiten ser instalados directamente en la rueda del vehículo.

➤ Baterías:

Las baterías de los vehículos eléctricos tienen las siguientes características:

- Mantenimiento simple.
- Pueden ser recicladas.

- Cero riesgos de causar contaminación ambiental cuando sean desechadas.
- Entregan autonomía de hasta 500 Km, dependiendo de la capacidad.

➤ Inversor

Funciones

Convertir la corriente continua en corriente alterna para el motor eléctrico.

Recuperación de la energía cinética a eléctrica en las frenadas y desaceleraciones.

Requerimientos: Autonomía, seguridad en el almacenamiento de la energía eléctrica, los puntos de carga suficientes, el tiempo para la carga debe ser reducido, disponibilidad de energías renovables para suministrarlas a los vehículos, costo bajo en sus componentes.

Los motores eléctricos están conformados con dos partes:

El estator y el rotor.

El estator, como su nombre lo sugiere, está inmóvil y rodea al rotor, que es el que gira (es la única parte móvil del motor). Los autos eléctricos pueden contar con dos motores, en las ruedas traseras o en las delanteras, o con cuatro motores, uno en cada rueda. Por eso decimos que en el auto eléctrico no necesita ni la caja de velocidades ni el diferencial, los cuales son indispensables en los automóviles de gasolina o diésel. Los otros dos elementos fundamentales en el motor eléctrico son las baterías, que proporcionan la energía, y el control eléctrico que se encarga de administrar energía eléctrica de acuerdo a los requerimientos del automovilista y del tráfico. Un concepto muy interesante es el de los frenos, otra cualidad del auto eléctrico que lo hace aún más eficiente.

En lugar de disipar la energía del frenado en calor que se va a la atmósfera, tal energía puede aprovecharse para recargar las baterías, esto debido a que los motores pueden funcionar como generadores durante el frenado. Este frenado no es nada nuevo, todas las locomotoras eléctricas en bajada generan electricidad que utilizan las que van en subida, cosa que también ocurre en los vagones del metro cuando frenan en las estaciones. En la figura 1 se muestra el diseño de motor eléctrico realizado en solid work 2017:

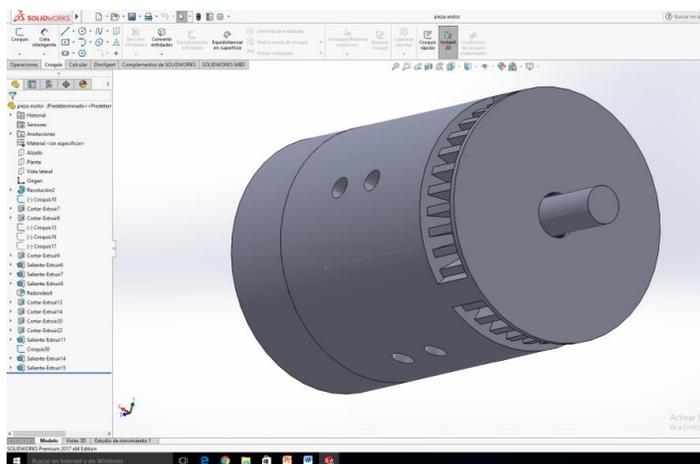


Figura 1. Diseño motor eléctrico en solid works 2017.

Analizando las ventajas y desventajas podremos darnos cuenta de que son más importantes e increíbles las ventajas por la gran eficiencia y autonomía del auto eléctrico, su poco mantenimiento, y la inexistencia de emisiones contaminantes a la atmosfera hacen del auto eléctrico lo más viable como modo de transporte en el futuro, de ahí las desventajas es lo de menos por así decirlo, ya que en un futuro se eliminaran esas desventajas, de ahí solamente sería el costo de baterías, si se comercializa el auto eléctrico podrían bajar su costo, y así dejaría de ser una desventaja en el futuro, pero hoy en día es una gran desventaja, en cuanto al tiempo de recarga sería una desventaja un tanto molesta y desesperante a comparación de las otras, ya que existen de carga lenta, carga media, y carga rápida, obviamente las de carga rápida son de mayor costo actualmente.

Desventajas auto eléctrico

Baja autonomía de baterías.
Tiempo de recarga.
Mayor costo del vehículo (baterías muy costosas).
Baterías poco eficientes.
Puntos de recarga difíciles de encontrar.

Ventajas BEV (Batería Electric Vehicle.) auto eléctrico

Cero emisiones.
Cero costes en combustible.
Menos mantenimiento.
Tienen una autonomía mayor al 90%.
No necesita marchas.
Poco ruidoso.
Muchas de las desventajas serán solucionadas en el futuro.
Reducción de dependencia extrema al petróleo.

Comentarios Finales

Conclusión

En el futuro el auto eléctrico es de las opciones más viables para sustituir el auto de combustión por todos los factores que hemos mencionado, obviamente se necesita mejorar todos sus componentes si se llega a comercializar el auto mundialmente, si esto sucede el auto sería mucho más barato, así como sus refacciones en caso de daño lo cual sería poco probable ya que no debería tener inconvenientes en ese ámbito por que las empresas buscaran fabricar el mejor auto posible, tiene menos componentes que el auto de combustión y el poco mantenimiento que se le debe dar al auto eléctrico, son factores que lo hacen único, solo preocuparnos por cargar las baterías y tan fácil como conectar el cargador al tomacorriente.

Referencias

Autor desconocido. (fecha desconocida). Tipos de batería para coches eléctricos. Desde: <http://electromovilidad.net/tipos-de-bateria-para-coche-electrico/>

Autor desconocido. (fecha desconocida). Tipos de motores eléctricos. Desde: <http://electromovilidad.net/tipos-de-motores-electricos/>
Chris paine (2006): who killed the electric car. Sony Pictures Classics

Ciencia de boleto

El auto eléctrico una solución apremiante José de la Herrán

Estados unidos.

Innova research journal 2017, vol 2, no. 4, 112-124.

Issn 2477-9024

Juan Alfonso Martínez Gutiérrez

Prospectiva de factores

Tecnológicos y económicos

Vehículo eléctrico: análisis y prospectiva de factores

Tecnológicos y económicos

Juan Alfonso Martínez Gutiérrez

EMISIÓN, CANCELACIÓN Y COMPLEMENTO DE PAGO DE LA FACTURACIÓN ELECTRÓNICA 3.3

Luis Antonio Franco Hernández¹, Iván Orlando Mejía Hernández², Thelma Itsuare Vargas Tovar³, L. en C. Omar Maximiliano Flores Pérez⁴

Resumen; El 1 de julio del 2017 entro en vigor la facturación electrónica 3.3 pero los contribuyentes tendrán hasta el 30 de noviembre del 2017 para seguir emitiendo facturas en versión 3.2, el llenado de las CFDI 3.3 son una pieza fundamental necesaria del contribuyente par la emisión, cancelación y complementación de pago, con el objetivo de que los contribuyentes a la hora de realizar la facturación no tengan problemas con la formulación de la misma con esto podremos evitar la cancelación de los Comprobante Fiscal Digital por Internet (CFDI) y omitir sanciones de acuerdo a lo establecido por la ley. Mediante un método descriptivo se darán a conocer los parámetros y las formas en los cuales podrá ser emitida, cancelada y complementada la factura electrónica para el cumplimiento de las obligaciones y requisitos fiscales.

Palabras clave- Emisión, factura, cancelación, complemento

Introducción

Es muy común en este año escuchar de cambios en materia fiscal, para los contribuyentes desde luego que no es nada fácil asimilar estos cambios de manera grata. Es visto mucho que los contribuyentes no le toman tanta importancia a estos temas, haciéndolos a un lado sin saber lo importante que son, además de las consecuencias que puede originar, y valla que no es nada bueno escuchar cargos, multas, actualizaciones o incluso embargos y de más. En esta ocasión nos veremos centrados en el tema de facturación electrónica, emisión de estas, su respectiva cancelación que ahora tendrá un proceso diferente a la que se venía manejando y complemento de pago y sus respectivas modificaciones, impacto e importancia que estas traen

Que los contribuyentes conozcan las modificaciones que permitirá la reducción de errores, que en cierta forma perjudica la sana situación fiscal ya sea de una persona física como una moral. Si bien el Servicio de Administración Tributaria (SAT) sabe que al inicio de ciertos cambios siempre habrá errores, esta tratara de que eso no suceda, mediante la difusión de avisos, manuales del correcto llenado de formularios o procesos, videos en línea etc. Que tendrá que tener en cuenta el contribuyente para el correcto manejo de la facturación y así no tener inconvenientes con las dependencias recaudadoras de impuestos.

Descripción del Método

A partir del 1 de julio del 2017 entro en vigor la facturación electrónica 3.3, pero los contribuyentes tendrán hasta el 30 de noviembre del 2017 para seguir emitiendo facturas en versión 3.2 esto con el objetivo de que durante el proceso de adaptación a la nueva versión no tengan tantos problemas a la hora de llevar a cabo los procesos de facturación. Su principal cambio en la versión se ve reflejado en la estructura y la formación del XML. (SAT)

Esta estructura cambia de una manera muy importante, eliminando 40 atributos en las etiquetas y con esto se añadieron 20 nuevas etiquetas en la versión 3.3.

Con esta nueva versión los contribuyentes han tenido muchos problemas a la hora de la elaboración de los comprobantes fiscales digitales por internet. Para esto el SAT se puso a capacitar diversos foros para que los

¹Luis Antonio Franco Hernández es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del estado de México campus Zumpango, Zumpango, Estado de México. Luis.francohdz01@gmail.com

² Ivan Orlando Mejía Hernández es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del estado de México campus Zumpango, Zumpango, Estado de México. Orlando.ale22@gmail.com

³ Thelma Itsuare Vargas Tovar es estudiante de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del estado de México campus Zumpango, Zumpango, Estado de México. itsuare@outlook.com

⁴ L. en C. Omar Maximiliano Flores Pérez profesor de la Licenciatura en Contaduría en la Universidad Autónoma del Estado de México campus Zumpango, Zumpango, Estado de México. Omar_mfp@hotmail.com

contribuyentes puedan emitir un CFDI versión 3.3 con más facilidad y mejor entendimiento y así poder evitar multas por no cumplir con sus obligaciones respectivas.

Para tener una buena emisión de CFDI 3.3 se recomienda los siguientes aspectos:

Registro de campos requeridos, opcionales o condicionales.

- **Requerido:** Es obligatorio registrarlos.
- **Opcional:** El contribuyente puede o no capturar información en el campo.
- **Condicional:** Siempre que aplique el supuesto conforme a la operación que ampara el comprobante que se está expidiendo, así como la información proporcionada en algún otro campo

Valida el RFC del receptor de comprobante.

- Se sugiere realizar un trabajo antes de una validación de clientes frecuentes para poder evitar rechazos en el timbrado del comprobante fiscal.

Contar con certificado activo de e. Firma y de sello digital.

- Genera y consulta tus certificados.
- Puedes utilizar más de un Certificado de Sello Digital (CSD).

Elige alguna aplicación de generación de factura que se adecúe a tu operación.

- Contrata los servicios de algún proveedor o utiliza la aplicación gratuita del SAT.
- Familiarízate con los sistemas.

Identifica la clave de los productos, servicios y de unidad de medida.

- Utiliza la herramienta ofrecida por el SAT, puedes realizar la búsqueda con sinónimos, con la captura de alguna palabra o con filtros.
- Si tienes varios productos o servicios con características similares puedes utilizar la misma clave para todos.

Emite el comprobante del valor total de la operación y de los pagos en parcialidades (Recibo electrónico de Pagos).

- Cuando recibas el pago en parcialidades o diferido emite el recibo electrónico de pago y entrégaselo a tu cliente.
- De igual manera al efectuar un pago diferido o en parcialidades proporciona a tu proveedor los datos de la factura que pagas (folio fiscal y monto).
- Recuerda que puedes emitir el Recibo electrónico de pagos de manera mensual.
- El Recibo Electrónico de Pagos deberá emitirse a más tardar al décimo día natural del mes inmediato siguiente al que corresponda el o los pagos recibidos.

Corrección de comprobantes por error en los importes.

- Las facturas pagadas total o parcialmente no podrán ser canceladas, y las correcciones se realizarán mediante factura de egresos.
- Al emitir la factura de egresos por la corrección relaciona el folio fiscal de la factura que corriges y proporcióнала a tu cliente.

Compensación de facturas.

- Si una persona pretende pagar la factura con bienes o con la prestación de un servicio, ésta deberá emitir un CFDI por la enajenación del bien o prestación del servicio e indicar como forma de pago “Compensación”.

Registro de Impuestos.

- Con la nueva factura debes reflejar claramente los impuestos por cada concepto, así como especificar la Tasa, Base, y el Importe que resulta. Al final deberás sumar los impuestos trasladados o retenidos. (Contador MX, 2018)

Con la nueva versión 3.3 de facturación los contribuyentes han tendido problemas a la hora de emitir los comprobantes fiscales, pero el SAT implemento manuales y procesos en sitios web para que los contribuyentes puedan con mayor facilidad llenar sus respectivos documentos sin tener errores u omisiones que lleguen a tener consecuencias como multas económica, esta versión viene a automatizar procesos, a no tener ingresos duplicados y será más rápido y simple para los contribuyentes

Cancelación

Hemos hablado de los cambios relevantes, de las modificaciones en los catálogos y demás... pero no habíamos abarcado el tema de la cancelación de los CFDI o facturas electrónicas. Anteriormente las facturas electrónicas se podían cancelar de una forma muy fácil o práctica, desde un clic o emitiendo una nota de crédito lo que ahora se complica un poco. (Servicio de Administración Tributaria, 2018)

A continuación presentamos casos comunes por los que se puede cancelar un CFDI:

1. Errores de datos fiscales (RFC, domicilio, nombre o razón social).
2. Error en formas o métodos de pago (contado, parcialidad, efectivo, transferencia).
3. No poner los 4 últimos dígitos (no obligatorio).
4. Error en los montos (facturar más o menos).
5. Falta de pago de la Factura Electrónica (principal motivo de cancelación).
6. Productos y Servicios (error en el concepto o nombre).
7. Impuestos aplicables.
8. Condiciones de pago diferentes a lo acordado.

En la versión 3.3 las formas de cancelar una factura serán:

1. Solicitud de autorización vía buzón tributario

A partir del 1ro de enero de 2018 los CFDI se cancelarán a través del buzón tributario, según la regla 2.7.1.38 de la RMF 2017. Se emitirá una solicitud de cancelación y el buzón tributario se encargará de notificar al receptor del CFDI de dicha solicitud. Si el receptor no tiene activado el Buzón Tributario, no podrá estar al tanto de las solicitudes de cancelación por parte del proveedor.

Si el receptor tendrá 72 horas a partir de recibir la notificación de cancelación para dar a conocer su aceptación o negativa a la solicitud. Con lo que el SAT promueve el uso del aplicativo “Buzón Tributario” para los contribuyentes, pero con esto el contribuyente estará de acuerdo en recibir aparte de las solicitudes de cancelación; las notificaciones electrónicas por parte del SAT.

2. Cancelación de CFDI Sin Autorización.

Este método se podrá hacer sin tomar en cuenta alguna consideración por parte del SAT o receptor (cliente). A continuación, se mencionan los casos en los que un contribuyente podrá cancelar un CFDI sin la autorización según la regla 2.7.1.39 de la RMF 2017 y se incluyen los últimos 3 pendientes de publicarse en el Diario Oficial de la Federación:

- Que amparen ingresos por un monto de hasta \$5,000.00 (cinco mil pesos 00/100 M.N).
- Por concepto de nómina.
- Por concepto de egresos.
- Por concepto de traslado.
- Por concepto de ingresos expedidos a contribuyentes del RIF.
- Emitidos a través de la herramienta electrónica de “Mis cuentas” en el aplicativo “Factura fácil”.
- Que amparen retenciones e información de pagos.
- Expedidos en operaciones realizadas con el público en general de conformidad con la regla 2.7.1.24.
- Emitidos a residentes en el extranjero para efectos fiscales conforme a la regla 2.7.1.26.
- Cuando la cancelación se realice dentro de los tres días siguientes a su expedición.

- Por concepto de ingresos, expedidos por contribuyentes que enajenen bienes, usen o gocen temporalmente bienes inmuebles, otorguen el uso, goce o afectación de un terreno, bien o derecho, incluyendo derechos reales, ejidales o comunales a que se refiere la regla 2.4.3., fracciones I a VIII, así como los contribuyentes que se dediquen exclusivamente a actividades agrícolas, silvícolas, ganaderas o pesqueras en términos de la regla 2.7.4.1., y que para su expedición hagan uso de los servicios de un proveedor de certificación de expedición de CFDI o expidan CFDI a través de la persona moral que cuente con autorización para operar como proveedor de certificación y generación de CFDI para el sector primario.
- Emitidos por los integrantes del sistema financiero.

3. Nota de Crédito

Las notas de crédito podrían ser los Comprobantes Fiscales Digitales por Internet que más se empiecen a utilizar en sustitución a la cancelación tradicional. Por lo regular se emiten por alguna devolución de mercancía, descuento o bonificación en el precio, pero también pueden emitirse para disminuir el ingreso por la totalidad de un CFDI emitido anteriormente.

Solo se debe considerar por parte del emisor el efecto fiscal que esto conlleva, ya que si el ingreso se dio en un mes y la nota de crédito (egreso) en otro mes; se deben considerar en diferentes periodos y esto puede tener un efecto fiscal negativo que puede afectar la situación de la persona física o moral, por lo cual se deja a consideración del contribuyente.

4. Cancelar un CFDI Por Sustitución.

Esta forma de cancelación de un CFDI surge para el control de los comprobantes que incluyan el complemento para recepción de pagos. Como su nombre lo dice “Por Sustitución”, se emitirá este método de cancelación para sustituir un comprobante de pagos emitido con anterioridad.

La causa para su emisión será solo para corregir algún error en el CFDI de complemento para pagos, ya que los CFDI’s con dicho complemento NO podrán ser cancelados según la regla 2.7.1.35 de la RMF 2017; hasta que se les sustituya con un nuevo CFDI.

Con la reforma al código fiscal de la Federación (CFF) para el 2017 se modificó el artículo 29-A, con el cual se habilitan a los contribuyentes receptores del CFDI para que sean informados de dicha cancelación y estén en posibilidad de aceptarla o rechazarla.

Complemento de pago.

Uno de estos cambios fiscales es el llamado complemento de pago, este es un comprobante que se debe de emitir cada vez que se reciba un pago ya sea por transferencia electrónica de fondos así como por cualquier otro concepto de pago, en los casos de que no se genere la factura en una sola exhibición, porque el pago no se realice el mismo día de la generación de dicho documento, se tendrá la obligación de expedir un CFDI de pago en parcialidades y ahí es el caso en que se tendrá que hacer el mismo y su respectivo comprobante.

El día 30 de abril de 2018 se publica en la resolución miscelánea fiscal para 2018. Código Fiscal de la Federación, artículos 29 y 29-A y Resolución Miscelánea Fiscal vigente, regla 2.7.1.35 son el fundamento legal, el primer aviso para realizar esta cuestión otorga a los contribuyentes físicos y morales la opción de no emitir el Comprobante Fiscal con el complemento de recepción de pagos, hasta el día 31 de agosto de 2018. A comparación de la cancelación de facturas ya nos ha alcanzado un aviso que de hecho esta en la página del Servicio de Administración Tributaria dice que “La factura del complemento de pagos entró en vigor el 1 de julio de 2017, siendo obligatoria a partir del 1 de septiembre del 2018” (Servicio de Administración Tributaria, 2018) lo cual dice muy claro que ya se debe de aplicar obligatoriamente, así que el fisco mantuvo el plazo para el complemento y no otorgando prórroga para el mismo.

A los contribuyentes el hecho de que no haya prórroga es un golpe que a muchos ha estremecido, es típico que en los cambios fiscales el contribuyente no tome las cartas suficiente en el asunto y dejarlo para después, de no asesorarse o prepararse para este tipo de situaciones trae consecuencias tales como los errores o confusiones, que a la autoridad conoce que al inicio de estos procesos de cambio hay muchísimos errores que a veces cuestan mucho.

“A partir del 31 de agosto del 2018, se actualiza la guía de llenado. No modifica el estándar técnico; únicamente se limita a brindar orientación fiscal sobre el llenado del CFDI.” (Servicio de Administración Tributaria, 2018) Para suerte de los contribuyentes como ya lo sabemos que el fisco siempre busca que los contribuyentes realicen los procesos correctamente, tratando de alguna u otra forma capacitar a los contribuyentes en línea o en su mismo portal del SAT. En la guía de llenado de este requisito fiscal hasta ahora se manejan muy pocos campos obligatorios como lo son:

- Al momento de emitir un CFDI por cada uno de los pagos, se deberá señalar “cero pesos” en el monto total de la operación.
- Se deberá señalar el método de pago utilizado durante la transacción.
- Posteriormente se deberá incorporar el Complemento para pagos identificando el folio fiscal de la factura asociada y el número de pago que se está realizando.
- El monto del pago se aplicará proporcionalmente a los conceptos integrados en el Comprobante para pagos emitido por el valor total de la operación.

Se pueden decir que los esenciales, lo que permite que los contribuyentes vayan dirigiendo la información de manera más lenta y procurando menos errores en la emisión de este tipo de comprobantes.

Para el Servicio de Administración Tributaria se volvió de suma importancia amarrar la determinación de los impuestos y el correcto cálculo de ellos para obtener más recursos para el estado, además de la presión internacional de las reformas fiscales lo que ha provocado que los cambios que hemos estado viviendo sean de mucho cuidado y de atención, porque los problemas legales que es maneja no son nada deseables para cualquier contribuyente que tribute en el mismo.

El plazo que se otorga para la emisión de estos comprobantes es a más tardar al décimo día natural del mes siguiente al que se realizó el pago para emitir el comprobante, que la verdad no es un plazo pequeño por lo que los contribuyentes deban quejarse, en cierta forma este es un requisito que combinado con la entrada de la cancelación de facturas será muy complicado, porque ciertamente se deberá tener mucho cuidado, saber exactamente cuándo se hará el pago de la factura y que más vale que se efectúe el pago porque cancelar CFDI's no es nada aceptable y se ve mal ante las miradas del SAT.

El complemento de pago sin duda es una herramienta muy útil para la autoridad porque aunque no es obligatorio hay campos en los que te pide datos bancarios, que al final de cuentas lo que quiere el fisco es ligar completamente los bancos con él, sus entradas y salidas de dinero y así verificar y ver en realidad cuanto ingresa y sale de la cuenta del contribuyente, como decía no es un campo obligatorio pero ciertamente después de un tiempo, porque no creer que lo será.

Los cambios que se han venido generando son cambios que si en efecto han sido acelerados, pero que ya se tenían previstos desde hace muchos ayerés, los errores vendrán pero los cambios fiscales ya están, ya no hay marcha atrás y deberemos aprender a vivir con ellos, solo es de prepararse, informarse así como adaptarse al cambio.

Recomendaciones.

De acuerdo a lo estructurado y planteado anteriormente podemos darnos a la tarea de recomendar al contribuyente que a la hora de emitir la facturación electrónica, deberá hacerlo de una forma clara y concisa de los caracteres que esta le pide para sí evitar la cancelación de los CDFI y posteriormente formular un complemento de pago.

Conclusión

Los cambios fiscales se han dado de manera significativa, un tanto acelerada, pero no tanto como para que los contribuyentes deban quejarse de ello. Solo queda prepararse y simplemente apegarse a los lineamiento que establecen para el correcto manejo de la facturación electrónica así como sus respectivos complementos que ya son obligatorios. El fisco sabe de antemano que las omisiones así como los errores son comunes en este tipo de cambios, el proceso aún no termina y seguramente habrá algunas modificaciones más y por lo tanto los contribuyentes tiene la obligación de adaptarse a estas modificaciones, solo se espera que estos errores no san fatales y llegar a multas o

incluso embargos. En cierta manera debemos de aprender que lo que dicta el fisco se tiene que cumplir para evitarse problemas con el mismo, solo se trata de adaptarse al cambio para tener una salud fiscal sana.

Referencias

Contador MX. (27 de 02 de 2018). Obtenido de Contador MX: <https://contadormx.com/2018/02/27/buenas-practicas-en-la-emision-del-cfdi-version-3-3-segun-el-sat/>

Mendoza, A. (2018). *Nuevo Esquema de Cancelación*. México.

SAT. (s.f.). Obtenido de SAT: http://omawww.sat.gob.mx/informacion_fiscal/factura_electronica/Paginas/servicio_generacion_cfdi.aspx

Servicio de Administracion Tributaria. (2018). Obtenido de www.sat.gob.mx

Dinámica económica en Coahuila y Durango y su relación con los patrones de consumo *online* y *offline*

Luis Eduardo Frausto Morones¹, Dra. Albany Aguilera Fernández² y Dr. Víctor Acxel Amarillas Urbina³

Resumen- Coahuila y Durango representan dos entidades que, aunque se encuentran contiguos geográficamente, su dinámica económica dista de ser homogénea. Ya que el primer estado mantiene una mayor integración con los mercados internacionales que le ha facilitado el acceso a los avances tecnológicos. En este contexto, la literatura reciente refleja que los estados con mayor integración comercial y acceso a tecnologías han modificado su elección del canal de consumo, a partir de un crecimiento de las compras adquiridas a través de internet (*online*) en comparación con los canales tradicionales (*offline*). Dado lo anterior, la presente investigación tiene por objetivo determinar la incidencia de algunos factores sociodemográficos y económicos, en la elección del canal donde los hogares de Coahuila y Durango realizan las compras de bienes y/o servicios. Con información procedente de la Encuesta sobre Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016, se especificará un modelo logit de respuesta binaria donde la variable dependiente tomará el valor de uno si el hogar adquiere bienes y/o servicios *online* y cero si el hogar adquiere bienes y/o servicios *offline*. Con los hallazgos que resulten, será posible identificar los factores que inciden en la elección del canal donde los hogares mexicanos realizan las compras de bienes y/o servicios.

Palabras clave- Tecnología, consumo, canal de compra, modelo logit.

Introducción

El consumo final representa el componente fundamental del Producto Interno Bruto (PIB) y desde el aspecto macroeconómico, su papel en el crecimiento económico como determinante del incremento de la producción, generador del empleo y de la utilización de recursos, es básico (Martínez y Villezca, 2001). El consumo *online* es un canal de compra que se ha ido introduciendo en los últimos años y que, eventualmente ha sido más aceptado por la población y de mayor importancia en las estrategias de ventas de las empresas.

Las compras a través de internet (*online* en lo subsecuente) se convirtieron a finales del siglo XX como un revulsivo a la manera de hacer comercio, ya que las transacciones a largas distancias se hicieron más dinámicas, la adquisición de productos de mejor calidad y a un menor precio se convirtió en una realidad. De lo anterior reside la importancia de este medio como un propulsor para el incremento en los intercambios comerciales entre los distintos agentes económicos y su relación con el desarrollo económico del entorno social.

Un factor que ha resultado estar directamente relacionado con el desarrollo tecnológico es el dinamismo económico y, a su vez, el crecimiento económico ha propiciado la evolución tecnológica tan acelerada. Investigaciones recientes demuestran que la tecnología está transformando el desarrollo sostenible, pero también conlleva el riesgo de ampliar la brecha entre los que más y menos tienen. Por ende, se buscará obtener resultados que ayuden a respaldar la relación existente entre el desarrollo económico y la elección del canal de compra, a partir del surgimiento de la opción de compra vía *online*.

Desde la perspectiva neoclásica de la teoría del consumidor, este es visto como un elector que busca la maximización de su utilidad, dadas las restricciones presupuestales que enfrenta donde, con base a sus preferencias, realiza una elección sobre un conjunto de alternativas (Osorio y Guzmán, 2018)

El que toda la población cuente con acceso a internet, ha sido uno de los principales objetivos para el gobierno mexicano. Sin embargo, de acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2017, en México hay 71.3 millones de usuarios de internet, que representan el 63.9% de la población de seis años o más; aunado a que se ha manifestado como un fenómeno urbano, ya que el 86% de los usuarios de este servicio se concentran en dichas zonas. Algunas de las razones a lo anterior residen en que el servicio a internet sigue considerándose como un servicio restringido y hasta cierto punto de lujo, este aspecto para fines de la investigación puede resultar importante, ya que la población que acceda a este servicio será aquella que perciba ingresos excedentes a los de los bienes básicos, proceso que aumentará entre mayor sea el desarrollo económico de la región.

¹ Luis Eduardo Frausto Morones es Estudiante de Economía en la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, México luis_1610_edu@hotmail.com

² La Dra. Albany Aguilera Fernández es Profesora-Investigadora en la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, México albany.aguilera@uadec.edu.mx

³ El Dr. Víctor Acxel Amarillas Urbina es Profesor-Investigador en la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, México axcel.amarillas@uadec.edu.mx

El resto del documento está integrado como sigue. Se inicia con un análisis de las investigaciones empíricas que han evaluado los canales de compra tanto para México como para otros países. A continuación, se describen las características socioeconómicas de Coahuila y Durango. En seguida se detalla la base de datos y la metodología empleada. Posteriormente se comentan los resultados obtenidos y se finaliza con las conclusiones.

En el mismo sentido, evidencia previa ha puesto de manifiesto que los hábitos y tendencias de consumo han cambiado en los últimos años, con el surgimiento de otros elementos que inciden en las preferencias de los consumidores como: el acceso a los avances tecnológicos, la diversidad cultural, las condiciones económicas de una región, las características sociodemográficas de las familias, la variación en los estilos de vida, el estrato social al que pertenecen los individuos, entre otros (Martínez y Villezca, 2001; Rossini et al., 2014).

En este contexto, la presente investigación se enfocará en buscar esa relación entre el dinamismo económico de Coahuila y Durango, y los patrones de compra *online* y *offline* de tales entidades. Con datos procedentes de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gasto en los Hogares (ENIGH) para el año 2016, se estimará un modelo logit de respuesta cualitativa, con el fin de identificar la probabilidad de que los hogares de Coahuila y Durango adquieran productos a través de internet, en relación con los canales de compra tradicionales.

En particular, la tecnología cada año se vuelve más sofisticada y, en la mayoría de los casos, más accesible para todos, por lo que ha tenido un papel importante como canal de consumo. Según algunas investigaciones recientes, los patrones de consumo vía internet y en un establecimiento físico presentan características de comportamiento distintas. Al respecto, Gázquez y Sánchez (2009) mencionan que la elección de los consumidores por bienes y servicios adquiridos a través de internet está determinada principalmente por cuestiones relacionadas con la fidelidad a la marca y la excentricidad del artículo, en tanto que en una compra tradicional se considera relevante el precio del bien, la calidad y la cantidad del producto. Estas diferencias en términos de características de lo que busca el consumidor nos habla de un cambio en los patrones del consumo, y de una demanda diferente por bienes y/o servicios.

Los principales resultados revelan que hay una clara relación entre el dinamismo económico de los estados analizados y los patrones de compra en dichas entidades, además de que la edad del jefe de familia, su escolaridad y el acceso a internet son las variables explicativas que se adaptan de mejor manera al ajuste del modelo.

Otro estudio en torno al tema es el realizado por Caloca (2011), quién argumenta acerca de los elementos fundamentales de la teoría tradicional del consumidor, con la finalidad de que sirvan de referencia para observar mediante el constructo de la creencia, un planteamiento alternativo de la teoría del consumidor. En esta versión, enmarcada en una teoría del error, se estipulan los elementos básicos que permiten la determinación de la elección con base en creencias restringidas por la incertidumbre y potencializadas por los aspectos cognitivos de los individuos electores. Para ello utilizó distintas funciones de la demanda, entre las cuales podemos mencionar la función de Marshall, Hicks, continuidad, convexidad estricta, funcionalidad de la utilidad continua, entre otras. La conclusión a la que llegó fue que la elección bajo creencia e incertidumbre da forma a una Teoría del error, el cual siempre estará presente al ser inherente a toda elección.

Patrones de consumo: Teoría y evidencia empírica

Se podría decir que las opciones de compra-venta no han dejado de aumentar y diversificarse, con impactos sociales diversos y en ocasiones contradictorios. Desde el punto de vista del consumidor, esto permite una mayor disponibilidad y diversidad de productos durante todo el año, y en algunos casos contribuye su ahorro. Los efectos sociales negativos están vinculados a los empleos perdidos por el cierre de negocios comerciales tradicionales, la desarticulación de cadenas locales, entre otros. (González y Polanco, 2015). En la mayoría de los hogares, el empleo y los ingresos contribuyen de manera decisiva a proporcionar más y mejores bienes y servicios, o para diversificar los lugares de dónde se obtienen.

Por su parte, Carbajal (2014) incorpora la relación del tipo de cambio en la elasticidad o inelasticidad que tienen los productos duraderos y no duraderos, a los cambios de este. El autor utilizó un modelo en el que incorporó la diferenciación de los productos en función de su origen y comportamiento ante las variaciones del tipo de cambio. Los principales hallazgos revelan que los productos foráneos no mostraron significancias estadísticas los precios internos y al tipo de cambio real diferido.

En el ámbito internacional, Arce y Cebollada (2011) realizaron una investigación en la que relacionan el comportamiento del consumidor en los canales *online* y *offline* en una tienda de supermercados española. Los autores sostienen que, en el caso del segundo canal, el comportamiento se ve más influenciado por la lealtad a los productos que por el precio de estos. La metodología que utilizaron consistió en contrastar la demanda entre los dos canales, establecer un parámetro de lealtad a la marca y sensibilidad al precio específico utilizando un modelo logit multinomial de incidencia de compra. Aunado a lo anterior, recurrieron a la información obtenida para crear un análisis de las varianzas, cuyo resultado reveló que el factor lealtad en el mercado *online* es más relevante que la

sensibilidad en el precio; caso contrario, en el mercado *offline* el factor sensibilidad al precio fue de mayor preponderancia que la lealtad al producto.

En el mismo contexto, Cabañero (2013) llevó a cabo un análisis del consumidor en España al momento de recordar alguna situación de compra. Él se enfoca principalmente en 5 fases: reconocimiento del problema, búsqueda de información, evaluación de alternativas, decisión de compra y el comportamiento post-compra. El autor se basó en dos tipos de búsqueda de la información por parte del individuo: una búsqueda de la información una pasiva y la otra activa. Los hallazgos sugieren que la investigación de la de búsqueda externa de información pre compra del individuo, comienza del conocimiento de la búsqueda de la información de manera interna que ha realizado previamente.

Finalmente, del Toro (2012) realizó un estudio sobre el impacto que ha tenido para las tiendas minoristas la apertura de tiendas virtuales. Para ello utilizó como metodología una relación binaria con análisis de varianzas en la que encontró como principales resultados que, la apertura de tiendas digitales en comercios minoristas está determinada por el tamaño de la planta, el tipo de producto comercializado y el país donde se ubica el establecimiento. Asimismo, los hallazgos exhiben una diferenciación en cuanto a los locales que han adaptado este tipo de comercio y los que aún no lo adoptan, con una mayor rentabilidad en los mercados que lo adoptaron.

Una vez discutidas algunas investigaciones empíricas que han examinado los patrones de consumo y los canales de compra, en la próxima sección se contextualizan las entidades de México sujetas a estudio, con la finalidad de identificar sus dinámicas económicas.

Dinámica económica en Coahuila y Durango

La diferenciación en el desarrollo de algunas regiones se puede dar, aunque la distancia entre estas sea mínima, como es el caso de Coahuila y Durango Entidades que, además de ser colindantes y compartir la constitución de una de las regiones más importantes del país, exhiben un ritmo de crecimiento totalmente distinto. Según información proporcionada por el INEGI (2016), Coahuila está ubicado en la séptima posición de los estados que contribuyen en mayor porción al PIB nacional con un 3.7%, mientras que Durango se encuentra en la vigésimo sexta posición con una aportación del 1.2%; lo que implica que la última entidad tuvo una tercera parte del PIB de Coahuila.

Otro de los indicadores que muestran la diferencia en el desarrollo de los dos estados es el PIB per cápita que, en el caso de Coahuila, para el 2010 fue de 8,069 dólares a precios constantes de ese año por persona; en tanto que para Durango el ingreso fue de tan solo de 5,707 dólares por habitante, lo que da como resultado una diferencia de 2,362 dólares que con un precio promedio de referencia de \$12.658 pesos⁴ nos daría una diferencia de \$29,899.18 (véase tabla 1) en los ingresos anuales por persona de los habitantes de una y otra entidad.

Un factor trascendental de la diferencia del ingreso observada entre las dos entidades, son las actividades económicas preponderantes, ya que de eso dependen en gran medida las remuneraciones y el grado de desarrollo del territorio. Como se señaló previamente, mientras la economía de Coahuila está basada en la industria manufacturera con bienes de alto valor agregado, en el caso de Durango su especialización reside en actividades del sector primario, como la industria agropecuaria y la minería no metálica. Para el año 2016, las exportaciones de Durango representaron solo el 4.39% de las exportaciones totales de Coahuila, que equivale a una diferencia de 35,984,992 miles de dólares.

Todos los factores antes mencionados tienen un impacto directo en el índice de pobreza, que para el año 2016 en el Estado de Coahuila fue de 24.8% de la población, mientras que en Durango del 36%. Las variables macroeconómicas hasta ahora discutidas dan una clara muestra del distinto ritmo de crecimiento en estas dos entidades, así como de las divergencias socioeconómicas que exhiben a pesar de la contigüidad geográfica.

⁴ Información obtenida de Banamex, a promedio ponderado del 2010.

Tabla 1. Contraste de indicadores económicos de Coahuila y Durango con respecto al Nacional, 2017

Indicador	Coahuila	Durango	Nacional
PIB	807.8 MM ⁵	262.2 MM	21785.3 MM
Pib per cápita	\$266,612.00 MN	\$146,069.00 MN	\$176,373.00 MN
Población	3,029,740	1,799,320	123,518,270
Deuda pública	5.6%	2.7%	43%
Productividad	\$224	\$142.5	\$165
Informalidad	35.65%	48.45%	52.1%
Crecimiento económico	-0.3%	-2.6%	-3.1
Sector Primario	2.4%	9.9%	3.6%
Sector Secundario	53.6%	31%	31.3%
Sector Terciario	43.9%	59.1%	65.1%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de Información Económica del INEGI.

http://www.mexicocomovamos.mx/?s=mcv_ei&1

Metodología y Datos

Datos

Para evaluar los patrones de consumo en Coahuila y Durango, se recurrirá a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016 que levanta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El objetivo principal del ENIGH es proporcionar un panorama estadístico del comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución. Adicionalmente, ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, así como las características de la infraestructura de la vivienda y el equipamiento del hogar.

La periodicidad de la ENIGH ha sido bienal desde 1992, con excepción de 1995, en el que se hizo una encuesta extraordinaria. Para los objetivos de este estudio se utilizará la ENIGH 2016, cuya representatividad es estatal y responde a la información más reciente disponible.

La variable dependiente sujeta a análisis será la probabilidad de adquirir bienes y/o servicios *online* u *offline*. Para efectos de este documento, *online* se refiere a los bienes y/o servicios adquiridos a través de internet y *offline* a los bienes y/o servicios obtenidos en cualquier otro lugar que no sea internet. Cabe señalar que, la ENIGH 2016 divide a los lugares de compras en 14 categorías: mercado, tianguis o mercados sobre ruedas, vendedores ambulantes, tiendas de abarrotes, tiendas específicas del ramo, supermercado, tiendas departamentales, compras fuera del país, tiendas con membresía, tiendas de conveniencia, Diconsa, lechería Liconsa, persona particular e internet.

Metodología

Para determinar la incidencia de compras adquiridas *online* en comparación con los canales *offline*, se utilizará un modelo de respuesta cualitativa logit. Del Carmen (2010) menciona que el modelo logit es una prueba de respuesta cualitativa en el que se mide la probabilidad de la selección de algún acontecimiento. La interpretación de los parámetros estimados en el modelo logit se basa principalmente en el signo de los parámetros que indican la dirección en que se mueve la probabilidad cuando aumenta la variable explicativa correspondiente, sin embargo, la cuantía del parámetro no coincide con la magnitud de la variación en la probabilidad. En el caso de los modelos Logit, al suponer una relación no lineal entre las variables explicativas y la probabilidad de ocurrencia del acontecimiento cuando aumenta en una unidad la variable explicativa, los incrementos en la probabilidad no son siempre iguales ya que, dependen del nivel original de la misma.

Así, el modelo logit propuesto es el siguiente:

⁵ Miles de millones de dólares

$$Online = \beta_0 + \beta_1 edad_jefe + \beta_2 educa_jefe + \beta_3 internet \quad (1)$$

Donde:

Online = Es la elección de consumo de las personas que adoptaron por el canal de compra *Online* u *Offline*. Tomará valores cuantificados a través de los números, 1 si el hogar adquiere bienes y/o servicios *online* y 0 si el hogar adquiere bienes y/o servicios *offline*.

edad_jefe= Edad del jefe de familia del hogar.

educa_jefe= Grado de escolaridad del jefe de familia.

*internet*⁶= Variable dummy que representa el acceso a internet.

β = Parámetros que se estiman por máxima verosimilitud.

Análisis de resultados

Los resultados obtenidos después de efectuar las estimaciones econométricas se concentran en la tabla 2.

Tabla 2 Resultados de la regresión

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico Z	Probabilidad
Const	-9.387944	.0422061	-222.43	0.000
<i>edad_jefe</i>	-.0296841	.0006616	-44.87	0.000
<i>educa_jefe</i>	.2312044	.0039636	58.33	0.000
<i>internet</i>	1.006884	.0189255	53.20	0.000
pseudo R^2	.0470			

Fuente: Elaboración propia.

Los hallazgos revelan que las variables presentadas en el modelo tienen una relación directa y estadísticamente significativa en la elección del canal de compra de los hogares. En particular, la variable *internet* presenta una relación positiva, ya que si un hogar cuenta con *internet* incrementa la probabilidad de que elija el canal de compra *online*.

En el caso de la edad del jefe del hogar (*edad_jefe*), la variable tiene un comportamiento negativo sobre el canal de compra, ya que un año más de edad del jefe del hogar reduce la probabilidad de elección de la vía *online*. Esto se puede deber a cuestiones psico-generacionales, en las que las generaciones más grandes cuentan con desconfianza acerca de las nuevas tecnologías, en parte por estar menos familiarizados con ellas; en tanto que, en el caso de las nuevas generaciones, ellos tienen una mayor confianza porque han crecido con estas tecnologías.

Para el caso de la variable escolaridad del jefe de familia (*educa_jefe*), también tuvo un efecto positivo sobre la elección del canal de compra. Lo que implica que un año más de educación del jefe del hogar, incrementa la probabilidad de adquirir bienes y/o servicios a través de internet.

En resumen, a partir de los resultados previamente expuestos se puede corroborar una relación entre el dinamismo económico de las entidades mexicanas analizadas y el canal compra de los hogares. En virtud de que, el número total de compras entre Coahuila (que en este caso representa al estado con mayor dinamismo económico) y Durango (que para el presente caso es el estado con un menor nivel de dinamismo económico) resultó heterogéneo. Ya que, el 59.75% de las compras fueron del estado de Coahuila, mientras que el 40.25% provinieron del estado de Durango, el cual tiene un menor dinamismo económico.

⁶ Se representó con 1 cuando las familias cuentan con acceso a internet y 0 cuando no cuentan con acceso a internet.

Conclusiones

En la presente investigación, a través de un modelo logit de respuesta cualitativa, se determinó la incidencia de algunos factores sociodemográficos y económicos, en la elección del canal donde los hogares de Coahuila y Durango realizan las compras de bienes y/o servicios. Como resultado se obtuvo que la diferenciación del dinamismo económico entre dos regiones juega un papel importante en los patrones de compra de la población.

Por un lado, se obtuvo que, en Coahuila, entidad en donde se presenta un dinamismo económico mayor, se genera un patrón de compra dirigido hacia el aspecto *online*. Mientras que, Durango que exhibió un dinamismo económico menor, el patrón de compra se da de una forma más tradicional (*offline*).

Las principales variables que resultan trascendentales para la explicación en la elección del canal de compra es la edad del jefe de la familia, el grado de escolaridad de este y el acceso de internet en los hogares. Cabe señalar que, la última variable resulta ser la de mayor relevancia, ya que está en gran medida correlacionada con nuestra variable endógena. Si bien se esperaría que la cobertura en ambos estados fuera alta, aún se puede contemplar un rezago a este servicio, que en la actualidad juega un papel importante en el desarrollo tecnológico y de comunicación de cualquier región, así como el atraso en la evolución de sus patrones de consumo.

Por último, es importante mencionar que aún se puede observar una amplia oportunidad de desarrollo para el comercio vía *online* en las dos regiones; sin embargo, la existencia de la relación del desarrollo económico y los patrones de consumo quedo comprobado en los resultados del modelo presentado.

Bibliografía

Abad, J. C. G., & Pérez, M. S. (2007). Consideración de la heterogeneidad en el comportamiento de elección del consumidor a través de modelos logit: enfoque paramétrico vs. Semiparamétrico. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, (30), 233-261.

Cabañero, C. P. (2013). La búsqueda interna de información ante una decisión de compra. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 2(3), 1.

De Nova, C. C., & Goicoechea, J. (2014). Consumo privado por origen y componente: efectos ingreso y precio para México. *Investigación económica*, 73(289), 111-139.

del Carmen Ibarra, M., & Michalus, J. C. (2010). Análisis del rendimiento académico mediante un modelo Logit. *Revista Ingeniería Industrial*, 9(2).

Díaz González, E., & González-König, G. (2016). Análisis de las compras de los consumidores mexicanos en Estados Unidos basado en el gasto de hogares. *Estudios fronterizos*, 17(33), 115-140.

ENIGH (2016). Resultados de la Décimo Sexta Encuesta Nacional de Gasto de los hogares. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/default.html>.

Frasquet deltoro, m. A. R. T. A., Mollá Descals, a. L. E. J. A. N. D. R. O., & ruiz molina, M. E. (2012). Factores determinantes y consecuencias de la adopción del comercio electrónico B2C: una comparativa internacional. *Estudios Gerenciales*, 28(123).

González, R. & Polanco, M. (2015). Análisis de la elección del consumidor entre tiendas de conveniencia y tiendas de abarrotes en Colima: Uso del modelo de regresión multinomial logit. *Paradigma económico*, 7(2), 27-46.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (2016). Banco de información económica. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>.

Martínez, I. & Villezca, P. (2001). Importancia del consumo de carnes, pescados y mariscos en la alimentación en México. Efectos del ingreso y factores socioeconómicos sobre su gasto. *Ensayos Revista de Economía*, 20(2), 1-52.

Osorio, O. R. C., & Guzmán, C. E. L. (2011). Una revisión de la teoría del consumidor: la versión de la teoría del error. *Revista Análisis Económico*, 26(61), 21-51.

Rossini, G., Arancibia, R. G., & Guiguet, E. D. (2014). Argentine Beef Demand and Household Choices of Retail Channels. *International Journal on Food System Dynamics*, 5(1), 1-10.

Sierra López, O., & Contreras, S. S. (2002). Patrones y hábitos de consumo en Baja California. *Comercio Exterior*, 52(8), 701-709.

EL ALCOHOLISMO Y SU ASOCIACIÓN CON LA DEPRESIÓN EN ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL VALLE DE TOLUCA, 2017

M.C. Víctor Javier Fregoso Jiménez¹, E.S.P. Javier Contreras Duarte²,

Resumen—Objetivo: Analizar la asociación del alcoholismo con la depresión en 174 alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca, 2017. **Diseño:** El tipo de estudio es prospectivo, transversal, analítico y observacional. **Resultados:** Se aplicó la prueba de Chi cuadrada con un nivel de confianza de 95%, con resultado $\chi^2 = 1.240115$, no existiendo asociación estadísticamente significativa, se encontró 51.1% de alumnos con depresión y 21.2% con alcoholismo. **Conclusiones:** Se encontró que más del 50% de los alumnos presentan depresión, con predominio en alumnos de primer grado, que tienen 19 años de edad, de género femenino y en solteros, mayor número de casos de alcoholismo en cuarto grado, de 21 años de edad, de género masculino, y estado civil soltero.

Palabras clave— Alcoholismo, depresión, alumnos.

Introducción

El alcoholismo es un problema de salud pública, se asocia a consecuencias deletéreas producidas por los efectos de la intoxicación aguda, el abuso, la dependencia y los efectos directos. Se encuentran con frecuencia en personas fallecidas en accidentes, por homicidio y suicidio¹. El abuso del alcohol se relaciona con el 70 % de las muertes por accidentes de tránsito y es la principal causa de fallecimiento entre los 15 y los 30 años de edad. Se calcula que 27,000 mexicanos mueren cada año por accidentes de tránsito. La Organización Mundial de la Salud, estima que aproximadamente 76.3 millones presentan trastornos diagnosticables en alguna categoría relacionada con el consumo².

La intoxicación alcohólica aguda es la intoxicación más frecuente en los servicios de urgencia en Estados Unidos de América, se calcula que el 40% de los sujetos que acuden a ellos han bebido recientemente, y un porcentaje ligeramente menor tienen alcoholemias por encima del límite legal para conducir (50 mg/dL). Lo cual explica la elevada frecuencia con que el alcohol está involucrado en accidentes de tráfico (hasta un 50%) y en otros accidentes³.

Los trastornos mentales constituyen una prioridad en salud pública, dado que se encuentran entre las causas más importantes de morbilidad en atención primaria. Investigaciones en el campo de la salud mental han fijado su atención en la población universitaria y diversos estudios señalan que los trastornos depresivos y ansiosos en estudiantes universitarios presentan una mayor tasa en comparación con la población general². Se calcula que afecta a más de 350 millones de personas en todo el mundo, con mayor prevalencia en las mujeres que en los hombres^{4,5}.

En un estudio realizado para encontrar la comorbilidad entre trastorno depresivo mayor y abuso de alcohol, se entrevistó a 816 personas de 16, 17, 24 y 30 años de edad, dio como resultado baja asociación en adolescencia tan solo 2%, mayor en adultos jóvenes de 11% y en adultos el 7%. Esta asociación estuvo asociada a mayor riesgo de ideación suicida, alcoholismo, insatisfacción en la vida, menor rendimiento físico y mental. (6, 7)

Derivado de lo anterior se plantea como objetivo del presente estudio analizar la asociación del alcoholismo con la depresión en los alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca.

Descripción del Método

Diseño de Estudio

Estudio de tipo prospectivo, transversal, analítico y observacional. La población del estudio estuvo constituida por 174 alumnos cuya elegibilidad dependió de ser alumnos de la licenciatura en quiropráctica, que acudían a clases durante los meses de julio a septiembre del 2017 a la Universidad Estatal del Valle de Toluca y que cumplían con los criterios de inclusión.

Para los criterios de inclusión se tomaron a alumnos de primero a quinto grado que si pertenecen a licenciatura en quiropráctica de la Universidad Estatal del Valle de Toluca, ambos géneros, del turno vespertino, quienes firmaron la aceptación de la carta de consentimiento informado y que se presentaron el día y la hora señalada al momento del estudio.

¹ M.C. Víctor Javier Fregoso Jiménez es Médico Residente de la Especialidad en Salud Pública en la Universidad Autónoma del Estado de México. victorfregoso.salud@gmail.com

² E.S.P. Javier Contreras Duarte es Profesor e Investigador de la Facultad de Medicina en la Universidad Autónoma del Estado de México. javier_duarte2016@yahoo.com

Dentro de los criterios de exclusión para alumnos se tomaron: alumnos de primero a quinto grado que no pertenecen a la licenciatura en quiropráctica de la Universidad Estatal del Valle de Toluca, del turno matutino, quienes no firmaron la aceptación de la carta de consentimiento informado y quienes no se presentaron el día y la hora señalada al momento del estudio.

Para la recolección de datos se realizó una entrevista, tuvo como base 3 cuestionarios para la recolección de datos sobre (alcoholismo y depresión), esta se dividió en: I. Cédula de datos sociodemográficos: conformada por número progresivo, el aula, el nombre, la edad, el estado civil, el grado escolar, la religión y el género de cada alumno. II. Cuestionario de AUDIT. Alcohol Disorders Identification Test, (Cuestionario para identificar trastornos relacionados al alcohol). Consta de 10 ítems, los cuales se suman para otorgar la calificación de (0 a 2) sin riesgo o (>3) con riesgo de padecer problemas con el consumo de alcohol. III. Escala de valoración de Hamilton para la evaluación de la depresión, cuyo objetivo de evaluar la gravedad de los síntomas y valorar los cambios en el paciente deprimido. Consta de 16 ítems, cada cuestión tiene entre 2 y 4 respuestas, la puntuación va de 0 a 48 puntos, (0 a 7) sin depresión, (8 a 13) depresión ligera, (14 a 18) depresión moderada, (19 a 22) depresión severa, (>23) depresión muy severa.

El estudio se apegó a las consideraciones éticas delimitadas por el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en el diario oficial de la federación, con apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 y a la declaración de Helsinki.

Análisis Estadístico

El análisis se realizó a través de estadística descriptiva para las variables sociodemográficas e inferencial para buscar la asociación. Se utilizó el paquete estadístico Microsoft Excel 2010©.

Resultados

El grupo etario más frecuente en el estudio fue de 20 a los 22 años (56.9%). Respecto a las variables sociodemográficas, el género femenino fue predominante 112 mujeres (64.4%); así mismo el grado de instrucción que se encontró a la mayoría de los alumnos fue de quinto grado (23.6%). Los datos obtenidos dan cuenta que de los 174 alumnos que cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio, se observó que 8 alumnos se diagnosticaron con depresión muy severa, 8 con depresión severa, 20 depresión moderada, 53 depresión ligera y 85 sin depresión.

Así también se diagnosticaron 37 alumnos con riesgo de alcoholismo y 137 sin riesgo. Con riesgo de alcoholismo y depresión ligera se detectaron 13 alumnos, alcoholismo y depresión moderada 3 alumnos, alcoholismo y depresión severa 1 alumno, alcoholismo y depresión muy severa 2 alumnos. (Ver figura 1).

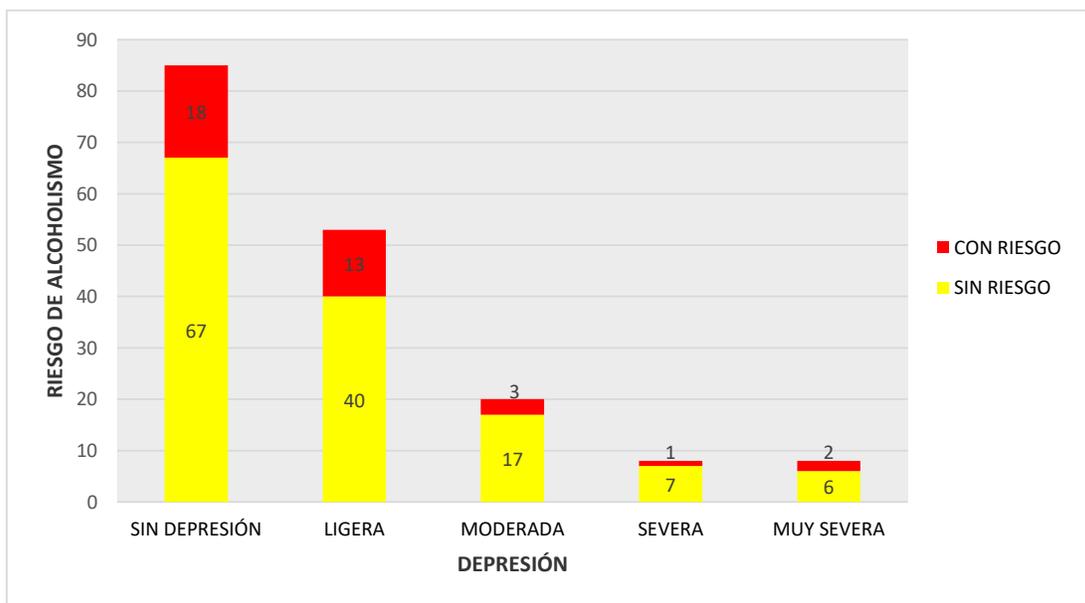


Figura 1. Alcoholismo y su asociación con Depresión en alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca.

Del total de alumnos encuestados, 37 tienen riesgo de alcoholismo y en la observación con respecto al grado escolar hay 8 alumnos de primero, 8 de segundo, 6 de tercero, 11 de cuarto, 4 de quinto, siendo el grupo de cuarto el que tenía mayor porcentaje de alumnos en riesgo (6.3%). (Ver Figura 2).

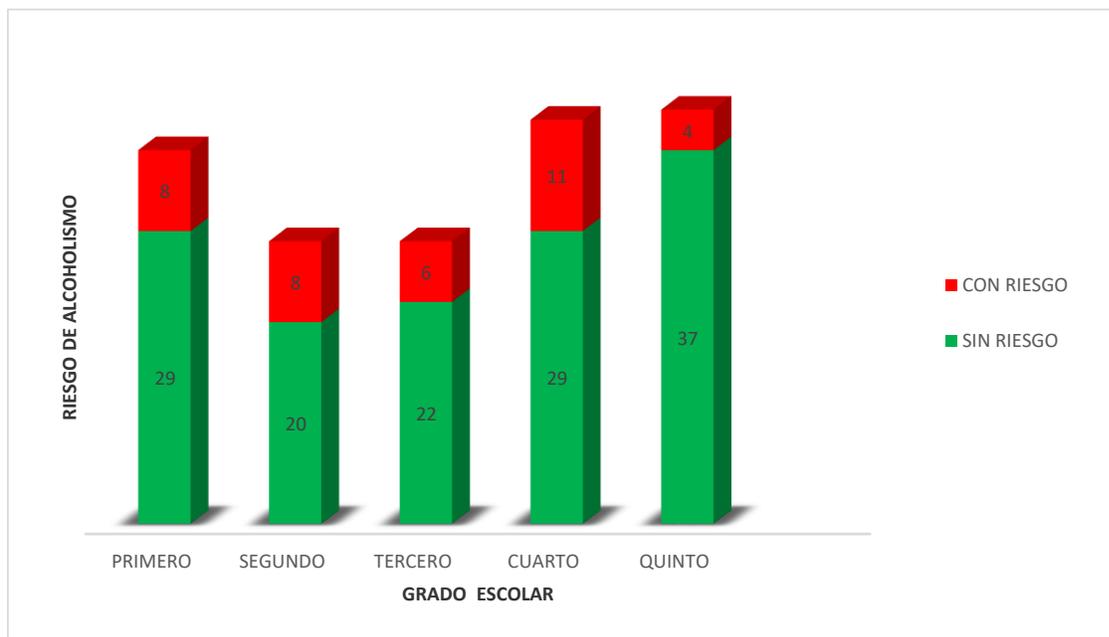


Figura 2. Alcoholismo asociado al grado escolar.

Cuando se categorizó la depresión con el género, se observó que de género masculino 24 tienen depresión ligera, 4 depresión moderada y 3 muy severa.

Del género femenino, 29 tienen depresión ligera, 16 con depresión moderada, 8 con depresión severa y 5 con depresión muy severa. Tales resultados tienen similitud cuando se hace referencia al estudio realizado en Boyacá, que revelan al género femenino con mayor sintomatología depresiva. (Figura 3).

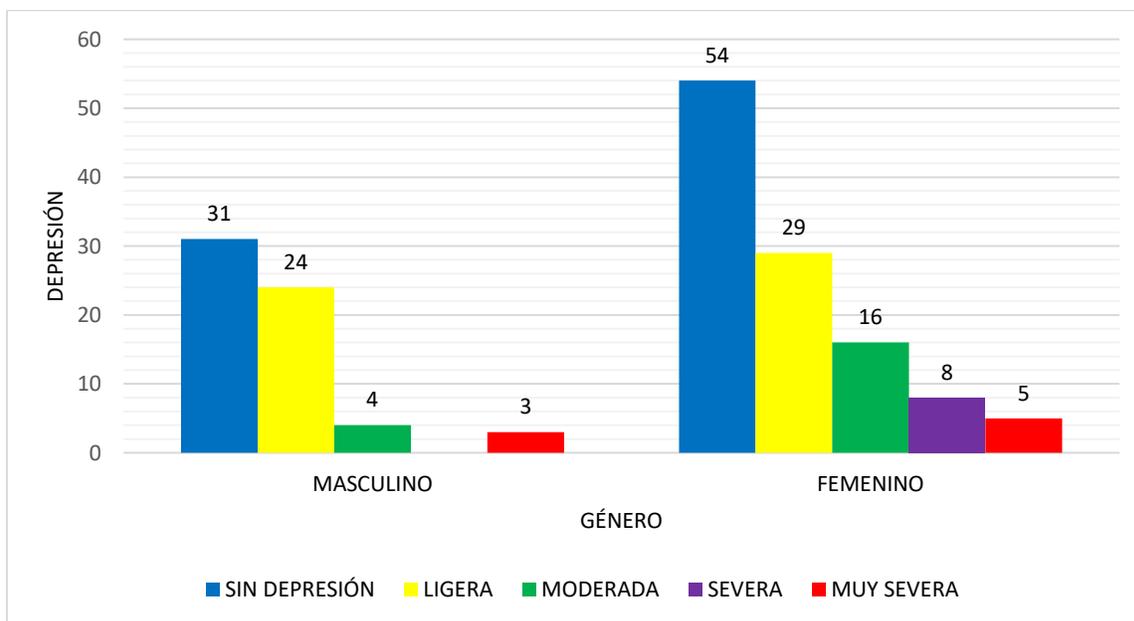


Figura 3. Depresión asociada al género.

Se aplicó la prueba Chi cuadrada para conocer la asociación entre las dos variables cualitativas: alcoholismo y depresión. Se obtuvo un valor de $\chi^2 = 1.240115$ con un nivel de confianza de 95% y nivel de significancia de 0.05, la cual nos indicó que no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto no hay asociación estadísticamente significativa entre el alcoholismo y la depresión.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación muestran cierta incidencia de depresión en los alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca, sin embargo, esto no es una evidencia de diagnóstico formal de depresión, pero si sugiere que un nivel significativo de estudiantes muestran niveles patológicos.

En el estudio “Síntomas de depresión y ansiedad en jóvenes universitarios: prevalencia y factores relacionados” de Díaz C, et al (Colombia, 2014)⁸, en donde participaron 973 estudiantes, encontraron que el 75.4% podían presentar sintomatología depresiva, a diferencia de lo observado en este estudio donde solo el 51.1% de los encuestados resultaron con algún grado de depresión. Cabe aclarar que las diferencias entre las prevalencias reportadas por otros estudios no son del todo comparables, ya que fueron aplicados con diferente número de jóvenes y utilizan diferentes instrumentos de medición. Las cifras pueden variar por cuestiones socioeconómicas y culturales.

En relación al género, si bien se presentaron más mujeres con test positivo para síntomas de depresión, la diferencia no fue estadísticamente significativa, 48.2% del género masculino y 51.8% del género femenino.

Con respecto a la prevalencia de riesgo de alcoholismo en los alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca se muestra que el 21.2 % de los alumnos ambos géneros presentan riesgo de padecer alcoholismo, siendo mayor la frecuencia en alumnos de género masculino con el 35.4 y el 13.3% del género femenino.

En el estudio “Comorbidity Between Major Depression and Alcohol Use Disorder From Adolescence to Adulthood” de Brière F, et al. (Maryland, 2013)⁹ encontraron que el 14.1% podían presentar riesgo de alcoholismo, a diferencia del presente estudio donde el 21.2% de los alumnos pueden estar en riesgo.

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio aplicado a 174 alumnos de la Universidad Estatal del Valle de Toluca, se llega a las conclusiones siguientes:

El porcentaje de alumnos con depresión es mayor que el de alumnos sin depresión, no obstante el porcentaje de alumnos con riesgo de alcoholismo es menor que sin riesgo.

Al comparar el alcoholismo con el estado civil se observó en solteros el mayor número de alumnos con riesgo, lo cual responde a que hay mayor cantidad de alumnos solteros encuestados, sin embargo sólo es el 19.8% en contraste con el 33% de los casados, el 42% en unión libre que tienen el mayor porcentaje de depresión y el 100% viudo, éste último sólo es una persona, misma que con base al resultado obtenido en la escala de depresión de Hamilton manifiesta depresión muy severa.

Al analizar el riesgo de alcoholismo con el grado escolar se encontró que en los alumnos de cuarto grado se obtuvo el mayor número de casos y donde el 57% de los alumnos presenta depresión en contraste con quinto donde se encuentra el menor riesgo de alcoholismo y depresión, posiblemente el estar cerca del fin de la licenciatura sea un aliciente, tales resultados son interesantes ya que de un año a otro existe esa diferencia.

Cuando se analizó la depresión con el grado escolar, los alumnos de primero tienen un mayor grado de depresión, tal vez podría explicarse porque muchos jóvenes al ingresar a la universidad todavía tienen ciertas diferencias, porque en algunos casos la licenciatura que deseaban estudiar no la pueden cursar y tal vez están en una carrera que no los satisface al 100%, y los de quinto grado, sienten que están a muy poco de concluir y eso les hace sentirse satisfechos consigo mismos.

Relacionando el riesgo de alcoholismo con la religión, las frecuencias podrían hacer creer que los alumnos católicos tienen mayor riesgo sin embargo sólo es el 19.8% en contraparte con agnósticos que a pesar de ser menos personas equivale a 44% y el 77% tienen algún grado de depresión.

El género masculino tiene predominio sobre el femenino en alcoholismo, sin embargo es a la inversa con respecto a depresión donde hay predominio femenino.

Al comparar la depresión con la edad son los alumnos de 19 años los que presentan mayormente algún grado de depresión y los de 24 años en menor grado, en términos generales el 21.2% de los 174 alumnos tiene riesgo de alcoholismo.

Referencias

1. García L. et al. Ansiedad, depresión y salud. Suma Psicológica 2008;15(4):73. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134212604002>.
2. Gómez R. et al. Psiquiatría Clínica, Diagnóstico y tratamiento en niños, adolescentes y adultos. Alcohol y Delirium Trémens, 3ª ed. Bogotá: Editorial médica Panamericana, Colombia; 2008.303-317, 504-515p.
3. Seung J. et al. Association between perceived stress, alcohol consumption levels and obesity in Koreans. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition.316-325p.
Disponible en: http://www.apjcn.org/update/pdf/2016/2/316-325/12_2015-0031_316_325.pdf.
4. Medina M. et al. Depresión y consumo de alcohol y tabaco en estudiantes de bachillerato y licenciatura. Salud Mental 2012;35(1):51-55. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58223290008>.
5. Conti F. et al. Fisiología Médica, 1ª Ed. Milano, Editorial Mc Graw Hill, Italia, 2010.115,116 p.
6. Córdova M. Características del estudiante con y sin ideación suicida del colegio de bachilleres de San Luis Potosí. SALUD & SOCIEDAD 2013; 4(2): 120 – 134 p.
7. Córdova M. et al. Confiabilidad y validez de constructo de la escala de ideación suicida de Beck en estudiantes mexicanos de educación media superior. Alternativas en psicología FES- Iztacala. 2012; 26.:15-25 p.
8. Díaz C. et al. Síntomas de depresión y ansiedad en jóvenes universitarios: prevalencia y factores relacionados. Revista Clínica de Medicina de Familia 2014 7 14-22. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169631395009>.
9. Briére F. et al. Comorbidity between major depression and alcohol use disorder from adolescence to adulthood. Comprehensive Psychiatry 2014; 52(6):526-533.P.

EL ANÁLISIS DE LAS COMPRAS OFFLINE / ONLINE Y EL PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DEL CONSUMIDOR MEXICANO

Jesús Alejandro Fuentes Hernández¹, Dra. Grace Aileen Ruíz Santoyo² y Dra. Berenice Juárez López³

Resumen

Las compras online cada vez ganan más terreno ante la adquisición de productos por canales tradicionales. Ante esta situación, existen investigaciones científicas cuyo objetivo es analizar el comportamiento del consumidor, el perfil del mismo y los productos que tienen mayor demanda. Sin embargo, se desconoce la influencia de las características del perfil sociodemográfico de consumidor mexicano, respecto a los canales de compra. Por lo que el objetivo de esta investigación, es analizar la relación entre el perfil sociodemográfico del consumidor y la toma de decisión en la selección de un canal online y offline. La metodología consiste en el análisis de resultados de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) de México. Para el análisis de resultados finales, se utilizará un modelo probit, el cual determinará qué tan probable es que los consumidores adquieran un producto por un canal online y offline.

Palabras clave: Compras online, Compras offline, Perfil del consumidor, Canal de compra.

Introducción

Los distintos avances tecnológicos que se han ido implementando en cada una de las áreas de una organización, provocan una procesos que impulsan a los clientes para adquirir los productos o servicios que se comercializan, pero, a medida que la tecnología avanza y el comportamiento del consumidor avanza de la mano, algunos consumidores, caso contrario se quedan con los canales “fáciles” o “tradicionales”, es decir, aquellos que se han aplicado a lo largo de las últimas décadas, tales como ir personalmente a la tienda o distribuidora, ventas de puerta en puerta y por supuesto a domicilio, aunque cada uno de ellos con un nivel de preferencia muy distinto.

Actualmente en México habitan aproximadamente 120 millones de personas, para el año 2016, el total de hogares en México sobrepasaba los 32.9 millones. Con respecto a lo antes planteado, en México 64.3% de los ingresos en los hogares, proviene principalmente de un trabajo, es así que el ingreso total trimestral por un trabajo subordinado (trabajo por contrato) es un aproximado de \$25,389.00. Por otro lado, las personas que obtienen sus ingresos vía un trabajo independiente (trabajo sin contrato) tienen ingresos totales trimestrales desde los \$3,374. El gasto total trimestral monetario realizado por los mexicanos, se da bajo los siguientes porcentajes: los alimentos, bebidas y tabaco representa la mayor categoría de gasto con poco más del 35.2% del gasto total trimestral corriente (331.5 mil millones de pesos), mientras que por otro lado, la categoría con menor porcentaje, fue el rubro de cuidados de la salud, con tan sólo un 2.7% del gasto corriente monetario (25.4 mil millones de pesos). Sin embargo, estudios que contienen la información anteriormente mencionada no analizan la relación de dichas compras respecto al canal de compra.

Planteamiento del Problema

Hoy en día se sabe que los avances tecnológicos son parte importante del proceso de innovación en las organizaciones, constantemente múltiples empresas desarrollan productos diseñados a la medida para las diferentes y exigentes necesidades de los consumidores, y es por eso que se han implementado al mismo tiempo distintos e innovadores canales de compra para facilitar la adquisición de bienes por parte de los compradores. Un crecimiento acelerado por parte de internet, exige a las organizaciones y sus distintos departamentos la adaptación o innovación

¹ Jesús Alejandro Fuentes Hernández es Estudiante de la Licenciatura en Mercadotecnia, Facultad de Economía y Mercadotecnia, Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.
alejandrofuentes967@gmail.com

² Dra. Grace Aileen Ruíz Santoyo es Profesora-Investigadora de la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.
grace.ruiz@uadec.edu.mx

³ Dra. Berenice Juárez López es Profesora-Investigadora de la Facultad de Economía y Mercadotecnia de la Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coahuila.
berenice.juarez@uadec.edu.mx

constante para no ser superado por la competencia, (Alcántara, 2012). En México, aún existe el desconocimiento de la importancia de las ventas en línea por parte de ciertas empresas, mientras que otras organizaciones priorizan sus ventas a través de estos canales *online*⁴, ya que lo ven como el canal más viable y/o rentable, sin embargo en ambos casos es poca la evidencia de la relación del canal de compra y el perfil del consumidor. Kotler y Keller (2012) señalan que los consumidores se ven influenciados por una serie de características culturales, personales y sociales, cada una de éstas puede influir de manera directa o indirecta según las necesidades de los compradores, para poder seleccionar un canal o producto que satisfaga al máximo el gusto de la persona después de la compra.

Objetivo

Con base en lo anterior, el objetivo de esta investigación es analizar la relación entre el perfil sociodemográfico del consumidor y la toma de decisión en la selección de un canal online y offline.

Marco Teórico

Teoría del Consumidor

Un aspecto importante, para conocer más sobre lo que los consumidores piensan a la hora de tomar una decisión para adquirir un producto por un determinado canal, es analizar su entorno, gustos, preferencias y el nivel de satisfacción que alcanzan al adquirir un bien, es por ello que la teoría del consumidor es pieza clave para la realización de esta investigación. Liñán, Anchay, Baca, Noreña, & Zavala (2016), plantean la teoría del consumidor como analizar la manera en la que un agente económico (familia) maximiza su satisfacción por la adquisición de una canasta de bienes y/o servicios, en relación al nivel de ingresos que dicho consumidor adquiere. Uno de los planteamientos que comúnmente se conoce sobre la teoría del consumidor, es que el agente económico adquiere la cantidad de un bien, en relación al precio de éste, del mismo modo, se ha planteado que el consumidor decide entre una canasta de bienes, y no sólo un bien, como se ha establecido en distintas ocasiones.

Los consumidores tienen un límite presupuestario, donde únicamente pueden comprar una clase de productos, por ejemplo, dentro de una gráfica se muestra un bien A y un bien B, muy por encima de los bienes mencionados anteriormente, se encuentra una línea presupuestaria, más allá de esa línea existe un bien C, que es inalcanzable para los consumidores por el hecho de no contar con los recursos monetarios suficientes, por lo que las compras del consumidor se establecen entre el bien A y el bien B. Por otra parte, un aumento en los ingresos monetarios de los consumidores provocaría que la línea presupuestaria se elevara más allá de su posición inicial, y de ese modo alcanzar productos que no habían sido alcanzados en un principio, como el bien C. Asimismo, es importante considerar una disminución de ingresos, lo que provocaría que la línea presupuestaria bajara a tal grado que productos básicos se vuelven aún más complicados o, en su caso, imposibles de adquirir el bien A y/o el B. Cabe mencionar que la aplicación de impuestos provocaría que la línea presupuestaria llegue a restringir ciertos productos.

De igual manera, día a día los consumidores obtienen mayor cantidad de productos en sus distintas presentaciones, tipos, categorías o marcas, pero de cada producto o servicio, por más extensa que ésta sea en sus diferentes versiones, siempre habrá preferencia o favoritismo hacia cierto producto (Mora, 2002). Es por ello que la teoría del consumidor es vista como un sistema de elección que busca la optimización de utilidad en dadas restricciones sobre el presupuesto que enfrenta el cliente a la hora de elegir en base a sus gustos, preferencias y así accionar su decisión sobre un producto y/o servicio, (Osorio y Guzmán, 2011). Es así, que la teoría del consumidor se puede definir como el análisis de la toma de decisiones basada en la personalidad, el comportamiento, los gustos, las preferencias o la capacidad económica de un consumidor para adquirir un bien o servicio dentro de una gama extensa de marcas, modelos, presentaciones e incluso cultura organizacional, esto último aunado a las distintas tendencias existentes en favor a campañas a favor del medio ambiente, flora y fauna.

Comportamiento del Consumidor

Vázquez (2012) postula que el comportamiento del consumidor es una de las piezas clave para la realización de negocios, ya que el estudio de ésta área del marketing ayuda al logro de los objetivos para conocer necesidades y gustos de los consumidores, para de ese modo se pueda influir en ellos con distintas estrategias de acuerdo al mercado que se desee llegar. Aunado a lo anterior, Peter & Olson (2006) mencionan que el comportamiento del consumidor

⁴ *Online*. Traducción del inglés en línea.

cubre los pensamientos y emociones que los consumidores sienten a la hora de adquirir un producto, así como el proceso y las acciones que suceden para realizar la compra.

Asimismo, Al – Jeraisy (2008) plantea que el marketing moderno considera al consumidor como el comienzo, y el final, de sus actividades correspondientes, dicho esto, hace referencia a lo que las organizaciones, y en específico el departamento de marketing plantea sus actividades para poder satisfacer los objetivos claros del consumidor. El comportamiento del consumidor es parte fundamental para elaborar una estrategia de mercadotecnia, éste aspecto es considerado a la hora de realizar otras actividades tales como la segmentación demográfica y de comportamiento, así como la investigación de mercados, cuyo fin es recopilar la información necesaria para poder elaborar reportes a empresas, negocios, o en su caso una investigación.

Antecedentes de Investigación

Park & Lee (2017), realizaron una investigación en Corea sobre los distintos canales de compra que existen en la región oriente. Dicha investigación menciona que la adopción de distintos dispositivos móviles como método de compra, cambia el comportamiento de los consumidores al adquirir productos online. Del mismo modo, con el paso del tiempo se han realizado investigaciones cuyo propósito es conocer un poco más sobre las compras online.

En lo que respecta a la presente investigación, sobre características sociodemográficas de los consumidores online en México, existen estudios que analizan algunos datos relacionados con aspectos demográficos. En España, Sonia San Martín Gutiérrez (2010) realizó una exploración de compras online enfocadas a la subasta, en dicha búsqueda realiza un estudio empírico con la recopilación de datos obtenidos a través de una encuesta que fue aplicada por supervisores y ciberespacios. Los resultados de la investigación determinaron que los hombres para el año 2009 adquirirían más productos que las mujeres a través de un canal online.

Por otra parte, para el año 2017 una investigación realizada de nueva cuenta en España por la Klynved Peat Marwick Goerdelen (KPMG) (2017), muestra en su informe que las tendencias de compra por un canal online son dominadas por el sexo femenino, superando lo que se había mostrado hace años por Sonia en su investigación. Pero, cabe resaltar que el promedio de gasto realizado por las mujeres para el año 2017 era menor que el gasto realizado por los hombres, esto se debe a que las mujeres adquieren productos con un menor costo en comparación con los artículos obtenidos por el sexo masculino.

De igual forma, para la realización de esta investigación, se toma en cuenta el aspecto de los canales online y offline. Como ya se ha mencionado en el planteamiento del problema, la existencia de los canales online y offline se debe a los avances tecnológicos que se han ido implementando en las empresas. Dilip Lalwani (2016) señala que en las dos últimas décadas, las tendencias de compra por parte de los consumidores se han cambiado considerablemente, lo que provoca un cambio en las distintas maneras de compra o comercializar los bienes en distintos canales. Así mismo, menciona que los canales online se vuelven más común entre los usuarios debido al fácil acceso a internet en cualquier lugar, sin dejar de lado los canales offline, ya que ambos presentan ventajas y desventajas, además de existir casos en los que ambos se complementan entre sí.

Metodología

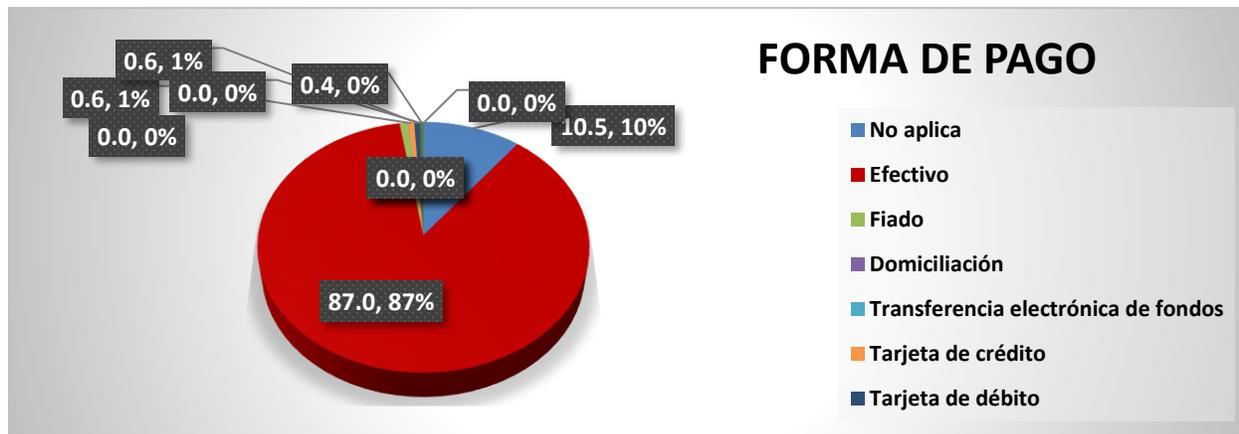
Inicialmente se realizó la construcción de una base de datos, procedente de la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016 de INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), la cual facilita un panorama estadístico acerca de los hogares y sus patrones de ingresos y gastos. Para dicha base de datos se identificaron las variables a considerar y se depuraron los datos hasta delimitar la muestra. Se pretende medir la relación entre las variables adquisición de bienes y/o servicios *online* y la adquisición de bienes y/o servicios *offline*⁵ a través de un análisis de regresión lineal, al tomar en cuenta el perfil sociodemográfico.

El presente documento muestra únicamente un avance de investigación, tomando en consideración datos preliminares acerca de los gastos en México con respecto a los productos, costos, lugar de compra y forma de pago por parte de la ciudadanía mexicana, así como las teorías que la sustentan y de ese modo dar inicio con la búsqueda de un método o modelo para el análisis de las variables a determinar.

⁵ Offline. Traducción del inglés fuera de línea (mercado tradicional).

Resultados

Con base a los resultados de la Encuesta Nacional de los Ingresos y Gastos de los Hogares en México, el 87% de la población, en México utiliza el método de pago en efectivo, seguido de un mínimo porcentaje (0.9%) que adquiere sus productos o servicios fiados. Por otra parte, sólo el 0.6% de la población obtiene los productos con el uso de tarjetas de crédito y débito (Ver Gráfica 1).



Gráfica 1. Forma de Pago

Fuente: Elaboración propia con base a la ENIGH 2016.



Gráfica 2. Lugar de compra

Fuente: Elaboración propia con base a la ENIGH 2016.

Del mismo modo, en la Gráfica 2 se observa que el 26% de la población en México adquiere sus productos en tiendas de abarrotes, seguido de un 18.3%, donde los usuarios obtienen los productos en tiendas de supermercados, asimismo le sigue muy de cerca la compra de artículos en tiendas especializadas en el ramo, es decir, tiendas especializadas de algún producto en específico, tales pueden artículos tecnológicos, medicinales, deportivos, ropa, etcétera.



ENIGH 2016.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el rubro donde más gasta dinero la población en México, es en alimentos, bebidas y tabaco. El alimento más adquirido en México son las tortillas, de cualquier tipo y color, seguido de los refrescos de soda. Cabe mencionar que los gastos también se generan fuera del hogar, donde el servicio de restaurante a la hora de la comida, toma un porcentaje considerable ante las demás opciones de gasto en los consumidores mexicanos (Ver Gráfica 3).

Gráfica 3. En que gastan los mexicanos

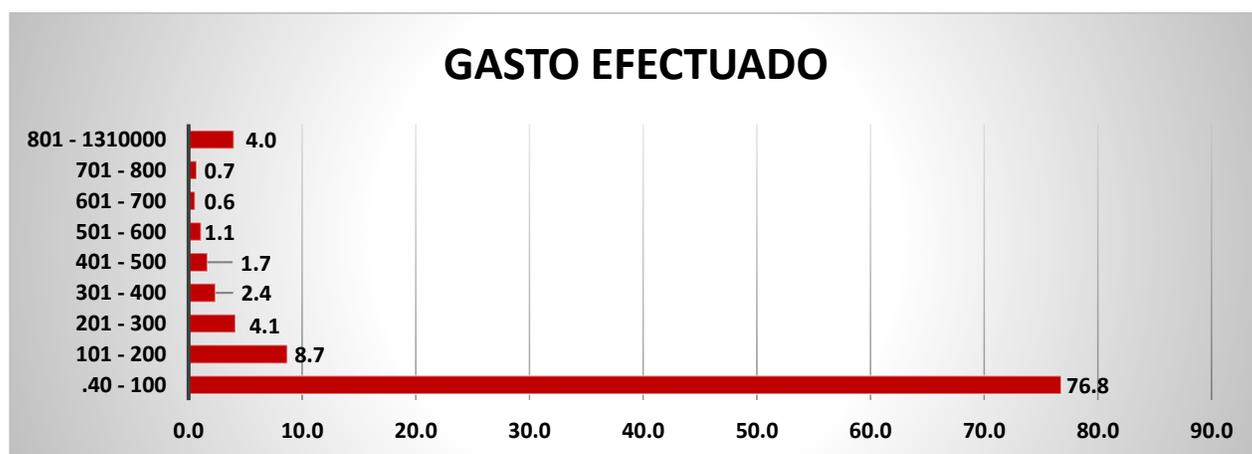
Fuente: Elaboración propia con base a la



Gráfica 4. Costo del producto y servicio

Fuente: Elaboración propia con base a la ENIGH 2016.

Los costos de los productos más adquiridos en México van desde los \$10 hasta los \$100, salvo algunos artículos y servicios que tienen un costo mayor, esto depende en gran parte del tipo de productos que se adquieran así como también el tipo de marca seleccionada (Ver Gráfica 4).



Gráfica 5. Gasto efectuado

Fuente: Elaboración propia con base a la ENIGH 2016.

Con base a la gráfica anterior (Ver Gráfica 5), se determina que el consumidor mexicano gasta a la semana desde los .40 centavos, hasta los \$100, cabe destacar que en algunos casos (gasto de .40) las familias mexicanas son de autoconsumo, es decir, que elaboran sus propios productos y su gasto es realmente mínimo.

Comentarios finales

Tomando como fuente de información las gráficas anteriores, es notable la alta relación que existe entre los productos que adquieren los mexicanos, el costo de éstos, y la frecuencia de consumo. Es decir, en México la gran parte de la población no adquiere más que alimentos y bebidas para el consumo, pocos ciudadanos adquieren un producto más allá del rubro alimenticio. El costo de los productos abunda entre los \$10 hasta los \$100 pesos, el lugar de compra es el mercado, seguido de la tienda de abarrotes (lugar donde se pueden adquirir con facilidad los productos con mayor compra en México), la forma de pago es en efectivo, por utimo, la frecuencia de gasto por estos productos es por semana.

Respecto al análisis planteado en el origen de este trabajo de investigación, se considera como siguiente etapa indagar en la relación entre las variables adquisición de bienes y/o servicios *online* y la adquisición de bienes y/o servicios *offline* a través de un análisis de regresión lineal, al tomar en cuenta el perfil sociodemográfico.

Referencias

- Al-Jeraisy, D. K.-R. (2008). *Consumer Behavior An Analytical Study of The Saudi Family's Purchase Decisions (Purchasing Computers)*. (M. A. Mohamed, Trad.) Saudi Arabia: King Fahd National Library.
- Camino, J. R., Cueva, R. A., & Ayala, V. M. (2009). *Conducta del consumidor, estrategias y tácticas aplicadas al marketing* (Segunda edición ed.). Madrid, España: ESIC.
- Gutiérrez, S. S., & Izquierdo, C. C. (2010). Los determinantes de la confianza del comprador online. Comparación con el caso de subasta. *Cuadernos de gestión*, 43-61.
- Klynveld Peat Marwick Goerdeler. (2017). *La realidad de los consumidores online*. Madrid: Aranzadi.
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de marketing* (Decimocuarta ed.). (B. G. Hernández, Ed.) Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson.
- Liñán, L. C., Anchay, A. C., Baca, G. P., Noreña, F. A., & Zavala, S. V. (2016). *Fundamentos de Microeconomía* (Primera ed.). (F. H. Ganoza, Ed.) Lima, Perú: Fondo Editorial de la UIGV.
- Mora, J. J. (2002). *Intruducción a la teoría del consumidor. De la preferencia a la estimación*. Cali, Colombia: FERIVA.
- Osorio, O. R., & Guzmán, C. E. (2011). Una revisión a la teoría del consumidor: la versión de la teoría del error. *Análisis Económico, Volumen 26*, 21 - 51.
- Peter, J. P., & Olson, J. C. (2006). *Comportamiento del consumidor y estrategia de marketing*. México D.F: Mc Graw Hill.
- Rivas, J. A., & Esteban, I. G. (2004). *Comportamiento del consumidor* (5ta Edición ed.). Madrid, España: Esic.
- Vázquez, G. C. (2012). *Comportamiento del consumidor*. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio.
- Alcántara Pilar, J.M, (2012) *Modelización del comportamiento del consumidor online: El papel moderador de la cultura, el diseño web y el idioma*, tesis doctoral, Universidad de Granada.
- Lalwani, D. (2016) Young consumers online and offline channel purchase behavior, tesis de maestría, Arcada University.

MINERÍA DE DATOS BASADA EN LÓGICA DIFUSA PARA LA AGRUPACIÓN DE INFORMACIÓN

M.c.c. Juan Jaime Fuentes Uriarte¹, Dra. Imelda Zayas Barreras² y
M.c. Gonzalo Soberanes Flores³

Resumen— Actualmente existen bases de datos, muchas de ellas de forma distribuida y cuyas tablas tienen muchos campos o variables y cada una de ellas de distinta, con rangos de diferentes posibles valores. Varias de las características son sobrantes, o no aportan la misma calidad de información que otras, representando una información extra. Este artículo analiza la implementación de un sistema difuso que pretende ofrecer una visión global sobre su utilización en técnicas de agrupamiento de datos y reconocimiento de patrones. En el presente artículo se presenta la implementación del algoritmo denominado fuzzy C-Means para la agrupación de información.

Palabras clave— Minería de datos, Lógica Difusa, base de Datos, Agrupación, Patrones.

Introducción

En los últimos años se ha visto un gran crecimiento en la generación de información, principalmente debido a la automatización de procesos y a los avances en las capacidades de almacenamiento de información.

Cada día, la gente almacena gran cantidad de información representada como datos para posteriormente realizar un análisis y administración de los mismos. El principal objetivo de interactuar con estos datos se clasifica en pequeños grupos que describan sus características principales, basándose en la similitud o diferencia entre ellos. Es imposible analizar directamente dicha cantidad de datos, por lo que comúnmente se recurre a la utilización de técnicas de agrupación que ayudan a particionar un conjunto de datos en pequeños grupos que permiten un análisis eficiente de la información. El análisis de grandes volúmenes de datos no sólo puede brindar información adicional, sino también conocimiento nuevo.

Antecedentes

Esencialmente, en un proceso que conduzca a la solución de un problema, esta se busca analizando los datos disponibles. El análisis de los datos forma el núcleo de la minería de datos, pero el proceso completo abarca también temas tales como la definición del problema y el desarrollo del problema para resolverlo.

El descubrimiento de esta información oculta es posible gracias a la Minería de Datos (del inglés Data Mining), que entre otras sofisticadas técnicas aplica la inteligencia artificial para encontrar patrones y relaciones dentro de los datos permitiendo la creación de modelos, es decir, representaciones abstractas de la realidad, pero es el descubrimiento del conocimiento (KDD), mencionado U.M. Fayyad, S.G. Djorgovski (1996) es el que se encarga de la preparación de los datos y la interpretación de los resultados obtenidos, los cuales dan un significado a estos patrones encontrados.

Las técnicas de minería de datos son el resultado de un largo proceso de investigación y desarrollo de productos. Esta evolución comenzó cuando los datos fueron almacenados por primera vez en computadoras, y continuó con mejoras en el acceso a los datos, y más recientemente con tecnologías generadas para permitir a los usuarios navegar a través de los datos en tiempo real. La minería de datos toma este proceso de evolución más allá del acceso y navegación retrospectiva de los datos, hacia la entrega de información prospectiva y proactiva.

¹ M.c.c. Juan Jaime Fuentes Uriarte es Profesor de Tiempo Completo de Ing. Siatemas Computacionales de la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Leopoldo Sánchez Celis, Angostura, Sinaloa. juanjaime.fuentesz@upve.edu.mx

² La Dra. Imelda Zayas Barreras es Profesora de Tiempo Completo de Administración y Gestión Empresarial de la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Leopoldo Sánchez Celis, Angostura, Sinaloa. imelda.zayas@upve.edu.mx

³ El M.c. Gonzalo Soberanes Flores es Profesor de Tiempo Completo de Ing. Siatemas Computacionales de la Universidad Politécnica del Valle del Évora, Leopoldo Sánchez Celis, Angostura, Sinaloa. gonzalo.soberanes@upve.edu.mx

Marco Teórico

Representación de datos

Datos son los hechos que describen sucesos y entidades. "Datos" es una palabra en plural que se refiere a más de un hecho la definición de datos según D. J. Hand es:

"Los datos son una colección de entidades mapeadas en un dominio de interés. Su representación simbólica se basa en las relaciones existentes entre un conjunto de atributos que describen a un conjunto de objetos" D. J. Hand, H. Mannila(2000).

Los atributos representan las propiedades y características básicas de los objetos. Son también conocidos como: variables, campos o características (ej., color de ojos, temperatura, edad, etc.). Un atributo puede ser mapeado a distintos valores (ej. la Altura puede ser medida en metros o pies). Varios atributos pueden ser mapeados a un mismo tipo de valor (ej. el ID y la Edad pueden ser representados con variables numéricas enteras, pero cada uno tiene propiedades diferentes).

Los objetos son aquellos vectores que se describen en función del conjunto de atributos. Un objeto es también conocido como punto, muestra, entidad o instancia la tabla 1 muestra ejemplo referente a los datos.

Objetos	Atributos				
	ID	Casa	Estado Civil	Ingreso	Crédito
	1	Si	Soltero	125,000	No
	2	No	Casado	100,000	No
	3	No	Soltero	70,000	No
	4	Si	Casado	120,000	Si
	5	No	Divorciado	85,000	No
	6	No	Casado	50,000	No
	7	Si	Divorciado	220,000	Si
	8	No	Soltero	35,000	No
	9	No	Casado	75,000	No
	10	No	Soltero	90,000	Si

Tabla 1 muestra la representación básica de un conjunto de datos.

Tipos de datos

Los atributos pueden tener diversas representaciones, las cuales dependen principalmente de las propiedades de los datos. Generalmente, los tipos de atributos se clasifican en:

1. **Nominal** - Cualitativo categórico. Los valores de un atributo nominal son variables diferentes que proveen la suficiente información para distinguir un objeto de otro.
2. **Ordinal** - Cualitativo categórico. Los valores de un atributo ordinal proveen suficiente información para ordenar los objetos.
3. **Intervalo** - Cuantitativo numérico. Los atributos de intervalo pertenecen a un rango específico de valores y las diferencias entre valores son fundamentales.
4. **Radio** - Cuantitativo numérico. Para los atributos de radio las variables se mapean a diferentes tipos de valores.

Además de las características presentadas en la clasificación anterior, los valores de los atributos tienen algunas propiedades que los hacen más específicos en su contenido. Estas propiedades son:

- **Distinción:** Permite realizar operaciones de igualdad y diferencia ($=$, $<>$).
- **Orden:** Permite realizar operaciones de ordenamiento ($>$, $<$).
- **Adición:** Permite realizar operaciones adición y diferencia ($+$, $-$).
- **Multiplicación:** Permite realizar operaciones multiplicativas y divisorias en los datos ($*$, $/$).

Minería de datos

La minería de datos es una tecnología compuesta por etapas que integra varias áreas y que no se debe confundir con un gran software. Durante el desarrollo de un proyecto de este tipo se usan diferentes aplicaciones software en cada etapa que pueden ser estadísticas, de visualización de datos o de inteligencia artificial, principalmente. Actualmente existen aplicaciones o herramientas comerciales de minería de datos poderosas que contienen un sinnúmero de utilerías que facilitan el desarrollo de un proyecto. Sin embargo, casi siempre acaban complementándose con otra herramienta.

La minería de datos es considerada uno de los puntos más importantes de los sistemas de bases de datos y uno de los desarrollos más prometedores interdisciplinariamente en la industria de la información. La minería de datos representa la posibilidad de buscar información dentro de un conjunto de datos con la finalidad de extraer información nueva y útil que se encuentra oculta en grandes volúmenes de datos según P. Tan, M. Steinbach(2006). La minería de datos busca reunir las ventajas de varias áreas como la Estadística, la Inteligencia Artificial, la Computación Gráfica, las Bases de Datos y el Procesamiento Masivo, principalmente usando como materia prima las bases de datos.

Lógica Difusa

Una de las disciplinas matemáticas, que utiliza expresiones que no son ni totalmente ciertas ni completamente falsas, es decir, es la lógica aplicada a conceptos que pueden tomar un valor cualquiera de veracidad dentro de un conjunto de valores que oscilan entre dos extremos, la verdad absoluta y la falsedad total. Conviene recalcar que lo que es difuso, borroso, impreciso o vago no es la lógica en sí, sino el objeto que estudia: expresa la falta de definición del concepto al que se aplica. La lógica difusa permite tratar información imprecisa, como estatura media o temperatura baja, en términos de conjuntos difusos que se combinan en reglas para definir acciones: si la temperatura es alta entonces enfriar mucho. De esta manera, los sistemas de control basados en lógica difusa combinan variables de entrada, definidas en términos de conjuntos difusos, por medio de grupos de reglas que producen uno o varios valores de salida.

El aspecto central de los sistemas basados en la teoría de la lógica difusa propuesta por L. A. Zadeh (1965) es que, a diferencia de los que se basan en la lógica clásica, tienen la capacidad de reproducir aceptablemente los modos usuales del razonamiento, considerando que la certeza de una proposición es una cuestión de grado. Más formalmente se puede decir que si la lógica es la ciencia de los principios formales y normativos del razonamiento, la lógica difusa o borrosa se refiere a los principios formales del razonamiento aproximado, considerando el razonamiento preciso (lógica clásica) como caso límite. Así pues, las características más atractivas de la lógica difusa son su flexibilidad, su tolerancia con la imprecisión, su capacidad para modelar problemas no-lineales, y su base en el lenguaje natural.

Conjuntos clásicos

Surgen de la forma natural del ser humano de clasificar objetos y conceptos.

Conjunto de Animales Mamíferos: Cabra \in Mamíferos, Barracuda \in Mamíferos

Función de pertenencia $A(x)$, $x \in X$ (ver figura 1).

$$A(X) = \begin{cases} 1 & \text{Si } x \in A \\ 0 & \text{Si } x \notin A \end{cases}$$

Figura 1 Representación de conjuntos clásicos.

Conjuntos difusos

La mayoría de los fenómenos que encontramos cada día son imprecisos, es decir, tienen implícito un cierto grado de difusidad en la descripción de su naturaleza. Esta imprecisión puede estar asociada con su forma, posición, momento, color, textura, o incluso en la semántica que describe lo que son. En muchos casos el mismo concepto puede tener diferentes grados de imprecisión en diferentes contextos o tiempo. Este tipo de imprecisión o difusidad asociado continuamente a los fenómenos es común en todos los campos de estudio: sociología, física, biología, ingeniería, psicología, etc.

Los conjuntos difusos surgieron como una nueva forma de representar la imprecisión y la incertidumbre. La interpretación original de conjuntos difusos proviene de una generalización del concepto clásico de subconjunto ampliado a la descripción de nociones “vagas” o “imprecisas”. Esta generalización se realiza como sigue:

1. La pertenencia de un elemento a un conjunto pasa a ser un concepto “difuso”. Para algunos elementos puede no estar clara su pertenencia o no al conjunto.
2. Dicha pertenencia puede ser cuantificada por un grado. Dicho grado se denomina habitualmente como “grado de pertenencia” definida por L. A. Zadeh (1965), dicho elemento al conjunto y toma un valor en el intervalo $[0,1]$ por convenio.

Un conjunto difuso A se define como una función de pertenencia que enlaza o empareja los elementos de un dominio o Universo de Discusión X con elementos de intervalo $[0,1]$ (ver figura 2).

$$A = \{(X, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$$

Figura 2 Representación de conjuntos difuso.

Cuanto más cerca este $A(x)$ del valor 1, Mayor será la pertenecía del objeto x al conjunto A . los valores de pertenecía varían entre 0 (no pertenece en absoluto) y 1 (Pertenece total). Mediante esta herramienta podemos representar de forma adecuada conceptos “imprecisos”. La definición de esta imprecisión depende en mayor o menor medida de la persona que expresa sus principales características son las siguientes:

- Soporte: El soporte de un conjunto difuso A es el conjunto de todos los puntos x en X tal que $\mu_A(x) > 0$: Soporte $(A) = \{X / \mu_A(x) > 0\}$
- Núcleo de un conjunto difuso: El núcleo de un conjunto difuso A es el Conjunto de todos los puntos x en X tal que $\mu_A(x) = 1$: Núcleo $(A) = \{X / \mu_A(x) = 1\}$
- Conjunto difuso normalizado: Un conjunto difuso es “normal” si su núcleo no es vacío. En otras palabras, siempre podemos encontrar un punto: $\lambda \in X$ tal que $\mu_A(x) = 1$
- Punto de cruce: Un punto de cruce de un conjunto difuso A es un punto $\lambda \in A$ en $\mu_A(x) = .5$ el cual cruce $(A) = \{X / \mu_A(x) = .5\}$
- Singleton difuso: Un conjunto difuso cuyo soporte es un solo punto en X Con $\mu_A(x) = 1$ es llamado “Singleton” difuso.

También es de suma importancia el contexto de la definición en los conjuntos difusos.

Ejemplo: No es lo mismo el concepto de “Alto” aplicado a una persona que a un edificio. La palabra ALTO es un identificador asociado a un conjunto difuso lo cual lo llamaremos “Etiquetas lingüísticas”.

Una Etiqueta lingüística es aquella palabra, en lenguaje natural, que exprese un conjunto difuso, que puede estar formalmente definido o no. Con esta definición podemos asegurar que en nuestra vida cotidiana utilizamos multitud de etiquetas lingüísticas: joven, alto, viejo, caliente, frío, barato, caro, bajo, etc. Además, la definición intuitiva de esas etiquetas, no solo pueden variar de un individuo a otro y del momento particular, sino que también varía del contexto en el que se aplique.

Sistemas de inferencia difusas

Los sistemas de inferencia difusa han sido aplicados exitosamente en campos como el control automático, la clasificación de datos, análisis de decisiones, sistemas expertos, y visión por computadora mencionado en journal in information science and engineering(2004).

El sistema de bases de conocimiento los determinamos con la ayuda de un sistema de algoritmos genéticos que nos ayude a obtener que variables se utilizaran para crear las reglas para el sistema de inferencia.

Recapitulando para la creación de nuestro sistema de inferencia se definen en tres pasos:

- Eliminar outliers
- Crear Funciones Membrecía con ayuda de FKM y AG.
- Crear Base de conocimientos con la ayuda de AG.

En general la figura 3 nos muestra un diagrama de la forma en que se trabaja para crear y evaluar nuestro sistema de inferencia difusa.

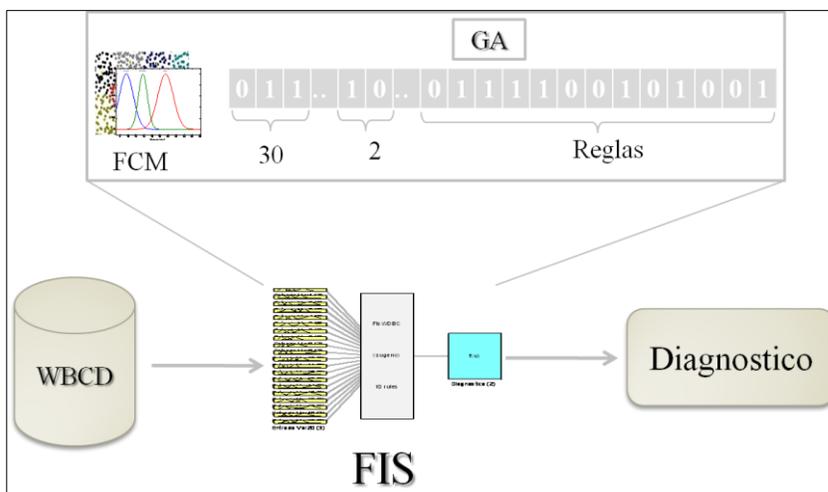


Figura 3 Diagrama general del trabajo del sistema de inferencia difuso

Metodología

Desarrollo

Se realizó un estudio para evaluar el comportamiento del algoritmo Fuzzy K-Means y el Sistema de Inferencia difusa propuestos. La ejecución de los métodos difusos se realizó tomando conjunto de datos reales obtenidos del UCI Machine Learning Repository (2016) y se compararon los resultados con respecto los mismos experimentos hechos, utilizando como herramienta de apoyo el software MatLab©.

Específicamente el Dataset Wine Recognition Data(Wine) fueron los datos utilizados para este experimento los cuales son datos reales obtenidos para el desarrollo y evaluación del desempeño de los métodos difusos propuestos.

Wine Recognition Data(Wine) es un conjunto de datos que tiene 178 instancias con 13 atributos categóricos. Las instancias son clasificadas en 3 clases etiquetados como: “Class1” (Clase 1), “Class2” (Clase 2) y “Class3” (Clase 3). Conteniendo un total de 59 Class1 (33.15 %), 71 Class2 (39.89 %) y 59 Class3 (26.96 %). (Anexo C) Todos los atributos tienen un valor real. Para las pruebas se mapearon los números de 1-13. En la tabla 2 se describen cada uno de los atributos de los conjuntos de datos.

No.	Atributo	Dominio
1	C1	Real
2	C2	Real
3	C3	Real
4	C4	Real
5	C5	Real
6	C6	Real
7	C7	Real
8	C8	Real
9	C9	Real
10	C10	Real
11	C11	Real
12	C12	Real
13	C13	Real
14	Clases	Class1,Class2,Class3

Tabla 2 Lista de atributos del conjunto de datos Wine Recognition Data.

Este conjunto de datos es el resultado del análisis químico de vinos producidos en la misma región de Italia derivados de tres diferentes cultivos.

La evaluación de los resultados obtenidos en la experimentación de los diferentes métodos difusos explicados en capítulos anteriores; se evalúa de la siguiente manera. Suponiendo que el número final de clasificación es k , la medida de exactitud r está dada por la ecuación de la Figura 4.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^k a_i}{n}$$

Figura 3 Ecuación para evaluación de resultado.

Donde n es el número de instancias del conjunto de datos, a_i es el número de instancias que aparecen clasificadas correctamente en i y en su correspondiente clase, la cual es aquella que tenga el número máximo. En otras palabras, a_i es el número de instancias con las etiquetas de la clase que dominan en la clasificación i . Por lo tanto, el error está definido en la ecuación en la Figura 5.

$$E = 1 - r$$

Figura 4 Ecuación para la evaluación de error.

Resultados

La Aplicación del algoritmo Fuzzy K-Means para conjunto de datos del DataSet WINE en el cual fueron utilizados 100 datos para el entrenamiento del algoritmo de los cuales 30 pertenecen a la clase1, 40 datos que pertenecen a la clase2 y 30 datos que pertenecen a la clase3, y serán utilizados para obtener particiones de 3 grupos.

El entrenamiento del algoritmo se realizó con diferentes números de atributos del conjunto de datos, en los cuales cada caso se evalúa con la ecuación de la figura 4.

Para la base de datos Wine Recognition Data(Wine) entrenada con el algoritmo Fuzzy K-Means el mejor resultado fue obtenido con el entrenamiento de las variables C1, C3 y C7. Ver tabla 3. Con el que se obtiene un Error del 0.0500, que en números porcentuales estamos diciendo que tenemos un 95% de clasificación correcta de los 100 datos entrenados ver Tabla 3.

Agrupación	Class1	Class2	Class3	Instancias
1	0	3	30	33
2	0	35	0	35
3	30	2	0	32
Total	30	40	30	
Error =	0.0500			

Tabla 3 Entrenamiento realizado con los Datos C1, C3 y C7.

En la aplicación del sistema de inferencia difusa hay unas tareas que se deben que realizar previamente. Primero es la de aplicar a la base de datos una pequeña y sencilla función para eliminar los outliers más altos que podrían causar en nuestras funciones de membrecía traslapés entre sí. Para lo que se utilizara la ecuación de la figura 5.

$$o = \max \left(d - \frac{\sum d}{nd} \right)$$

Figura 5 Ecuación para eliminar outliers más altos.

Donde d es el valor de los datos de la instancia del dataset y nd es el número de datos que tiene el conjunto de datos y o es la diferencia entre el valor máximo de los datos del conjunto de datos menos la sumatoria de los datos de la conjunto de datos entre el número total del conjunto de datos. Con todo esto obtenemos la base para tener el número tope para el valor de nuestras funciones de membrecía y evitar de esta manera el traslape en las funciones de membrecía ver figura 6.

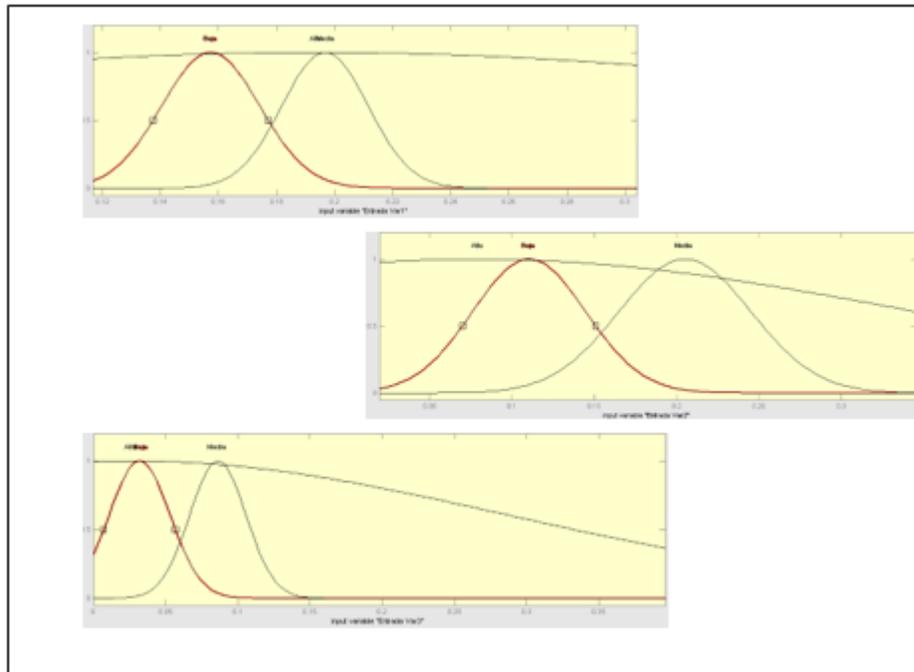


Figura 6 Ejemplos de funciones de membrecía que se traslapan entre sí por outliers elevados.

Para la base de datos Wine Recognition Data (Wine) evaluando los datos con el sistema de inferencia difuso con el mejor resultado fue obtenido con el entrenamiento de 7 variables de entrada con 2 funciones de membrecía, ver tabla 4. Con el que se obtiene un Error del 0.0700 ver tabla 5, que en números porcentuales estamos diciendo que tenemos un 93% de clasificación correcta de los 100 datos evaluados figuras 7 y 8.

No.	Atributo
1	C5
2	C9
3	C11
4	C8
5	C6
6	C3
7	C1

Tabla 4 Resultados del sistema de inferencia difusa de 7 entradas con 2 funciones de membrecía.

Agrupación	Class1	Class2	Class3	Instancias
1	0	35	0	35
2	2	3	30	35
3	28	2	0	30
Total	30	40	30	
Error =	0.0700			

Tabla 5 Resultados del sistema de inferencia difusa de 7 entradas con 2 funciones de membrecía.

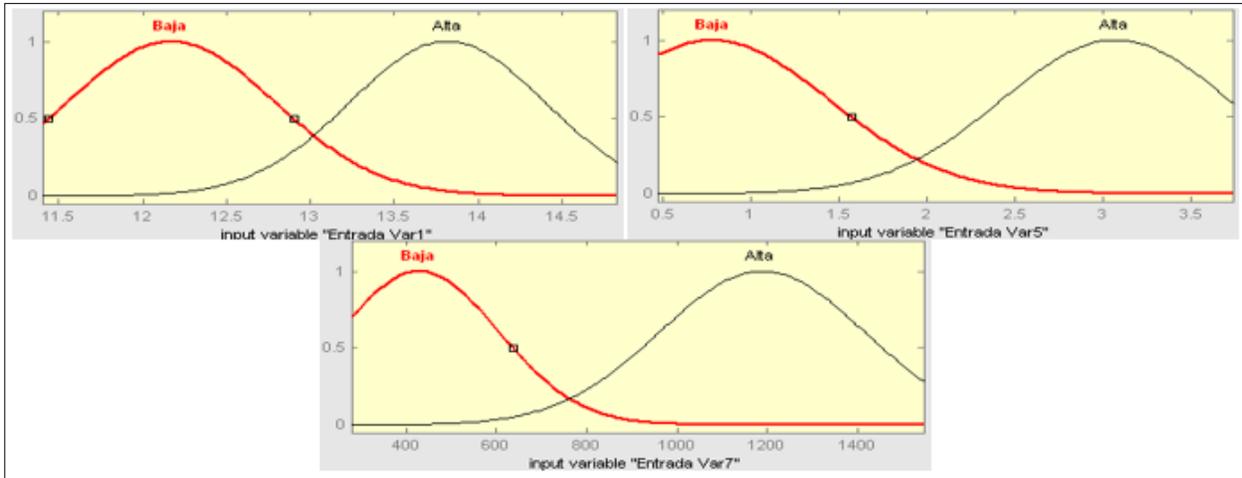


Figura 7 Funciones de membrecías del sistema de inferencia difusa de 7 entradas con 2 funciones de membrecía.

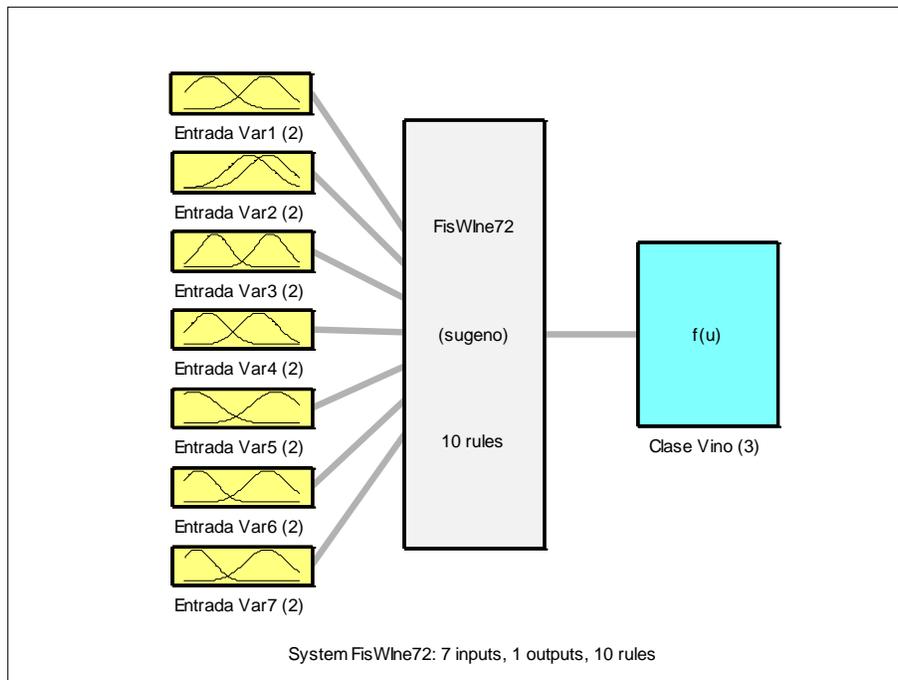


Figura 8 Sistema de inferencia obtenido para 7 entradas.

En la tabla 6 se muestra el error que se generó para cada uno de los mejores entrenamientos de los métodos difusos utilizados, Para el conjunto de datos Wine Recognition el algoritmo FKM obtiene los mejores resultados tanto en entrenamiento individual, así como el del error promedio general.

Agrupación	Método	Error	%	Error Promedio
Wine Recognition	FKM	0.0500	95%	0.17400
	FIS	0.0700	93%	0.18300

Tabla 5 Resultados del sistema de los métodos difusos

Conclusiones

Nuestra capacidad para almacenar datos ha crecido en los últimos años a velocidades exponenciales. En contrapartida, nuestra capacidad para procesarlos y utilizarlos no ha ido a la par. Por este motivo, la minería de datos se presenta como una tecnología de apoyo para explorar, analizar, comprender y aplicar el conocimiento obtenido usando grandes volúmenes de datos.

Descubrir nuevos caminos que nos ayuden en la identificación de estructuras interesantes en los datos es una de las tareas fundamentales en la minería de datos, uno de estos caminos es la aplicación de tecnología de la lógica difusa a las técnicas de minería de datos que nos pueda ayudar a mejorar lo antes mencionado.

Con este trabajo se probaron métodos de lógica difusa en el campo de la minería de datos con algoritmos de clustering (FKM) y sistemas de inferencia difusa que tienen la capacidad de manipular los conjuntos de datos. Los algoritmos de clustering clasifican los datos categóricos puros del conjunto de datos, mientras el sistema de inferencia busca con la ayuda de algoritmos genéticos implementar una base de conocimiento que pueda llevarnos a una clasificación correcta de los datos analizados.

Los resultados experimentales demuestran que los algoritmos propuestos presentan buen desempeño para los conjuntos de datos evaluados en este trabajo. En general, los algoritmos en la mayoría de las pruebas evaluadas, presentan un comportamiento estable en la medición del error. Por lo tanto, esto implica que los resultados en los procesos de clustering mantienen estable la variabilidad de los datos dentro de los clústers. En el caso del sistema de inferencia difusa presenta resultados aceptables, aunque el proceso es un poco diferente con respecto a los clustering, pues este cuenta con la intervención del clúster FKM para crear los grupos que conformaran los parámetros de las funciones de membresía hasta la interacción de los GA para la creación de reglas de la base de conocimientos.

Referencias

U.M. Fayyad, S.G. Djorgovski, and N. Weir. Automating The Analysis And Cataloging Of Sky Surveys. In *Advances In Knowledge Discovery And Data Mining*, eds. U.M. Fayyad, G. Piatetsky-Shapiro, P. Smyth, and R. Uthurusamy, AAAI Press/The MIT Press, Menlo Park, CA., 1996, pp. 472-493.

D. J. Hand, H. Mannila, and P. Smyth. *Principles of Data Mining*. Addison Wesley, 2000.

P. Tan, M. Steinbach, and V. Kumar. *Introduction to Data Mining*. Addison Wesley, 2006

Fuzzy Logic Toolbox User Guide, The MathWorks, Inc, 1995–2008

Fuzzy sets and systems, *An international journal in information science and engineering*, vol. 141, number 1, January 1. pp. 487-504, 004

J. Fuentes, "Estudio de métodos difusos para la agrupación en un conjunto de datos", mayo 2016.

L. A. Zadeh 1965, "Fuzzy sets," *Information and Control* 8: 338–35

UCI repository of machine learning databases, consultada por Internet el 10 de abril del 2016. <http://www.ics.uci.edu/~mllearn/MLRepository.html>,

MODELACIÓN DE DESIGUALDADES DE PRIMER ORDEN A PARTIR DE LA CAPACIDAD VOLUMÉTRICA DE MATERIAL DE LABORATORIO DE QUÍMICA

Dra. Adriana Galicia Sosa¹, M.C. Lorena Landa Habana²,
M.C. José Luis Sotelo Jaimes³, C. Jose Manuel Gallegos Bravo⁴, C. Carlos Ivan García Flores⁵

Resumen—El aprendizaje de las ciencias bioquímicas en el laboratorio se viven desvinculadas del aprendizaje de las matemáticas en el aula. En este trabajo de corte socioepistemológico se aproximan ambas ciencias a través de la elaboración y aplicación de un diseño de aprendizaje. Con la aplicación de este diseño ha sido posible la modelación de desigualdades de primer orden a partir de la capacidad volumétrica de vasos de precipitado en el laboratorio de química, donde los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Bioquímica en la clase de cálculo diferencial construyen a partir de un modelo experimental, el modelo numérico, gráfico y algebraico. En el diseño se desvelan explícitamente las nociones de identificación y graduación de material de laboratorio así como la toma de decisiones desde el punto de vista ético, vinculando de esta manera competencias de las asignaturas de química y ética con la asignatura de cálculo diferencial.

Palabras clave—modelación, desigualdad, laboratorio, química.

Introducción

Las prácticas de modelación que se realizan en las clases de matemáticas están separadas de las prácticas de modelación que se realizan en la comunidad de profesionistas. Nueve de cada diez profesionistas que se entrevistaron no lograron distinguir en su ejercicio profesional los modelos matemáticos que aprendieron en la clase de cálculo, ninguno de ellos asegura haberlos utilizado. Por otra parte, existe también distancia entre prácticas de la asignatura de cálculo diferencial con las prácticas de asignaturas de química y ética, es decir, no se concibe el aprendizaje integral en los primeros semestres mientras el estudiante se cuestiona para qué me van a servir las matemáticas. Un aspecto que no se puede eludir es que precisamente en los primeros semestres los índices de reprobación y deserción son elevados.

Esto nos lleva al grupo de investigación del área de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco a repensar la clase de cálculo diferencial, establecer vínculos entre asignaturas y éstas con el ejercicio profesional a partir de actividades donde la matemática funcione como herramienta al ejercer una práctica de modelación contextualizada. En este trabajo se presenta los resultados de la implementación en la clase de cálculo de un diseño de aprendizaje como estrategia didáctica para la comprensión y solución de desigualdades de primer orden. Este diseño se plantea a partir de la medición del volumen de agua en vasos de precipitado vinculando así la práctica escolar con la práctica de llenado de botellas en una industria embotelladora de bebidas carbonatadas.

Marco Teórico

El presente trabajo se desarrolla en el marco de la perspectiva teórica denominada Socioepistemología. De acuerdo a Cantoral (2013) la Socioepistemología responde a la construcción de nuestros sistemas conceptuales desde tres planos. Donde el primer plano trata sobre la naturaleza misma del saber. Hablar del saber no se limita, en esta perspectiva, a definir la relación que éste guarda con los objetos matemáticos, sino a posicionar al ser humano,

¹La Dra. Adriana Galicia Sosa es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, perfil PRODEP y docente del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. agsosa2001@yahoo.com.mx

²La M.C. Lorena Landa Habana es miembro del Sistema Estatal de Investigadores, perfil PRODEP, docente del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco y estudiante de doctorado de Universidad Mar de Cortéz. landahabanalorena@gmail.com

³El M.C. José Luis Sotelo Jaimes es docente de ciencias básicas del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. jlsjaimes@hotmail.com

⁴El C. Jose Manuel Gallegos Bravo es estudiante de octavo semestre del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. josemanueladler@gmail.com

⁵El C. Carlos Ivan García Flore es estudiante de octavo semestre del programa de Ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Acapulco. carlos.ivan.gf10@gmail.com

en sus distintas dimensiones, en el acto mismo de construcción de sus sistemas conceptuales, su problematización. El segundo plano se ocupa de la práctica social como normativa de la actividad humana y como base de la construcción de nuestros sistemas conceptuales. Sus mecanismos funcionales. En el tercer plano, el autor lo considera como el plano teórico, que se ocupa de caracterizar las articulaciones teóricas, con una fuerte evidencia empírica, de nociones, procesos y términos del modelo de construcción social del conocimiento

Este trabajo de corte socioepistemológico se distingue de otras perspectivas donde el objeto de estudio son las nociones matemáticas desde la obra matemática. En esta investigación se privilegia a la matemática como herramienta en uso, en un contexto particular donde impulsa una forma de actuar específica donde la herramienta conlleva procedimientos, intenciones y argumentos particulares.

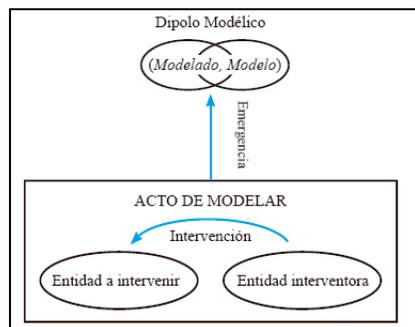


Figura 1. Acto de modelar (Arrieta y Díaz, 2014)

Para estudiar el ejercicio de una práctica se realiza a partir de la configuración dipolo modélica. Para Arrieta y Díaz (2014) la modelación es una práctica de articulación de dos entes, para actuar sobre uno de ellos, llamado lo modelado, a partir del otro, llamado el modelo. El ente se convierte en modelo cuando el actor lo usa para intervenir en el otro ente, por lo que deviene en herramienta. La articulación de un ente inicial, un modelo, con otro ente, lo modelado da lugar a una nueva entidad a la que se denomina dipolo modélico.

En ese mismo sentido, Galicia et al. (2017) detallan que en práctica de modelación emergen dipolos modélicos conformados por dos polos (esferas) y finas corrientes de atracción expresadas en la figura 2 como líneas punteadas indicando los argumentos, las herramientas, las intenciones y los procedimientos.

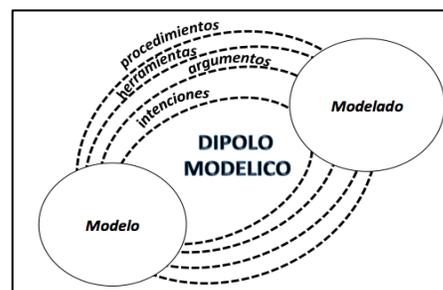


Figura 2. Dipolo Modélico (Galicia 2017)

Estas fuerzas de atracción, cual dipolo eléctrico, activan el acto de modelar sin que sea necesariamente objetiva su presencia, así, es posible que mientras un ingeniero bioquímico modela la práctica de diluir en una muestra siguiendo la norma oficial mexicana operando el factor 10^n , un técnico laboratorista químico podría ejercer en apariencia la misma práctica y sin embargo el técnico adiciona “ceros” a una cifra a la vez que en su práctica de diluir la ha constituido algorítmicamente y ambas prácticas de modelación ser correctas. Esta subjetividad es posible mirando esta práctica desde la configuración dipolo modélica (Galicia, 2014).

La Desconstrucción como Etapas Metodológicas

Como metodología, se ha considerado en esta investigación algunos aspectos de las tres etapas de investigación que presentan Galicia et al (2017) como acercamiento metodológico. La primer etapa la definen como prácticas legítimas y su colindancia en la que el investigador ingresa a la comunidad en estudio, ya sea profesional o no, con fines de reconocimiento de los escenarios donde las prácticas cobran vida. Aquí se diseñan y aplican entrevistas, se analizan artículos científicos y programas de estudio, entre otras acciones. A través de un mapeo de prácticas recurrentes de la comunidad se identifican las prácticas y se selecciona aquella a estudiar. En la segunda etapa de la investigación definida como el paso de la constitución a la desconstrucción, se requiere conocer la intencionalidad y argumentaciones de quienes ejercen la práctica, los procesos que desarrollan y las herramientas que utilizan. Es decir se mira en primer instancia cómo está constituida la práctica vista desde la configuración dipolo modélica a la vez que se desconstruye la práctica emergiendo el modelo matemático involucrado. La tercer y última etapa los autores la conciben como la reconstitución de la práctica de profesionistas en la escuela, está centrada en la elaboración de diseños de aprendizaje y experimentación educativa. A partir de la desconstrucción realizada en la etapa anterior se elabora un diseño de aprendizaje y se instala en el aula hacia la construcción de los modelos matemáticos. Galicia et al (2017) tratan la descentración del dipolo modélico que el estudiante ya tiene constituido a fin de que lo reconstituya incorporando el dipolo que configura el profesionista y el investigador, haciendo mención que este proceso de descentración es propiciada por el profesor cuando exista contraste.

Para el diseño de aprendizaje, los autores proponen las siguientes fases:

Fase 0. Condiciones generales del diseño. En esta fase se definen las responsabilidades de quienes integran el grupo de trabajo, sea de investigación o docencia. Se establecen las condiciones del diseño que tienen que ver aspectos técnicos de preparación de materiales, equipo de laboratorio, medios físicos y electrónicos de acopio de información. Se establecen los objetivos del diseño con énfasis en la matemática como herramienta para el ejercicio de la práctica y no como objeto de estudio.

Fase I. La interacción con el fenómeno, la experimentación: La experimentación puede plantearse en tres ambientes. Los datos se obtienen, en el presencial desde la experimentación directa con el fenómeno; en el virtual, recurriendo a simulaciones del fenómeno con aplicaciones informáticas; y en el discursivo donde la experimentación se establece desde el discurso, utilizando datos iniciales. En esta fase se plantean situaciones que lleven al participante a articular las dos entidades en cuestión, la que se intenta intervenir con la entidad interventora, es decir el dipolo modelo-modelado.

Fase II. La configuración inicial del dipolo modélico del estudiante: En esta fase del diseño se pretende que los estudiantes articulen sus argumentos, intenciones procedimientos y herramientas desvelando el dipolo modélico que ya tiene configurado en su práctica constituida.

Fase III. La descentración del dipolo modélico en el estudiante: En el desplazamiento del dipolo modélico, las actividades son inducidas a que el estudiante busque nuevas formas de solución, de abordar el experimento o la problemática planteada.

Al ser una práctica básica la medición de volumen de material de vidrio, por las características del modelo matemático y el abordaje de contenidos de pre-cálculo en la asignatura, en este trabajo se han considerado solamente las fases 0 y 1.

Capacidad de rebose, una práctica en el proceso de llenado de bebidas carbonatadas

Esta investigación es ubica en comunidades de ingenieros bioquímicos. El perfil profesional de esta comunidad es que diseñe, controle, simule y optimice equipos, procesos y tecnologías sustentables utilizando recursos bióticos y sus derivados, para la producción de bienes y servicios que contribuyan a elevar el nivel de vida de la sociedad (Tecnológico Nacional de México, 2017). Una de las prácticas del ingeniero en una industria es operación de procesos de fabricación y control de calidad de materias primas y productos terminados, este trabajo se sitúa en la practica de control de calidad en la capacidad de rebose de bebidas no alcohólicas carbonatadas. Se distinguen como escenarios el área de producción y el laboratorio de calidad. La práctica de llenado es una práctica básica y reproducible para la clase de cálculo adaptando las condiciones al material con que se cuenta en el laboratorio de química.

Cómo parte de la metodología, se asistió a una industria embotelladora de bebidas carbonatadas y se entrevistó a un ingeniero de planta para obtener información del proceso seleccionado. Para el proceso de llenado se inicia con los ajuste de parámetros en el PLC de la máquina llenadora de la bebida carbonatada programada en la línea de producción, haciendo una verificación de prueba de llenado de acuerdo a la volumetría del formato del envase que corresponde al envase solicitado. Esta prueba consiste en ajustar en la banda transportadora un detector de niveles de llenado, el cuál una vez que el líquido ha sido embotellado verifica que el nivel del producto terminado sea correcto de acuerdo a los márgenes de error permisibles para la empresa, así para el envase de 250, 130, 600 y 1000 mL, los márgenes de error permitidos son ± 4.5 , ± 2.7 , ± 1.6 y < 1.07 mL respectivamente. Si durante el llenado el margen de error es mayor a los valores permisible en ese momento la máquina llenadora lo rechaza y el operador analiza si estos valores son causados por la temperatura que afecta el proceso de carbonatación produciendo elevación de nivel de gas en el envase o es causado por las características de fabricación del envase. Si la causa es la temperatura del llenado se revisa y se ajusta la temperatura de $2-3^{\circ}\text{C}$ para que el anhídrido carbónico se incorpore al líquido de lo contrario se avisa al área de control de calidad de materia prima para que revise sus controles y corrija mientras en el área de envasado el lote de envases es rechazado. Es en el área de control de calidad de la materia prima, para este caso el envase, donde se verifica la resistencia al impacto así como las dimensiones para la estandarización de volumetría en el llenado como son la altura, diámetro, peso, grosor entre otros. El cumplimiento de las características del envase mantiene la estabilidad del producto durante su vida útil.

El modelo que el profesionista construye en la práctica de medición de volumen es de tipo gráfico de control (figura 3) configurando el dipolo modélico (MVP-G). La comprensión y aplicación de gráficos de control es parte de la competencias a alcanzar: aplica las técnicas de la calidad que den soluciones a la problemática de la industria; establecida en la asignatura de aseguramiento de la calidad. Sin embargo es posible tomar de ésta práctica la noción de intervalo de confianza como desigualdad de primer orden e implementar un diseño de aprendizaje en la clase de cálculo diferencial.

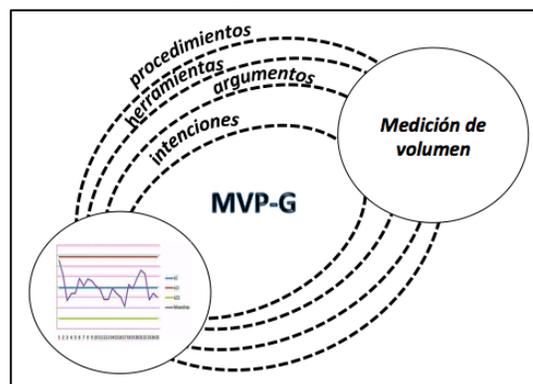


Figura 3 Dipolo del profesionista

Noción de desigualdad

Una de las nociones básicas de pre-cálculo que cobran vida en el proceso de medición de volumen es la noción de desigualdad que Camacho (2009) precisa de la siguiente manera (figura 4).

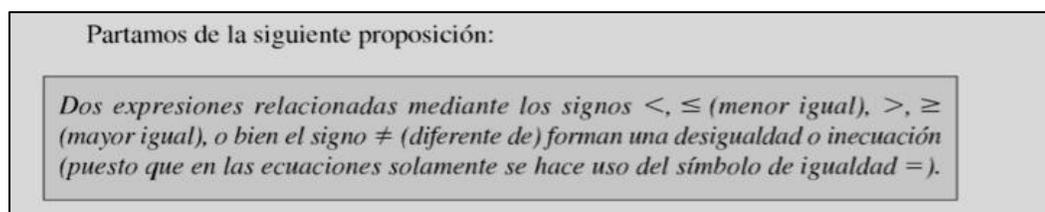


Figura 4. Noción de desigualdad (Camacho 2009)

Medición de capacidad volumétrica de vasos de precipitado como diseño de aprendizaje

Para el diseño de aprendizaje el equipo de trabajo estuvo conformado por tres maestros y dos auxiliares de laboratorio, quienes previamente prepararon el material y las condiciones para la instalación del diseño en la clase de cálculo diferencial. Los estudiantes que participaron contaban en promedio con 19 años de edad, se encontraban cursando el primer semestre del programa educativo de ingeniería bioquímica, a la mayoría les parece aburrida y tediosa la clase de cálculo y ninguno de los participantes había realizado una actividad práctica para el aprendizaje de las matemáticas. El profesor de la asignatura citó a los estudiantes al laboratorio de química para atender dos horas prácticas establecidas en su instrumentación didáctica. Participaron 28 estudiantes organizados en 4 equipos. Los estudiantes ya habían visto el tema en la clase teórica. Se les proporcionó a cada equipo de trabajo tres vasos de precipitado de 100mL con una marca tipo graduación a los 35,40 y 45 mL, una probeta de 100mL y una pizeta con agua. A continuación se muestran las partes del proceso.

- i. Identificación del material de laboratorio. Se les pide a los estudiantes identifiquen el material de vidrio que se les asignó. En respuesta logran identificarlo. En la clase de química la primer práctica de laboratorio es identificar el material de laboratorio, por lo que no representó ninguna dificultad conocer el tipo de material de acuerdo a su forma.
- ii. Medición del volumen en el vaso de precipitado. Se les dio la instrucción de verter agua con cuidado hasta el nivel señalado en cada vaso indicándoles que el nivel correspondía a 40 mL y posteriormente vertieran el mismo líquido a la probeta. Los estudiantes van registrando los datos organizados en una tabla. En esta parte del proceso el estudiante nota que los valores obtenidos varían de un vaso a otro. Realizan estrategias desde volver a repetir la operación, invertir la instrucción es decir medir primero 40 mL en la probeta y vaciar al vaso hasta llegar a concluir que los vasos o la probeta no servían. En la figura 5 se muestran algunos aspectos de la modelación.
- iii. Inducción a la modelación. El profesor inicia preguntando qué variables intervienen en la actividad, a los que todos acuerdan que el volumen. Acuerdan también identificar a la variable como “V”. A continuación el profesor cuestiona qué pueden hacer con la información que tienen. En la figura 6 se muestran episodios generados en la interacción. En la figura 7 se puede apreciar la configuración dipolo modélica de la práctica de medición de volumen constituida por los estudiantes que participaron en la implementación del diseño de aprendizaje. En la tabla 1 se caracteriza detallando las herramientas utilizadas, los procedimientos realizados, las argumentaciones generadas así como las intencionalidades en diferentes contextos.

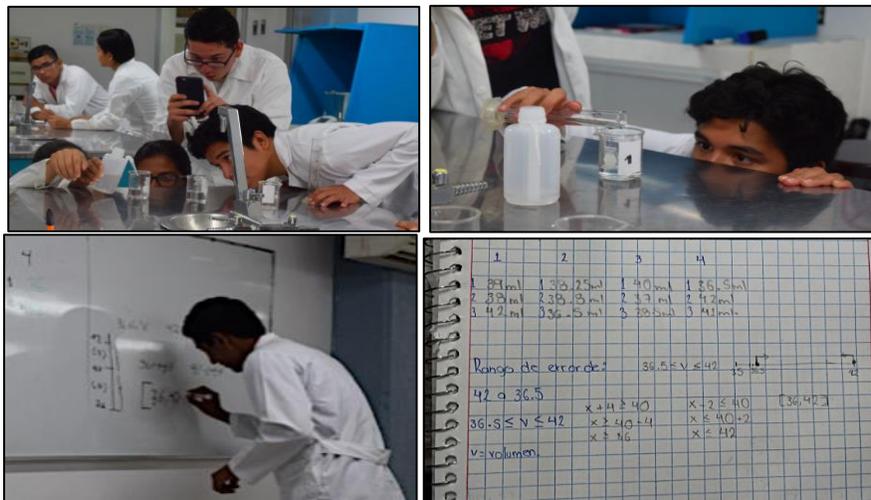


Figura 5 Modelando en el laboratorio

iv. Control de calidad: un caso ético. Para finalizar la actividad y con la finalidad de que los estudiantes diferenciaron el material de laboratorio por su uso y calibración, se mostraron 3 vasos de precipitado con graduación de fábrica A estos vasos se les había detectado error en la medición previo a la práctica. El problema se les planteó como responsables del área de control de calidad y el dilema fue qué hacer con un lote de dos mil piezas. Se generaron discusiones desde decidir ofertar el lote con el error de medición, con descuento hasta desecharlos. Finalmente una estudiante propuso ofertar el lote de vasos indicando el margen de error. Propuesta aceptada por todos y además validada por la profesora al explicar que en el vaso viene indicado el % de error en volumen y que los vasos de precipitado no son del tipo de material volumétrico, es decir se utilizan para precipitar o contener sustancias no para medir con la precisión de las probetas, matraces volumétricos o micropipetas. Una estudiante en ese momento identificó el costo de los materiales no encontrando relación entre costo y exactitud.

Profesor: ¿Cuanto midió este vaso?
José: No da 40 mL de hecho se pasa
Karen: Y ya la medimos dos veces
Profesor: ¿Existe una expresión para el dato encontrado?
José: No lo se... matemáticamente ¿ $X > 40$?
Karen: para este caso es $V > 40!$
José:...a mi me gusta más con equis
 ...
Profesor: ¿Cómo es posible concluir lo que observaron en los tres vasos?
Juan Carlos: Que un vaso mide más de 40, otro menos y el tercero si mide 40 mL
Laura: Exactamente en mi tabla es 36.5, 40 y 42 mL.
José: En general el rango de medición es entre 36.5 y 42
Profesor: ¿Podemos expresarlo matemáticamente?
Juan Carlos: $42 \geq V \geq 36.5$
Profesor: Exacto. ¿De que otra forma podemos expresar lo que hicieron?
Pedro: Gráficamente como intervalo cerrado

Figura 6 Episodios de la modelación

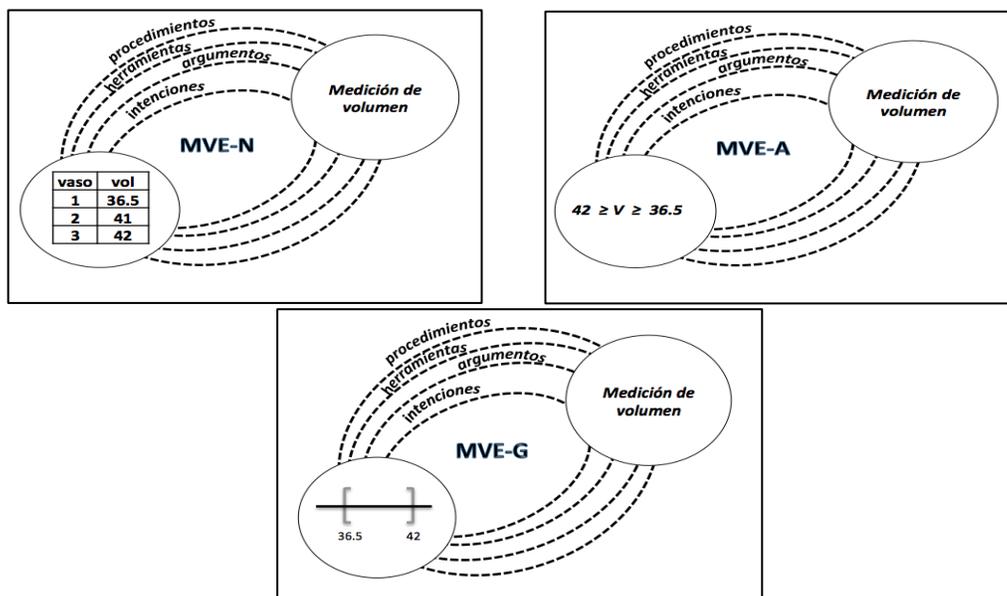


Figura 7 Configuraciones de dipolos modélicos de la práctica de medición de volumen

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En el cuadro 1 es posible observar de manera resumida cómo un modelo básico despliega diversidad de características en su modelación. Mientras para el ingeniero en la industria la práctica está directamente relacionada con la toma de decisiones y productividad, el estudiante de la clase tradicional no se le ha considerado la configuración de un dipolo modélico, aunque su actividad guarda característica de modelación, ya que no ejerce en su proceso de aprendizaje la práctica de medición de volumen. En cambio el estudiante que modela la práctica acorta la distancia con la práctica de modelación del profesionalista

Participante	Procedimiento	Argumentos	Intenciones	Herramientas	Dipolo modélico
Ingeniero en la industria	1.ajusta parámetros en el PLC de la llenadora de bebidas 2.ajusta la banda transportadora al detector de niveles	Aceptar o rechazar el lote de envases de acuerdo a los valores límites permisibles	Cumplir con el proceso de llenado de acuerdo a los parámetros de capacidad de rebose establecidos. Desempeñarse laboralmente con éxito	Materiales: PLC y electronivel Matemáticas: Gráfico de control	MVP-G
Estudiante en la clase tradicional	1. comprende la definición de desigualdad. 2. representa gráficamente. 3. comprende las reglas de solución de desigualdades 4. resuelve ejercicios.	Representar las soluciones en forma gráfica y analítica	Aprender a resolver teóricamente desigualdades de primer orden Acreditar la asignatura	Materiales: Calculador, Aplicaciones móviles Matemáticas: Fórmulas de solución de desigualdades, recta numérica	No configura un dipolo modélico
Estudiante en el diseño de aprendizaje en el laboratorio de química	1. agrega agua al vaso hasta la marca de 40 mL 2. comprueba el volumen con una probeta graduada 3. registra datos en una tabla 4. analiza los resultados 5. registra en la recta real el intervalo cerrado 5. establece el modelo algebraico como desigualdad	A partir de la medición del volumen del vaso de precipitado modela la desigualdad de primer orden	Comprender la diferencia entre material volumétrico(probeta) y material para contener o precipitar (vaso de precipitado) Evaluar la capacidad volumétrica de vasos de precipitado Acreditar la práctica de la asignatura de cálculo diferencial	Materiales: Vasos de precipitado y Probeta Matemáticas: Tabla de datos, Intervalos en la recta real, Desigualdad de primer orden como	MVE-N MVE-G MVE-A

Cuadro 1 caracterización de la práctica de medición de volumen

Conclusiones

Esta actividad vincula la práctica de modelación que se ejerce en el aula con la practica de modelación que se ejerce en un contexto profesional. Atiende al aprendizaje multidisciplinario, siendo posible abordar temáticas de ética y química con modelos matemáticos en el laboratorio. Es de relevancia mencionar que esta práctica forma parte de la instrumentación didáctica del profesor de cálculo diferencial a partir del presente periodo, aunque en fase de investigación educativa, el grupo de investigación inicia actividades de intervención hacia la concepción del aprendizaje de las matemáticas como un aprendizaje funcional, de una matemática de uso. Esta práctica es la que inicia la instrumentación didáctica y en su primera experiencia los estudiantes respondieron de manera entusiasta y colaborativa a la expectativa de las prácticas que se han programado para el semestre en curso.

Referencias

- Arrieta, J. y Díaz, L. (2014) Una perspectiva de la modelación desde la socioepistemología. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 18 (1), 19-148.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría socioepistemológica de la matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento*. España: Gedisa.
- Camacho, A. (20019). *Cálculo diferencial*. México: Díaz de Santos.
- Galicia, A. (2014). *Desplazamiento de la práctica de diluciones entre la comunidad de ingenieros bioquímicos y la escuela*. Tesis de doctorado no publicada, Universidad Autónoma de Guerrero. México
- Galicia, A., Landa, L. y Cabrera, A.R. (2017). Reconstitución de prácticas sociales de modelación: lo lineal a partir de análisis químicos¹. El caso de la curva de calibración. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*. 15 (8), 29-55.
- Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Acapulco (2018). *Plan de estudios de Ingeniería Bioquímica. Reticula: IBQA -2010-207 (Competencias profesionales)*. Recuperado de: <http://it-acapulco.edu.mx/ingenieria-bioquimica/>

RESULTADOS: UNA EXPERIENCIA DE TRABAJO COLABORATIVO EN POSGRADO

Mtra. Rosa María Galindo González¹, Mtra. Nadia Livier Martínez de la Cruz², Mtro. Gerardo Coronado Ramírez³
y Mtra. Edith Inés Ruíz Aguirre⁴

Resumen

Las teorías del aprendizaje reconocen la importancia de las relaciones sociales y la interacción con el otro o con los otros en la adquisición del conocimiento. Saber trabajar en equipo es una competencia transversal de aprendizaje, que se encuentra en los procesos de enseñanza. El uso de la tecnología, se encuentra en un momento de crecimiento como herramienta en los procesos educativos, permitiendo que formen ambientes colaborativos, constituyendo un espacio importante para la exploración de nuevos enfoques metodológicos para la enseñanza. En esta investigación se presenta un primer reporte de los resultados de un proyecto de investigación denominado "Análisis de redes de Colaboración y sus efectos en el aprendizaje en ambientes virtuales", concerniente a las opiniones de los alumnos de posgrado que aportaron sobre su experiencia en los procesos de trabajo colaborativos en un ciclo escolar.

Palabras clave:

Redes de colaboración, aprendizaje colaborativo, comunicación virtual

Summary:

Theories of learning recognize the importance of social relationships and the interaction with the other or with others in the acquisition of knowledge. Knowing how to work in a team is a transversal competency of learning, which is found in the teaching process. The use of technology is at a time of growth as a tool in the educational process, allowing them to form collaborative environments, constituting an important space for the exploration of new methodological approaches for teaching. This research presents a first report of the results of a research project called "Analysis of collaboration networks and their effects on learning in virtual environments", concerning the opinions of graduate students who contributed their experience in the Collaborative work processes in a school year.

Keywords:

Collaboration networks, collaborative learning, virtual communication

En el siglo XXI, tras la globalización, la tendencia de las instituciones educativas es el aprendizaje significativo, centrado en el estudiante y la implementación del modelo educativo basado en competencias profesionales; de ahí que las instituciones se comprometen a impulsar los cambios y adaptaciones al interior de sus estructuras que permitan la adquisición y desarrollo de competencias necesarias para el futuro desempeño profesional. La Universidad de Guadalajara, acorde con los cambios, ha incorporado las tecnologías para facilitar el aprendizaje significativo en los estudiantes; la educación a distancia es una alternativa de aprendizaje no convencional que ha tomado fuerza en las últimas dos décadas en diversos entornos educativos, esto debido a las transformaciones que se van presentando día a día en el contexto actual.

Las redes de aprendizaje son una respuesta eficiente y equitativa a estos cambios y retos sociales y también educativos por la sociedad de la información, Flecha (1997), menciona que el aprendizaje es de forma dialógica dentro de una comunidad y menciona también que aprender es una actividad social y que esta mediada por el lenguaje y que tiene lugar tanto con iguales como con toda la diversidad de personas adultas con las que los estudiantes se relacionan. Y

¹ Mtra Rosa María Galindo González¹, Profesor investigador del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, México rosamaria_gg2@hotmail.com

²Mtra. Nadia Livier Martínez de la Cruz, Profesor investigador del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, México nadia_livier@hotmail.com

³ Mtro. Gerardo Coronado Ramírez, Profesor investigador del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, México ger943cdo@gmail.com

⁴ Mtra. Edith Inés Ruíz Aguirre, Profesor investigador del Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, México edith.ruiza@gmail.com

teniendo en cuenta la dialogicidad de la persona, Meade, (1934), citado en Doménch, 2003, dice, “Un objeto distante (distancia geográfica o temporal) invita a la acción, y conduce a resultados organizados en actos, en el presente. La transición de la distancia a la experiencia de contacto se da cuando el individuo asume una "actitud reflexiva" hacia su percepción del objeto. Tal actitud le permite trascender la distancia y alcanzar la "cosa" física a pesar de su posible lejanía”.

La diversidad de interacciones amplía las posibilidades de transformación de las expectativas y la identidad de las y los estudiantes. En las redes de aprendizaje para alcanzar buenos resultados de aprendizaje no hay que tener más o menos estudiantes, sino que son las actividades o prácticas las que se lleven a cabo en contextos de diversidad. De acuerdo a Salinas (2000) “El aprendizaje colaborativo, es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo”. Colaborar tiene sentido en un entorno de acción comunicativo en red, como es internet, colaborar formando parte de esos flujos comunicativos es una verdadera oportunidad educativa. Así mismo Suárez (2013), menciona que “las actividades colaborativas son respuestas pedagógicamente potentes en un marco de acción comunicativo en red”.

Es la combinación de estos tres elementos (Wenger et al, 2002), lo que constituye una red colaboración. La posibilidad de comunicarse con otros y de trabajar con ellos a distancia ha sido, y sigue siendo, uno de los adelantos tecnológicos que más impacto han causado a lo largo de la historia de la humanidad (Martínez, 2002). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han hecho uno de los adelantos más importantes, las tecnologías (TIC) han cambiado nuestra interacción social, en el proceso mismo como en el intercambio social, abriendo más posibilidades para la educación.

Las aulas son un escenario de actividades en las que se genera la adquisición de nuevos conocimientos, se puede decir que en el aprendizaje colaborativo participan el intercambio y el esfuerzo de los integrantes que integran el grupo, entre alumno-alumno, que es el caso que nos ocupa, de tal manera que el objeto común o grupal que objeto de aprendizaje, produzca al final del proceso, un beneficio colaborativo. Teniendo en cuenta los aspectos comentados y situándose en procesos de enseñanza y aprendizaje, no se puede olvidar que la formación de los estudiantes para el trabajo colaborativo, requiere de nuevas estrategias en entornos comunicativos, Valverde (2011).

La tendencia a mediano plazo según se menciona en el reporte Horizonte (2017), es el análisis de datos multimodales y de los precedentes de las redes sociales representan un enfoque holístico que prioriza los componentes sociales, cognitivos y afectivos del aprendizaje, además, el aprendizaje multimodal tendrá un enfoque relativamente nuevo, se centra en la recopilación de información sobre los procesos biológicos y mentales en entornos reales. Estas tendencias continúan creciendo lo que va haciendo del aprendizaje que este sea profundo en la práctica.

Realizada la aproximación al aprendizaje colaborativo y las redes de colaboración, se centraron los esfuerzos en indagar cual es la visión que tienen los alumnos sobre su experiencia en el trabajo colaborativo durante las actividades realizadas en los cursos del ciclo escolar 2018 A.

En el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara, las modalidades de estudio son virtuales, haciendo uso de la tecnología, con una plataforma propia, desarrollada al interior de la institución, con un servicio de red Universitaria, que tiene cobertura mundial Para el caso que nos ocupa se trabajó con estudiantes de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior y con la Maestría en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales, las dos con reconocimiento de CONACYT.

Objetivos y metodología

El objetivo de este trabajo es saber la percepción que tienen los alumnos al trabajar en grupo o equipos en colaboración, con esta investigación se espera mejorar los ambientes de aprendizaje bajo el modelo educativo de la institución, con la finalidad de mejorar la interacción y el aprendizaje en los alumnos, esto modificara sustancialmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, y los asesores modificaran sus formas de enseñar y tecnológicas, implementando mejores estrategias de aprendizaje haciendo uso de las TIC, mejorando el logro de las competencias profesionales de los alumnos, así como, la mejora de los niveles educativos de la institución. La Universidad de Guadalajara, es la segunda Universidad más grande del País, y lo que se implemente y mejore en ella, tendrá un impacto en la educación tanto local como nacional.

La metodología utilizada fue cuantitativa, descriptiva, haciendo uso de la técnica de análisis de contenido o codificación, cuya finalidad es la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación o de cualquier otra manifestación de la conducta, para ello se realizó una agrupación de respuestas

similares, que muestra la percepción de la trascendencia que tiene en un estudiante el trabajo de grupo en un programa a distancia donde su medio de interacción es la virtualidad.

De esta forma, se aplicó un breve cuestionario a 25 estudiantes de dos programas virtuales del nivel de posgrado, buscando que las respuestas a las preguntas planteadas expresarán su experiencia y sus percepciones acerca de su participación en las redes de colaboración en las que trabajaron durante su curso. La participación en las actividades de colaboración no fue organizada ni diseñada ex profeso, sino que es parte regular de su programa formativo.

El cuestionario fue aplicado en línea por los profesores titulares de las asignaturas involucradas en el proyecto.

Las preguntas fueron las siguientes:

1.- ¿Cómo es la dinámica de trabajo con mis compañeros de equipo?, 2.- ¿Cómo me siento al trabajar en equipo?, 3.- ¿Cuáles problemas tuviste al trabajar con tus compañeros en equipo?, 4.- ¿Qué beneficios obtuve al trabajar en equipo?, 5.- ¿Cuál fue mi rol dentro del equipo?, 6.- ¿Qué tipo de aprendizajes tuviste al trabajar en equipo?, 7.- ¿Qué aprendizaje obtengo con el trabajo en equipo?, 8.- ¿Cómo considero mi participación de trabajo en equipo?

Resultados

Respecto a la pregunta número uno, ¿Cómo es la dinámica de trabajo con mis compañeros de equipo?, menos de la mitad no están referidas a un proceso sino a sentimientos, expectativas u otras apreciaciones menos de la mitad; el proceso básico descrito por el más de la mitad consiste en ponerse de acuerdo en lo que se realizará, determinar aplicaciones por emplear para integrar el trabajo y comunicarse, revisar textos, complementar una propuesta inicial de trabajo, elegir a un integrante para darle los últimos ajustes a la presentación final; más de la mitad de las respuestas que indican procesos señalan el uso de herramientas externas complementarias al foro que les ofrece la plataforma de aprendizaje en la que está el curso; más de la mitad de los alumnos, menciona el uso del WhatsApp y algunas aplicaciones de Google (Documents o Presentation) para el trabajo colaborativo.

Respecto a la pregunta dos, ¿Cómo me siento al trabajar en equipo?, todas las respuestas están referidas a uno o más estados emocionales; menos de la mitad menciona solamente una emoción y solamente en un acaso podría considerarse no favorable; menos de la mitad mencionan que la emoción es favorable si los compañeros colaboran efectivamente; la minoría menciona que las emociones cambian según avanza el proceso del trabajo.

Respecto a la pregunta tres, ¿Cuáles obstáculos se enfrentaron?, hubo una pregunta no contestada y dos participantes respondieron que ningún problema; más de la mitad mencionó solamente un problema; más de la mitad de las respuestas mencionaron que el tiempo era un factor problemático en el trabajo en equipo, ya fuera por la disponibilidad de los participantes o la oportunidad en su participación; el menos de la mitad, indica a la falta de responsabilidad o compromiso de los compañeros como un problema del trabajo en equipo; menos de la mitad menciona como un problema a la falta de comprensión de las instrucciones de las actividades.

En la pregunta cuatro, ¿Qué beneficios obtengo al trabajar en equipo?, un participante no contestó no accedieron a esta pregunta (menos de la mitad); la mitad de los que contestaron mencionaron que obtenían un enriquecimiento cognitivo al participar en las actividades colaborativas; de los que contestaron que fueron menos de la mitad mencionaron que pueden compartir sus conocimientos; menos de la mitad de los que respondieron mencionan que aprendieron nuevas herramientas, y menos de la mitad menciona que aprendieron a compartir o a colaborar.

Con respecto a los resultados de la pregunta cinco, ¿Cuál fue mi rol dentro del equipo?, un participante declara no haber realizado trabajo en equipo; menos de la mitad menciona que participó solamente como colaborador o participante; menos de la mitad indica que tuvieron la oportunidad de ser líderes pero también colaboradores.

Respecto a la pregunta seis, ¿Qué implicaciones, tanto positivas como negativas tiene el trabajar en equipo?, un participante no contestó; menos de la mitad menciona solamente ventajas; un mínimo menciona solamente desventajas; menos de la mitad menciona como desventaja la falta de participación efectiva de los compañeros.

En la pregunta siete, ¿Qué tipos de aprendizaje tuviste al trabajar en equipo?, menos de la mitad de los participantes no tuvieron acceso a esta pregunta; de los que respondieron, que fueron la mitad, mencionan que lograron un aprendizaje colaborativo, la minoría de los que contestaron mencionaron que habían logrado un aprendizaje significativo, la minoría de los que contestaron mencionaron haber aprendido nuevas herramientas tecnológicas.

Y por último, en la pregunta ocho, ¿Cómo considero mi participación de trabajo en equipo?, la mitad de los participantes no tuvieron acceso a esta pregunta, el total de los participantes que respondieron manifestaron tener una calificación satisfactoria.

A partir de estos resultados se puede considerar lo siguiente:

- Se aprecia una secuencia comportamental muy precisa para la realización del trabajo colaborativo en todos los equipos.
- Los estudiantes reportan que sus interacciones se realizan en mayor medida con herramientas colaborativas externas a la plataforma.
- Los estudiantes manifestaron una ventaja con tendencia hacia el aprendizaje ya sea de conocimientos, herramientas o habilidades cognitivas,
- Se observó que hay una tendencia muy fuerte en la participación de los integrantes de los grupos para asumir el rol de colaboradores, si bien relatan que es frecuente que se busque que todos tengan la oportunidad de ser líderes y colaboradores,
- La mayor parte de los participantes expresan sentimientos favorables hacia el trabajo en equipo, aunque debe decirse que la sensación de satisfacción o agrado con respecto a la realización de tareas en equipo no se da por las condiciones intrínsecas del trabajo colaborativo mismo, sino que resulta condicionada por la forma en la que el grupo de compañeros se hubiera desempeñado en la realización de las actividades conjuntas.
- Manifestaron mayores ventajas que desventajas en el trabajo en equipo, la mayor ventaja se manifestó en el enriquecimiento del aprendizaje y la mayor desventaja en las complicaciones por la falta de una participación efectiva de los compañeros de equipo.

Conclusiones

Este ejercicio de acercamiento inicial hacia las percepciones de los estudiantes con respecto al impacto que tiene el trabajo colaborativo en su aprendizaje, si bien es una aproximación exploratoria para identificar las interrogantes que dirigirán el análisis cualitativo de nuestro objeto de investigación, permite decir advertir que este grupo de estudiantes del nivel maestría tiene comportamientos, experiencias y apreciaciones similares a los identificados en diversos reportes consultados, lo que da certeza respecto a la pertinencia de las cuestiones por plantearles a los integrantes del grupo focal con el que de manera definitiva trabajaremos como parte del proyecto de investigación.

Así, se observó que estos estudiantes consideran que las actividades colaborativas en las que participan les proporcionan experiencias de aprendizaje que les resultan provechosas, tal y como lo mencionan Meza, Miranda y Delgado (2017) en su investigación, aunque aquí aparece el dato de que el aprendizaje se da también en lo concerniente al trabajo colaborativo mismo.

El uso intensivo de herramientas externas que favorecen la colaboración es consecuente con los hallazgos reportados por Miranda y Tirado (2013) y las razones que se aducen para hacerlo corresponden a las que estos autores proponen como explicación para que este comportamiento se dé (búsqueda de espacios de interacción flexibles y multipropósito). Aunque nosotros incluiríamos además de la rigidez de las herramientas proporcionadas por los LMS que generalmente se emplean en los cursos virtuales, el factor de la limitación en la cantidad de herramientas de colaboración que tales plataformas ofrecen con relación a las competencias que se espera desarrollar en los alumnos.

Es relevante observar que en este grupo no se hace mención a los aprendizajes obtenidos respecto a los contenidos de las asignaturas en las que se emplean las actividades colaborativas, Finalmente, podemos decir que estos resultados dan luz acerca de los cuestionamientos por realizar con el grupo de estudiantes más amplio que participarán en el análisis a profundidad de las percepciones y expectativas estudiantiles respecto al trabajo colaborativo que realizan como parte de sus actividades de aprendizaje.

Fuentes Consultadas

Badia, A. & García, C. (2006). Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3 (2), 42-54.

Castañeda, L. (2007). BSCW: Una Herramienta Para Colaborar En Red. En Prendes Espinosa, M. P. *Herramientas Telemáticas Para La Enseñanza Universitaria*. En El Marco Del Espacio Europeo De Educación Superior. Grupo de Investigación de Tecnología Educativa. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://ocw.um.es/gat/contenidos/mpazherramientas/documentos/BSCW.pdf>

Dillenbourg, P. (1999). What do you mean by collaborative learning?. En P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative – learning: Cognitive and Computational Approaches*. 1 – 19. Oxford: Elsevier.

DOMENECH, Miquel; INIGUEZ, Lupicinio and TIRADO, Francisco. *Psicol. Soc.* [online]. 2003, vol.15, n.1, pp.18-36. En http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822003000100003

Francesc, S. (2011), Aprendizaje colaborativo en red: el caso del Laboratorio de Telemedicina en Gaceta sanitaria: Órgano oficial de la Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria, ISSN 0213-9111, Vol. 25, No. 3, 2011 , págs. 254-256. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3663321&orden=298218&info=link>

FLECHA, R. (1997). Compartiendo palabras. Barcelona: Paidós. En <https://teorialiteraria2009.files.wordpress.com/2009/05/flecha-ramon-manuel.pdf>

Meza Cano J.M., Miranda Diaz G.A., Delgado Celis Z.Y. (2017). Percepción de estudiantes sobre el uso de una red social académica. Memorias del Encuentro Internacional de Educación a Distancia.

Año 5, Número 5, Diciembre 2016-noviembre 2017. Universidad de Guadalajara. Sistema de Universidad Virtual. México. En www.udgvirtual.udg.mx/remeied/index.php/memorias/article/download

Miranda D.G.A. y Tirado S. F. (2013). Análisis sistémico en la generación cultural de una comunidad virtual de aprendizaje. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 15 (1) Pp- 1-16. En: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/326>

Ovejero, A. (1990). El aprendizaje cooperativo. Una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional. Barcelona: PPU

Panckhurst Rachel, Marsh Debra (2011) Utilización de redes sociales para la práctica pedagógica en la enseñanza superior impartida en Francia Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3666768&orden=299202&info=link>

Pérez-Mateo, M. (2010). La dimensión social en el proceso de aprendizaje colaborativo virtual: el caso de la UOC [en línea]. Tesis doctoral. Consultado el 1 de febrero, 2018, de <http://www.tdx.cat/handle/10803/37113>.

Polman, J.L.&Miller, D (en prensa). Changing stories: Trajectories of identification among African American youth in a science outreach apprenticeship. American Educational Research Journal.

MEAD, G.H. The Philosophy of the Present. Chicago: The University of Chicago Press, 1932.

Wilson, Brian, G (1995), Como valorar la calidad de la enseñanza. Madrid: Paidós

Valverde, J. (coord.) (2011). Docentes e-competentes. Buenas prácticas educativas con TIC. Barcelona: Octaedro, col Universidad.

Implementación de Service Delivery Area para una empresa

MEH. Martha Gallegos López¹, Francisco Josué Rosales Gómez², MC. Dolores Florina Reynoso Hernández³, MA. Elizabeth Covarrubias Ramírez⁴, MC. Juan Manuel Capetillo Gómez⁵

Resumen - La gestión de servicios de TI (ITSM) se refiere a todas las actividades, planes y procesos que una organización utiliza para diseñar, proporcionar y administrar la entrega de servicios para sus clientes. La Biblioteca de la Infraestructura de Tecnologías de la Información (ITIL) es un conjunto de mejores prácticas y un marco de referencia universal para la implementación de ITSM, que puede ser aplicado y utilizado por cualquier organización de Tecnologías de la Información (TI). En conjunto, ITSM e ITIL permiten la entrega de servicios ITIL.

Aplicando los conceptos anteriores, se realizó éste Proyecto, cuyo objetivo fue implementar el área de Service Delivery para una empresa y ofrecer un mejor soporte para los usuarios internos/externos, a través de la definición y descripción de los puestos requeridos y procedimientos estándar necesarios que permitan proporcionar una mejor atención ante los diversos incidentes y requerimientos reportados. El tipo de investigación es aplicada.

Palabras clave - ITIL, Servicio, Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información (ITSM), Service Delivery

Introducción

En la actualidad, las organizaciones requieren de herramientas que les permitan tener un mejoramiento en sus procesos de negocio, de la estructuración apropiada de las áreas de TI, para fortalecer su crecimiento y competitividad tanto nacional como internacional. Es por ello, que se han desarrollado estándares y marcos de referencia de las mejores prácticas para el uso de las tecnologías de información.

ITIL está considerado como un marco de referencia, conformado por un conjunto de mejores prácticas para la Gestión de Servicios de TI y diseñadas para promover servicio de TI de calidad.

El enfoque ITIL se basa en las buenas prácticas y se generan por la OGC (Office of Government Commerce, la Oficina de Comercio Gubernamental Británica), que tiene la propiedad intelectual.

Según ITIL, servicio es un medio de entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren lograr sin la propiedad de costos y riesgos específicos.

Servicios de TI es un servicio provisto por un prestador de servicios de TI.

Es decir, un servicio es una aplicación que funciona en una infraestructura, la documentación asociada, la formación adaptada, un soporte implantado, la asistencia a los usuarios y, sobre todo, con el compromiso de producir un resultado. Los servicios se diseñan, implementan, entregan, mejoran y retiran utilizando el ciclo de vida del servicio ITIL v3, que se estructura en los siguientes 5 libros mostrados en la figura 1, con el objetivo de consolidar el modelo de “Ciclo de Vida del Servicio”:

- ✓ Estrategia del Servicio,
- ✓ Diseño del Servicio,
- ✓ Transición del Servicio,
- ✓ Operación del Servicio
- ✓ Mejora Continua del Servicio.

¹ La MEH. Martha Gallegos López es Profesora de Ingeniería Informática en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México marth_ita@hotmail.com

² Francisco Josué Rosales Gómez es estudiante de la Carrera de Ingeniería Informática en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México fjosuerosalesgomez@gmail.com

³La MC. Dolores Florina Reynoso Hernández es Profesora de Ingeniería Informática en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México flor_rh08@yahoo.com.mx

⁴ La MA. Elizabeth Covarrubias Ramírez es Profesora del área de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México eliscova@yahoo.com.mx

⁵ El MC. Juan Manuel Capetillo Gómez es Profesor de Ingeniería Informática en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, México jcapetillo22@tec.itslp.edu.mx



Figura 1. Ciclo de Vida del Servicio (OGC)
Fuente: Fundamentos de ITIL® (Jan van Bon, 2010)

Otro concepto importante de ITIL es la gestión de servicios que es, un conjunto de capacidades organizacionales especializadas para proveer valor a los clientes en forma de servicios.

La gestión del servicio es una práctica profesional soportada por un cuerpo extenso de conocimiento, experiencia y habilidades.

El núcleo de la gestión de servicios es el acto de transformar los recursos en un servicio con valor. Sin esta capacidad, una organización es una acumulación de recursos con poco valor para los clientes.

La Gestión de Servicios de TI (ITSM) consiste en la implementación y gestión de servicios de TI de calidad que cubran las necesidades del negocio.

Gestión, integra la planificación, la puesta en marcha y la optimización del suministro y soporte de los servicios informáticos.

Según (Ortiz Nuñez, 2015) ITIL está conformado por cinco elementos interrelacionados:

- La perspectiva del negocio.
- La entrega del servicio.
- El soporte del servicio.
- Manejo de la infraestructura.
- Manejo de aplicaciones.

Considerando uno de los elementos de ITIL “*La entrega del Servicio (Service Delivery)*” se desarrolló este proyecto, en el que se consideran los aspectos como: las condiciones en las que se entregan los productos/servicios solicitados por el cliente, la garantía de calidad, el costo, la utilidad, la entrega oportuna, el beneficio, así como la aplicabilidad. Mediante la implementación de ITIL, se puede llevar a cabo la administración de la entrega y seguimiento del producto/servicio de acuerdo con lo establecido con el cliente.

La entrega del servicio ITIL ocurre cuando una organización de TI realiza un servicio de TI para un cliente (proceso comercial, habilidades de TI, aplicación o servicio de infraestructura) que el cliente valora y desea y que el cliente no puede o no quiere poseer y realizar por sí mismo.

La problemática presentada en el desarrollo de este proyecto se describe a continuación:

- No se contaba con la documentación acerca de cómo resolver los incidentes.
- No existía una definición sobre cómo será la atención de los tickets que se recibían en el área y su nivel de escalación.
- No existía una documentación acerca de cómo llevar a cabo los diversos procesos que se realizan dentro del área.

La implementación del área Service Delivery en la empresa, se encarga de proporcionar el primer nivel de servicio para los usuarios de la misma, lo que permite dar un soporte más eficiente para resolver incidentes o requerimientos que los usuarios soliciten.

El desarrollo del proyecto consistió en

- Conformación del área de Service Delivery.
- El desarrollo de manuales de procesos estándar que permiten ser una guía para realizar alguna tarea en específico.

c) Administración de los tickets por medio de la herramienta Service Desk Pro.

La implementación de un primer nivel de servicio a través de una mesa de ayuda también conocido como Service Delivery con la cual se logra ofrecer un mejor servicio hacia el usuario.

En esta mesa de ayuda se deben analizar los incidentes que el usuario reporte y de esta forma los ingenieros de Service Delivery determinan si es posible resolverse en el primer nivel o es necesario escalarlo a niveles superiores.

Esto tiene como principal beneficio una rápida atención hacia el usuario, así como un aligeramiento de carga hacia los niveles superiores, ya que se busca que el primer nivel resuelva la mayor cantidad de solicitudes de la manera más rápida y eficaz.

Descripción del Método

El desarrollo de este proyecto fue realizado por medio de la siguiente metodología:

1. Reestructuración: Se realizó la reestructuración en el organigrama del departamento de TI debido a la implementación del área Service Delivery, la cual se conforma por 5 personas.
2. Descripción de puestos: Se determinaron las actividades que realizarán las personas del departamento, esto con el fin de establecer las funciones y roles respectivos.
3. Cambio en el departamento: Con la reestructuración definida, así como los puestos era necesario realizar diversos cambios en el departamento, dentro de los cuales se comprende la forma de atención de incidentes y/o solicitudes ya que anteriormente se realizaban por cualquier persona de las áreas de Aplicaciones e Infraestructura. Con la reestructuración ahora las actividades serían realizadas por Service Delivery quien analizaría el incidente y/o solicitud para validar si debe o no ser escalada a un segundo nivel.
4. Catálogo de servicios: Se estableció un catálogo de servicios para cada área ya que con el cambio en el departamento era necesario establecer un catálogo que definiera las actividades a realizar por cada área así como mostrar a los usuarios de la empresa los servicios que TI puede brindar.
5. Definición de procesos: De igual manera se definieron procesos para facilitar la atención de tickets, así como definir el tiempo de respuesta a las solicitudes, el proceso de creación de un ticket, el proceso de atención desde que el ticket es recibido hasta que es resuelto.
6. Capacitación: Se realizó una capacitación en la atención de requerimientos e incidentes tanto del área de Aplicaciones como de Infraestructura. Asimismo, se realizó una capacitación sobre conceptos de ITIL con el fin de ampliar y aplicar el conocimiento sobre esta metodología.

Comentarios Finales

En este apartado se describe el resumen de resultados del proyecto, las conclusiones y recomendaciones:

Resumen de resultados

En este proyecto se implementó el área de Service Delivery en una empresa y los resultados son los siguientes:

El área de TI, mostrada en la figura 2, indica cómo estaba conformada antes de la implementación; en el área de Aplicaciones 5 personal y 1 coordinador, en el área de Infraestructura 5 persona y 1 coordinador.

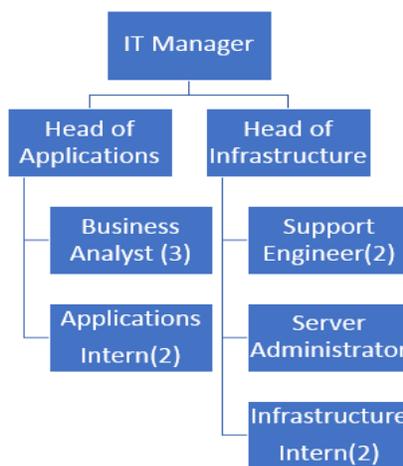


Figura 2. Organigrama del área de TI antes de la implementación del área Service Delivery
Fuente: Propia

Una vez que se realizó la reestructuración del departamento de TI (ver figura 3) debido a la creación del área de Service Delivery y se estableció un nuevo equipo, el cual fue conformado por 5 integrantes: 2 agentes de Service Desk enfocados a la parte de aplicaciones y 2 para brindar soporte a infraestructura, 1 como coordinador del área encargado de llevar el control.

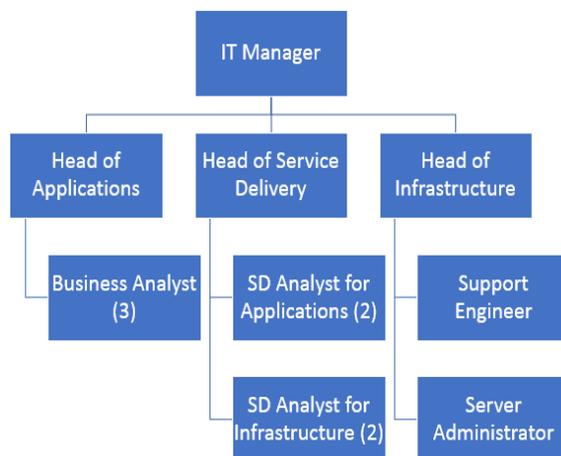


Figura 3. Organigrama del área de TI después de la implementación del área Service Delivery
Fuente: Propia

Durante la elaboración de este proyecto se generaron documentos que sirven de guía para los agentes de Service Delivery al momento de atender las diversas solicitudes que se reciban en la herramienta de Service Desk Plus. Los documentos generados durante este tiempo son:

Manuales de solución de incidentes: Se realizaron los siguientes manuales para SAP.

- ✓ Módulo PP: 10 Manuales.
- ✓ Módulo MM: 6 Manuales.
- ✓ Módulo SD: 17 Manuales.
- ✓ Módulo Fi: 3 Manuales.
- ✓ Módulo BO: 3 Manuales.
- ✓ Módulo QM: 3 Manuales.

Estos manuales tienen como objetivo mostrar el proceso a seguir para solucionar incidentes que son recurrentes, por lo que al contar con los manuales anteriores, el proceso para resolver un incidente se vuelve más sencillo, además de servir como guía de capacitación para futuros integrantes del área.

Manuales de procedimientos estándar: Los cambios estándar para SAP que se generaron fueron:

- ✓ Alta de jerarquías.
- ✓ Cambios de fechas S&OP.
- ✓ Creación de Rutas y zonas de transporte.
- ✓ Alta de catálogos para inspección de calidad.
- ✓ Alta de vendedores.
- ✓ Alta de causas de bloqueo de pago.
- ✓ Creación de almacenes.
- ✓ Creación de estrategias de liberación.

A diferencia de los manuales de solución de incidentes éstos muestran el proceso a seguir para realizar determinada tarea dentro del área. De igual manera sirven como guía de capacitación para futuros integrantes del área.

Mejora en el proceso de atención de tickets:

En un inicio los tickets eran recibidos en la herramienta de Service Desk Plus y existía una persona quien era la encargada de clasificar y redirigir dichos tickets hacía el personal de TI correspondiente, cabe mencionar que no estaba definido un primer nivel para la atención de incidentes por lo que cualquier miembro del área en cuestión atendía las solicitudes levantadas.

La meta esperada de solicitudes atendidas en el área de Service Delivery se estableció que fuera del 40% de las solicitudes recibidas. Durante el periodo Enero – Agosto 2017, se obtuvieron los siguientes resultados mostrados en la Tabla 1:

Tabla 1. Solicitudes reales atendidas período Enero-Agosto 2017
 Fuente: Propia

Mes	% Real.	% Meta.
Enero	10.62%	40%
Febrero	18.79%	40%
Marzo	29.52%	40%
Abril	36.11%	40%
Mayo	45.20%	40%
Junio	41.68%	40%
Julio	42.81%	40%
Agosto	38.68%	40%

Como se observa en un inicio la atención de los tickets se encontraba en un porcentaje menor debido a que el área apenas se estaba implementando. Conforme fue pasando el tiempo este porcentaje ha ido en aumento llegando incluso a rebasar esta meta. Ver figura 4.

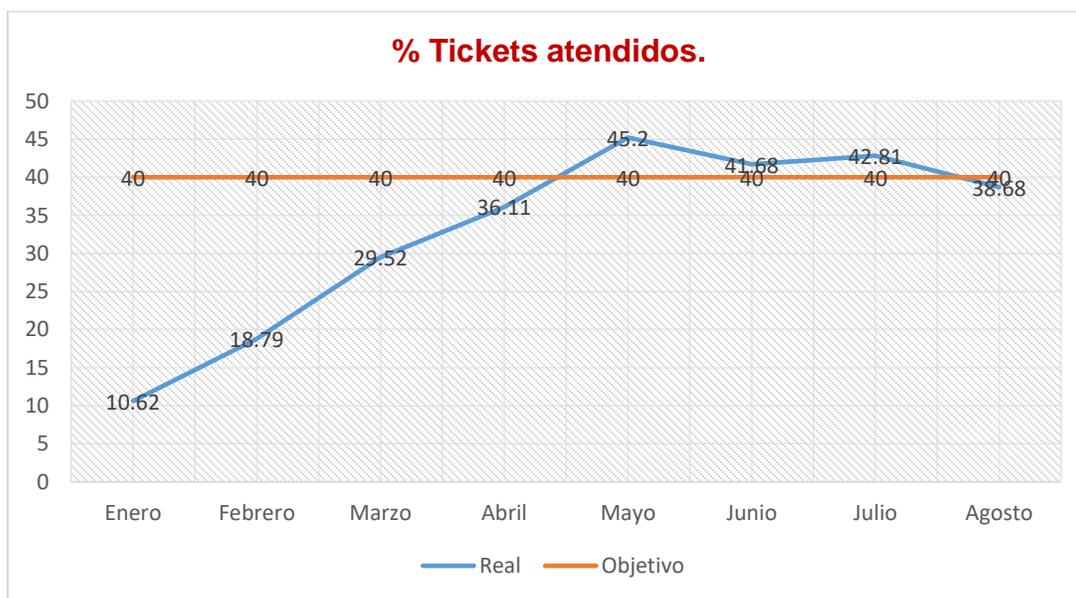


Figura 4. Gráfica del porcentaje de Tickets atendidos
 Fuente: Propia

Conclusiones

Actualmente el área de Service Delivery es quien atiende los tickets de primer además de llevar el control de la asignación de solicitudes. Para el segundo nivel se establece que solo se atenderán aquellas solicitudes que no sean posibles resolver en primer nivel así como llevar a cabo los proyectos que requieran un mayor tiempo de desarrollo.

Actualmente con la implementación del área de Service Delivery se desarrolló un mecanismo en el cual cada agente de Service Delivery clasifica y asigna los tickets en un horario diferente lo cual libera de trabajo a la persona encargada de asignar los tickets durante todo el día.

De igual forma se tiene un mejor conocimiento sobre los tickets que se reciben durante el día ya que todos los agentes de Service Delivery están en contacto directo con los tickets.

Inicialmente al no existir un área de Service Delivery todos los tickets eran atendidos por el grupo de Aplicaciones e Infraestructura. Con la implementación del área Service Delivery se ha logrado una disminución en la carga de trabajo para estas dos áreas permitiéndoles enfocarse en principalmente en proyectos.

Recomendaciones

La utilización de una herramienta automatizada (Service Desk Pro) en el área que se implementó en la empresa mejoró significativamente la atención a las necesidades de los usuarios, ofreciéndoles garantía de los servicios y reducción de costos y de riesgos.

Sin embargo, se recomienda que se revise continuamente el catálogo de servicios para mejorar la atención a los clientes, asimismo una capacitación constante a todo el personal que conforma el área de Service Delivery.

También se recomienda aumentar la meta esperada del 40% al 50% en la atención de las solicitudes recibidas y así gradualmente para entregar un servicio de calidad.

Referencias

- Baud, J. -L. (2016). *ITIL v3. Entender el enfoque y adoptar las buenas prácticas*. Barcelona: ENI.
- itsmf. (10 de 07 de 2018). *itSMF International*. Obtenido de itSMF International: <https://www.itsmfi.org/default.aspx>
- Jan van Bon, A. d. (2010). *Fundamentos de ITIL Volume 3*. Holanda: Van Haren Publishing.
- Laudon, K. L. (2008). *Sistemas de Información Gerencial. Administración de la Empresa Digital*. México: Pearson, Prentice Hall.
- Ortiz Nuñez, P. &. (2015). ITIL: Una nueva alternativa en el aprovechamiento de los recursos informáticos para las empresas colombianas. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 25-39.
- S.M., R. (10 de 10 de 2018). *Análisis y diseño de la solución "Centros de servicios (Service Desk)*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/6101/1/T-ESPE-034939.pdf>

Simulación de la Dispersión de Jales Mineros abandonados en Zonas Urbano-Rurales

José Ángel Gallegos Rojas¹, Dr. Luis Miguel Rodríguez Vázquez², Dr. Gilberto Sandino Aquino de los Ríos³, Dr. Eduardo Herrera Peraza⁴, Ing. Héctor Ávalos Loya⁵

Resumen—En este artículo se presenta los resultados de la simulación de condiciones atmosféricas en el área de hidalgo del parral, chihuahua, y sus alrededores con la finalidad de conocer los perfiles de velocidad del viento y la facilidad con la que el material particulado puede ser transportado por medio de la atmosfera. Al ser una zona minera el área cuenta con varios jales mineros que se componen de los desechos del proceso de beneficio del mineral que se extrae de las minas. Este material cuenta con las características de estar compuestos por grandes concentraciones de metales pesados y de encontrarse en forma de polvo cuyas partículas son principalmente iguales o menores a diez micras. Dicho trabajo se desarrolló en el Instituto Tecnológico de Parral y la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua y con la colaboración del Centro de Investigación en Materiales Avanzados de la Ciudad de Chihuahua.

Palabras clave—Jales mineros, atmosfera, simulación, material particulado.

Introducción

La interacción de los seres vivos con su medio ambiente determina de manera importante su comportamiento y salud, el ser humano no es la excepción por lo que el medio donde se desarrolla la vida urbano-rural afecta directamente sobre la calidad de vida de la comunidad. La conciencia de este hecho ha generado una preocupación relativamente reciente acerca del tratamiento y disposición de los residuos de procesos industriales en especial aquellos que puedan afectar directamente sobre una comunidad o poblado.

La minería es una de las actividades con mayor influencia en el desarrollo económico y social de innumerables comunidades formando parte importante en su historia y en el desarrollo urbano. Esta actividad ha tenido grandes cambios en el proceso de beneficio y estos cambios se ven reflejados directamente en la naturaleza de los desechos conocidos mayormente como jales mineros que contienen altas concentraciones de metales pesados, pH muy bajos, tamaños de partícula muy pequeños y son almacenados en depósitos a cielo abierto. La acción del viento sobre los jales genera levantamientos de nubes de polvo que acarrear los residuos siguiendo los perfiles de viento que se desarrollan por la dirección del viento y la forma de la superficie (Arango, 2011).

Lo anterior motiva la búsqueda de resultados concluyentes acerca del comportamiento de la dispersión de material particulado concerniente a las diferentes presas de jal minero presentes en Parral, Chih. Apoyándose en gran medida por medios informáticos que permitan agilizar la resolución de condiciones atmosféricas por medio de simuladores

1

Descripción del Método

Elección de simulador y establecimiento de condiciones frontera

El desarrollo de una simulación contiene problemáticas que inician desde el momento de elegir un simulador que se adapte de manera óptima a las variables que influyen en la simulación y el tamaño de esta, para este trabajo se optó por utilizar el paquete Fluent®, ya que al tratarse de un mallado muy amplio y con una gran cantidad de volúmenes de control mantiene cierta estabilidad al momento de realizarse la simulación, además cuenta con modelos para el cálculo de turbulencia y radiación que se ajustan a las condiciones atmosféricas de tal manera que se eligen los modelos k-ε para la resolución de transporte de momentum y turbulencia ya que adopta la

¹José Ángel Gallegos Rojas, es estudiante de Ingeniería Química en el Tecnológico Nacional de México-Instituto tecnológico de Parral, Chihuahua, México. angel_jose1401@hotmail.com

²Dr. Luis Miguel Rodríguez Vázquez, es profesor investigador titular “C” adscrito al departamento de Ingeniería Química y Bioquímica en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Parral (TecNM-ITParral), Chihuahua, México. lmrodriguez@itparral.edu.mx. (autor corresponsal)

³Dr. Gilberto Sandino Aquino de Los Ríos es Profesor Investigador de tiempo completo en la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), Chihuahua, México. gaquino@uach.mx.

⁴Dr. Eduardo F. Herrera Peraza, es profesor investigador titular y jefe del departamento de energías renovables y protección al medio ambiente del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, México. eduardo.herrera@cimav.edu.mx.

⁵Ing. Héctor Ávalos Loya es profesor en el Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Parral (TecNM-ITParral), Chihuahua, México. hctor@gmail.com.

participación la flotabilidad y la viscosidad para el desarrollo de turbulencia y el modelo de radiación en ordinarias discretas para la implementación de la acción del sol sobre el fluido y la superficie de modo que se pueda usar un calculador solar que permita ajustar la cantidad de energía que entra en el sistema con respecto del tiempo.

Para la delimitación de la superficie de estudio se optó por usar los datos de relieve que proporciona el INEGI por medio de la tecnológica LIDAR (INEGI, 2017) y se eligió un área rectangular de aproximadamente 21x11 kilómetros tomando el centro de la ciudad como el centro del rectángulo, esto para obtener la acción de la orografía de los alrededores sobre los perfiles de velocidad antes y después de afectar a la zona urbana.

Para el establecimiento de las condiciones fronteras se hacen con respecto al material particulado que mediante las propiedades físicas como densidad y conductividad térmica (Escobar, 2017), así como el establecimiento del tamaño de partícula que es de especial interés para el estudio (PM10) se hacen los cálculos para el establecimiento de la velocidad de fuga (Crespo Villalaz, 2004) que da como resultado la implantación de una velocidad inicial de 5 metros por segundo, una temperatura normal de 300°K y una dirección oeste (270°) del viento que corresponden a condiciones atmosféricas estables a la cual se le agrega una entrada de aire con una velocidad de 7 metros por segundo para asegurar la fuga del material particulado de interés.

Variables obtenidas para análisis

Al realizarse la simulación se obtienen un conjunto de variables de las cuales se es necesario una análisis para concluir si la simulación es congruente con los conceptos teóricos (Seinfeld, 2006). Si bien es considerada la capa atmosférica de la troposfera a 10 kilómetros de la superficie en los resultados solo se aprecia la capa de Ekman para simplificar la interpretación de las imágenes.

La primera variable a considerar es la velocidad, tal y como se observa en la Figura 1 empieza en cero metros por segundo que es perteneciente a la capa molecular inmediata al piso y se ve una velocidad máxima de 7.2 metros por segundo que se desarrolla por la presencia de un estrecho montañoso que provoca un aumento leve en la velocidad en esta zona.

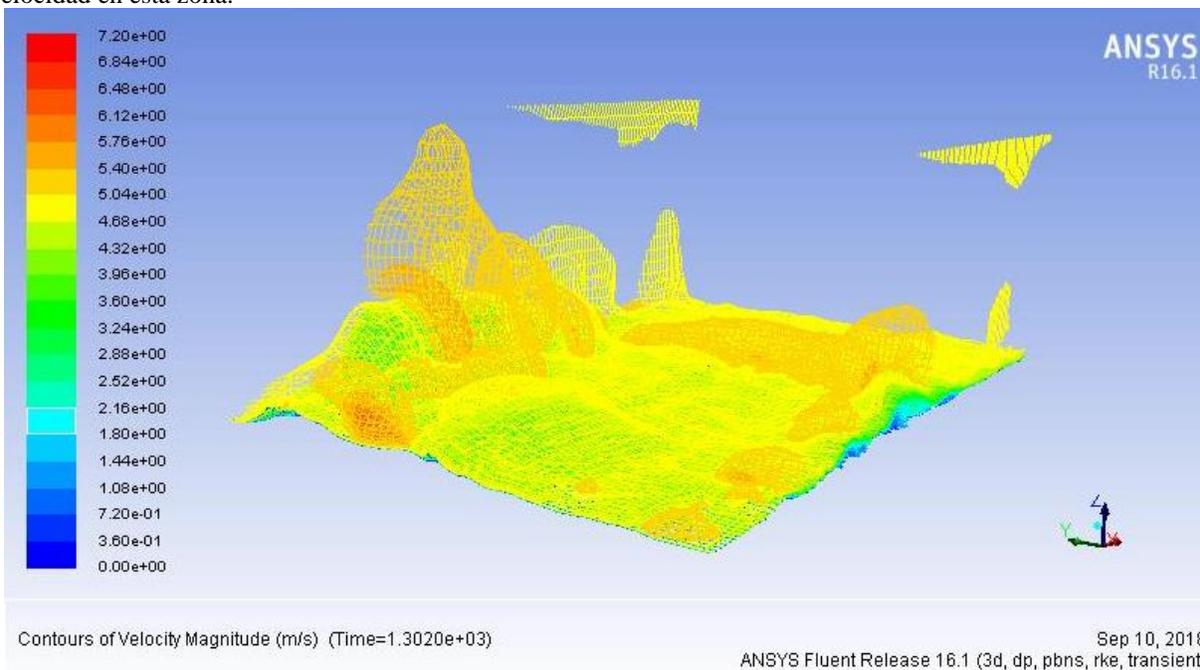


Figura 1 Magnitudes de velocidad

En la figura 1 también podemos apreciar la formación de pequeños domos de velocidad así como una pequeña franja en el centro que sobre sale del relieve promedio de las velocidades en la capa de Ekman.

La segunda variable a considerar es la presión que esta expresada en términos manométricos por lo que los valores tanto negativos como positivos corresponden a una referencia de una presión atmosférica presente en la zona que es de 82.65 KPa en promedio. En la Figura 2 se observa que el punto de presión más alto que es de 12.3 Pa coincide con el punto de velocidad más alta, lo que confirma el choque del viento en un obstáculo formando una diferencia de presiones que llevan al aumento de la velocidad de entrada en 0.2 metros por segundo, de igual modo se parecían domos similares a los que se encuentran en velocidad y se hace más apreciable la franja en el centro de la superficie lo que representa una zona de interés para el estudio ya que corresponde a la zona centro de la ciudad.

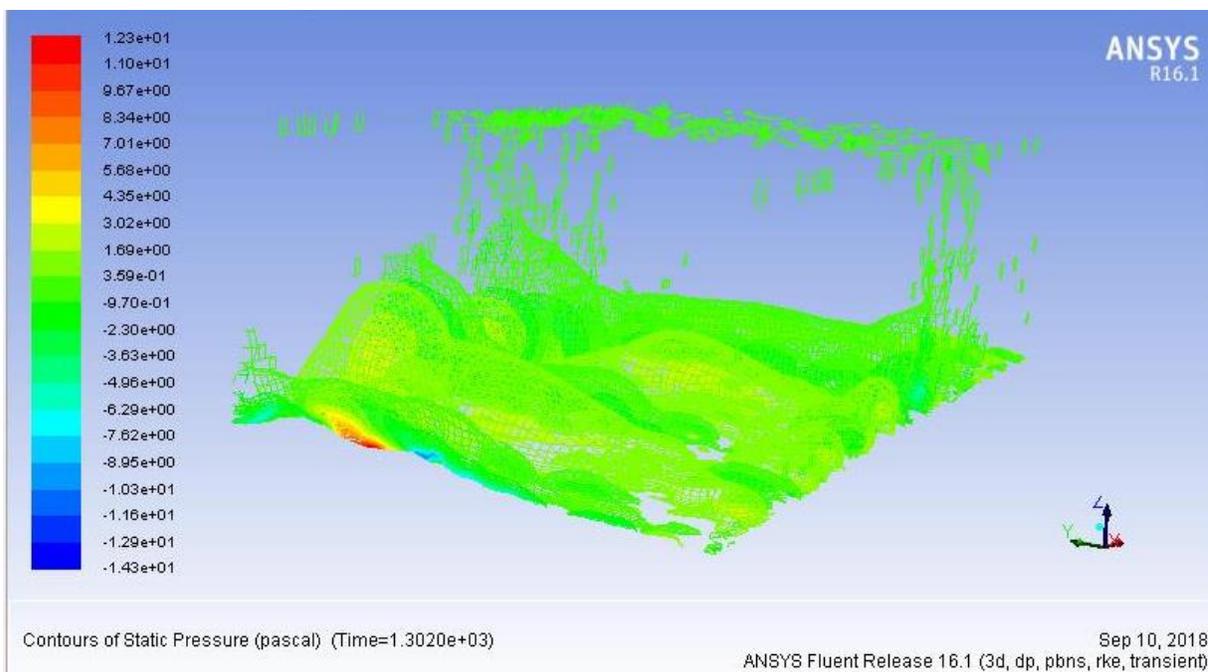


Figura 2 Presión estática

Otra variable a considerar es la temperatura pero esta debe dividirse en dos partes, la perteneciente a la capa de fluido y la que corresponde a la superficie. En la Figura 3 se puede apreciar la formación de una sobre posición de capas de aire sobrepuestas en las que la temperatura más alta se encuentra cerca del suelo y la más baja en la parte más alta, lo que confirma la condición estable de la atmosfera, esto junto con las variables anteriores confirman que el establecimiento de las condiciones y las propiedades concernientes al fluido están hechas correctamente y dan credibilidad a los resultados

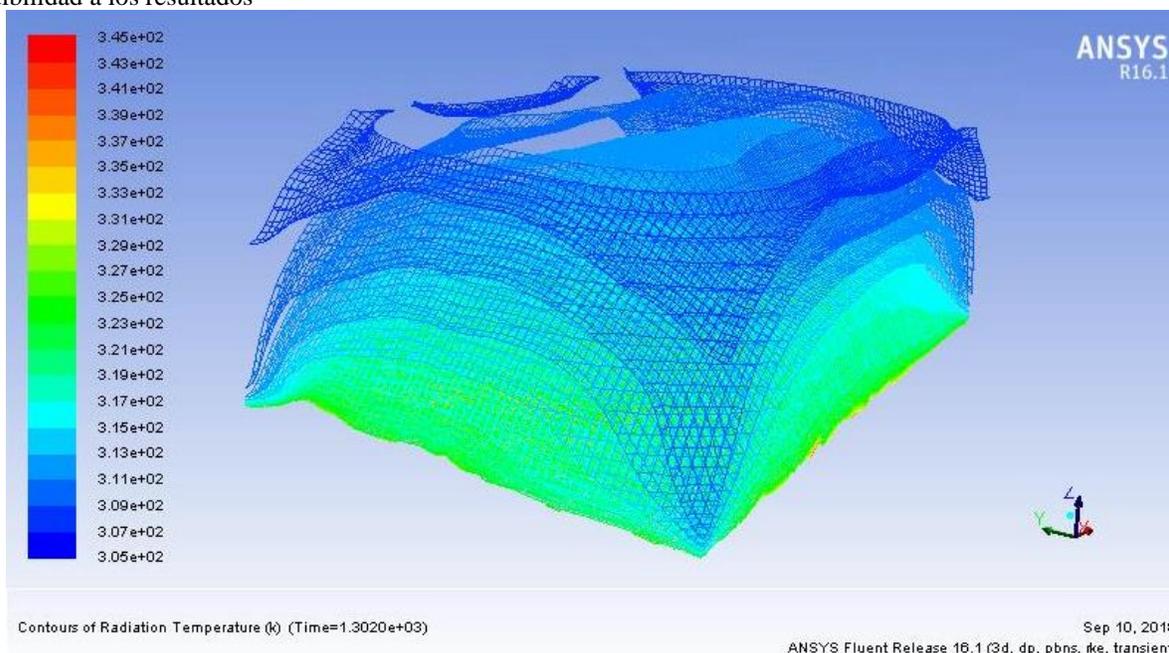


Figura 3 Temperatura del aire

Mientras que la Figura 4 nos muestra las temperaturas de la superficie se dejan evidenciar algunos puntos calientes que corresponden a zonas en las que el viento no lleva a cabo una convección alta que evidencia bajas velocidades o la presencia de micro vórtices que generan calentamientos puntuales de estas zonas. Aun así las temperaturas alcanzadas en la superficie son coherentes a las esperadas en un día de verano en el sustrato que se declaró en el inicio de la simulación

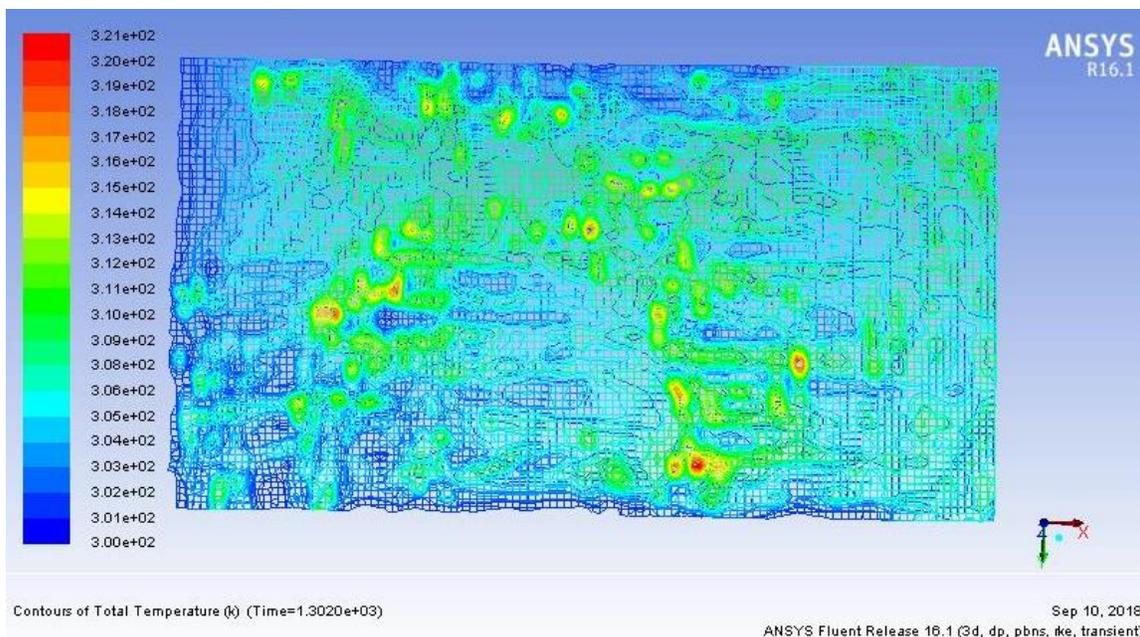


Figura 4 Temperatura de superficie

Una vez que la simulación es cotejada con las condiciones esperadas en la literatura se procede a la extracción de los resultados que comprenden principalmente en la turbulencia por viscosidad que es el principal aporte de energía cinética al material particulado y los tiempos de residencia de este material en nuestro dominio.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La responsable de la adición y remoción de energía cinética tanto en el fluido como en el material particulado que se fluidiza en este formando las nubes de polvo es la turbulencia por viscosidad, esta define las zonas de alcance en las tres dimensiones y de levantamiento de partículas, como se ve en la Figura 5 los domos presentes en velocidad y presión también son las zonas en las que la energía cinética tiene mayor alcance vertical, pero se aprecia que cerca de la mayoría de la superficie se efectúa un adición de energía lo que provoca una fuga global de material particulado y contribuye a la erosión de la superficie

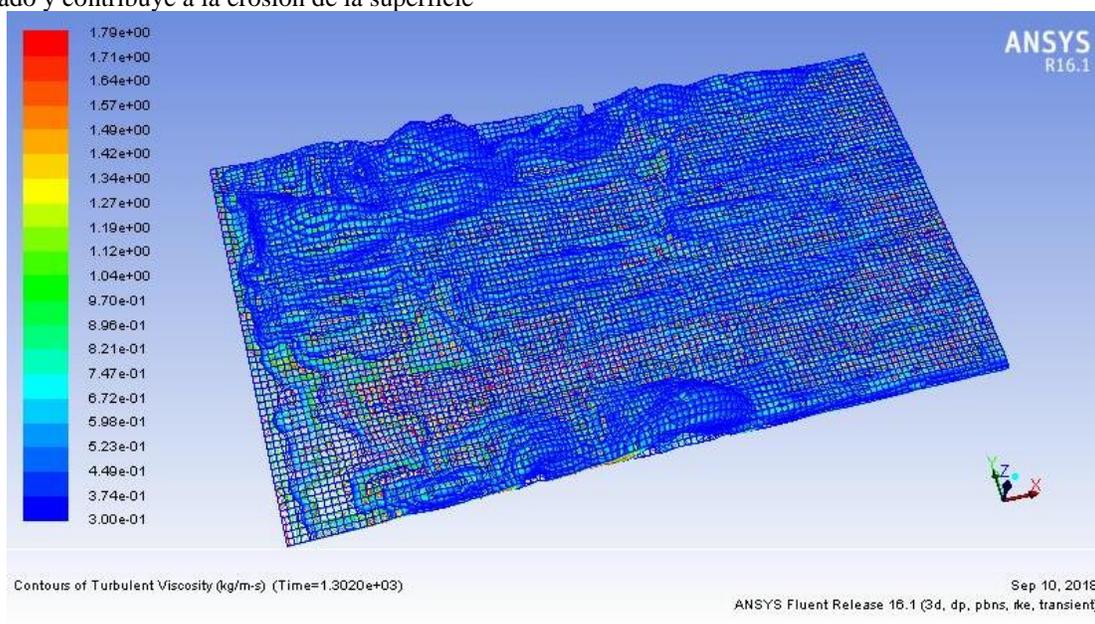


Figura 5 Turbulencia por viscosidad

Mientras que en la Figura 6 la dispersión de partículas inicia en el segundo 303 que corresponde al color azul y termina en el segundo 1000 que corresponde al rojo. Estas líneas podemos observar que en la zona izquierda tienen un recorrido amplio mientras que en la parte central las líneas se hacen más cortas debido a la presencia de una línea montañosa que se ve reflejada en las figuras 1 y 2 como la franja. Esta zona central que corresponde al área urbana está fuertemente afectada por el depósito del material particulado.

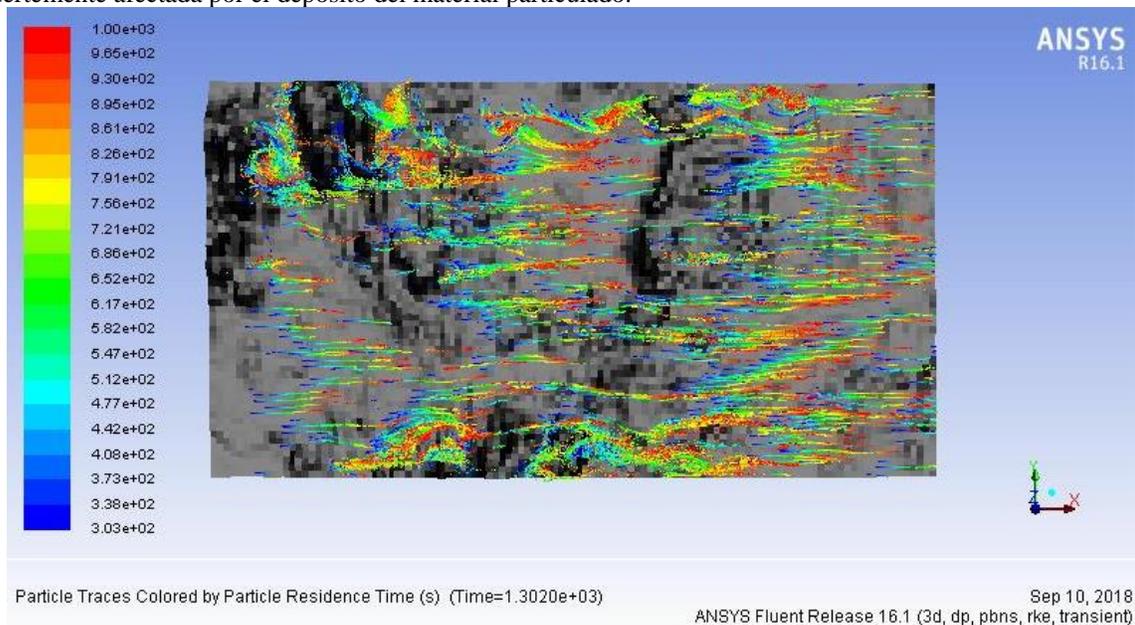


Figura 6. Trayectoria y depositación de partículas

Conclusiones

Los resultados del trabajo aquí presentado demuestran que gran parte del material particulado que se fluidiza termina depositándose en la zona urbana, esto afecta directamente la calidad del aire en la mancha urbana y afectar la calidad de vida para los habitantes de la zona. De igual manera se el acarreo posterior a esa zona genera una contaminación indirecta de los alrededores que pueden afectar principalmente a cultivos y rancherías que se encuentran en esa dirección agregando una variable más para el impacto de los jales mineros.

Recomendaciones

El próximo paso a seguir es la implementación de datos meteorológicos a través del tiempo para generar perfiles de viento más aproximados con respecto a las mediciones que se han hecho en el histórico de las condiciones atmosféricas. También está la inclusión de nubosidades y precipitaciones que afecten directamente la radiación solar que se recibe en la superficie y su efecto sobre el mezclado vertical.

La declaración de la mancha urbana con las propiedades promedio del material de construcción y el agregado de fuentes de contaminación ajenas a los jales (actividad industrial y fuentes móviles) es una variable que puede ayudar a obtener resultados más reales sobre la formación de inversiones térmicas que no se contemplan en este trabajo.

Referencias

- Arango, J. D. (2011). ASPECTOS DESCRIPTIVOS DE LA CIRCULACION EN LA CAPA LIMITE ATMOSFERICA DEL VALLE DE ABURRA. *Revista Politécnica*, 11.
- Chung, T. J. (2002). *Computational fluid dynamics*. Australia: Cambridge University Press.
- Crespo Villalaz, C. (2004). *Mecánica de suelos y cimentaciones*. México: Limusa.
- Escobar, G. D. (2017). *Manual de geología para ingenieros*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.
- INEGI. (2017). *Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución LiDAR*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/presentacion.aspx>
- Seinfeld, J. H. (2006). *Atmospheric Chemistry and Physics*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc

Estilos de liderazgo en estudiantes de Licenciado en Economía y Finanzas¹

Mtro. Alberto Galván Corral², Dra. Cecilia Aurora Murillo Félix³, Dra. Erika Ivett Acosta Mellado⁴, Mtro. Arturo de la Mora Yocupicio⁵, y Dra. Celia Yaneth Quiroz Campas⁶

Resumen – El objetivo de la presente investigación fue determinar los estilos de liderazgo en estudiantes de Licenciado en Economía y Finanzas de una universidad pública del sur del estado de Sonora. Se empleó una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental, transversal y correlacional; participaron 79 estudiantes, el muestreo fue por conveniencia. Se empleó el cuestionario de Castro, Nader y Casullo (2004) citado por Carchi (2014). En los resultados destacan que el estilo de liderazgo con mayor valor fue el transformacional con una media de 3.60, por lo que se ubica en el nivel alto, el estilo de liderazgo transaccional presentó una media de 3.12, lo que lo ubica en el nivel medio, el estilo *laissez faire* presentó una media de 2.71 por lo que también se ubica en el nivel medio. Se concluye que el estilo de liderazgo predominante en los estudiantes es el transformacional.

Palabras clave: liderazgo, universidad, estudiantes, ambiente académico.

Introducción

Un tema que ha despertado el interés, prácticamente a lo largo de toda la historia de la humanidad, es el liderazgo. Hay vestigios de escritos sobre liderazgo desde tiempos remotos; en un principio, las investigaciones de sobre liderazgo se concentraron en los rasgos del líder, posteriormente el énfasis se centró en sus conductas (Camps, Pérez y Martínez, 2010).

Ganga, Navarrete, Alt y Alarcón (2016) afirman que el estudio del liderazgo es importante, dado que incide en éxito o fracaso de la organización, y en este sentido el liderazgo en las universidades no es la excepción. La formación de líderes exige que las personas desarrollen determinadas competencias (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) que potencien procesos de liderazgo efectivos (Dávila, Mora, Pérez y Vila 2015).

Sobre la influencia del liderazgo en Instituciones de Educación Superior se han realizado múltiples estudios (Leithwood y Jantzi, 2005; Bo, 2013; Bakar y Mahmood, 2014; Shila y Sevilla, 2015) citados en Ganga, Navarrete, Alt y Alarcón (2016); buena parte de ellos se han encauzado hacia examinar el liderazgo académico como recurso para transformar las instituciones educativas (Bryman y Lilley, 2009; Cetin y Kinik, 2015) citados en Ganga, Navarrete, Alt y Alarcón (2016).

A continuación, se mencionan algunos de los estudios sobre liderazgo; Castro y Casullo (2005) en su estudio examinaron el grado de cambio en las destrezas de liderazgo de cadetes militares, al cabo de dos años de entrenamiento, en una escuela de formación de oficiales; en sus resultados hallaron evidencia de mejoría en el estilo de liderazgo transformacional, en los estudiantes con rendimiento militar previo medio y bajo, a la par que se disminuyeron la implementación de estrategias de liderazgo transaccional y *laissez faire*.

González y González (2012) en su estudio, describieron las características de los estilos de liderazgo *laissez faire*, autocrático, transaccional y transformacional de personal docente de la facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad del Zulia. Encontraron que el personal docente presenta tendencias a adoptar comportamientos propios del liderazgo transformacional, bajo algunas combinaciones: autocrático-transformacional, transaccional-transformacional, *laissez faire*- autocrático-transformacional y autocrático-transaccional-transformacional. También encontraron que el docente muestra atención y consideración individual al tomar en cuenta a los estudiantes, preocupándose por sus necesidades, apoya su crecimiento y desarrollo, bajo un clima armónico y empático.

Dávila, Mora, Pérez y Vila (2015) analizaron la importancia de los métodos de enseñanza-aprendizaje, en el comportamiento en el comportamiento de los graduados (egresados) en su puesto de trabajo en relación al liderazgo orientado a la tarea, a las relaciones y al cambio. Estimaron modelos de ecuaciones estructurales con

¹ La publicación del resultado del estudio se financió con recursos PFCE 2018.

² Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. alberto.galvan@itson.edu.mx (autor correspondiente).

³ Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. cecilia.murillo@itson.edu.mx.

⁴ Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. eacosta@itson.edu.mx.

⁵ Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. adelamora@itson.edu.mx.

⁶ Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Sonora, Unidad Navojoa. cjquiroz@itson.edu.mx.

una muestra aproximada de 3500 graduados de universidades españolas. Encontraron que el nivel en determinadas competencias clave influye, crucialmente, en el comportamiento como líderes, en las tres dimensiones analizadas.

Otro estudio, se centró en la percepción que tienen docentes y estudiantes sobre los estilos de liderazgo, en un campus de la universidad estatal de Chile; hallaron desigualdad, entre la percepción del docente sobre su estilo de liderazgo y la percepción de los estudiantes sobre los docentes (Ganga, Navarrete, Alt y Alarcón, 2016).

Cancel (2015) define el liderazgo como la influencia personal que se ejerce en determinada situación, para la obtención de uno o varios objetivos. La presente investigación tuvo por objetivo determinar los estilos de liderazgo en estudiantes de Licenciado en Economía y Finanzas de una universidad pública del sur del estado de Sonora.

Método y materiales

Empleando una metodología cuantitativa, con un diseño no experimental, transversal y correlacional, se determinaron los valores promedio de los estilos de liderazgo y sus correlaciones, tanto a nivel de estilo de liderazgo, como por sus dimensiones. Se empleó el programa el programa SPSS v.22.

Participantes

Participaron 79 estudiantes de la Licenciatura en Economía y Finanzas (LEF), donde el 60.8 por ciento fueron del sexo femenino y el 39.2 por ciento del sexo masculino. El tipo de muestreo fue por conveniencia.

Instrumento

El cuestionario empleado fue el desarrollado por Castro, Nader y Casullo (2004) citado por Carchi (2014), que está compuesto por 34 ítems que considera la teoría del liderazgo transformacional/transaccional de Bass y Avolio (1990). El instrumento utiliza una escala de 5 puntos, 1 representa total desacuerdo con la afirmación; 2 en desacuerdo; 3 es intermedio (Ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4 de acuerdo y 5 total acuerdo con la afirmación. Para el análisis de resultados se calcularon medias aritméticas, por estilo de liderazgo y dimensión.

El instrumento está compuesto por estilos de liderazgo, la tabla 1 muestra las definiciones, dimensiones y reactivos de cada estilo de liderazgo.

Tabla 1. Definiciones y dimensiones de liderazgo.

Tipo de liderazgo	Dimensiones		Reactivos
Liderazgo Transformacional. Promueve el cambio y/o la innovación, incita o estimula el surgimiento de la conciencia de los seguidores, los que se comprometen con el logro de la misión concentrándose en intereses colectivos, dejando de lado los intereses personales.	Carisma	Los seguidores respetan, admiran y tratan de imitar al líder. Tiene alto poder simbólico. Formula altos niveles de expectativa, generan lealtad y compromiso de los seguidores, comportándose de forma honesta y coherente.	3, 21, 33, 34
	Inspiración	El líder provee una visión de futuro, objetivos y propósito.	4, 15, 23, 25, 28, 29, 30
	Estimulación intelectual	El líder fomenta nuevos enfoques y soluciones a los problemas. Estimula a los seguidores a formularse preguntas, a cuestionar las formas tradicionales de hacer las cosas, permite y se permite cometer errores.	19, 22, 24
	Consideración individualizada	Da atención particular a los seguidores, escucha y sabe delegar, dando realimentación constructiva. Actúa como mentor o entrenador (coach)	13, 14, 17
Liderazgo Transaccional. Se basa en el intercambio de promesas y favores, se enfoca en la administración de recompensas y castigos con los seguidores. La transacción y el intercambio son las bases de las relaciones de este líder.	Recompensa contingente	El líder identifica las necesidades de los seguidores y realiza transacciones entre las necesidades del grupo y las individuales. Recompensa o sanciona en función del cumplimiento de objetivos.	8, 10, 11, 12, 16
	Dirección por excepción	El líder solo interviene cuando hay necesidad de hacer ajustes en la conducta del seguidor. Se centra en corregir y tomar medidas correctivas.	2, 5, 7, 9, 18, 26
Laissez faire.	Representa o se reconoce como la ausencia de liderazgo. El líder evita tomar decisiones, no usa su autoridad formal y no tiene o asume responsabilidad. Es el estilo más ineficaz e inactivo.		6, 20, 27, 31, 32

Fuente: Adaptado de Galván, et al (2018).

Es pertinente mencionar que el instrumento se validó y confiabilizó con una muestra de 268 estudiantes de tres programas educativos; 119 de la Licenciatura en Educación Infantil (LEI), 79 de la Licenciatura en Economía y Finanzas (LEF) y 70 de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas (LAET), se formuló la prueba de validez por grupos contrastados, solo el reactivo 1 no presentó validez concurrente; respecto a la confiabilidad, se obtuvieron índices de consistencia interna por alfa de Cronbach de 0.890 para el instrumento, y por mitades partidas, de 0.794 y 0.844, para la primera y segunda mitad (Galván, et al, 2018) por lo que el instrumento cuenta con propiedades psicométricas de validez y confiabilidad aceptables. Dado que los participantes del presente reporte, fueron parte de la muestra con base a la que se realizaron las pruebas de validez y confiabilidad, se asumen las propiedades psicométricas citadas, como válidos para el presente estudio.

Para determinar los estilos de liderazgo se determinaron cinco niveles, con base a la escala de respuestas del instrumento, la tabla 2 muestra los niveles y sus respectivos valores. El análisis de resultados se realizó con base a las medias y su desviación estándar.

Tabla 2. Niveles y valores

Niveles	Valores	
	Inferior	Superior
Muy alto	4.20	5.00
Alto	3.40	4.19
Medio	2.60	3.39
Bajo	1.80	2.59
Muy bajo	1.00	1.79

Fuente: Elaboración propia.

Procedimiento

Se solicitó apoyo y autorización a la Responsable del Programa Educativo; se preparó la versión del instrumento, a los participantes se les explicó, tanto el objetivo de la investigación como el instrumento, se les pidió colaboración voluntaria para que contestaran el instrumento. Posteriormente se pasó a recoger los instrumentos contestados, a los grupos seleccionados por la Responsable del Programa Educativo.

Resultados y su discusión

En este apartado se muestran los resultados relativos a los valores medios de los estilos de liderazgo y sus dimensiones, así como el análisis de correlaciones. La tabla 3 muestra los valores medios de los estilos de liderazgo, el liderazgo transformacional presenta un nivel alto, dado que observa un valor de 3.60, por su valor medio, los estilos transformacional y laissez faire se ubican en nivel medio, dados los valores obtenidos.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos por estilo de liderazgo.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N
Transformacional	3.6023	.74886	79
Transaccional	3.1167	.57415	79
Laissez	2.7089	.88219	79

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se presentan los índices de correlación entre los estilos de liderazgo, los niveles de correlación discutidos son en base a lo sugerido por Hernández, Fernández y Baptista (2014). Como se aprecia, la correlación entre los estilos transformacional y transaccional es positiva media, lo que significa que a mayor nivel de liderazgo transformacional, mayor nivel de liderazgo transaccional, o viceversa; en este mismo sentido, no existe correlación, entre los estilos de liderazgo transformacional y laissez faire, dado que el coeficiente de correlación no es estadísticamente significativo, adicionalmente el valor del coeficiente es cercano a cero, lo cual es un resultado favorable, por lo que a menor o mayor nivel de liderazgo transformacional, el liderazgo laissez faire no cambia, lo mismo es en sentido contrario, a menor o mayor nivel de liderazgo laissez faire, el liderazgo transformacional no cambia. Con relación a la correlación entre los liderazgos transaccionales y laissez faire esta es positiva media, por lo que, a mayor nivel de liderazgo transaccional, mayor nivel de liderazgo laissez faire, y viceversa.

Los valores medios, por cada una de las dimensiones de los diferentes estilos de liderazgo se presentan en la tabla 5. Como se aprecia la totalidad de dimensiones correspondientes al liderazgo transformacional presentan un nivel alto (primeras cuatro dimensiones), lo que muestra consistencia con el valor alto del liderazgo en forma global, en el mismo sentido presentan consistencia las dos dimensiones del liderazgo transaccional, dado que, se

ubican en el mismo nivel que el liderazgo global, es decir, en nivel medio. Dado que el liderazgo laissez faire no presenta dimensiones, se omite incluirla en la tabla en discusión.

Tabla 4. Índices de correlación por estilo de liderazgo

		Transformacional	Transaccional	Laissez
Transformacional	Correlación de Pearson	1	.376**	-.015
	Sig. (bilateral)		.001	.896
	N	79	79	79
Transaccional	Correlación de Pearson	.376**	1	.452**
	Sig. (bilateral)	.001		.000
	N	79	79	79
Laissez	Correlación de Pearson	-.015	.452**	1
	Sig. (bilateral)	.896	.000	
	N	79	79	79

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 6 muestra los coeficientes de correlación entre las dimensiones del liderazgo transformacional. Como se observa la mayoría de las correlaciones se ubican en el nivel positivo considerable, a excepción de las dimensiones estimulación intelectual y consideración individualizada que se ubica en el nivel de positiva muy fuerte, por lo que, a mayor nivel de una dimensión, mayor la otra y viceversa.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos por dimensiones de los estilos de liderazgo

	Media	Desviación estándar	N
Carisma	3.7437	.95405	79
Estimulación intelectual	3.5461	.67944	79
Inspiración	3.5320	.89866	79
Consideración individualizada	3.6159	.95073	79
Recompensa contingente	3.1392	.68564	79
Dirección por excepción	3.0966	.65129	79

Fuente: Elaboración propia.

Por último, el coeficiente de correlación entre las dimensiones del liderazgo transaccional se presenta en la tabla 7. Como se observa la correlación entre las dos dimensiones es positiva media, por lo que, a mayor nivel de recompensa contingente, mayor nivel de dirección por excepción.

Tabla 6. Coeficientes de correlación entre dimensiones del liderazgo transformacional

		Carisma	Estimulación intelectual	Inspiración	Consideración individualizada
Carisma	Correlación de Pearson	1	.709**	.665**	.659**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000
	N	79	79	79	79
Estimulación intelectual	Correlación de Pearson	.709**	1	.794**	.855**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.000
	N	79	79	79	79
Inspiración	Correlación de Pearson	.665**	.794**	1	.786**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000
	N	79	79	79	79
Consideración individualizada	Correlación de Pearson	.659**	.855**	.786**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	
	N	79	79	79	79

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto positivo de los resultados expuestos es que las correlaciones de las dimensiones de liderazgo transformacional son mayores a las correlaciones del liderazgo transaccional, por lo que un incremento en una dimensión del liderazgo transformacional, se verá reflejada en mayor proporción en otra de las dimensiones, en comparación a cambios en las dimensiones del liderazgo transaccional.

Tabla 7. Coeficiente de correlación entre dimensiones del liderazgo transaccional

		Recompensa contingente	Dirección por excepción
Recompensa contingente	Correlación de Pearson	1	.480**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	79	79
Dirección por excepción	Correlación de Pearson	.480**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	79	79

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

Con base a los resultados obtenidos, se concluye que:

1. Se cumplió con el objetivo de la investigación que fue determinar los estilos de liderazgo en estudiantes de Licenciado en Economía y Finanzas de una universidad pública del sur del estado de Sonora.
2. El estilo de liderazgo predominante en los estudiantes de Licenciado en Economía y Finanzas es el transformacional, en segundo lugar, el liderazgo transaccional y por último el laissez faire.
3. El nivel del liderazgo transformacional es alto, y medio el transaccional y el laissez faire.
4. Existe correlación positiva entre los estilos de liderazgo transformacional-transaccional y transaccional-laissez faire.
5. No existe correlación entre los estilos de liderazgo transformacional y laissez faire.
6. La correlación entre las dimensiones del liderazgo transformacional es positiva y considerable.
7. La correlación entre las dimensiones del liderazgo transaccional es positiva y media.

Por lo anterior, se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Ampliar el estudio de los estilos de liderazgo mediante el uso de variables categóricas, como el sexo, semestre cursado, estar al corriente o con rezago en el plan de estudios, si trabajan/estudian o solo trabajan, estado civil y si tienen o no dependientes, las cuales recupera el instrumento en el apartado de información adicional, para analizar si tales variables presentan influencia sobre los estilos de liderazgo.
2. Profundizar el análisis mediante modelos de ecuaciones estructurales aplicados a los estilos de liderazgo en los estudiantes.
3. Ampliar la muestra a estudiantes de otros programas educativos de la misma universidad, así como aplicarla en otras universidades de la ciudad y de otras ciudades, para contar con estudios que aporten a la comprensión y conocimiento de los estilos de liderazgo en estudiantes universitarios.

Referencias

- Camps, V., Pérez, J., & Martínez, M. (2010). Comparación por género de los estilos de liderazgo en una muestra de gerenciales en Puerto Rico. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 21, pp. 113-132.
- Cancel, E. (2015). *Estilos de liderazgo: su relación con el aprovechamiento académico de los estudiantes de las escuelas elementales de un distrito escolar de la región educativa de Ponce*. (tesis doctoral) Universidad del Turabo, Gurabo, Puerto Rico.
- Carchi, J. (2014). *Estudio comparativo de los estilos de liderazgo y la precepción de los seguidores. Caso empresa industrial INDUGLOB* (tesis de maestría). Universidad del Usuy, Cuenca, Ecuador.
- Castro, A. y Casullo, M. (2005). Análisis del cambio en los estilos de liderazgo de un grupo de estudiantes militares. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 1 (19), pp. 105-120.
- Dávila, C., Mora, J., Pérez, P., y Vila, L. (2015). ¿Es posible potenciar la capacidad de liderazgo en la universidad?. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 25 (56), pp. 129-140.
- Galván, A., Acosta, E., Paredes, R., Murillo, C. y Moncayo, L. (2018). Validez y confiabilidad de un instrumento de estilos de liderazgo en estudiantes universitarios en La Investigación y su Contribución a la Formación Profesional. *Academia Journals*, México, pp. 679.
- Ganga, F., Navarrete, E., Alt, C. y Alarcón, N. (2016). Percepción de estilos de liderazgo: el caso de un campus universitario. *Dilemas contemporáneos: Educación, Política y Valores*, IV (1), pp. 1-35.
- González, O. y González, L. (2012). Estilos de liderazgo del docente universitario. *Multiciencias*, 12 (1), pp. 35-44.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México, México: McGraw Hill, sexta edición.