

La deserción en la modalidad virtual: una mirada desde la perspectiva de los desertores

Jonathan Alejandro González García¹, Alicia Zúñiga Llamas², Eduardo González Álvarez³

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar la deserción escolar en el nivel superior de la modalidad virtual. Se consideraron los diferentes factores que influyen en esta problemática referentes a la relación dialéctica entre la institución y el alumnado. Se construyó un indicador de deserción previo para obtener un panorama general sobre este fenómeno; a partir de esto se organizó y sistematizó la información. Los sujetos de estudio fueron exalumnos del Sistema de Universidad Virtual (SUV), de la Universidad de Guadalajara, en México. Se seleccionó a la población de 282 estudiantes que desertaron de manera voluntaria, los cuales representan 20% del total. Se identificaron los diferentes perfiles, las condiciones y limitantes que influyeron en su deserción escolar. Se estudiaron muestras de cohortes generacionales con un modelo metodológico secuencial mixto (cuantitativo-cualitativo). Los resultados mostraron que la deserción surge por factores endógenos y exógenos de la institución y del alumnado. Se concluyó con una serie de propuestas para atender esta problemática y se evidenciaron nuevas vías que requerirán de futura investigación.

Palabras clave

Deserción escolar; educación superior; IES; modalidad virtual.

Introducción

La educación superior en modalidades no convencionales está cobrando mayor relevancia, principalmente aquella apoyada en las tecnologías de la información; así es como surgen sus propias problemáticas en torno a fenómenos educativos como la eficiencia terminal, el desempeño y la deserción escolar.

El estudio de este último factor ha mostrado un interés relevante por los costos económicos e implicaciones sociales que conlleva. Todo suceso social implica comprender, de manera detallada, las características de los actores involucrados, los modos y formas en los que se relacionan y el contexto donde se desenvuelven. Por esta razón, la presente investigación analiza el tema de la deserción escolar en el nivel superior en la modalidad virtual, y para ello se estudian muestras de cohortes generacionales con un modelo metodológico secuencial mixto (cuantitativo-cualitativo).

El objetivo del estudio es explorar algunas explicaciones de la deserción escolar desde la perspectiva de los exalumnos; identificar su perfil, condiciones y barreras a las que se enfrentan al momento de decidir abandonar sus estudios.

¹ Licenciado en Filosofía y maestro en Gestión y Políticas de la Educación Superior por la Universidad de Guadalajara, México. Profesor en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Miembro de los cuerpos académicos: 717-Políticas de Ingreso, Permanencia y Egreso en Educación Virtual y 862-Gestión Estudiantil Universitaria. Correo electrónico: jonathan.gonzalez@redudg.udg.mx

² Maestra en Gestión y Desarrollo Cultural por la Universidad de Guadalajara, México. Profesora en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Miembro del cuerpo académico: 862-Gestión Estudiantil Universitaria. Correo electrónico: alicia.zuniga@udgvirtual.udg.mx

³ Maestro en Sistemas de la Información por la Universidad de Guadalajara. Profesor en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Miembro del cuerpo académico: 862-Gestión Estudiantil Universitaria. Correo electrónico: eduardo@redudg.udg.mx

El Sistema de Universidad Virtual (SUV) de la Universidad de Guadalajara tiene como misión ofrecer a la comunidad una oferta académica de bachillerato, licenciatura y posgrado en modalidad virtual, bajo un modelo académico de comunidad de aprendizaje (Moreno & Pérez, 2010).

En este escenario surge la importancia de voltear la mirada y centrar la atención sobre estos estudiantes que decidieron desertar de sus estudios, destacando entre sus características el ser adultos, la mayoría de ellos con responsabilidades familiares y laborales, no siempre con las oportunidades propicias para el desarrollo del proceso de aprendizaje, ya sea por factores externos e internos, así como institucionales.

Durante 2018, el SUV ofertó ocho⁴ programas de licenciatura y contó con una matrícula de 3,404 alumnos en este nivel educativo. El fenómeno de la deserción escolar representó una problemática, ya que registró una tasa promedio acumulada del 59% sobre las cohortes de ingreso de manera histórica, desde que la dependencia inició su funcionamiento en 2005.

Si bien la deserción parece tener ciertas características comunes entre las instituciones educativas, algunas otras muestran sus particulares aristas, especialmente en regiones latinoamericanas (Cabrera *et al.*, 2006) y específicamente en modalidades no convencionales, donde al parecer los índices de deserción escolar son mayores (Rostaminezhad *et al.*, 2013).

Es importante señalar que el resultado de este tipo de estudios contribuye a la agenda institucional para el diseño de estrategias de intervención, toma de decisiones y construcción de políticas institucionales que favorezcan su mejora. En este artículo se enumeran algunas de estas estrategias que surgen de los resultados de la investigación.

Antecedentes

Si bien las instituciones cuentan con datos estadísticos e indicadores de desempeño, no todas realizan diagnósticos de tipo cualitativo que puedan dar un panorama triangulado desde la percepción del estudiante y que permita explicaciones causales. En este sentido, autores como Chaín (2015) destacan la importancia del carácter complementario de ambas perspectivas.

Marco teórico

Más allá de los costes económicos y sociales que representa la deserción escolar, es importante entender que este fenómeno es una dinámica dialéctica entre dos agentes, los estudiantes y las instituciones. Depende del punto de vista desde donde se interprete esta problemática, es que se suele atribuir el fracaso educativo a alguna de las partes. Sin embargo, es relevante entender cómo se configura este fenómeno educativo, pues de ello dependen las acciones de intervención que puedan concretar las universidades, y con ello ofrecer mejores oportunidades para reducirlo, así como flexibilizar los procesos académicos y administrativos en favor de los estudiantes.

En el contexto mexicano, Chaín (2001) describe la deserción como el abandono de los cursos (o la carrera) a los que se ha inscrito un estudiante, es decir, el incumplimiento con sus obligaciones establecidas en la normatividad.

La deserción escolar de manera general se considera como la discrepancia entre las estrategias y objetivos de los estudiantes y las instituciones educativas (Bourdieu, 2011).

⁴ Licenciatura en Administración de las Organizaciones; Licenciatura en Bibliotecología y Gestión del Conocimiento; Licenciatura en Desarrollo Educativo; Licenciatura en Gestión Cultural; Licenciatura en Periodismo Digital; Licenciatura en Seguridad Ciudadana, Licenciatura en Tecnologías e Información y Licenciatura en Periodismo Digital.

Estas pueden ofrecer las oportunidades idóneas o, de manera contraria, obstaculizar la trayectoria escolar de los estudiantes (Chaín, 2001). En este juego dual de adaptación y reconfiguración se da el tránsito de los estudiantes por las instituciones de educación superior (IES), lo que no siempre resulta en una interacción exitosa entre ambos, y redundando en el abandono escolar o expulsión escolar; es decir, no solo los estudiantes deciden renunciar a sus estudios, también surge cuando las instituciones complican la estancia escolar mediante normas, modelos académicos o diversas condiciones que dificultan el tránsito exitoso de los estudiantes.

Uno de los modelos clásicos de interpretación sobre la deserción argumenta que esta surge de un debilitamiento del compromiso y expectativas iniciales que tienen los estudiantes con el ámbito universitario en general (Tinto, 1975; Terenzini & Pascarella, 1979). Sin embargo, habrá que considerar lo señalado por Cabrera *et al.* (2006), respecto a que los estudiantes se encuentran inmersos en las esferas psicosociales, académicas, económicas y culturales; principales variables que inciden en una trayectoria escolar exitosa.

Cabe añadir que, en lo que se refiere a la educación superior, la elección de la carrera universitaria, así como la vocación profesional, son elementos fundamentales para que se logre la integración escolar efectiva (Fresán *et al.*, 1997).

Aunado a ello, las mismas IES se encuentran sometidas a diversas circunstancias políticas, académicas y de desempeño institucional. Acosta (2004), Kent (1996) y Brunner (1990) dan cuenta de esta reconfiguración en la modernización educativa en América Latina, al señalar que esta nueva etapa de desarrollo de la educación superior parece ser una condición indisoluble a los procesos educativos, por lo que las universidades tratarán de responder a estas tensiones producto de las políticas educativas.

En resumen, los dos agentes, instituciones y estudiantes, se encuentran en un engranaje en que cada uno de estos se encuentra determinado, en cierta medida, por factores endógenos y exógenos. Para los estudiantes cualidades como la motivación, la vocación profesional, así como sus capacidades académicas, son parte de los procesos intrínsecos, los cuales se encuentran relacionados con factores extrínsecos: familiares, económicos, sociales y culturales (Cabrera *et al.*, 2006; Páramo & Correa, 1999; Chaín, 2001; De Vries *et al.*, 2011).

En esta misma condición, las IES presentan sus propios factores endógenos; el modelo académico, el proceso de ingreso de los estudiantes, la motivación y capacidad del personal docente, sus planes y programas educativos, el proceso de enseñanza-aprendizaje, su normatividad e infraestructura. En tanto, como factores exógenos podemos identificar las políticas educativas, las certificaciones y las evaluaciones externas (Muñoz, 2014; Acosta, 2004).

En este escenario el combate a la deserción escolar puede entenderse como la capacidad efectiva que tienen las IES para retener a sus estudiantes hasta concluir su trayectoria escolar, aunada a la capacidad de adaptación de los estudiantes al ámbito universitario. La mezcla de estos dos procesos son el punto clave para entender el fenómeno de estudio.

Una arista al momento de analizar la problemática en cuestión es que la mayoría de los estudios se enfocan en alumnos en modalidades convencionales, principalmente jóvenes apoyados por sus familias para su permanencia universitaria. Sin embargo, las modalidades virtuales atienden por lo general una población en rezago educativo, es decir, adultos situados en rangos de edad fuera de la cobertura educativa, por ende, mayormente expuestos a diversos factores que influyen en su trayectoria académica.

En lo que respecta a la educación superior en programas educativos abiertos y en línea, Levey (citado por Rostaminezhad *et al.* 2013), reporta algunas cifras sobre la deserción escolar alrededor del mundo y su rango varía entre el 25% y 40%: en Inglaterra, la Open University reporta 35%; en Turquía fue de 36%; en Estados Unidos, la

Midwestern University el rango fue de 54%; en Alemania, la Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) presenta un 24%. Grau-Valldoser & Minguillón (2014) presentan un promedio de 52.8% para el caso de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). A partir de estos reportes internacionales la tasa de deserción promedio fue de 40%.

Estudios de deserción en modalidad virtual, como el de Grau-Valldoser & Minguillón (2014) en la UOC, muestran que la definición del término es importante para no interpretar como fracaso lo que suele atribuirse a otras estrategias de adaptación de los estudiantes; por ejemplo, el “alargamiento” de las trayectorias escolares, que supera los semestres establecidos por la institución para cursar el programa, es común en los estudiantes adultos con compromisos laborales y familiares, ya que suelen tomarse más tiempo en la conclusión de sus estudios. Se hace hincapié que este tipo de modalidades suele tener menores restricciones en sus procesos de admisión, razón que puede influir en la deserción escolar y en el tipo de trayectorias escolares de los estudiantes.

La mayoría de estudios presenta factores de abandono en la modalidad virtual, como dificultades económicas, familiares, de salud, restricciones laborales, problemas para adaptarse a la modalidad, falta de tiempo/problemas de organización del tiempo o autogestión, así como hábitos de estudio. Se otorga cierto peso, en mayor o menor medida, a alguno de ellos (Muslim, Raza & Aneeqa, 2017; Rostaminezhad *et al.*, 2013; García, 2019; Tan & Shao, 2015).

Perspectivas metodológicas para la deserción

Una de las discusiones metodológicas sobre el tema ha sido la manera de cuantificar la deserción. Algunos estudios delimitan esta medida sobre cohortes aparentes, es decir, se compara el número de egresados con el primer ingreso cinco años antes (lo que se supone la duración del programa educativo) (ANUIES, 1998).

Otra forma de medición se refiere a la deserción escolar por cohorte generacional, lo que permite tener una medición más precisa sobre los estudiantes que ingresaron de una generación y qué proporción de ellos no concluyeron sus estudios (ANUIES, 1998; González, 2006). Sin embargo, otros advierten que, el enfocarse en el estudio de la baja de alumnos de la estadística escolar no implica entender el destino final de esos estudiantes. Bien podrían incorporarse a otras instituciones, carreras o integrarse al mercado de trabajo (Mallette & Cabrera, 1991). Estos estudios se limitan principalmente a establecer indicadores cuantitativos.

Si bien el cuantificar permite evaluar el decremento o la fuga de estudiantes de la estadística institucional, algunos otros dan mayor importancia a entender el fenómeno de voz directa de los clasificados como desertores (De Vries *et al.*, 2011), pues entender el destino final de estos es más importante que solo cuantificar su deserción.

En este sentido es que se han incrementado en los últimos años los estudios mixtos o que desarrollan tipologías de variables para analizar el fenómeno de una manera más holística (Chaín, 2015).

Metodología

El presente estudio se construye desde un enfoque secuencial mixto; este tipo de enfoque metodológico combina métodos cuantitativos y cualitativos de diversas formas. En este se inicia con un método cuantitativo, el cual permite facilitar un panorama amplio del fenómeno y se concluye con el análisis de estudios de casos particulares con la ayuda de métodos cualitativos (Creswell, 2014); este último es el método dominante utilizado, llamado secuencial con énfasis en cualitativo.

Su fase cualitativa se realiza desde un modelo sociológico (teoría del individualismo metodológico). Este tipo de perspectivas permite entender los mecanismos de acción de los actores sociales desde su visión particular (Elster, 2007).

Selección de la población

Del amplio fenómeno que es la deserción escolar y su población, se determinó estudiar aquella subpoblación que fuese posible obtener información de su paradero. Para ello, se construyó un indicador de deserción previo para tener un panorama general sobre el fenómeno. A partir de este se determinó separar a los estudiantes en tres grupos: 1) aquellos

que solicitan su baja de la institución de manera voluntaria, dando aviso a la institución y retirando sus documentos para oficializar su rescisión; 2) los que han mostrado un bajo desempeño académico y han sido destituidos por la normatividad universitaria; 3) aquellos que han abandonado la actividad escolar sin previo aviso y debido a esta inactividad causaron baja escolar.

En el presente estudio se determinó trabajar con la población que presenta su baja de manera voluntaria, ya que estos facilitan y tienen interés en proporcionar información sobre su percepción al abandonar el programa educativo; además, a estos estudiantes se les realiza de manera institucional una encuesta abierta para indagar sobre los motivos de su baja de la institución. Los otros colectivos de estudiantes que desertan es difícil analizarlos porque no se tiene información sobre su ubicación.

Tabla 1
Índice de deserción escolar para las cohortes de ingreso 2014-A y 2014-B

Programa educativo	Cohorte	Baja voluntaria	Baja por artículo (normatividad)	Abandono	Deserción total
Lic. en Administración de las Organizaciones	388	17%	8%	31%	57%
Lic. en Bibliotecología y Gestión del Conocimiento	64	30%	13%	30%	72%
Lic. en Desarrollo Educativo	168	18%	6%	40%	65%
Lic. en Educación	214	19%	8%	35%	62%
Lic. en Gestión Cultural	174	26%	7%	45%	78%
Lic. en Seguridad Ciudadana	112	21%	12%	40%	72%
Lic. en Tecnologías e Información	286	21%	15%	36%	72%
Total	1,406	20%	10%	36%	66%

Fuente: elaboración propia.

Así, del universo de 1,406 estudiantes, se seleccionó a la población de 282 alumnos, que representa el 20% de los que se dieron de baja de manera voluntaria.

Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se determinó trabajar con las cohortes de egreso correspondientes a los ciclos 2018-B y 2019-A, las cuales tendría una temporalidad en su trayectoria escolar de cinco años, que es la duración promedio para la selección de las cohortes de estudio. En este sentido las cohortes de ingreso que cumplían estas características fueron 2014-A y 2014-B. Es decir, la cohorte de ingreso 2014-A que tuvo su egreso en 2018-B, y a su vez, la cohorte 2014-B con egreso en 2019-A.

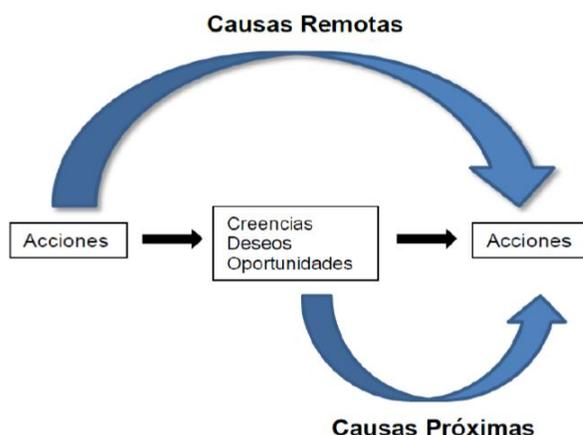
Selección de los casos

Se seleccionaron todos los casos disponibles en las encuestas abiertas de baja voluntaria y que pertenecieran a las cohortes de ingreso 2014-A y 2014-B. Estos casos suman un total de 111 exalumnos encuestados, lo que representa un intervalo de confianza del .90 y un margen de error del .05 respecto de la población total de 282 registros.

Modelo

El modelo cualitativo se construyó con base en la perspectiva del individualismo metodológico de Elster (2007) y la sociología analítica de Hedström (2006).

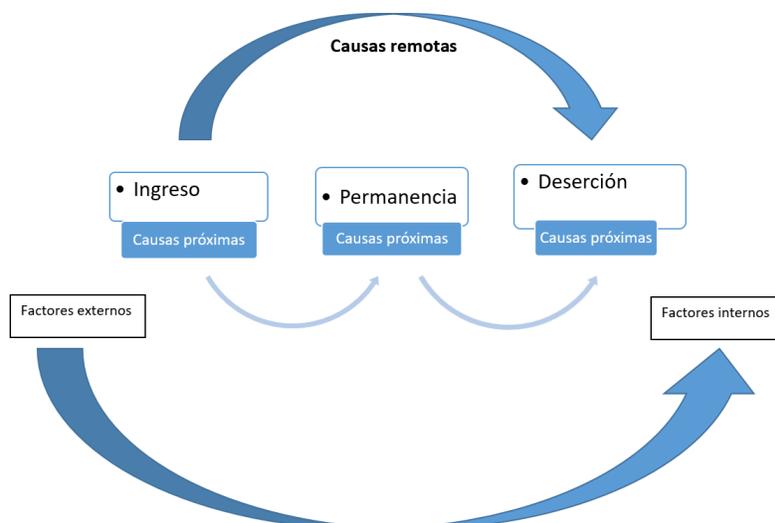
Esquema 1. Modelo metodológico



Fuente: Hedström (2006).

Las causas próximas son las acciones de un actor a través de sus deseos, creencias y oportunidades, en un momento determinado. Mientras que las causas remotas de la acción son el conjunto de decisiones de un actor u actores (Hedström, 2006), lo que supone el surgimiento de una cadena causal de decisiones en la que emerge una explicación del fenómeno social (González, 2014).

Esquema 2. Propuesta del modelo



Fuente: elaboración propia con datos de Elster (2007) y Hedström (2006).

Análisis de los datos

Si bien para el levantamiento se seleccionó una técnica cuantitativa, como el cuestionario abierto, para su análisis se recurrió a la transcripción de las encuestas al formato electrónico en el procesador de textos Microsoft Word. De esta forma, se identificaron y clasificaron los enunciados de cada cuestionario con diferentes colores, con los cuales se separó cada tipo de categoría de análisis. En ello se empleó el método de Merriam (1998), el cual parte del enunciado como unidad de análisis, debido a que permite puntualizar las manifestaciones, como los deseos, creencias y oportunidades de los participantes. Este tipo de análisis también requiere de la comparación constante, en la cual se cotejen segmentos de información para encontrar similitudes y diferencias entre los encuestados.

También se incluyó el procedimiento inferencial que, de acuerdo con Cisterna (2005), “consiste en ir estableciendo conclusiones ascendentes, agrupando las respuestas relevantes por temática que pueden clasificarse, en términos de coincidencia o divergencia, en cada uno de los instrumentos aplicados, en un proceso que distingue varios niveles de síntesis y que parte desde las subcategorías, pasa por las categorías y llega hasta las opiniones inferidas en relación con las preguntas centrales que sirven de guía a la investigación” (Cisterna, 2005, p. 62).

En cuanto a los formatos para el análisis de datos cualitativos en las trayectorias escolares, se retomó el propuesto por González (2014), ya que aporta elementos valiosos desde la sociología analítica.

Tabla 2
Procesamiento de la información*

Casos	Tipo de causas remotas	Deseo	Creencia	Oportunidad
	A	1	1	1
	B	0	1	1
	C	1	0	1
	D	0	0	1
	F	1	1	0
	G	0	1	0
	H	1	0	0
	I	0	0	0

* El 1 indica la presencia de deseo, creencia u oportunidad, mientras una notación de 0 indica su ausencia.

Fuente: González, 2014, pp. 221.

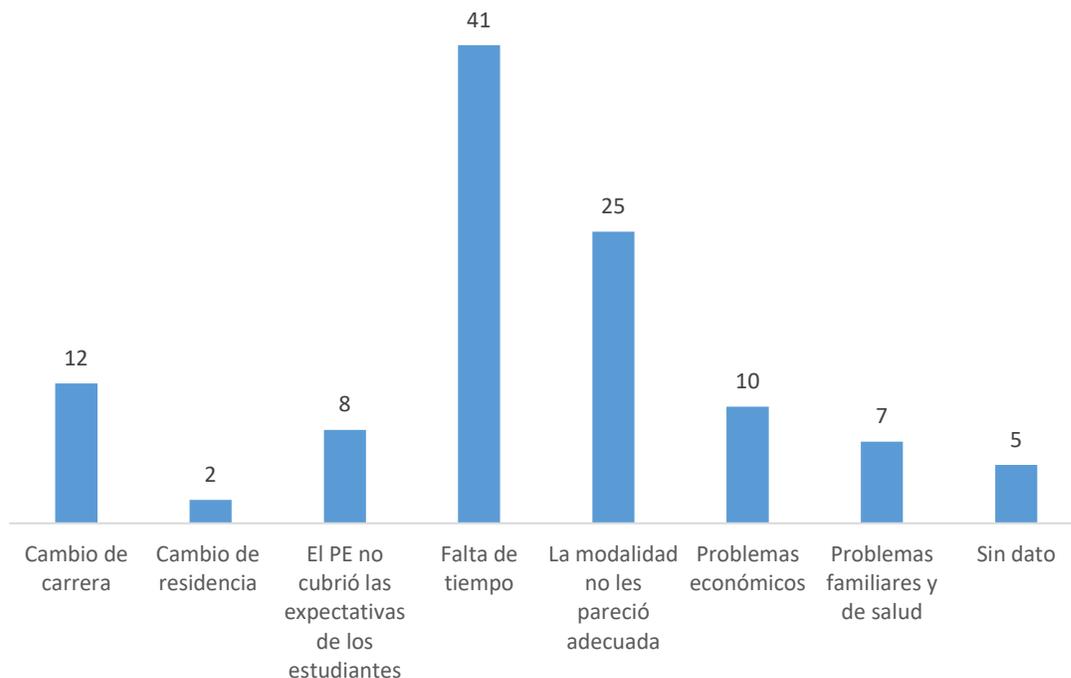
En la columna de número de casos se determinó utilizar una subcategoría con el fin de detallar las oportunidades determinadas por factores internos y externos. Los primeros están influidos por categorías como: capacidades académicas, tecnológicas y de gestión del tiempo, expectativas sobre la carrera y la modalidad, así como la motivación; además de otras institucionales como poca flexibilidad en la carga de materias y falta de innovación en el modelo educativo/plataforma. Las externas se refieren a aquellas que se encuentran fuera del rango de acción de los estudiantes: problemas de salud, económicos, laborales, trabajo reproductivo, falta de acceso a equipo de cómputo y/o internet.

En este sentido, el *deseo* representa la motivación de los estudiantes en conjunto con sus capacidades académicas. La *creencia* se constituye por todas las expectativas / ideas que tienen los alumnos sobre el programa educativo, la modalidad y la institución en general. La *oportunidad* está determinada por las causas que orillaron a los estudiantes a abandonar sus estudios.

Resultados

Los resultados cuantitativos previos obtenidos en la encuesta a 110 alumnos, que presentaron su baja voluntaria, encontramos lo siguiente:

Gráfica 1. Causas generales de deserción escolar



Fuente: elaboración propia.

La principal causa para la deserción escolar fue la falta de tiempo, seguido por aquellos a los que la modalidad no les pareció adecuada y aquellos con cambio de carrera. Sin embargo, estas categorías no explican de manera detallada qué tipo de factores se encuentran en la categoría predominante, ya que existen diversas causalidades para que alguien determine elegir la falta de tiempo.

De esta forma, el resultado después de su fase cualitativa nos arrojó diversas explicaciones sobre las tipologías de la deserción escolar, como muestra la siguiente tabla:

Tabla 3
Resultados sobre la tipología de los casos

Casos		Tipo de causas remotas	Deseo	Creencia	Oportunidad
34	Internos 18	A	1	1	1
	Externos 16				
28	Internos 16	B	0	1	1
	Externos 12				
16	Internos 14	C	1	0	1
	Externos 2				
27	Internos 23	D	0	0	1
	Externos 4				
2	Internos 0	F	1	1	0
	Externos 2				
1	Internos 0	G	0	1	0

Casos		Tipo de causas remotas	Deseo	Creencia	Oportunidad
	Externos 1				
0	Internos 0	H	1	0	0
	Externos 0				
2	Internos 0	I	0	0	0
	Externos 2				

Fuente: elaboración propia a partir de la propuesta de González, 2014, pp. 221.

Respecto a la tipología de causas remotas tipo “A” representó 34 casos, los cuales se caracterizaron por tener un desempeño académico importante, alta motivación escolar, sus expectativas sobre el programa educativo y la modalidad fueron compatibles con lo ofrecido por la institución; sin embargo, decidieron abandonar por dos tipos de oportunidades: 18 de ellos por causas internas y 16 por externas. Las primeras oportunidades se refieren a la falta de capacidad de gestión del tiempo para conciliar las responsabilidades escolares con las familiares y laborales en un momento puntual de su trayectoria escolar. Las segundas, a factores fuera del alcance de los estudiantes, problemas de salud, económicos y laborales.

Estos estudiantes son los más persistentes y adaptados a las adversidades. Su trayectoria se puede describir como alumnos con capacidades académicas y vocacionales, con buen desempeño académico que en cierto momento de su trayectoria se ven afectados por diversos factores, por lo que algunas de las estrategias de intervención que se proponen, debido a sus características y circunstancias, son: flexibilidad académica, administrativa y normativa.

La tipología de causas remotas tipo “B” representó 28 casos, y se caracterizaron por tener un bajo desempeño académico y escasa motivación escolar, sus expectativas sobre el programa educativo fueron compatibles con lo ofrecido por la institución; sin embargo, decidieron abandonar por dos tipos de oportunidades: 16 de ellos por causas internas y 12 por externas. Las primeras oportunidades se refieren principalmente a una falsa expectativa sobre la carga de dedicación a la modalidad virtual. Las segundas a factores fuera del alcance de los estudiantes, principalmente debido a problemas de salud, incremento en sus cargas laborales y, en menor medida, a problemas económicos o por realizar trabajo reproductivo.

Estos estudiantes renuncian a las oportunidades adversas, aun cuando tienen la capacidad de adaptarse, y otro conjunto de ellos se ve afectado por causas fuera de su control.

La tipología de causas remotas tipo “C” representó 16 casos, los cuales se caracterizaron por tener un buen desempeño académico y alta motivación; sin embargo, mencionaron no estar preparados para comenzar estudios en la modalidad virtual. Estos decidieron abandonar el programa educativo principalmente por cuestiones internas, por decepción de los contenidos, la flexibilidad curricular y el tiempo de dedicación a la modalidad (la gestión del tiempo).

La tipología de causas remotas tipo “D” representó 27 casos; se caracterizaron por tener un bajo desempeño académico y falta de motivación, además mencionaron no estar preparados para estudiar en la modalidad virtual. Estos decidieron abandonar el programa educativo principalmente por cuestiones internas, con 23 casos. La explicación de este grupo de desertores se caracterizó por la incapacidad para la gestión del tiempo en el cumplimiento de la entrega de actividades; la modalidad no les pareció adecuada a su estilo de aprendizaje y prefieren la modalidad presencial.

Conclusiones

La construcción de las tipologías con base en la metodología planteada permitió identificar explicaciones emergentes sobre la deserción escolar en el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. Por un lado, aquellos estudiantes con bajo desempeño académico que mencionaron tener dificultad para adaptarse a las exigencias de la modalidad y presentaron divergencias entre sus expectativas y lo que ofrece la institución. Este grupo representó casi la mitad de los casos con 39 (**tipología B y D sobre factores internos**).

Otro grupo con buen desempeño académico que en cierto momento de su trayectoria presentaron dificultades internas y externas, arrojó como causa la incapacidad de adaptación a estos escenarios (**tipología A, ambos factores**). Este grupo conjuntó 34 casos.

Por otro lado, el grupo representado por aquellos que iniciaron con un buen desempeño académico, pero conforme avanzaron en su trayectoria fueron incapaces de adaptarse a las exigencias posteriores de la modalidad y de los planes de estudio, principalmente por factores internos, conjuntó un total de 16 casos (**tipología C ambos factores**).

Finalmente, el grupo de **tipología B y D sobre factores externos**, con 16 casos, presentaron un bajo desempeño académico y de motivación. Estuvieron influidos por factores externos y mostraron incapacidad para adaptarse a las circunstancias adversas como problemas laborales, económicos y de salud.

En resumen, se proponen en orden de importancia las siguientes intervenciones:

- 1) Mejorar el modelo de selección de los aspirantes a ingresar a los programas educativos, para que permita a estos tener una experiencia cercana al proceso de enseñanza en la modalidad virtual. De esta manera, se podrá decidir desde ese momento si es compatible con sus expectativas y tiempo de dedicación.
- 2) Ofrecer toda la información suficiente sobre los perfiles de ingreso y egreso de los programas educativos, sobre la descripción de la modalidad y sus divergencias con la modalidad presencial, así como de sus obligaciones como estudiantes y sanciones respectivas. Esto a través de recursos multimedia intuitivos y sintéticos (infografías, videos, etcétera).
- 3) En la medida de lo posible, flexibilizar la carga académica para aquellos estudiantes que lo soliciten.
- 4) En el ámbito administrativo: otorgar becas, condonaciones y otros apoyos a estudiantes que presenten dificultades económicas.
- 5) Mejorar los diseños y contenidos de los programas educativos, así como los objetos de aprendizaje de los cursos, especialmente a la luz de las nuevas innovaciones tecnológicas y pedagógicas.
- 6) Ofrecer tutorías en la gestión y administración personal del tiempo. Se sugiere proporcionar recursos (*software*) para aprender a administrar el tiempo, sincronizados a dispositivos móviles y de uso personal.

Referencias bibliográficas

- Acosta, A. (2004). Poder político, alternancia y desempeño institucional. La educación superior en Jalisco, 1995-2001. En *Estudios Sociológicos*, vol. 12, núm. 1, pp. 53-78.
- ANUIES. (1998). Esquema básico para estudios de egresados. México: ANUIES.
- Bourdieu, P. (2011). *Las estrategias de la reproducción social*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Brunner, J. (1990). *Educación Superior en América Latina: cambios y desafíos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cabrera, L., Tomás, J., Álvarez, P. & González, M. (2006). The Dropout Problem in University Study. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa. Relieve*, 12 (2), pp. 171-203.
- Chaín, R. (2001). *Alumnos y trayectorias: procesos de análisis para diagnóstico y predicción en deserción rezago y eficiencia terminal*. México: ANUIES.
- Chaín, R. (2015). Prólogo, en Ortega *et al. Trayectorias escolares educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México*. México: Universidad Veracruzana.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Revista Theoria*. 14 (1). Chillan, Chile, pp. 61-71.
- Creswell, J. (2014). *Reserche Desgine: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. London: SAGE.
- De Vries, W; León, P; Romero, J; Hernández, I. (2011). ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. En *Revista de la Educación Superior*, vol. 4, núm. 160, pp. 29-50.
- Elster, J. (1991). *Tuercas y tornillos*. Barcelona: Gedisa.
- Elster, J. (2007). *Explaining Social Behavior. More Nuts and Bolts for the Social Sciences*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Fresán, M. (1998) *Los estudios de egresados. Una estrategia para el autoconocimiento y la mejora de las instituciones de educación superior*. En: Esquema básico para estudios de egresados. México: ANUIES.
- García, L. (2019). El problema del abandono en estudios a distancia. Respuestas desde el diálogo didáctico mediado. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 22(1), pp. 245-270.
- González García, J. (2014). ¿Exitosos y fracasados?, en Adrián Acosta Silva y Jordi Planas Coll (coords.) *La arquitectura del poliedro. Itinerarios universitarios, equidad y movilidad ocupacional en México*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, pp. 212-237.
- Grau-Valldoser, J. & Minguillón, J. (2014). Rethinking Dropout in Online Higher Education: The Case of the Universitat Oberta de Catalunya. The International Review of Research in Open and Distance Learning. Athabasca University.

- Hedström, P. (2006). *Explaining Social Change: An Analytical Approach*. Oxford, England: University of Oxford.
- Kent, R. (1996). *Los temas críticos de la educación superior en América Latina*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mallette, B. & Cabrera, F. (1991). Determinants of withdrawal behavior: An exploratory study. *Research in Higher Education*, 32(2), pp. 179-194.
- Merriam, S. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. California, USA: Jossey-Bass Publishers.
- Moreno, M. & Pérez, M. (2010). *Modelo educativo del Sistema de Universidad Virtual*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Muñoz, H. (2014). *La universidad pública en México. Análisis, reflexiones y perspectivas*. México: UNAM.
- Muslim, Darakhshan; Raza, Muslim & Aneeqa Touseef, Syeda. (2017). Major dropouts reasons of students in e- learning institutions of Pakistan. *The Online Journal of Communication and Media*, 3, pp. 30-35.
- Páramo, G. & Correa, C. (1999) Deserción estudiantil universitaria. Conceptualización. *Revista Universidad EAFIT*, 35(114), pp. 65-78.
- Rodríguez, G.; Gil, J.; García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga, España: Aljibe.
- Rostaminezhad, M. A.; Mozayani, N.; Norozi, D.; Iziy, M. (2013). Factors Related to E-learner Dropout: Case Study of IUST E-learning Center. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 8 3, pp. 522-527.
- Tan, Mingjie & Shao, Peiji. (2015). Prediction of Student Dropout in E-Learning Program Through the Use of Machine Learning Method. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 10, no. 1, pp. 11-17. Austria, Viena.
- Taylor, S. J. y Bodgan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona, España: Paidós.
- Terenzini, P. & Pascarella, E. (1979). Toward the validation of Tinto's model of college student attrition: a review of recent studies. Paper presented at the manual forum of the IR, San Diego, USA.
- Tinto, V. (1975). Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research, *Review of Educational Research*, 45: 89-125.

ESTUDIO ETNOFARMACOLÓGICO DE ALGUNAS PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN LA COMUNIDAD DE LA VICTORIA, EN CATEMACO, VERACRUZ

González Jiménez Adán¹, Cano Callejas Yeyetzy Citlally²,
Hernández Lozano Minerva³, Ocaña-Sánchez Marcos F⁴ y Martínez Cruz Nieves del Socorro⁵

Resumen— El municipio de Catemaco alberga una gran cantidad de plantas medicinales que a la fecha son utilizadas de manera tradicional, sin embargo, es importante contar con investigaciones sistemáticas sobre su preparación y uso, con la finalidad de prevenir efectos adversos o intoxicaciones. Por esto, se realizó un estudio etnofarmacológico exploratorio en personas de la localidad La Victoria, mediante una encuesta autoaplicable para referir las plantas medicinales más utilizadas, su obtención y forma de uso. El rango de edad de los participantes fue de 23 a 85 años, 58% del sexo femenino y 42% del masculino; al rededor de 80% de la población utiliza plantas medicinales para tratarse, entre ellas la Sangre de Cristo (7%), Matalí Morado (3%), Albahaca (3%) y Caña Agria (2%), dirigidas a enfermedades de mayor frecuencia como problemas renales (15%) y anemia (9%). El índice de riqueza obtenido fue de 136 especies y el índice de Shannon de biodiversidad de 4.51 (91.12 exponencialmente). La planta con mayor porcentaje de confiabilidad fue *Justicia spicigera* (96.15%) respecto a su uso para la anemia (FCI=0.96). En esta región el uso de plantas medicinales representa una alternativa viable, rápida y poco costosa para los pobladores, quienes mantienen el conocimiento adquirido de generación en generación sobre su modo de preparación.

Palabras clave—Etnofarmacología, Plantas medicinales, Catemaco, Biodiversidad.

Introducción

México alberga una gran diversidad de tipos morfológicos de plantas, tal diversidad se distribuye en una inmensa gama de ambientes existentes que ha permitido un importante desarrollo de linajes vegetales (Rzedowski, 2006). Las primeras estimaciones citan entre 17,000 y 30,000 especies de flora vascular en el país (Villaseñor, 2003), más tarde en 2008, especialistas publicaron una lista con 22,332 especies de plantas vasculares de México, siendo la primera lista publicada que documenta aspectos de la biodiversidad vegetal mexicana (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Cerca de 4,000 plantas vasculares tienen atributos medicinales y se estima que la validación farmacológica de los principios activos se ha llevado a cabo solo en 5 % de estas especies (Ocegueda et al., 2005). Cerca del 36.8% de la población mexicana cuenta con un seguro público de salud, lo que significa que otra gran parte no tiene acceso a una institución de salud pública, por lo tanto recurre a la medicina alternativa para satisfacer esta necesidad básica; la fuente principal de la asistencia médica es realizada por curanderos tradicionales que hace uso de plantas medicinales que crecen en su región de origen (Alonso-Castro et al., 2017). El uso de plantas medicinales es una práctica que data de mucho tiempo atrás y que se sustenta en gran medida en el contenido de metabolitos secundarios característicos de un grupo taxonómico, muchos de los cuales tienen propiedades terapéuticas (Urióstegui-Flores, 2015).

En Veracruz aún persisten hoy en día grupos indígenas que son grandes consumidores y practicantes de la medicina tradicional, los cuales han reportado más de 600 taxones diferentes de plantas medicinales con fines terapéuticos en el sur del Estado. Especialmente la región de los Tuxtlas es reconocida por su gran biodiversidad, en la que habitan los reinos florísticos boreal y neotropical, estimándose al menos 3000 especies que crecen en la sierra,

¹ Adán González Jiménez es estudiante del 11° semestre de Química Farmacéutica Biológica, en la Facultad homónima en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. adan-960509@live.com.mx

² Yeyetzy Citlally Cano Callejas es estudiante del 9° semestre de Química Farmacéutica Biológica, en la Facultad homónima en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. yeyetzy86@gmail.com

³ La Dra. Minerva Hernández Lozano en Profesor de Tiempo Completo, Titular C, en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. minehernandez@uv.mx (autor corresponsal)

⁴ El M.C. Marcos F. Ocaña-Sánchez es estudiante del Doctorado en Ciencias Biomédicas, en el Centro de Investigaciones Biomédicas, en la Universidad Veracruzana, Región Xalapa, Veracruz, México. maocana@uv.mx

⁵ La Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz en Profesor de Tiempo Completo, Titular C, en la Facultad de Química Farmacéutica Biológica en la Universidad Veracruzana, en la región de Xalapa, Veracruz. nimartinez@uv.mx

de las cuales se han identificado cerca de 2400 (Leonti y Casu, 2013). Uno de los principales poblados la región de los Tuxtlas, al sur de Estado de Veracruz es Catemaco, cuyas principales actividades económicas son agropecuarias, pesca, semiindustrial y turística, estando esta última cimentada en la diversidad de hábitats como lagos, arroyos, cascadas, humedales, lagunas y ríos. También resulta un gran atractivo la diversidad de fauna y flora, destacando ejemplares florísticos pertenecientes a las familias: *Orchidaceae* y *Asteraceae*, usadas con fines de ornato, alimento y como medicina tradicional (CONABIO, 2012).

Datos estadísticos revelan que en 2010 el municipio de Catemaco contaba con 12 unidades médicas (0.7% del total de unidades médicas del estado). El personal médico era de 45 personas (0.4% del total de médicos en la entidad). En ese mismo año, 29,384 habitantes (64.5% de la población total) se encontraba en pobreza, de los cuales 51.4% presentan pobreza moderada y 13.1% estaban en pobreza extrema, por otra parte, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 34.8%, equivalente a 15,836 personas (CONEVAL, 2010). Estas condiciones provocan un acceso limitado a servicios de salud y medicamentos en el municipio, sin embargo, la gente del campo posee y aplica diversos conocimientos tradicionales para satisfacer sus necesidades básicas; reconocen en las plantas y árboles no sólo la fuente maderable, la alimentación por los frutos, sombra y agua, sino también otros valores como la herbolaria. En este sentido, se requiere documentar a profundidad las plantas medicinales empleadas con mayor frecuencia en la región, su forma de uso y las enfermedades que aquejan a la población, razón por las que recurren a este tipo de terapia alternativa. Es por eso que este trabajo se centra por un lado en la investigación de las plantas medicinales empleadas en la comunidad de La Victoria, en Catemaco, Veracruz y por otro, en contrastar la información del uso tradicional con investigaciones científicas actuales, para determinar si se justifica la aplicación que le dan en esta región de Veracruz.

Descripción del Método

Descripción de la muestra y método de entrevista

Se aplicó una encuesta semiestructurada escrita y autoaplicable para el estudio etnofarmacológico exploratorio de plantas medicinales en la comunidad de La Victoria, municipio de Catemaco, Veracruz. La encuesta se compuso de 3 secciones: la primera incluyó datos particulares y sociodemográficos; la segunda preguntas sobre las enfermedades o dolencias más comunes, la asistencia médica de primera instancia a la que acude la población, el tipo de sustancia que ingieren normalmente cuando presentan alguna enfermedad incluyendo plantas medicinales y, el número de plantas medicinales que conocían; la tercera sección indagó sobre las plantas medicinales que consumen, parte de las plantas utilizada, forma de preparación, cantidad y régimen de consumo, tiempo de tratamiento, indicación terapéutica y fuente de obtención.

Determinación de índices de biodiversidad

En una base de datos en Excel se concentró la información del total de encuestas y se utilizó el software estadístico R, con los complementos “vegan” y “BiodiversityR” para calcular el índice de riqueza con la fórmula “length” para describir el total de especímenes mencionados. De igual manera, se calculó el índice de Shannon, para evaluar la biodiversidad de la comunidad; para esto se utilizó el algoritmo de “biodiversity” y su exponencial para dar un número aproximado de plantas con mayor biodiversidad. Posterior a esto se elaboró un gráfico abundancia con el rango de plantas, con el que se identificaron nueve plantas de mayor uso en la comunidad.

Determinación del valor de uso, factor de consenso informante y el nivel de fidelidad

La determinación de valor de uso (VU) de cada planta, se calculó a partir del número de usos reportados por cada especie (U_i) entre el total de informantes encuestados (n) (Fórmula 1).

El factor de consenso informante (FCI) en cada enfermedad, se determinó con el número de veces que los informantes mencionaban a la enfermedad como uso de algún espécimen (N_{ur}) y el número de especímenes usados para dicha enfermedad (N_t) y se aplicó la Fórmula 2.

En caso del nivel de fidelidad (% F) se realizó un algoritmo cruzado entre la enfermedad reportada y las plantas usadas. En este caso se enlistó el número de veces que los informantes decían que dicha planta funcionaba para una enfermedad en específico (N_p), y se dividió entre el número de informantes que utilizaron diversas plantas como tratamiento para esa enfermedad (N) (Fórmula 3).

$$\text{Fórmula 1 } VU = \frac{U_i}{n}$$

$$\text{Fórmula 2 } FCI = \frac{N_{ur} - N_t}{N_{ur} - 1}$$

$$\text{Fórmula 3 } \%F = \left(\frac{N_p}{N} \right) \times 100$$

Resultados

El rango de edades de las personas encuestadas fue de 23 años a 85 años, del cual la mayor cantidad de personas encuestadas tuvo 53 años (8%). De ellas, 58 % de personas fueron del sexo femenino y 42% del sexo masculino. Los trabajos / oficios de mayor actividad reportados incluyeron: ama de casa (44 %), comerciante (20%), obrero (16%) y docente (8%). El 30 % de las personas encuestadas no contaban con ningún nivel de escolaridad, 1% cursó sólo el nivel preescolar, 22 % de las personas concluyeron el nivel primaria, 14% culminaron el nivel secundaria, 16% alcanzaron su preparatoria y 8 % de las personas encuestadas refirieron llegar al nivel superior.

Con respecto a la atención médica de primera instancia, 71 % de las personas acudieron al médico, 23 % hizo uso de sus conocimientos de herbolaria para tratarse y cerca del 5 % acudió a curanderos de la zona que hacen uso de la medicina tradicional con plantas medicinales. Cerca del 80% de la población utiliza plantas medicinales, de los cuales, 62 % utiliza frecuentemente las plantas medicinales, 26 % poco frecuente y 12 % muy frecuente.

Los principales enfermedades para las que están destinadas el uso de plantas medicinales son: problemas renales (15 %), anemia (9%), problemas estomacales (9%), diabetes (8 %), nervios (6 %) y dolor (6%).

El índice de riqueza en la comunidad de La Victoria Catemaco fue de 136, con un índice Shannon de biodiversidad de 4.51 (91.12 en exponencial). En la figura 1, se muestran las nueve plantas con mayor uso mencionado por los informantes. Estas plantas son las que se reportarán en los demás resultados.

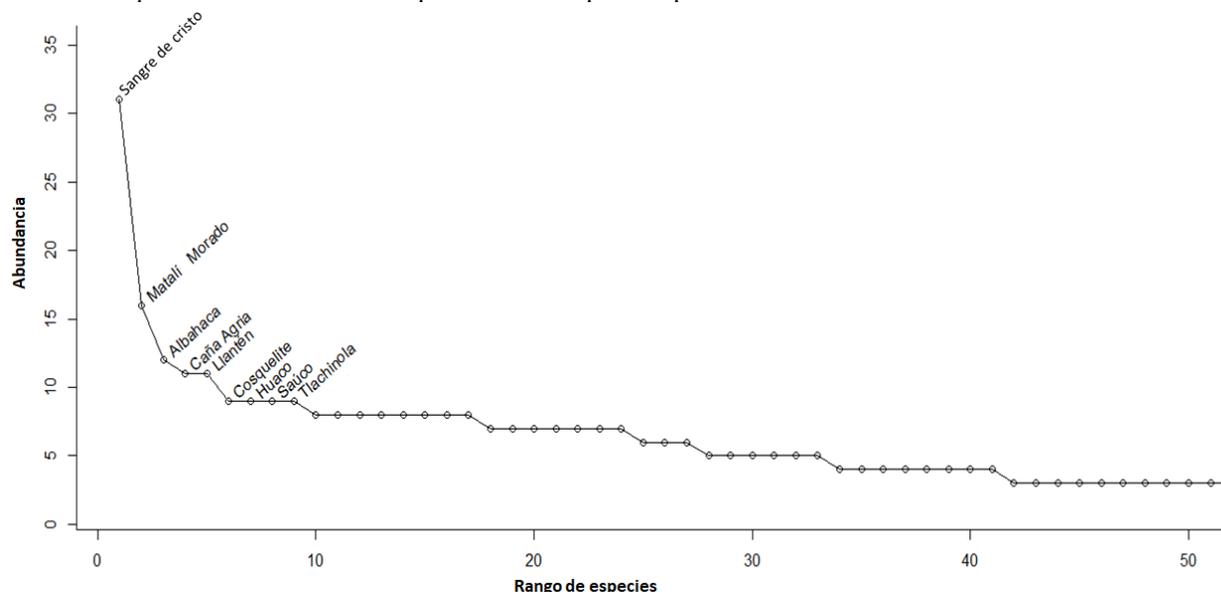


Figura 1. Abundancia de las diferentes especies encontradas en la comunidad La Victoria, en Catemaco, Veracruz (Elaboración propia).

En el cuadro número 1 se muestra las plantas mencionadas por la población, donde se compara el uso descrito por los informantes con el uso reportado en la literatura. De igual manera, se presenta el valor de uso. Por otro lado, en el cuadro número 2 se muestran los reportes de las enfermedades con su FCI y su porcentaje de fidelidad, según la planta mencionada para dicha patología.

Nombre común	Nombre científico	Usos tradicionales	Usos reportados en la literatura	Referencia	Valor de uso
Sangre de cristo	<i>Justicia spicigera</i>	Anemia y anticonvulsivo.	Analgésico, ansiolítico, antidepresivo, antibiótico, hepatoprotector.	(Alonso-Castro et al., 2013)	0.62
Matalí morado	<i>Tradescantia zebrina</i>	Problemas renales, fiebre, hemorroides e infecciones.	Antiinflamatorio, antioxidante y antimicrobiano.	(Tan et al., 2014).	0.32
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Nervios, presión, dolor, fiebre.	Antibiótico, antioxidante, antiinflamatorio, antihipertensivo, ansiolítico y sedante.	(Widjaja et al., 2019)	0.24

Caña agria	<i>Costus dirzoi</i>	Problemas renales y problemas en vías urinarias.	Nefroprotector, anticancerígeno, antiaterogénico, antimicrobiano.	(Ibrahim et al., 2019)	0.22
Llantén	<i>Plantago major L.</i>	Problemas renales, tos, problemas en vías urinarias, hemorroides, problemas estomacales y problemas en la piel.	Renoprotector, antihipertensivo, antiinflamatorio, inmunostimulante, cicatrizante, gastroprotector.	(Gomez-Flores et al., 2000),	0.22
Cosquelite	<i>Erythrina folkersii</i>	Infección, problemas renales, problemas en vías urinarias y fiebre.	Antimicrobiano, antiinflamatorio, diurético, anticancerígeno, antiviral.	(Majinda et al., 2005).	0.18
Huaco	<i>Mikania glomerata</i>	Anemia, diabetes, dislipidemia, dolor, mordeduras, problemas estomacales y problemas hepáticos.	Broncodilatador, antialérgico, antiasmático, antimicrobiano, hipotensor, antiinflamatorio, hipocolesterolémico, antihemorrágico y antifúngico.	(Maiorano et al., 2005).	0.18
Sauco	<i>Sambucus mexicana</i>	Fiebre, gripe, hemorroides, problemas hepáticos y tos.	Sudorífico, diurético, antiviral, antimicrobiano, antiinflamatorio y prevención - tratamiento de la obesidad.	(Rzedowski & Rzedowski, 2005)	0.18
Tlachinola	<i>Tournefortia hirsutissima</i>	Inflamación, problemas de la mujer, problemas estomacales y problemas renales.	Antiproliferativo, antiinflamatorio, antidiabético, antihipertensivo, antiictérico, y antibiótico.	(Hurtado-Díaz et al., 2019),	0.18

Cuadro 1. Información del uso tradicional y reportado en la literatura de las nueve plantas con mayor reporte de uso en la región (Elaboración propia).

Enfermedad	Nur	Nt	FCI	% F
Anemia	26	2	0.96	<i>Justicia spicigera</i> (96.15 %), <i>Mikania glomerata</i> (3.85 %)
Diabetes	1	1	0.00	<i>Mikania glomerata</i> (100 %)
Dislipidemia	2	1	1.00	<i>Mikania glomerata</i> (100 %)
Dolor	4	3	0.33	<i>Ocimum basilicum</i> (66.67 %), <i>Mikania glomerata</i> (33.33 %)
Epilepsia	1	1	0.00	<i>Justicia spicigera</i> (100 %)
Fiebre	6	4	0.40	<i>Tradescantia zebrina</i> (33.33 %), <i>Erythrina folkersii</i> (33.33 %), <i>Ocimum basilicum</i> (16.67 %), <i>Sambucus mexicana</i> (16.67 %)
Gripe	1	1	0.00	<i>Sambucus mexicana</i> (100 %)
Hemorragia	1	1	0.00	<i>Tradescantia zebrina</i> (100 %)
Hemorroides	4	2	0.67	<i>Sambucus mexicana</i> (50 %), <i>Plantago major L</i> (25 %), <i>Tradescantia zebrina</i> (25 %)
Infección	9	3	0.75	<i>Tradescantia zebrina</i> (55.56 %), <i>Justicia spicigera</i> (22.22), <i>Erythrina folkersii</i> (22.22 %)
Inflamación	3	2	0.50	<i>Tournefortia hirsutissima</i> (100 %)
Mordeduras	2	1	1.00	<i>Mikania glomerata</i> (100 %)
Nervios	10	2	0.89	<i>Ocimum basilicum</i> (80 %), <i>Atropa belladonna</i> (20 %)
Presión	1	1	0.00	<i>Ocimum basilicum</i> (100 %)
Problemas de la Mujer	3	1	1.00	<i>Tournefortia hirsutissima</i> (100 %)
Problemas de la piel	2	1	1.00	<i>Plantago major L.</i> (50 %), <i>Justicia spicigera</i> (50 %)
Problemas estomacales	7	3	0.67	<i>Plantago major L.</i> (57.14 %), <i>Tournefortia hirsutissima</i> (28.57 %), <i>Mikania glomerata</i> (14.29)
Problemas hepáticos	2	2	0.00	<i>Mikania glomerata</i> (50 %), <i>Sambucus mexicana</i> (50 %)

Problemas renales	28	7	0.78	<i>Costus dirzoi</i> (32.00 %), <i>Tradescantia zebrina</i> (28.00 %), <i>Erythrina folkersii</i> (12.00 %), <i>Plantago major L.</i> (12.00 %), <i>Justicia spicigera</i> (8.00 %), <i>Tournefortia hirsutissima</i> (8.00 %)
Tos	5	2	0.75	<i>Sambucus mexicana</i> (80 %), <i>Plantago major L.</i> (20 %)
Vías Urinarias	6	2	0.80	<i>Costus dirzoi</i> (50 %), <i>Erythrina folkersii</i> (33.33 %), <i>Plantago major L.</i> (16.67)

Cuadro 2. Reportes de las enfermedades con su FCI y su porcentaje de fidelidad (Elaboración propia).

Comentarios Finales

En este trabajo se realizó un estudio etnofarmacológico exploratorio en la localidad de La Victoria, del municipio de Catemaco, Veracruz, mediante una encuesta autoaplicable a 50 personas para inferir las plantas medicinales más utilizadas, lugar de obtención, indicación terapéutica, parte de la planta elegida, modo de preparación y de uso, además de la frecuencia y tiempo de uso, así como el tiempo en la aparición de efectos colaterales o adversos.

El índice de riqueza obtenida fue de 136 especies de plantas medicinales diferentes mencionadas en el estudio, el índice de biodiversidad fue de 4.51 (91.12 en exponencial). Las nueve plantas de mayor uso fueron: sangre de Cristo (A=31, 7%), Matalí Morado (A=16, 3%), Albahaca (A=12, 3%), Caña Agria (A=11, 2%), Llantén (A=11, 2%), Cosquelite (A=9, 2%), Huaco (A=9, 2%), Sauco (A=9, 2%) y Tlachinola (A=9, 2). La planta con mayor valor de uso fueron la Sangre de Cristo (0.62), Matalí Morado (0.32) Albahaca (0.24), Caña Agria (0.22), Llantén (0.22), Cosquelite (0.18), Huaco (0.18), Sauco (0.18) y Tlachinola (0.18). La enfermedad en la que refirieron el mayor uso de plantas medicinales correspondió al dolor (0.33), seguido de la fiebre (0.40), inflamación (0.50), problemas estomacales (0.67) y hemorroides (0.67). Cabe destacar que el valor de FCI es más cercano al cero si hay mayor cantidad de plantas utilizadas para tratar la enfermedad en específico.

Las plantas de mayor nivel de fidelidad (% F) correspondieron a Sangre de Cristo o *Justicia spicigera* (96.15%) para la anemia, la Albahaca u *Ocimum basilium* (80%) para los nervios, el Sauco o *Sambucus mexicana* (80%) para la tos; la Albahaca u *Ocimum basilicum* (66.67%) para el dolor, el Llantén o *Plantago major L.* (57.14%) para problemas estomacales y el Matalí Morado o *Tradescantia zebrina* (55.56%) para infecciones. Cabe destacar que si el valor de FCI es cero, aunque el valor de % F tome porcentajes altos, éste no es indicativo de un nivel de fidelidad confiable, ya que significa que sólo una persona mencionó que la planta se usa para el tratamiento de la enfermedad en cuestión.

Conclusiones

El uso de plantas medicinales representa una alternativa viable, rápida y de bajo costo para los pobladores de esta zona de Catemaco, quienes transmiten el conocimiento de forma oral. A partir de la comparación del uso tradicional con fuentes bibliográficas confiables, se pudo observar cierto sustento científico, el cual puede estar relacionado con la presencia de metabolitos secundarios que comparte cada grupo taxonómico estudiado. De igual manera, se respaldó el alto valor de uso (VU) de las plantas más utilizadas en la comunidad al obtener los efectos deseados por parte de las personas encuestadas. La planta con mayor cantidad de referencias de empleo fue la Sangre de Cristo (*Justicia spicigera*), que tuvo además el nivel de fidelidad superior, por lo cual es importante complementar estas investigaciones con estudios pre-clínicos que validen su uso medicinal.

Recomendaciones

Para posteriores trabajos es deseable incluir el análisis fitoquímico que sustente el efecto terapéutico de las plantas mencionadas, además de recopilar efectos secundarios o adversos para evaluar la relación riesgo-beneficio de las especies que se utilizan indiscriminadamente por los pobladores de la comunidad y el municipio.

Referencias

Alonso-Castro, A. J., Domínguez, F., Maldonado-Miranda, J. J., Castillo-Pérez, L. J., Carranza-Álvarez, C., Solano, E., Isordia-Espinoza, M. A., Del Carmen Juárez-Vázquez, M., Zapata-Morales, J. R., Argueta-Fuertes, M. A., Ruiz-Padilla, A. J., Solorio-Alvarado, C. R., Rangel-Velázquez, J. E., Ortiz-Andrade, R., González-Sánchez, I., Cruz-Jiménez, G., Orozco-Castellanos, L. M. "Use of medicinal plants by health professionals in Mexico", *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 198, No. 1, 2017.

CONABIO. LOS TUXTLAS. Retrieved September 24, 2019, from http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_080.html

CONEVAL. Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social: Catemaco, Veracruz de Ignacio de la Llave, 2010, from http://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Veracruz_de_Ignacio_de_la_Llave_032.pdf

- Gomez-Flores, R., Calderon, C. L., Scheibel, L. W., Tamez-Guerra, P., Rodriguez-Padilla, C., Tamez-Guerra, R., y Weber, R. J. "Immunoenhancing properties of Plantago major leaf extract. Phytotherapy Research", *PTR*, Vol. 14, No. 8, 2000.
- Hurtado-Díaz, I., Sánchez-Carranza, J. N., Romero-Estrada, A., González-Maya, L., González-Christen, J., Herrera-Ruiz, M., y Alvarez, L. "16-Hydroxy-Lycopersene, a Polyisoprenoid Alcohol Isolated from Tournefortia hirsutissima, Inhibits Nitric Oxide Production in RAW 264.7 Cells and Induces Apoptosis in Hep3B Cells", *Molecules*, Vol. 24, No. 13, 2019.
- Ibrahim, S. R. M., Ahmed El-Shaer, N. S. A.-D., Asfour, H. Z., Elshali, K. Z., Awad Shaaban, M. I., Al-Attas, A. A. M., y Allah Mohamed, G. A. "Antimicrobial, anti-quorum sensing, and antiproliferative activities of sesquiterpenes from Costus speciosus rhizomes", *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 32, No. 1, 2019.
- Leonti, M., y Casu, L. "Traditional medicines and globalization: current and future perspectives in ethnopharmacology", *Frontiers in Pharmacology*, Vol. 4, No. 92, 2013.
- Llorente-Bousquets, J., y Ocegueda, S. "Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México. Conocimiento Actual de La Biodiversidad", *CONABIO*, Vol. 1, No. 1, 2008.
- Maiorano, V. A., Marcussi, S., Daher, M. A. F., Oliveira, C. Z., Couto, L. B., Gomes, O. A., Franca, S. C., Soares, A. M., Pereira, P. S. "Antiphidian properties of the aqueous extract of Mikania glomerata", *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 102, No. 3, 2005.
- Majinda, R. R. T., Wanjala, C. C. W., & Juma, B. F. "Bioactive non-alkaloidal constituents from the genus Erythrina", *Studies in Natural Products Chemistry*, Vol. 32, No. 1, 2005.
- Ocegueda, S., Moreno, E., y Koleff, P. "Plantas Utilizadas en la Medicina Tradicional y su Identificación Científica", *Biodiversitas*, Vol. 62, No. 1, 2005.
- Rzedowski, G. C. de, y Rzedowski, J. y colaboradores. "Flora Fanerogámica del Valle de México. En Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2nd ed.). 2005
- Rzedowski, J. Vegetación de México 1a. ed.; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2006.
- Tan, J., Yap, W., Tan, S., Lim, Y., y Lee, S. Antioxidant Content, Antioxidant Activity, and Antibacterial Activity of Five Plants from the *Commelinaceae* Family", *Antioxidants*, Vol. 3, No. 4, 2014.
- Urióstegui-Flores, A. "Hierbas Medicinales utilizadas en la Atención de Enfermedades del Sistema Digestivo en la Ciudad de Taxco, Guerrero, México", *Salud Pública*, Vol. 17, No. 1, 2015.
- Villaseñor, J. L. "Diversidad y Distribución de las Magnoliophyta de México", *Interciencia*, Vol. 28, No. 3, 2003.
- Widjaja, S. S., Rusdiana, -, y Savira, M. "Glucose Lowering Effect of Basil Leaves in Diabetic Rats. *Journal of Medical Sciences*, Vol. 7, No. 9, 2019.

Notas Biográficas

El **C. Adán González Jiménez** es estudiante del 11vo semestre de Química Farmacéutica Biológica. Cuenta con cursos de actualización en el área de terapia génica y manejo de animales de laboratorio. Participa como alumno colaborador del Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), de la facultad de QFB, en la misma universidad. Su proyecto de tesis se encarga de evaluar el efecto a nivel bioquímico y cognitivo del extracto acuoso de *Jusiticia spicigera* en un modelo murino de encefalopatía hepática.

La **C. Yeyetzy Citlally Cano Callejas** es estudiante del 9no semestre de Química Farmacéutica Biológica. Cuenta con cursos de actualización en el área de técnicas de inmunohistoquímica y manejo de animales de laboratorio. Participa como alumno colaborador del Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regeneración (UV-CA-410), de la misma facultad. Su proyecto de tesis se encarga de evaluar el efecto a nivel histológico en cerebro e hígado del extracto acuoso de *Jusiticia spicigera* en un modelo murino de encefalopatía hepática.

La **Dra. Minerva Hernández Lozano** es egresada de la carrera de Química Farmacéutica Bióloga con estudios de Maestría y Doctorado en Neuroetología por la Universidad Veracruzana. Es profesora de tiempo completo titular "C" adscrita a la Facultad de Q.F.B, con perfil deseable PRODEP y nivel VI en el programa de estímulos al desempeño docente (PEDPA). Es Coordinadora de Servicio Social y vinculación (2018-2021) y miembro del grupo técnico de formación DUAL para la Educación Superior (2018-2021). Perteneció al Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), su línea de investigación es "Etnofarmacología y Farmacia social".

El **M.C. Marcos Fernando Ocaña Sánchez** tiene el título de Químico Farmacéutico Biólogo y de maestro en Neuroetología, ambos por la Universidad Veracruzana. Es estudiante del doctorado en Ciencias Biomédicas, en el Centro de Investigaciones Biomédicas de la UV. Es profesor por asignatura en la Facultad de QFB de la UV, de la región Xalapa. Actualmente colabora con el Cuerpo Académico de Medicina Etnofitoterapéutica y Regenerativa (UV-CA-410), donde desarrolla la línea de investigación relacionada con la evaluación de productos farmacológicos en modelos murinos de encefalopatía hepática.

La **Dra. Nieves del Socorro Martínez Cruz** obtuvo la licenciatura en QFB y la maestría en Ciencias Alimentarias por la Universidad Veracruzana, el Doctorado en Ciencias con especialidad en Biotecnología por la Universidad Autónoma de Nuevo León, es profesora de tiempo completo titular C en la Universidad Veracruzana, imparte clases en el programa educativo QFB, en Ingeniería en Alimentos y además colabora en la Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental, en la UV. Su línea de investigación es "Biotecnología vegetal para la producción de metabolitos de interés industrial", ha realizado proyectos de investigación para la producción de sustancias con actividad antioxidante por cultivo de tejidos vegetales.

HÁBITOS ALIMENTARIOS Y PERCEPCIÓN DE LO SALUDABLE Y NO SALUDABLE EN DOS FAMILIAS CAMPESINAS EN EL MUNICIPIO DE SOLEDAD DE GRACIANO SÁNCHEZ, S.L.P.

Mariana Lizbeth González Márquez¹, Dr. Leonardo Ernesto Márquez Mireles²

Resumen—El consumo de alimentos no sólo es un tema que le compete a la fisiología del ser humano y la necesidad básica de alimentarse para poder sobrevivir, sino que al igual hay otros factores. Estos factores son importantes ya que condicionan el tipo de alimentación que tiene el hombre y repercuten en los hábitos alimentarios percibidos seguros/inseguros para la salud.

Así la pregunta importante que da paso al desarrollo del artículo es ¿Cuáles son los hábitos alimentarios en dos familias campesinas y cuál es la percepción que tienen de su alimentación saludable y no saludable?

Palabras clave— Alimentación, Hábitos alimentarios, Percepción, Familia.

Introducción

Por medio del consumo de alimentos se representan formas de establecer y fomentar las relaciones sociales. El tipo de alimentos y el lugar donde se consumen pueden diferenciar socialmente a las personas. La comida está ligada al modo de vida de cada individuo, refleja los sentimientos y pensamientos más profundos de las familias y las comunidades.

Cualquier dieta es un producto cultural que se origina de una compleja ramificación de alimentos que se relacionan entre sí, el alimento configura la vida social y pueden destacar los códigos culturales que se fundan en torno a ellos.

Este trabajo de investigación analiza los hábitos alimentarios y conoce la percepción que tienen sobre la alimentación efectuada en dos familias, del estado de San Luis Potosí, en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, con ingresos económicos similares basados en la agricultura tradicional.

Aborda un carácter descriptivo en los dos casos expuestos, por medio de la observación participante realizada además algunas entrevistas estructuradas y semiestructurada, se obtiene información de los hábitos alimentarios y las costumbres colectivas de ambas familias, se analizan las preferencias de las familias respecto a qué, dónde, cuándo, con qué, cómo, quién y para qué se ingieren alimentos. El periodo asignado para realizar el trabajo de investigación fue de dos meses del verano, junio y julio del 2019.

El aporte de esta investigación es analizar la composición familiar, el lugar donde residen, el trabajo que tienen, la economía con la que cuentan las familias, ya que para ellos estas son claves para establecer las estrategias y así tener una satisfacción alimentaria. El proceso de adquisición de hábitos alimentarios comienza en la familia y no por individuos separados. El ingerir alimentos lleva consigo la formación de hábitos alimentarios sociales. Los factores para alimentarse dependen de: En primer lugar, por la disponibilidad de alimentos; En segundo, de condiciones climáticas, edafológicas y de ubicación geográfica de cada región; En tercero, es consecuencia de razones religiosas, culturales e ideológicas o de fenómenos históricos, sociales, económicos, políticos, edad, género; por último, el quinto, es por la publicidad o disponibilidad de medios.

En el trabajo realizado con las familias, también se obtuvo la percepción que tienen del consumo de alimentación. Así, se analiza las experiencias y vivencias con relación a la alimentación de la familia: el concepto de tienen de una alimentación sana o no sana, las características de estos alimentos, los efectos que se tiene al consumirse, la disponibilidad de ellos, la consideración sus precios, las preferencias, y que les parece la publicidad, tanto de los alimentos que ellos consideran seguros/inseguros.

Descripción del Método

La presente investigación se llevó a cabo en San Luis Potosí, en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, con dos familias de la colonia El Morro, la investigación se realizó ente los meses junio y julio del 2019.

Los sujetos fueron dos familias que se dedican a la agricultura tradicional. Los miembros de las familias son trabajadores donde el hombre del hogar se dedica a plantar, sembrar, regar, abonar, rocía, cortar y amarrar por montones las verduras que tienen en los cultivos, y las mujeres se dedican a lavar y empaquetar las verduras, para su venta en mercados y envíos fuera del estado.

¹ Mariana Lizbeth González Márquez es Estudiante de Psicología de la Universidad Autónoma de Nayarit, Tepic, México. marianamarquez286@gmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Leonardo Ernesto Márquez Mireles es Antropólogo y profesor de Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P., México. leonardoemm@uasl.mx

Fue un estudio cualitativo basado en observación y en entrevistas informales y grupales, tres de ellas estructuradas y dos semiestructuradas, al mismo tiempo el estudio de varias lecturas relacionadas al tema.

Se efectuaron 10 entrevistas, cinco a la familia Juárez y cinco a la familia Rosales Zamarrón, se realizaron con las mismas preguntas.

El tipo de muestra fue no-probabilística y propositiva o intencional. Las personas participantes en el estudio fueron informadas de los objetivos y métodos de la investigación, se garantizó el anonimato y la confidencialidad de los datos durante todo el proceso, por esta razón los nombres utilizados son ficticios. Posteriormente a las entrevistas y los cuestionarios, se procedió a su análisis para poder identificar las respuestas de relevancia para el tema, después del análisis y por último se redactó la información obtenida en el presente trabajo.

Información obtenida

Primer caso Familia Juárez

La familia Juárez se integra por siete miembros, Anabel, la segunda pareja de ella Mario, y cuatro hijos de su anterior esposo, Selene, Britany, Alberto, Patricia, y el hijo de ambos, Oscar.

Anabel tiene una edad de 35 años, al separarse de su primer esposo tuvo la necesidad de iniciar a trabajar, ya que su marido no le ayudaba en los gastos de sus hijos, trabajo de obrera en la industria, pero decidió salirse ya que le consumía gran parte de su tiempo y no cuidaba de sus hijas e hijo. Anabel en su primer matrimonio, no estaba acostumbrada a comprar los productos para satisfacer las necesidades de sus hijos, así que tuvo que aprender. Actualmente, Anabel tiene tres años de empleada, de un agricultor y junto con otras mujeres se encargan de lavar y empaquetar la verdura que se vende fuera del estado como es el apio, acelgas, yerba buena y rábanos.

Mario Alonso Juárez Cervantes, la actual pareja de Anabel, tiene 24 años, trabaja como peón en la agricultura, con el mismo patrón de Anabel, trabaja con catorce hombres en proceso de siembra, riego, abono y cosecha de las verduras, para pasárselas a las mujeres lavan y empaquetan.

Las jóvenes Selene y Britany son gemelas tienen una edad de 19 años y sus estudios son hasta tercero de secundaria decidieron desertar de la escuela para trabajar con su madre y aproximadamente tienen un año integradas en el campo laboral.

Alberto tercer hijo de Anabel tiene 16 años de edad, terminó la primaria y no quiso seguir estudiando, actualmente no trabaja, en ocasiones le ayuda en algunas labores de la casa como partir leña, pero la mayor parte del tiempo se la pasa fuera de casa.

Patricia Juárez tiene 12 años de edad, estudia en segundo de secundaria y le ayuda a su madre Anabel a cuidar su hermanastro mientras que trabaja.

Oscar Juárez tiene una edad de 1 año 6 meses, en las mañanas lo cuida Patricia y por las tardes su mamá, en el día de descanso Mario lo cuida.

Quien se encarga de hacer las compras de los alimentos es Anabel, va a una tienda por el precio, a 20 minutos de su casa, en ocasiones va bicicleta. Los productos son frijol, sopas, arroz, huevos, papas, mayonesa, salchichas, jamón, jitomates y cebollas. Los productos que compran de diario son las tortillas y el refresco, en un tendejón en la esquina de la cuadra donde ella vive. Estos productos no pueden faltar ya que son los básicos.

Los proveedores son Anabel y Mario, asignan la cantidad de \$800.00 semanales, para comprar y se distribuye entre los siete miembros; sin embargo, la mayoría de semana Selene, Britany, Alberto y Patricia van a desayunar, comer y cenar con su abuela paterna vecina cercana. Anabel dice que de esta manera es como su ex esposo apoya a sus hijos dándoles de comer y así ella no se preocupa por este gasto.

El mayor consumo en la casa sólo lo realizan Anabel, Mario y su hijo Omar. En ocasiones, las gemelas Selene y Britany cooperan para la compra de algún alimento fuera de la planeación cotidiana cuando todos comen juntos.

Anabel criar un marrano por año, con los desperdicios de la comida del día, Mario va con algunos vecinos para pedir los desperdicios. Al final del año deciden matarlo para la celebración de fin/nuevo año; o venderlo para comprar alimentos por más tiempo.

El trabajo agrícola los beneficia porque pueden llevar a su casa rábanos, cebollas y en ocasiones uvas que cosechan en los huertos. Ellos en su solar de la casa siembran maíz para el consumo.

Consumo:

La familia Juárez comen de una a dos veces por semana fruta, las cuales depende de la temporada, por lo regular son naranjas o duraznos, estos últimos lo consiguen de un árbol contiguo a su casa. Las verduras las consumen diariamente hasta tres veces al día, preparadas de diferentes formas o crudas.

De la clasificación de alimentos que manifestaron consumir más fueron los cereales (tortillas, enchiladas, gordas y tacos) y tubérculos igualmente consumiéndolos diariamente por tres veces al día principalmente. El arroz y el pan dulce solo una vez al día.

Los alimentos de origen animal, son consumidos cada tercer día. Los más son los huevos de gallina que revuelven con jamón, salchichas o chorizo; también se mencionó el queso y en ocasiones el pollo. La leche y el café es para acompañar el pan dulce.

Las leguminosas son base primordial en la alimentación de la familia estos se consumen dos veces al día principalmente los frijoles y con frecuencia la soya.

La comida rápida es uno de los alimentos poco consumidos estos se consumen solo una vez cada quince días ya sean hamburguesas y/o burritos.

Pasando a las bebidas que ingieren, Anabel comenta que por lo menos ella siempre tiene que estar tomando refrescos oscuros, en palabras de ella “yo no como si no tengo un refresco en la mesa, y en las mañanas en el trabajo siempre mando a comprar uno”, algunas otras bebidas que consumen son aguas de sabor que preparan con sobres en polvo y café.

Beben en muy poca cantidad el agua natural una vez a la semana. El agua no es purificada, la toman de la llave y de aquí llenan el garrafón que tienen para su consumo.

El fin de semana, ya sea los sábados día de raya y a veces, también, los domingos, al finalizar el trabajo con los demás trabajadores se cooperan para comprar y tomar caguamas. Las mujeres lo hacen en menor cantidad o solo una vez a la quincena.

Percepción sobre los hábitos Alimentarios de la Familia Juárez

Alimentación saludable:

Según la familia Juárez, una alimentación saludable se basa en comer tres veces al día, evitar comer cosas chatarra y beber refrescos, y por tanto se debe consumir “más frutas, verduras y dejar de comer chatarra y siempre comer a la hora que debe ser” (Anabel). Los alimentos más consumidos que consideran saludables son los frijoles, arroz, las tortillas. El fruto que más consume es el jitomate que acompaña muchas formas de preparación. Las frutas sólo cuando son de temporada y no tienen que comprarlas. Ellos catalogan a los alimentos de esta forma: “por regular deben tener un sabor dulce, bueno y también ácido como las uvas verdes que nos comemos aquí en el trabajo” (Mario).

Ellos prefieren consumir los alimentos que preparan en casa y no comprar, porque dicen considerarlos más saludables, así aseguran que están lavados y desinfectaron para ser comidos, a diferencia de los de la calle.

La familia Juárez considera que los comerciales en la televisión son de mucha ayuda y una buena fuente de información para conocer otros productos que consideran saludables y que no conocían. Pero, que debería haber más publicidad sobre estos alimentos saludables para ser enterados de cuáles productos son buenos para los hijos.

Alimentación no saludable:

Una alimentación no saludable es aquella que contiene altas cantidades de grasas y las bebidas muy azucaradas, carecen de vitaminas; estas provocan enfermedades, desde un dolor de estómago hasta gastritis, úlceras y las crónicas, o provocan la muerte. Consideran que los lugares de comida rápida no se ofrecen alimentos saludables, además es desconocido el modo de preparación de los alimentos. A estos productos se les atribuye su un alto contenido de químicos, es decir saborizantes, colorantes y conservadores. Lo peor de esto es que se puede adquirir muy fácilmente ya que se venden en muchos lugares como en tiendas que están cerca de su casa. Creen que existe demasiada publicidad sobre la alimentación no saludable, la publicidad es referente a que se prevenga el consumo de estos alimentos no saludables y dan aviso a que se prevenga la salud.

Segundo casa familia Rosales Zamarrón

La familia está integrada por, Antonio jefe de familia, su esposa Margarita, su hijo Damián y Alondra nieta del matrimonio. Antonio y Margarita.

Antonio tiene 52 años, después de casarse con Margarita con el tiempo se vio en la necesidad de emigrar a los Estados Unidos para solventar los gastos familiares, allá trabajaba en el campo y en ocasiones en la construcción, duro aproximadamente 15 años en este país viniendo a México cada cinco años a ver a su esposa.

Actualmente, Antonio trabaja en las mismas tierras donde sus padres le enseñaron hacerlo. Después de que su madre muriera, prefirió ya no emigrar a petición de ella para que pudiera pasar más tiempo con su familia. Las tierras le pertenecen a un primo de Antonio quien le da trabajo como peón agrícola, su sueldo semanal es de \$1000 pesos, pero puede variar dependiendo de la cantidad de surcos a su cuidado. Por limpiar cada uno de ellos le pagan 30 pesos. Antonio prefiere trabajar para alguien más porque tener tierras propias es más responsabilidad y dedicar mayor tiempo, y así de peón le queda tiempo para realizar otras labores en casa, en su propia milpa ya que tiene asegurado un salario.

Margarita tiene 49 años. Tiene tres hijos dos hombres y una mujer, actualmente solo tiene un hijo en casa porque los otros dos viven con sus parejas. Las tareas de ella son el trabajo doméstico la limpieza del espacio y la preparación de los alimentos para los que integran la familia.

Damián tiene 22 años, su último grado de estudios fue hasta tercero de preparatoria, prefirió dejar los estudios y ponerse a trabajar en una fábrica donde cumple un horario de nueve horas y un día de descanso a la semana, tiene sueldo de \$ 2,250 pesos la quincena.

Alondra tiene 14 años, los padres de Alondra se separaron y Alondra se quedó a cargo de los abuelos paternos, su padre el hijo más grande de Antonio y Margarita emigró a los Estados Unidos con su nueva pareja, él les manda a sus padres para las necesidades de Alondra, pero los abuelos son los que se encargan de proporcionar alimentos a Alondra.

En esta familia quien elige, buscar y compra los alimentos Margarita, lo cual realiza en el mercado – tianguis los lunes en el centro de Soledad. Los alimentos son frijol, sopas, huevos, chiles, cebollas, jitomates. De diario se compran tortillas, en pequeñas cantidades, medio kilo en promedio, para evitar que se queden. Estos son los básicos que conocen para poder alimentarse.

Los que aportan económicamente para la compra de los alimentos es Andrés y su Damián asignando un total de \$1,200 pesos semanales entre los dos. Este dinero se lo dan a Margarita y ella se encarga de administrarlo en las compras de los alimentos.

Solo Margarita evita comer carne de cerdo por los dolores de migraña, además tiene la creencia en la familia que es mejor evitar la carne de puerco porque es bastante mala para la salud y por cuestiones religiosas.

Consumo:

Los alimentos que integra a la dieta de la familia Rosales Zamarrón se han clasificado por frutas, verduras, cereales y tubérculos, alimentos de origen animal, lácteos, leguminosas, comida rápida, bebidas azucaradas y grasas, de estos se expone cuales productos son los que con mayor frecuencia se realiza en su consumo.

La familia Rosales Zamarrón come una vez al día alguna fruta de temporada, por lo regular son plátanos, mangos, melón, papaya, pepinos, naranjas y/o, uvas.

Las verduras se consumen con menos frecuencia que las frutas, vez a la semana, situación que se debe a que el hijo y la nieta dicen desagradarles. Las verduras que se suelen consumir un poco más son las zanahorias y calabacitas. El jitomate es un fruto que se consume diario. En temporada de cosecha de elotes, Antonio corta de su huerta para consumirlos.

Los cereales y tubérculos de la clasificación de alimentos fueron uno de los más utilizados para el consumo de la familia Rosales Zamarrón; mencionaron en primer lugar el pan dulce de panadería, los bolillos, tortillas y arroz, son primordiales en la mesa; las papas van en segundo grado.

Los alimentos de origen animal son consumidos una a dos veces por semana. Los mencionados fueron el pollo, la carne de res, las salchichas, el queso panela. Los huevos de gallina se consumen de tres a cuatro veces a la semana. La leche se le añade a el café o se acompaña con el pan todos los días por las mañanas.

En el caso de las leguminosas, los frijoles sirven para alimentarse hasta dos veces al día ya que acompañan a otro alimento. A los frijoles le siguen las lentejas.

En la familia Rosales Zamarrón en cuanto a la comida rápida compran gorditas una vez a la semana.

El agua natural se consume por lo menos una vez al día, el señor Antonio es el integrante de la familia que la toma más por lo menos un litro de agua al día.

Las bebidas azucaradas son más consumidas que el agua natural ya sean estos refrescos negros o refrescos de sabor, bebiéndose dos veces al día ya sean estos cafés o refrescos.

Respecto a bebidas alcohólicas, el único que lo consume es el señor Antonio quien diariamente bebe de una a dos cervezas en horas de su trabajo.

En relación a la clasificación de los azúcares estos se consumen diariamente en primer lugar el azúcar una vez al día añadidas a algunas bebidas y otro de los alimentos que les gustan consumirse con mucha frecuencia son las gelatinas de agua que prepara la señora Margarita.

El tipo de grasas que ingiere la familia en las comidas que se requieren freír utilizan el aceite de maíz y algunas otras grasas que añaden a sus platillos para poder disgustarlos son la crema, mayonesa y el aguacate que este último es un alimento que a la familia le gusta mucho y aun que tratan de tenerlo siempre en la mesa es difícil conseguirlo por su precio elevado, en esta temporada.

La familia Rosales Zamarrón realiza de forma habitual tres comidas al día las cuales son el desayuno, almuerzo y cena, La señora Margarita los prepara según gustos. En el desayuno el señor Andrés sólo acostumbra a tomarse una taza de café con una pieza de pan dulce de la panadería que se encuentra a un lado de su casa, Frijoles guisados o sopa es lo que su nieta e hijo desayunen antes de salir de casa.

Para la preparación del almuerzo o la cena, una de las reglas implícita que tiene la señora Margarita es esperar a su esposo para comer juntos, Margarita comenta que se le hace una manera más practica ya que no tiene que volver a calentar las tortillas, limpiar la mesa y lavar los trastes nuevamente al comer su esposo solo. Su hijo sólo llega a cenar.

Percepción sobre los hábitos Alimentarios de la Familia Rosales zamarrón

Alimentación saludable:

Para la familia Rosales consideran comer saludable tendría que ser el consumo de todos los alimentos de forma balanceada y además en pequeñas cantidades; las verduras y frutas brindan beneficios a la salud por no ser procesados. Los cereales y leguminosas están en segundo nivel, ya que muchas veces estos están cultivados con algunos químicos. Así, la canasta básica las frutas, cereales, arroz y sopas, verduras, lácteos, carnes, huevos, frijoles, lentejas. La selección de los productos se debe a los colores y olores, los cuales deben ser agradables no importa si son dulces o ácidos. Expresan que, si están al alcance de su mano el poder comprar y consumir estos productos, pero también se limitan a comprar en grandes cantidades.

Los alimentos frutas y verduras, solo son saludables cuando es su temporada, además de que es fácil adquirirlas, porque existe mayor oferta. En los meses de enero y diciembre se evita comprar frutas y verduras ya que por la temporada fría se eleva su precio.

La familia Rosales consideran que la alimentación que llevan en su hogar es saludable una de las razones es porque los alimentos los prepara la señora Margarita quien se preocupa por que su familia no se enferme a causa de una comida mal elaborada o cocida y además que cuida que no se echen a perder los alimentos.

Los frijoles son el alimento de mayor agrado y gusto en la familia, lo pueden adquirir con mayor frecuencia por su precio, un mayor rendimiento y mejor saciedad del hambre.

Con respecto a la publicidad de los alimentos saludables a la familia Rosales les parece incorrecto la forma en que estos son mostrados al público ya que consideran que se interesa vender sólo es la imagen y no como tal el producto de esta manera las personas son engañadas haciéndolos pasar por productos saludables.

Alimentación no saludable:

Para la familia Rosales una alimentación no saludable son todos aquellos que se venden empaquetados, enlatados y procesados dieron algunos ejemplos como lo eran las Sabritas, las sopas rápidas y todos aquellos alimentos que al tocarse tienen una textura grasosa. Además, consideran que cualquier alimento sano en exceso consumo es no saludable.

Los lugares de comida rápida no ofrecen alimentos más saludables que los que consumen en su hogar, porque dicen que quien los prepara no tiene el cuidado de cocinarlos adecuadamente por su rapidez al elaborarlos.

En su entorno la familia Rosales considera que la disponibilidad de los alimentos no saludables es mucha, y están muy a su alcance, ya que se venden en cualquier tienda. En palabras del señor Antonio: “a la vuelta de la esquina se puede encontrar el montón de comida que daña a la salud de las personas”. Se destaca que los precios de los alimentos no saludables son más elevados que de los que sí lo son. Las preferencias sobre estos son las Sabritas, refrescos, panes, que a pesar de las consecuencias que ellos expresan, aun así, no pueden faltar en la mesa o consumirse en el trabajo a la hora de sus descansos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo descriptivo se conocieron los hábitos alimentarios y la percepción de lo saludable y no saludable en dos familias campesinas. Al momento de la selección de los alimentos, el lugar donde viven es uno de los primeros factores que repercuten en lo que consumen los integrantes de las familias, las madres de familia que son las que están a cargo de la selección de los alimentos buscan los lugares más cercanos para la compra de los alimentos y poder facilitar el transporte de estos productos a casa, de esta manera se está delimitando a lo que hay disponible. Al momento de elegir dónde hacer las compras que por lo regular son en el mercado o las tiendas de abarrotes donde los productos, consideran más económicos y de esta manera poder obtener más a un menor costo. Referente a la economía familiar es que en promedio son tres miembros quienes consumen \$1000.00 semanales. Primero comprar los alimentos básicos de una buena alimentación; luego en un mayor rendimiento, pero sobre todo aquellos que los hagan sentirse satisfechos por más tiempo, que den más energía.

Las dos familias mencionaron que los productos mayormente consumidos son los cereales y tubérculos, así como también las leguminosas. Además, estos alimentos deben saciarlos en menores cantidades. Entre los adultos varones el café y las cervezas son bebida de diario. En toda la familia el refresco se consume a diario, y el agua es consumida muy poco.

El trabajar en el campo les permite tener conocimiento de como cultivar y en los solares o patios de las casas pueden sembrar y tener árboles que les ayuda a obtener alimentos en temporadas lo cual reduce los gastos de compra de los mismos.

Las costumbres y los aspectos sociales que tienen en las familias afectan en los hábitos alimentarios, acostumbran a comer tres veces al día, por otra parte, manejan todo un ritual cuando comen solo en familia, a cuando tienen invitados.

Las dos familias tienen algunas diferencias sobre la percepción de una alimentación saludable y no saludable, en la familia Juárez consideran que tener una alimentación sana es dejar de comer algunos alimentos y la familia Zamarrón considera que no es dejar de comer ningún alimento, sino que comer de todo, pero en pequeñas cantidades.

Concuerdan que una alimentación no saludable son todos los productos industrializados que contienen químicos además la familia zamarrón expresa que también un cualquier producto puede ser no saludable si se consume en grandes cantidades. Que los lugares de comida rápida son lugares donde la alimentación no son saludable una de las razones es porque no conocer la higiene y cuidado que tienen en la preparación de los alimentos; son fáciles de adquirirse porque se venden en tiendas muy cercanas.

Las familias miran la publicidad de los alimentos de maneras muy diferentes para la familia Juárez consideran que los medios de comunicación aportan información de utilidad para conocer los alimentos saludables y la familia Zamarrón expresan que estos medios de publicidad sólo quieren hacer creer que son alimentos saludables aquellos que muestran pero que en realidad solo son alimentos que dañan a la salud, la familia Juárez considera que si hay bastante publicidad para no consumir alimentos no saludables y la familia Zamarrón expresa que hace falta más publicidad para prevenir el consumo de alimentos no saludables.

Conclusiones

Los resultados demuestran que las condiciones económicas, sociales y culturales afectan directamente en la alimentación en los dos casos expuestos, al igual que las necesidades fisiológicas, por esta razón la necesidad de usar dos métodos para abordar fenómenos naturales diferentes.

Referencias

- Aguirre, P. (2007). "Qué Puede Decirnos una Antropóloga sobre Alimentación. Hablando sobre Gustos, Cuerpos, Mercados y Genes". Buenos Aires Argentina.
- Almeida González, S., Arvizú Martínez, O., Cuevas Nasu, L., Gaona Pineda, E., Polo Oteyza, E., Rivera Dommarco, J., Rodríguez Ramírez, S., Shamah Levy, T. Y Valencia Juillerat, M. (2015). "Qué y cómo comemos los mexicanos. Consumo de alimentos en la población urbana". 1ra ed. México: Grafía Editores. Disponible en <http://www.funsalud.org.mx>.
- Contreras, J. (2007). "Alimentación y religión". Barcelona.
- Garine, I. Y Ávila Palafox, R. (2014). "Antropología de la alimentación". Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, pp.89-105.
- Gracia Arnaiz, M. (2007). "Comer bien, comer mal: la medicalización del comportamiento alimentario". Tarragona España: Medigraphic.
- Harris, M. (1994). "Bueno para comer". Madrid: Editorial Alianza.
- Pelcastre Villafuerte, B., Riquer Fernández, F., León Reyes, V., Reyes Morales, H., Gutiérrez Trujillo, G. Y Bronfman, M. (2006). "¿Qué se hace para no morir de hambre? dinámicas domésticas y alimentación en la niñez en un área rural de extrema pobreza en México". Cuernavaca, México, pp.490-497.
- Sánchez Guevara, G. and Cortés Zorrilla, J. (2006). "Las identidades culturales y alimentaria en México, un sistema complejo transdisciplinario". Complexus.

ANÁLISIS DE LAS MICROEMPRESAS EN MÉXICO: EL IMPACTO DEL CAPITAL HUMANO SOBRE LA PRODUCTIVIDAD

Dr. David de Jesús González Milán¹, Dra. Adanelly Ávila Arce²

Resumen—La literatura reciente ha mostrado la importancia relativa que tiene el capital humano en el desempeño de las microempresas, siendo considerado como una de las condiciones más relevante en cuestiones de formación laboral, para lograr un nivel de eficiencia que permita elevar la productividad, poder conseguir crecimiento financiero y lograr una mejor calidad de vida.

Dado el planteamiento anterior, este trabajo tiene como objetivo principal analizar el impacto que tiene el capital humano en la productividad y crecimiento de las microempresas en México. La hipótesis planteada argumenta que el impacto del nivel de estudios del encargado o tomador de decisiones de la microempresa es determinante en el nivel de productividad de la misma. Se analizan además otras variables relacionadas con el nivel y requerimientos de capacitación, así como de experiencia laboral del dueño de la empresa. A través de una estimación por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), se obtienen resultados significativos que permiten concluir que la experiencia laboral y el nivel de estudios son las variables más relevantes que explican el nivel de productividad de las microempresas.

Palabras clave—Microempresas, Capital Humano, Productividad.

Introducción

Hace algunos años el capital humano surge como un tema de suma importancia y muy relevante en cuestiones de formación laboral para el crecimiento en la productividad y eficiencia de las microempresas, mismo que es utilizado para poder conseguir un mayor crecimiento financiero de la mano con una mejor calidad de vida a lo cual conlleva a que los trabajadores se esfuercen un poco más, consiguiendo que las empresas tengan un mayor crecimiento (Mungaray y Ramírez, 2007).

El término microempresa tiende a relacionarse con diversos sinónimos que son fáciles de detectar ya que algunos de ellos se encuentran identificados por la sociedad, los cuales serían “subdesarrollo”, “pobreza” y “sector informal”, debido a que ya algunas personas han citado o han hecho referencia del porqué el surgimiento de las mismas, pero también es considerado como una estrategia de salida para las personas ya que no pueden llegar a encontrar un empleo formal (Ruiz, 2004). Desde una perspectiva teórica se ha demostrado la importancia que tiene el capital humano en cuestiones de crecimiento y cómo es particularmente relevante en el desarrollo de una Microempresa.

En México, la reorganización productiva derivada de las crisis económicas han llevado a una parte importante de la población a tomar la iniciativa para la creación de nuevas empresas, destacando que los principales factores en la creación de las mismas son: la inestabilidad económica, el desempleo, subempleo, falta de recursos o la poca capacidad de poder adquisitivo. En el año 2003 se destaca la existencia de más de tres millones de microempresas, las cuales constituyeron el 94.9% del total de unidades económicas, el giro se encuentra basado en el sector comercial y en el de servicios, principalmente. La microempresa puede ser fácilmente identificada como un pequeño negocio o como aquellas entidades socioeconómicas de las cuales son prestadoras de servicios (Rivero et al, 2001). Mungaray et al., (2005) resaltan que en 1990 las MIPYMES (micro, pequeñas y medianas empresas) representaron el 98% del total de las unidades económicas en México, con una participación del 45% en el empleo, y un 43% en el Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero.

Es importante reconocer que a pesar de su importancia la mayoría de estas microempresas apenas logran subsistir dado que se encuentran con barreras que impiden su permanencia en el mercado, como la falta de apoyos institucionales o la ubicación geográfica no viable para su permanencia debido a que están en una zona marginada. En algunos casos los dueños y los empleados cuentan con una formación mínima de estudios y por ello no cuentan con las nociones administrativas para un manejo adecuado de su sistema financiero, lo que causa que su flujo de caja sea escaso y en su principal objetivo no se encuentre el ahorro de las ganancias, sino que buscan poder cubrir las necesidades de cada una de las personas que estén involucradas.

Cada día existen diversas formas de incrementar el capital humano, las más importantes son las actividades que realizan las personas en su vida cotidiana, ya que el día a día es considerado un aprendizaje nuevo en donde en la actualidad es necesario renovar los conocimientos ya adquiridos en el trascurso de la vida, creando de los mimos una

¹ David de Jesús González Milán es Profesor de Tiempo Completo en el Centro Universitario Parral de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Correo electrónico: dmilan@uach.mx (**Autor correspondiente**)

² Adanelly Ávila Arce es Profesora de Tiempo Completo en el Centro Universitario Parral de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Correo electrónico: aarce@uach.mx

especialización ya que se ha demostrado empíricamente que en el mercado laboral ha mayor capacitación, mayor escolaridad, mayor experiencia laboral son los factores primordiales para un crecimiento económico, una mejora en el nivel de vida en las personas y una herramienta eficaz para la solución de problemas.

El fortalecimiento del capital humano del empresario y de las personas que laboran en la empresa llevan por consiguiente una mejora en la productividad trayendo eficiencia, rapidez y calidad dándole a las microempresas ese plus que necesitan, logrando ser empresas competitivas e innovadoras dejando el obsoleto de lado dedicándose en la búsqueda del éxito en su trayectoria. El capital humano es un tema amplio en su investigación y a su vez de alto impacto por su importancia al afectar de manera directa a las unidades económicas. Es considerado como una forma de inversión y enriquecimiento de capital.

Mungaray y Ramírez, (2007) explican y dan un aporte a la literatura argumentando que el capital humano cuenta con aspectos de formación y enriquecimiento, debido a que se encuentran ligados a la vida cotidiana de las personas a través de sus habilidades y conocimientos adquiridos gracias a la experiencia en el trabajo, o a través de estudios formales, tomándolos como una nueva habilidad para mejorar algunos aspectos relacionados con la empresa, como son la administración, producción, eficiencia, disminución de costos, entre otros.

Las empresas de carácter familiar son reconocidas por el escaso nivel de capital humano en el cuerpo administrativo, caracterizadas principalmente por basarse en conocimientos empíricos, destacando que existe una barrera por parte de los integrantes ya que el capital humano no alcanza su máximo desarrollo debido a que la capacitación técnico administrativa de quienes la conforman generalmente es escasa o nula (Terán y Bautista, 2010).

Los autores mencionan la falta de programas por parte del gobierno que incentiven: una buena visión de cultura empresarial, el crecimiento en el nivel educativo e invertir en cursos y talleres para incrementar la experiencia tanto en los trabajadores como en los microempresarios, estos son considerados los factores fundamentales que están impidiendo el desarrollo y crecimiento del capital humano mismo que se encuentra afectando la permanencia en el mercado de las microempresas.

El objetivo de este artículo es analizar el impacto que tiene el capital humano en la productividad y crecimiento de las microempresas, para ello se plantea la hipótesis que argumenta una relación positiva entre el nivel de estudios del encargado o tomador de decisiones dentro de la microempresa en el nivel de productividad de la misma.

Dautrey (2009) expresa cómo las empresas tienden a elevar sus requisitos de selección de personal al requerir cada vez niveles más altos de educación mínima, donde el nivel educativo (además de la capacitación que es otorgada por la empresa hacia su personal) genera un impacto positivo en el nivel de competencias requeridas en el mercado laboral y básicas para el buen desempeño de la empresa.

Revisión teórica

El capital humano genera una influencia en las personas misma que impulsa a un crecimiento económico (ingresos) para cada uno de los individuos, cabe mencionar que la variable de interés es considerada también como aquel factor que regulariza la producción agregada con ayuda del capital físico lo que implica que su influencia tiene un efecto positivo en el crecimiento de una economía, como fuente de innovación y de cambio tecnológico debido que logra impulsar todos los factores de producción (Mincer, 1981).

El capital humano es considerado como una herramienta que puede verse implícita en la capacidad adquirida diariamente en las personas a lo largo de su vida, lo cual le permite a los individuos desenvolverse en las empresas y organizaciones con eficiencia (Lucas, 1988). Mismo que se encuentra establecido en el conocimiento y nivel de habilidad de la fuerza laboral, que son acumulados a través de un aprendizaje continuo (De la Fuente, 2003). Éste es reconocido como aquel factor de importancia que define la prosperidad de la productividad y a su vez el crecimiento de una economía basada en sistemas de innovación.

Barro (1990) consiguió evidenciar que el capital humano juega un rol de suma importancia en el nivel de crecimiento económico, indicando que es la educación la que propicia los nuevos productos o ideas que tienen después efectos positivos en la tecnología. La teoría del capital humano considera la educación formal como el principal factor que genera una mejora en el nivel de productividad, sin embargo a lo largo de la vida el capital humano se puede incrementar de diferentes maneras, de acuerdo a la literatura, existen varias formas para acumular capital humano, siendo las siguientes las que tienen más peso: la formación en el hogar, el aprendizaje acumulado por la experiencia laboral y la educación formal, donde el individuo es el elemento principal en dicho enriquecimiento, destacando que el objetivo es tener una mejora en la actividad económica (Destinobles, 2007).

La importancia que tiene el capital humano en las microempresas en México y su influencia en el mejoramiento de la productividad, desarrollo y crecimiento destacan en la importancia del nivel de estudios alcanzados por los microempresarios. A lo largo del tiempo se han realizado estudios empíricos sobre la importancia del capital humano y la reacción en el desempeño de las empresas, tomando en consideración a todo el personal que labora en la misma, como muestran Terán y Bautista, (2010). Mientras que Mungaray y Ramírez (2007) muestran cómo la educación

tiene efectos positivos sobre las personas, generando rendimientos económicos, mejora de capacidades y habilidades de las personas, también la educación ayuda a que el empresario y la estructura de la microempresa puedan administrar y tener un mejor funcionamiento en las empresas.

Los autores argumentan que Shultz (1961) y Becker (1962) compartían mismos ideales sobre la educación en las empresas. Tenían una misma perspectiva que basa los resultados de la productividad en la capacitación y el nivel de estudios, creando en el capital humano una estrategia de inversión en los individuos, vinculando la experiencia laboral con otros conocimientos adquiridos en su proceso de formación académica. La inversión en capacitación a los empleados que permita la especialización en algún área de la microempresa podría resultar en un incremento en la productividad,

Terán y Bautista, (2010) demuestran que el capital humano está conformado por reacciones positivas hacia la productividad basado en los procesos educativos así como el desarrollo de capacidades y habilidades que las personas desenvuelven. Las instituciones educativas se convirtieron en un cimiento básico para el enriquecimiento del capital humano, haciendo mención que la experiencia laboral además del nivel de estudios alcanzados por las personas que laboran en una microempresa logran tener un incremento en la productividad.

El capital humano crea una ventaja competitiva en el ámbito de las MYPIMES, donde la escolaridad está fundamentada en el proceso enseñanza-aprendizaje, éste genera una mejora en la productividad convirtiéndola en una ventaja hacia las demás empresas ya que le permite tener un dominio de nuevas habilidades, logrando incrementar la experiencia laboral que se va obteniendo con la práctica, además del máximo nivel de estudios que alcanzaron las personas que laboran en la microempresa, haciendo que ésta logre tener un mejor funcionamiento y pueda generar ventajas competitivas que mejoren su condición.

Descripción del Método

En este capítulo se realiza un modelo econométrico para conocer la productividad en las microempresas, ésta es medida como aquella razón entre la producción e insumos en donde sobresalen los índices parciales con relación entre trabajo y capital, en esta relación se representa aquella productividad que no está ligada al empleo de la producción.

Se tomó en cuenta las diferentes estrategias que adoptan las microempresas para su eficiencia en la productividad tales como la innovación en los progresos tecnológicos, incremento de capital humano, mayor experiencia laboral, que generan un impacto en la productividad. Esta metodología se basa en la estimación de los diferenciales en la productividad a nivel de establecimientos propuestos por Mungaray y Ramírez, (2007).

Asumiendo una función estructurada por los siguientes factores:

$$Y_i = f(E_i, H_i^k, Z_i) \tag{1}$$

Donde Y_i representa la productividad de la empresa i , H_i^k el nivel de capital humano basado en la educación formal, E_i es la experiencia laboral y Z_i representa un vector de variables explicativas. La base de datos utilizada es la Encuesta Nacional de Micronegocios (ENAMIN) 2012 disponible en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En el análisis econométrico se estimó la variable productividad en función de un conjunto de variables explicativas, entre las cuales se pueden destacar las que aparecen en el cuadro 1.

Variable	Descripción de la variable
Sexo	Sexo del microempresario
Horas Trabajadas	Cantidad de horas trabajadas en promedio a la semana
Edad	Edad del microempresario
Escolaridad	Escolaridad del empresario (primaria, secundaria, preparatoria, etc.)
Experiencia Laboral	Variable dicotómica que determina si el microempresario tiene experiencia previa
Cantidad de Trabajadores	Cantidad de trabajadores en la microempresa
Capacitación	Variable dicotómica que determina si la empresa ha recibido capacitación
Necesidad de Capacitación	Variable dicotómica que determina si la empresa requiere capacitación

Cuadro 1. Descripción de variables utilizadas en el modelo

Resultados

De acuerdo con el modelo de sección cruzada estimado, se obtuvo un coeficiente de determinación R^2 de 0.6643, que aunque es un poco menor a lo esperado, es consistente con este tipo de modelos con gran cantidad de observaciones. Las variables significativas en las especificaciones estimadas se muestran en el cuadro 2. En esta regresión es notable que la variable educación tiene un efecto positivo en el nivel de productividad, así como la variable horas trabajadas. El efecto del total de trabajadores es de signo negativo, lo cual es consistente con la medición del nivel de productividad por trabajador. Es claro que mientras más trabajadores estén registrados, la productividad caerá.

Variable estimada: PRODUCTIVIDAD
 Método: Mínimos Cuadrados Ordinarios
 Observaciones: 14205
 R^2 : 0.664387

Variable	Coeficiente	Prob.	Coeficiente	Prob.
C	-1598.051	0.0000	-	-
ESCOLARIDAD*	2.239241	0.0547	-	-
HORAS_TRABAJADAS	77.72964	00000	-	-
TOTAL_TRABAJADORES	-50.88628	0.0000	-	-
EXPERIENCIA_PATRON	-32.32636	0.0000	-	-
C			545.7733	0.0000
SI_NEC_CAPAC	-	-	70.97382	0.0007
NO_NEC_CAPAC	-	-	62.92162	0.0005
EXP_LABORAL	-	-	526.3867	0.0000

Cuadro 2. Estimación de la variable productividad con dos especificaciones.

*Variable significativa al 90%

Cabe destacar que la capacitación es una herramienta indispensable para la productividad, mostrando que efectivamente es significativa, de igual forma se analizó cómo la experiencia laboral logra generar más peso en el nivel de productividad, mostrando un coeficiente mayor.

Comentarios Finales

El capital humano se ha considerado como aquella variable con diversas capacidades adquiridas por el personal y empresarios, en las cuales se destaca la educación, capacitación, talleres y experiencia laboral entre otras. Estas permiten que el capital humano sea fortalecido, debido a que incita a las personas a interactuar, competir y mejorar su productividad haciéndolos proactivos obteniendo un incentivo financiero (ingresos) creando en ellos una motivación de superación y crecimiento personal.

Con base en lo anterior y en el modelo establecido se destacó como principales resultados el impacto positivo que tiene una persona con educación esto se ve reflejado en la productividad, concordando con diversos autores que explican como la educación es el principal factor favorable a las microempresas, también basada en la literatura se demostró que los cursos y talleres hacen enriquecer la experiencia laboral, favoreciendo a la microempresa permitiendo un mejor funcionamiento, mejorando la eficiencia y calidad para el lugar donde laboran.

De acuerdo con lo encontrado en la literatura, es importante señalar y concientizar en las personas a cargo de las microempresas acerca de la importancia de la educación formal, o bien, en la inversión en cursos y talleres que permitan enriquecer los conocimientos y habilidades para poder incrementar el *stock* de capital humano.

Es notable la calidad, eficiencia y buen funcionamiento de aquellas empresas que cuentan con personal capacitado o aquellas personas que están especializadas en el sector donde laboran, teniendo un impacto positivo en la productividad, en comparación a cuando existe poca o nula experiencia laboral o mínimo nivel de estudios y cómo éste se ve reflejado en la empresa.

Desafortunadamente, las limitaciones de la información no permiten estimar un modelo que determine un nivel óptimo de capital humano. Sin embargo, la literatura sugiere que los rendimientos que éste tiene sobre el nivel de productividad pueden ser considerados crecientes a escala.

Referencias

- Barro, R. (1990). "Economic growth and convergence across the United States," *NBER working paper* no. 3419, 1990.
- Becker, G. "Investment in human capital: a theoretical analysis," *Journal of political economy*, Vol. 70, No. 5, 1962.
- Dautrey, P. "Microempresas del sector formal de comercio en Cuernavaca, Morelos, y contratación del capital humano (2000-2006)," *Región y Sociedad*, Vol. XXI, 2009.
- De la Fuente, A. "Capital humano y crecimiento en la economía del conocimiento" *Instituto de Análisis Económico (CSIC)*. 2003.
- Destinobles, A. "El capital humano en las teorías del crecimiento económico". *Textos universitarios*, Universidad Autónoma de Chihuahua, 2006.
- Lucas, R. "On the mechanics of economic development," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 22, 1988.
- Mincer, J. "Human capital and economic growth," *NBER working paper* No. 803. 1981
- Mungaray, A. y Ramírez, M. "Capital humano y productividad en microempresas". *Investigación económica*, Vol. LXVI, 260, 2007.
- Mungaray A., N. Ramírez y M. Taxis. "Estructura de mercado y maximización de beneficios en las microempresas", *Comercio Exterior*, Vol. 55 no. 4, 2005.
- Ruiz, C. "Dimensión territorial del desarrollo económico en México," Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
- Schultz, T. "Capital formation by education," *Journal of political economy*, No. 68, 1960.
- Teran, Melchor y J. Bautista. "Incentivos, productividad y capital humano en las microempresas productoras de mezcal de Oaxaca". Incentivos, productividad y formación de capital humano, 2010.

EL FERROCARRIL COMO FACTOR DE DESARROLLO TURÍSTICO Y LOGÍSTICO EN EL MUNICIPIO DE ÚTICA

Raúl Alcides Gonzales Rodríguez¹, Edwin Andrés Castellanos Guerrero²,
Edwin Iván Rodríguez Segura³ y Efrén Eduardo Rojas⁴

Resumen—Los habitantes del municipio de Útica, se han visto afectados a través de los años por desastres naturales, lo cual ha detenido notablemente las actividades económicas del municipio, enfocando al turismo como mecanismo de impulso en la región, El objeto de este estudio es evaluar cómo influye la reactivación del ferrocarril en el desarrollo del municipio. Para la investigación se empleó un muestreo aleatorio simple a 30 personas encuestadas, entrevistas a entidades públicas y privadas, (bomberos, defensa Civil, asociaciones de turismo). En los resultados preliminares se pudo establecer que el 70% de la población urbana del municipio está enfocada en proyectos turísticos, gracias a la temperatura del municipio (30°C), sus innumerables atractivos naturales y el paso del río Negro, que ofrece aventuras extremas. Se evidenció que el municipio no cuenta con carreteras de acceso pavimentadas y que al ser reactivado el tren turístico, la región mejoraría notablemente el desarrollo.

Palabras clave—Ferrocarril, Turismo, Economía, Carreteras, Desarrollo.

Introducción

Útica es un municipio Colombiano que se localiza al noroeste del Departamento de Cundinamarca, en la Provincia del Gualivá, con una altura que oscila entre los 400 a 1600 metros sobre el nivel del mar, y una temperatura mayor a los 30°C es conocido como un destino de turismo de aventura gracias a su riqueza natural, representada en la flora, la fauna, y el recurso hídrico con afluentes naturales como; el río Negro, los termales de la quebrada Negra, pozo de Cristo, la Terama, el cerro de la cruz, las cascadas de la Papaya, entre otros; además su maravillosos clima y el carisma de su gente.

Se estima que alrededor del 84 % de la población se beneficia de la actividad turística, lo que la convierte en uno de factores económicos más importantes para el desarrollo de la población y del municipio, sin dejar de lado el reconocimiento económico que ha generado la ganadería, la agricultura, y la producción y comercialización de panela.

Útica está localizado a ciento quince (115) Km de distancia en automóvil de Bogotá la capital Colombiana y a veintiocho (28) kilómetros de la capital panelera de Cundinamarca, cuenta con dos únicas vías de acceso y salida, (la vía Caparrapí-La Palma-Pacho y la vía Útica-Villeta), que se encuentran en un estado de deterioro constante; El municipio está en espera del desarrollo de un proyecto vial entre Villeta y Guaduas correspondientes a la Ruta del Sol 1, el cual beneficiara el municipio de Útica por ser de gran importancia en todos los niveles pues este presenta una gran prospectiva a nivel regional, departamental y nacional. Además acortará en tiempo y distancia y comunicara el municipio con las vías principales hacia Medellín, la Costa Atlántica y la capital del país. (ANI, 2015).

Esta investigación está enfocada a revisar la influencia que tendría la reactivación del ferrocarril como factor de desarrollo turístico y logístico en el municipio.

Según datos históricos en 1948 el presidente Mosquera contrato con el ingeniero Antonio Poncet los primeros estudios para la construcción de un ferrocarril de la sabana de Bogotá al río Magdalena por la hoyo del río Negro, trazado que partiendo de la capital pasaba por puente Grande, en el camino de occidente sobre el río Bogotá, tres esquinas de Bermeo, Boquerón de la Vega, Tobia, Salinas (Útica), Cambras, Río Magdalena, frente a la Dorada, con extensión de 169.16 Km (Velandia, 1979); Útica hace parte de este sistema férreo que de Bogotá se comunica con Santa Marta, su estación está ubicada en el kilómetro 135 de dicha línea férrea; comunicando municipios paneleros e industriales tales como Puerto Salgar, Guaduas, Tobia, Villeta, Sasaima, Albán y Facatativá.

¹ Raúl Alcides González Rodríguez es estudiante de la facultad de Ingeniería y Logística de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Madrid, Cundinamarca, Colombia. rgonzalez1@uniminuto.edu.co (**autor correspondiente**)

² Edwin Andrés Castellanos Guerrero es estudiante de la facultad de Ingeniería y Logística de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Madrid, Cundinamarca, Colombia. eacastellanosg@uniminuto.edu.co

³ Edwin Iván Rodríguez Segura es estudiante de la facultad de Ingeniería y Logística de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Madrid, Cundinamarca, Colombia. erodrigo243@uniminuto.edu.co

⁴ Efrén Eduardo Rojas Burgos es profesor de la facultad de ingeniería y logística de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, Madrid, Cundinamarca, Colombia. efren.rojas@uniminuto.edu

A finales del siglo XX, Útica era paso obligatorio para el transporte de toda la carga con destino a la ciudad de Bogotá, además de ser una estación de recreo y descanso para los extenuantes viajeros, siendo así este medio de transporte el gran contribuyente al desarrollo de las décadas de esplendor del municipio. (Velandia, 1979).

El turismo según la definición de la Organización Mundial del Turismo “son las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual durante un período de tiempo inferior a un año, con fines de ocio, negocios u otros” (UNWTO, 2005)

La actividad turística en el municipio de Útica bajo significativamente a partir del año 1985 ya que el ferrocarril dejó de funcionar como medio de transporte en este año y el tren era el medio de movilización preferido por los turistas, según datos obtenidos del Plan de desarrollo de Útica Cundinamarca 2008-2011, (2008).

También es importante considerar que el municipio ha sido víctima de dos grandes avalanchas provocadas por la quebrada Negra. “La primera en 1988 y la última el pasado 18 de abril de 2011, la cual dejó afectaciones a viviendas, escuelas, calles, infraestructura entre otros, el barro espeso sepultó el 90 % del pueblo”. (“Útica: entre el lodo y la esperanza”, 2011), el cual afectó a gran parte de la región y en consecuencia a la destrucción del puente férreo que comunica a Útica con Puerto Salgar. “La reubicación del colegio Manuel Murillo Toro sobre las vías férreas de la estación del tren, donde se construyeron 24 aulas educativas según decisión de la administración municipal en compañía de la secretaria general de la Gobernación de Cundinamarca”, (Venezuela, 2013), declarando el antiguo colegio como zona de alto riesgo.

La pregunta planteada pretende mostrar como la reactivación férrea desde el municipio de Útica y sus vecinos aportaría beneficios para la región, a nivel turístico, económico y logístico, en cuanto al transporte de personas y de mercancías hacia las principales ciudades del país.

Esta investigación busca de manera descriptiva indagar, sobre los factores que podrían mejorar el desarrollo del municipio de Útica, fomentando la reactivación de la línea férrea como fuente turística, basado en antecedentes históricos sobre el turismo en la región y el gran auge de este municipio por sus atractivos naturales y extremos, seleccionando métodos acertados para la recolección de datos y consultando fuentes documentales que aporten a la investigación.

Descripción del Método

En la metodología de la investigación descriptiva se utilizó como técnica para la recolección de datos el muestreo aleatorio simple probabilístico, utilizando como instrumento validado una encuesta de 56 preguntas, la cual fue aplicada a 30 personas inicialmente y luego ajustada a 66 según el modelo matemático para población finita, esta muestra fue tomada a personas mayores de 27 años habitantes del casco urbano que según consulta al plan de desarrollo vigente del municipio esta población oscila entre 2500 y 2700 habitantes (Alcaldía Municipal de Útica, 2016), rango de edad apropiado para la recolección de datos por pertenecer a una generación que conoce los antecedentes del funcionamiento del ferrocarril y del avance turístico de la región, dicha encuesta cuenta con un intervalo de confianza del 90 % y un margen de error del 10 %, además se obtuvo información adicional realizando entrevistas de manera intencional a, un (1) miembro del Cuerpo de Bomberos, uno (1) de la Defensa Civil y dos (2) de la Asociación de empresas de Turismo de Útica (Asoetur).

Las preguntas realizadas en la encuesta como en las entrevistas trataban temas generales de la actividad económica, los niveles de escolaridad de la comunidad, la seguridad del municipio, el turismo como factor económico, el estado de la vía férrea, antecedentes de desastres naturales y los beneficios de la reactivación del tren como factor de desarrollo turístico y logístico para la región.

En la metodología utilizada se realizaron varias visitas de campo, donde se interactuó con la población del casco urbano y rural, se entrevistó a la Gerente de Asoetur Imelda Parra Acevedo, se tomaron evidencias de la estación del tren, el estado de las vías férreas, el desarrollo de actividades turísticas y se realizó un viaje de 10 kilómetros que aproximadamente duro 20 minutos en un carro motor, a lo largo del río Negro entre los municipios de Útica y Tobía, pasando por las veredas Chivaza, El Palacio, El Entable y La Montaña, para comprobar el estado de la vía férrea y la percepción de la gente frente al servicio prestado, estos vehículos fueron acondicionados por grupos de emprendedores del municipio y cuentan con una capacidad para transportar 12 personas y enganchar un remolque para movilizar botes inflables usados por los turistas en deportes extremos río abajo, el carro motor es impulsado por un motor de combustión interna a gasolina de 110 cc y ofrece una velocidad máxima de 40 kilómetros por hora.

Esta iniciativa fue fomentada por Asoetur, con ayuda de la alcaldía municipal, la cual aporta recursos y maquinaria para la rehabilitar las vías férreas, programa incluido en el plan de desarrollo del municipio (Alcaldía Municipal de Útica, 2016), esta asociación turística además ofrece planes turísticos que incluyen hospedaje en hoteles del casco urbano, y en fincas de la zona rural, acompañado de deportes extremos en este paradisíaco lugar

como el Rafting, Kayaking, Rapel (Torrentismo), Canyoning, Cuatrimotos, Ciclo montañismo, Paintball y otras travesías en las que el viajero puede divertirse, relajarse y descansar.

Imagen 1-2, Carro Motor 110 cc



Fuente propia, 04 de Agosto de 2019

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Según el estudio realizado se ha podido establecer que el 84 % de los habitantes del casco urbano dependen de la actividad turística del municipio, en labores tales como el hospedaje, la alimentación, los paquetes turísticos y el comercio, el 17 % restante basa su economía en la ganadería, la agricultura: Entre los principales productos se encuentran los cultivos de Papaya, Aguacate, Guayaba, Banano, Zapote, y en especial la siembra de Caña de Azúcar para la fabricación de Panela.

En cuanto al nivel de ingresos de la población encuestada, el 70% de las personas son empleados, y reciben sus ingresos de la siguiente manera: El 42% de forma mensual, el 29% semanal y el 29% restante lo recibe a diario, estas personas ganan en promedio de 1 a 2 S.M.M.L.V (Salario Mínimo Mensual Legal Vigente en Colombia), que representa de \$ 247,21 a \$ 494.42 USD, en el mismo orden de ideas el 30% restante son independientes y reciben sus ingresos así: El 44% semanal, el 33% diario y el 23 % mensual y ganan promedio más de 2 S.M.M.L.V es decir más de \$ 494.42 USD al mes.

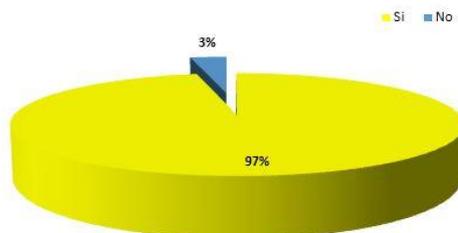
En general el municipio de Útica cuenta con todos los servicios públicos, factor favorable para el desarrollo de la actividad turística.

El 87 % de la población conoce el concepto de ecoturismo, y está muy enfocada al desarrollo de nuevos proyectos en pro del crecimiento de la región.

Conociendo los problemas de movilidad por el estado de las vías de acceso del municipio y el gran auge de turismo que vive actualmente el municipio le preguntamos a la población encuestada si el tren turístico sería importante para la región. Cuestionamiento que nos arrojó una gran aceptación por parte de la población como se evidencia en la gráfica # 1, donde el 97 % de los encuestados creen que este aspecto ayudaría notablemente al crecimiento del municipio y sería importante para la región por las siguientes razones, el 40 % de ellos afirma que habrá mayor desarrollo y generación de nuevas fuentes de empleo, el 20 % cree que aumentaría el comercio, el 32 % afirma que mejoraría la movilización de los productos y personas del y hacia el municipio y 8 % restante cree que esto disminuiría los daños al medio ambiente; resultados que favorecen notablemente el objeto de esta investigación y que fortalece el estudio realizado, además sustenta el supuesto del ferrocarril como un factor de desarrollo turístico y logístico en el municipio de Útica.

Grafica 1

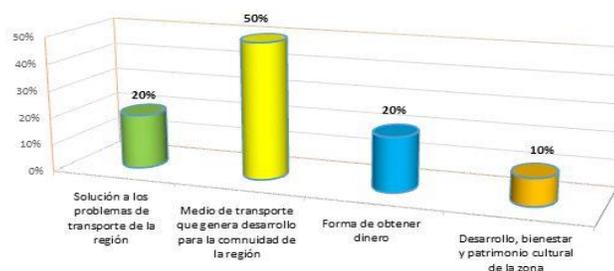
Considera usted que un tren turístico sería importante para la región?



Al observar la opinión de los habitantes del municipio en cuanto a la pregunta que es tren, el 50% de los encuestados afirman que es un medio de transporte que genera desarrollo para la región y la comunidad, el 20% creen que el tren sería una forma más de ganar dinero, otro 20% lo ve como la solución a los problemas de transporte de la región y por último encontramos un 10% de encuestados que piensan que es desarrollo, bienestar y patrimonio cultural de la zona, (grafica #2), estos resultados demuestran notablemente que de llegar nuevamente el servicio de tren como medio de transporte de carga y de pasajeros mejoraría el desarrollo económico, social y rescataría los valores culturales de la región, además de mejorar las condiciones de vida de la sociedad para poder acceder a una vida digna.

Grafica 2

Qué significa para usted el tren?



El 70% de la población tiene acceso a capacitaciones por parte del estado o por entidades públicas, algunas de ellas son: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Corporaciones Autónomas Regionales (CAR), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y el Instituto Departamental de Cultura y Turismo de Cundinamarca (IDECUT), estas entidades han ofrecido capacitaciones en temas de Comercialización de Paquetes Turísticos, Planeación y Organización Turística, Emprendimiento Empresarial, Agroecoturismo (vinculo del campo al sector turismo), buenas prácticas agrícolas y de manufactura entre otras. Donde se puede observar el gran interés del municipio por capacitar la población para fortalecer las actividades turísticas en la región.

Se realizaron algunas entrevistas semiestructuradas, donde cabe destacar la realizada al gerente de la Asociación de empresas de Turismo de Útica (Asoetur) la señora Imelda Parra Acevedo, donde espontáneamente nos relató algunos antecedentes e historias del municipio, resaltando la conformación de una asociación para potencializar el turismo del municipio después de las catástrofes naturales que se han presentado, sin intereses individuales, con la visión de mejorar el mercado, estabilizar los precios y auto defenderse de los comercializadores terciarios, esta asociación está conformada por veinticinco (25) empresas dedicadas a ofrecer turismo enfocado a deportes extremos. Creada en el año 2016, Asume el modelo de asociatividad como un mecanismo para la cooperación entre asociados; Ella cree que desastre de 2011 ha hecho tomar conciencia a los habitantes que muestran como resultado la motivación, producto de la búsqueda del logro de los objetivos comunes y que cada día están haciendo de Útica un municipio insignia del turismo en Cundinamarca, también afirma que hay otros grupos de asociaciones que han diseñado alianzas estratégicas que están aportando mucho al desarrollo del municipio entre los cuales resalta a Coostrutitica, asociación de transportadores propietarios de carros, motocarros y mototaxis, a la Asociación de dulces de Panela de Útica encargada de acopiar los productos paneleros para la comercialización, competencia leal y reconocimiento tanto por la comunidad como por los turistas que llegan al municipio.

Conclusiones

El desarrollo del turismo sustentable busca el crecimiento económico, minimizando el impacto sobre el medio ambiente y cultura local, para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer la de las futuras generaciones.

Los trenes turísticos cuyo principal objetivo fue transportar mercancías, también fueron utilizados para el transporte de pasajeros, en la actualidad este sistema se encuentra abandonado en algunas regiones del país desde el año 2000 aproximadamente.

La administración local está enfocada al desarrollo de pequeñas empresas asociadas para fortalecer la actividad turística del municipio ya que en los últimos años se ha evidenciado como una actividad que genera sustancial oportunidad de crecimiento y desarrollo en el destino donde se potencialice dicha actividad, ya que permite aumentar tanto la calidad como el nivel de vida de los habitantes de estas zonas turísticas, esto, debido a que genera empleos directos e indirectos y aporta ingresos para la comunidad local, las empresas, y por supuesto el estado, es por ello que es interesante el analizar el desarrollo turístico de un destino como Útica

En el tramo Facatativá – Dorada que comprende 162 kilómetros y al cual pertenece estación del municipio de Útica objeto de estudio, tan solo hay un importante desarrollo a resaltar comprendido por 14 kilómetros de vía entre Villeta-Tobia, que gracias a la Cooperativa Progresamos Por Colombia, adecuo dos vagones con capacidad para 20 pasajeros c/uno. Esta actividad la realizan desde 2009.

En el municipio de Útica pequeños emprendedores apoyados por Asoetur con ayuda de la administración municipal han copiado la anterior iniciativa y desde el año 2015, utilizando 4 vagones llamados carro motor con capacidad de 12 personas, ofrecen un servicio de transporte a los turistas y habitantes de las veredas en el tramo Útica – Tobia que comprende 11 kilómetros de los cuales 10 se encuentran completamente habilitados, a orillas del río Negro, a un costo de \$ 0.75 USD por trayecto, y con capacidad de 12 pasajeros ofrecen un servicio divertido a los turistas por paisajes naturales en busca de deportes extremos y una gran ayuda a los habitantes de la veredas en cuanto a transporte de sus viáticos.

Útica es un lugar para practicar turismo de aventura, escapar de la rutina y del afán diario, allí se puede vivir una experiencia reparadora llena de emociones y sensaciones únicas e inolvidables en medio de paisajes naturales en un clima ideal.

El municipio de utica no cuenta con vías de acceso totalmente pavimentadas, en espera del desarrollo del proyecto vial la ruta del sol sector I, un proyecto vial del estado colombiano que en su trazado pasaría a pocos kilómetros de Útica obligando al municipio a la contrición de una nueva carretera que comunicaría el municipio con la principal vía hacia la capital del país.

Finalmente, esta investigación nos lleva a establecer que el municipio de Útica cuenta con un gran afluente de turistas gracias a sus paisajes naturales y afluentes hídricos, para ejecutar proyectos que desarrollen y apalanquen la economía del municipio, pero que no cuenta con vías de acceso rápido hacia el casco urbano y que desde que dejó de funcionar el sistema férreo ha sido un gran problema para el desarrollo del municipio.

Concluimos que para el municipio de Útica traería muchos beneficios el desarrollo de un programa turístico y logístico sostenible a largo plazo, en conjunto con la reactivación de la línea férrea en todo el tramo comprendido entre Facatativá y la Dorada, más buenas practicas turísticas comprometidas que puedan satisfacer tanto los turistas, como también a los habitantes de la región; Podrían generar fuentes de empleo y mejorar la calidad de vida de cada uno de ellos, resaltando la importancia que va adquiriendo el turismo como actividad productiva a lo largo del tiempo.

Recomendaciones

Es importante que las iniciativas de emprendedores del transporte férreo traten mejorar el aspecto de los carros motor, para ofrecer un servicio más seguro y confiable y atraer al turista.

El gobierno municipal debe velar por el uso efectivo de los recursos brindados por la Gobernación de Cundinamarca para la reubicación del Colegio Manuel Murillo Toro, ubicado desde el año 2012 sobre la línea férrea frente a la estación del municipio, como se observa en las imágenes 2 y 3.

El pasado 31 de julio de 2018, el gobernador Jorge Rey, entregó en el municipio de Útica obras para el desarrollo en diferentes sectores y afirmo que una porción del predio La Esperanza ya está estabilizado y listo para la construcción de la IPS de Útica, la IED Manuel Murillo Toro, 68 unidades de vivienda, además de un campo deportivo y zonas verdes comunales. (Gobernación de Cundinamarca, 2019).

Con el fin de recuperar la antigua estación del municipio para aportar valor cultural e histórico, generando identidad, prestigio y fortaleciendo la cultura del pueblo, además es importante reconstruir el puente férreo que comunica la estación de Útica con la de Guaduro, corredor vial que se encuentra en mejores condiciones y aportaría más recorridos para los turistas; La ubicación del colegio y la demolición del puente férreo, fueron

decisiones tomadas por la administración local luego de la avalancha de 2011 para mitigar el impacto en su momento.

Imagen 3 y 4 Colegio Manuel Murillo Toro



Fuente propia, 04 de Agosto de 2019

Evidentemente se necesita recuperar el kilómetro restante de vía férrea entre Útica y Tobia para lograr conectar con la capital panelera de Cundinamarca y generar mayor afluente de turistas hacia el municipio.

Es necesario crear puntos de información, señalización turística, puntos ecológicos en todos los lugares visitados por los turistas, la administración municipal con las empresas de turismo deben garantizar de manera conjunta la implementación de estas acciones las cuales le permitirán al municipio obtener una mejor impresión para los habitantes y turistas.

La reactivación de la línea férrea en el tramo Facatativá –Dorada con una buena locomotora para el transporte de mercancías y pasajeros, mejoraría notablemente la cantidad de turistas que visitan el municipio, además sería el medio de transporte ideal para que los productos agrícolas lleguen a diferentes plazas y mejore la comercialización Panela accediendo a nuevos mercados.

Se recomienda como estrategia de promoción, el desarrollo de un sitio web donde los usuarios podrán encontrar toda la información relacionada con los productos y servicios que ofrece el Municipio, de igual manera, esta estrategia busca dar a conocer la riqueza natural, cultural, histórica y patrimonial de la región.

Referencias

Agencia Nacional de Infraestructura. (2015, 24 diciembre). En Socialización: La ANI presentó el nuevo trazado de la vía Villeta. Recuperado 02 agosto, 2019, de <https://www.ani.gov.co/en-socializacion-la-ani-presento-el-nuevo-trazado-de-la-villeta-guaduas>

Alcaldía Municipal de Útica. (2008). Plan de Desarrollo Municipal 2008-2011 (pdm_2008_2011). Recuperado de <http://cdim.esap.edu.co/bancomedios/documentos%20pdf/plan%20de%20desarrollo%20utica%20-%20cundinamarca%20-%202008%20-%202011.pdf>.

Alcaldía Municipal De Útica. (2016). Plan de Desarrollo Municipal. 2016-2019 (4284). Recuperado de https://uticacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/uticacundinamarca/content/files/000086/4284_documentoporteplanedesarrolloutica.pdf

Colprensa. (2011, 14 mayo). Útica: entre el lodo y la esperanza. Recuperado 02 septiembre, 2019, de <https://www.vanguardia.com/deportes/mundial-de-futbol/104513-utica-entre-el-lodo-y-la-esperanza-dcv1104513>

Gobernación de Cundinamarca. (2019, 31 julio). Gobernación honra su palabra: más de \$20.000 millones para Útica. Recuperado 5 septiembre, 2019, de <http://www.cundinamarca.gov.co/Home/prensa2018/asnoticias/prensa/mas-de-20-mil-millones-para-utica>

Organización Mundial Del Turismo. (s.f.). Entender el turismo: Glosario Básico | Comunicación. Recuperado 06 septiembre, 2019, de <https://media.unwto.org/es/content/entender-el-turismo-glosario-basico>

Velandia, Roberto. (1979). Enciclopedia Histórica de Cundinamarca (Ed. Rev.). Bogotá, Colombia: Librería Lerner.

Velenzuela, S. (2013, 23 mayo). ¿Saldrán los niños de los rieles?, El Espectador.com. Recuperado 17 agosto, 2019, de <https://www.elspectador.com/noticias/bogota/saldran-los-ninos-de-los-rieles-articulo-423804>

La biomasa: recurso para generar biocombustibles

Angelina González Rosas¹, Gildardo Godínez Garrido², María Elena Hernández Briones³, Juan Carlos González Islas⁴

Resumen. Los problemas ambientales están afectando de manera irreversible a los recursos naturales de todo el planeta, cuando se analizan de manera local los efectos estos resultan ser aún mayores, debido a que algunas especies de la flora y la fauna del planeta están en graves problemas de extinción, por lo que el desarrollo de la humanidad se verá seriamente afectada. Distintas organizaciones que integran a los países más importantes económicamente desarrollados han fijado su postura en disminuir los agentes contaminantes derivados de los procesos productivos, sobre todo aquellos que generan gases de los llamados de efecto invernadero como el dióxido de carbono, el metano entre otros, de igual manera están buscando alternativas para la obtención de energías más limpias para que no sigan afectando al medio ambiente. El recurso biomásico es una alternativa viable para generar energía que contribuye a mitigar la producción de este tipo de gases, utilizando únicamente una parte del residuo de la biomasa que se genera de manera natural y por la acción del ser humano. El presente trabajo demuestra que en la medida que se aprovecha el rastrojo que se obtiene de la actividad primaria, se puede generar biocombustibles para la cocción de alimentos, el calentamiento de algún líquido o bien para obtener energía eléctrica entre otros.

Palabras clave: Biomasa, Energía, Residuos, Biocombustibles.

INTRODUCCIÓN

➤ *Antecedentes*

El sistema energético mundial actual se basa en el consumo de combustibles fósiles como el petróleo, carbón y gas natural, sin embargo estos se están agotando rápidamente. Por lo que es importante considerar que el agotamiento de las reservas de estos combustibles es una realidad indiscutible (Rufes, 2010)¹. La energía solar, es la energía obtenida mediante la captación de la luz y el calor emitidos por el sol. La radiación solar que alcanza la Tierra puede aprovecharse por medio del calor que produce, como también a través de la absorción de la radiación.

El Sol es una de las estrellas más grandes del universo en que nos encontramos, existen millones de estrellas como ésta, pero se localizan a miles de millones de kilómetros de nuestro planeta y por esta razón, la estrella más cercana a la Tierra es el Sol, se encuentra a 149 450 000 km de distancia (Tonda, 1998)²; es quien proporciona de energía a la Tierra, de acuerdo a las investigaciones se ha formado hace 6.5 mil millones de años de una enorme nube interestelar de gas frío. Contiene prácticamente toda (99.8 %) la masa del sistema solar y es más de 333,000 veces más masivo que la Tierra. Su radio, 700,000 km, es 109 veces más grande que el radio de la Tierra. Así que se necesitarían 1, 300, 000 planetas Tierra para llenarlo (Blanco et al., 2009)³.

Los estudios que se han realizado del Sol indican que el aprovechamiento óptimo de su energía es un requisito indispensable para conservar adecuadamente la Tierra al ser la fuente primaria de toda la energía en la Tierra. La luz solar hace vivir a todos los organismos en nuestro planeta. Esta misma radiación solar, asimilada en la fotosíntesis, se transforma en plantas, y las plantas son el alimento básico de muchos animales. La descomposición de las plantas y de otros seres vivos hace millones de años que almacenó la energía solar en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) (Bachiller, 2009)⁴.

Si se toma en cuenta que el Sol es la fuente de energía que mantiene vivo al planeta, pues de acuerdo a las investigaciones emite continuamente una potencia de 62 mil 600 kilowatts por cada metro cuadrado de su superficie,

¹ M. en E.R. Angelina González Rosas, Profesora de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Energías Renovables de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, angelina_gora@hotmail.com.

² M. en C. Gildardo Godínez Garrido, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, gogg_eeutec@hotmail.com.

³ M. en A. María Elena Hernández Briones, Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación de Desarrollo Académico y Calidad Educativa de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, elena.hernandez@utectulancingo.edu.mx.

⁴ M. en C. Juan Carlos González Islas, Profesor de Tiempo Completo del área Electromecánica Industrial, Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Tulancingo, sack_gi@yahoo.com.mx.

así ha venido ocurriendo a lo largo de los últimos 4 mil 500 millones de años, y se estima que continuará así por otros 5 mil millones de años, lo que indica que en un periodo de tan sólo dos días, el planeta recibe una cantidad de energía equivalente a todas las reservas probadas que existen de petróleo, gas y carbón (Arancibia, 2010)⁵.

La contaminación ambiental y el calentamiento global están asociados con el uso de combustibles fósiles, situación que está forzando la búsqueda de combustibles alternativos. La energía renovable es la energía generada a partir de recursos naturales como el agua, la luz solar, el viento, la lluvia, las mareas, las fuentes geotérmicas así como la biomasa (González et al., 2012)⁶. Como se sabe, las fuentes de energía renovables son aquellas que proceden del flujo de energía que recibe continuamente la Tierra, por parte del Sol, la diferente distribución de la energía solar en la atmósfera influye en el movimiento de las masas de aire. Cuando el aire se calienta tiende a subir y es rápidamente sustituido por aire más frío, fenómeno que constituye el origen de los vientos, por consiguiente, la energía eólica, o energía contenida en el viento es una forma indirecta de la energía solar y, por tanto de naturaleza renovable.

Otra parte de la energía solar que penetra en la atmósfera es absorbida por las plantas verdes para su crecimiento, que la almacenan en forma de energía química, este es el primer eslabón de lo que se conoce como energía de la biomasa, se extiende posteriormente a todos los seres vivos e inevitablemente está contenida en los diferentes residuos orgánicos que estos generan.

La creciente demanda de energía se debe principalmente por el crecimiento poblacional lo que está ocasionando que las reservas de combustibles fósiles se están agotando más rápidamente de lo que se tenía previsto, los países industrializados están buscando alternativas energéticas por lo que se ha mirado al Sol con nuevos ojos, el alto índice de consumo de los recursos naturales no renovables ha producido un aumento exponencial de la contaminación ambiental, misma que en la actualidad se mide en toneladas de dióxido de carbono CO₂ emitidas a la atmósfera (González et al, 2017)⁷. El aumento de 10 centímetros en el nivel del mar, un océano Ártico sin hielo en el verano y la extinción de los arrecifes de coral se pueden evitar si se logra limitar el aumento de las temperaturas a un 1,5 °C en lugar de 2°C para 2100. Para esto se necesitarán medidas rápidas y sin precedentes. “Los próximos años serán los más importantes de nuestra historia”, ha dicho un grupo de expertos. Por otra parte el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019)⁸

Las energías renovables tienen el reto de generar y abastecer de energía a la industria, los negocios y los hogares de millones de personas que continuamente disponen de una fuente de energía tradicional. Sin embargo, aun existen mil quinientos millones de personas alrededor del mundo que aún no cuentan con servicios de electricidad y aproximadamente 2600 millones de personas todavía emplean madera, paja o estiércol seco para preparar su alimentos diariamente (REN21, 2010)⁹, lo que indica que es necesaria una alternativa de fuente de energía que sea accesible a todo tipo de personas, además de barata y ambientalmente sustentable. Hoy en día el uso de combustibles fósiles es considerado una práctica no sustentable debido principalmente a la acumulación de gases efecto invernadero en el ambiente, la cual ya excede las 450 ppm CO₂-equivalente, por lo que, para alcanzar la sustentabilidad económica, energética y ambiental no sólo se requiere producir energía renovable sino que ésta sea también capaz de secuestrar CO₂ atmosférico.

De acuerdo a los estudios realizados los combustibles fósiles proveen aproximadamente el 85% de la energía requerida en Estados Unidos de América y se sabe que dicho porcentaje es similar en casi todos los países del mundo. Por otra parte, la demanda energética se ha venido incrementando principalmente al crecimiento poblacional y como consecuencia a su desarrollo económico, sin embargo, esta situación no es sostenible debido a que las reservas de petróleo, gas y carbón son limitadas, pero más aun cuando se realiza la quema de este tipo de combustibles se favorece la producción y acumulación de CO₂ (Scheller et al., 2010)¹⁰, lo que conlleva al riesgo de un cambio climático. En teoría, la contribución total de bioenergía (combinada en orden descendente del potencial utilizable de los residuos agrícolas, forestales, animales y desechos orgánicos) podría ser tan alta como 1100 EJ, excediendo el uso de energía actual de 410 EJ (Hoogwijk et al., 2003)¹¹. Siendo la principal fuerza para la generación de energía, por lo tanto el desarrollo de vida del planeta en estos 4500 millones años ha sido la energía del sol, una pequeña parte de ésta energía se alojó durante estos años en las capas de piedras más profundas, donde se formó un almacén de energía gigantesco en forma de carbón, petróleo o gas.

En el siglo pasado los beneficios sociales derivados del uso de la energía superaron las expectativas pues el avance tecnológico permitió que los países del primer mundo incrementaran su participación en los mercados, y algunos de los considerados del tercer mundo incrementaran sus expectativas hacia la mejora de sus procesos que repercutiendo en el impacto negativo del medio ambiente. Las fuentes de energía renovables se renuevan de forma continua y natural en un corto periodo de tiempo, las celdas, las turbinas eólicas, los biocombustibles y las tecnologías emergentes están a punto de convertirse en las principales fuentes de energía en todo el mundo (González et al., 2012)⁶.

MÉTODOS

➤ **Objetivo**

Utilizar los residuos de la biomasa del estado de Hidalgo para aprovecharla y generar biocombustibles que beneficien a zonas vulnerables.

➤ **Recurso biomásico**

Entre las funciones más importantes de la atmósfera podemos mencionar su control como filtro de la radiación ultravioleta que llega a la superficie terrestre, su acción protectora al destruir una gran cantidad de meteoritos que, de otra manera, llegarían a la superficie de la Tierra y regular la temperatura, esto último por medio del llamado “efecto invernadero” (SEMARNAT, 2009)¹².

Aunque básicamente las variables climáticas se relacionan con la atmósfera, los procesos atmosféricos predominantes en un lugar o región están relacionados con la superficie terrestre, incluidas las cortezas continental, oceánica y parte del manto superior, los océanos, mares interiores, ríos, aguas subterráneas (hidrosfera) y las zonas terrestres cubiertas por hielo. Así mismo existe una estrecha relación de dichos procesos con la vegetación y otros sistemas vivos tanto del continente como del océano (Benavides, 2007:5)¹³.

Como lo menciona *Benavides (2007)* debido a las variaciones de la latitud y a las diferencias en la absorción de energía por la superficie terrestre se forman contrastes de temperatura y de presión atmosférica que dan el inicio al movimiento que redistribuye el calor y vapor de agua en la atmósfera del planeta. La tierra absorbe radiación solar (radiación de onda corta), principalmente en la superficie, y la redistribuye por circulaciones atmosféricas y oceánicas para intentar compensar los contrastes térmicos, principalmente del ecuador a los polos, lo que favorece a la vida del planeta.

Se estima que en México habitan entre 10 y 12% de las especies del planeta, por lo que se le clasifica al lado de Brasil, Perú, Colombia, Indonesia y China, entre otros países, como “megadiverso”. La biodiversidad nacional incluye poco más de 25 mil especies de plantas vasculares, alrededor de 5 mil 500 de vertebrados (la mayoría de peces y aves) y 125 mil de invertebrados (en su mayoría de insectos). Por su riqueza en reptiles, México ocupa el segundo lugar mundial y el tercero en mamíferos. México también es importante por su grado de endemismo. Se calcula que entre 40 y 60% de las especies de plantas vasculares son exclusivas al territorio, así como 174 especies de anfibios (48%) y 368 de reptiles (46%) (SEMARNAT, 2009)¹⁴.

La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Los seres humanos a partir de la revolución industrial, aprendieron a utilizar la energía para la producción de artículos que mejoraran su calidad de vida. De esta manera se liberaron de la cadena de sólo estar utilizando la energía solar, para la civilización se abrieron nuevas posibilidades, pero con el alto precio de contar con una fuente de energía agotable. Entre las energías básicas, potenciales, se distinguen principalmente: la energía mecánica, la térmica o calorífica, eléctrica, nuclear o atómica, y la química.

La biomasa es un término para todo el material orgánico que proviene de las plantas (incluidas las algas, los árboles y los cultivos). La biomasa es producida por plantas verdes que convierten la luz solar en material vegetal a través de la fotosíntesis e incluye toda la vegetación a base de tierra y agua, así como todos los desechos orgánicos. El recurso de biomasa se considera como materia orgánica, en la que la energía de la luz solar se almacena en enlaces químicos. Cuando los enlaces entre las moléculas adyacentes de carbono, hidrógeno y oxígeno se rompen por digestión, combustión o descomposición, estas sustancias liberan su energía química almacenada. Siempre ha sido una importante fuente de energía para la humanidad y actualmente se estima que contribuye entre el 10-14% del suministro de energía del mundo (McKendry 2002)¹⁵.

Metano

El metano se produce por la descomposición de sustancias vegetales, principalmente celulosa, por la acción de microorganismos, y se desprende de aguas pantanosas, por lo que también suele denominarse gas de los pantanos, biogás o gas grisú. Su presencia es en forma de gas a presiones y temperaturas normales, es incoloro e inodoro, así como insoluble en agua a diferencia del CO₂. Se considera un gas hidrocarburo debido a su composición de hidrógeno y carbono. Es por eso que puede obtenerse mediante la hidrogenación de carbono. El metano puede adquirirse de varias fuentes según el proceso de obtención a través de fuentes: biogénicas, pirogénicas, termogénicas; de igual manera se consideran dentro de este tipo de fuentes a las emisiones geológicas por filtraciones marinas, terrestres y volcanes.

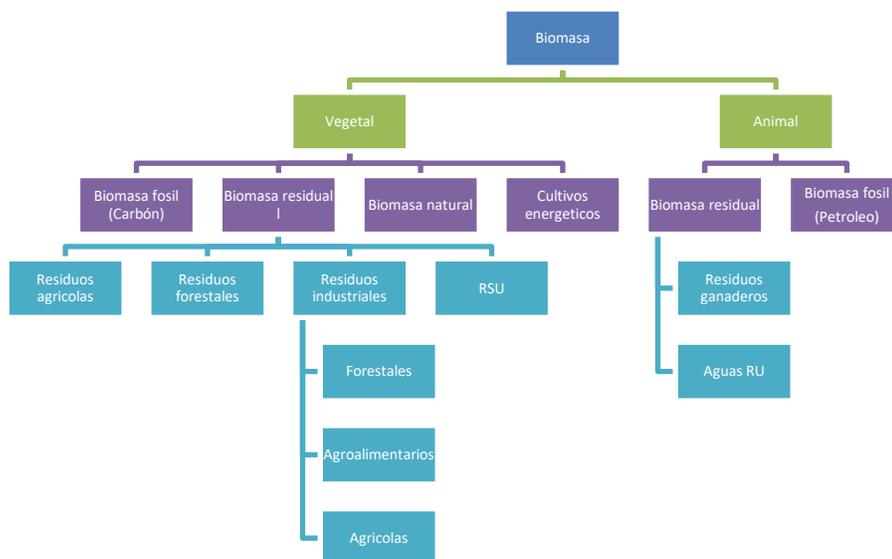


Figura 1. Clasificación de la biomasa
Fuente: La Bioenergía en México, Red Mexicana de Bioenergía, A.C.

Alrededor del 12% de la energía global requerida se genera por la combustión de combustibles de biomasa, que varían de madera a subproductos animales, por lo que se utiliza una amplia variedad de dispositivos para convertir esta biomasa en energía útil (IEA Bioenergy, 2002)¹⁶.

En el mundo hay un gran interés en el uso de biocombustibles sólidos, líquidos o gaseosos para propósitos energéticos debido principalmente a: a) beneficios políticos (relacionados principalmente con la reducción de la dependencia energética y la disminución de importaciones energéticas), b) creación de empleos (la producción de energía a partir de biomasa genera veinte veces más empleo que la explotación de carbón, gas o petróleo) y c) los beneficios ambientales como la mitigación de los gases efecto invernadero, la reducción de la lluvia ácida y la mejora de la calidad de los suelos (Van Loo and Koppejan, 2008)¹⁷. Sin embargo, se ha reportado que el cambio de uso de suelo para cultivar y cosechar biomasa, podría producir de 17 a 420 veces más CO₂ de lo que se podría reducir al desplazar el uso de combustibles tradicionales (Fargione et al., 2008)¹⁸. No obstante, se ha registrado que ambientalmente el uso de biocombustibles tiene importantes ventajas comparado con los combustibles tradicionales, porque la emisión de CO₂ es menor durante la quema de biocombustibles comparado con los combustibles tradicionales si se considera, además, que el CO₂ producido por la quema de biocombustibles es fijado y liberado durante procesos cíclicos a través de la fotosíntesis, proceso en el cual el CO₂ es fijado como lignocelulosa y más tarde, durante la combustión, liberado nuevamente a la atmósfera como CO₂. Sin embargo, no hay emisión neta de CO₂ a la atmósfera por lo que este CO₂ se conoce como CO₂ neutral, considerándose una ventaja su utilización.

La biomasa es una fuente de energía con importancia social y económica, debido particularmente a que esta podría impulsar el desarrollo económico y brindar oportunidades de empleo, especialmente en áreas rurales. En términos generales la biomasa se emplea para generar energía eléctrica o biocombustibles como biogás, biodiesel o bioetanol. Sin embargo, los biocombustibles solo serán una opción viable si son capaces de proveer una ganancia neta de energía, tiene beneficios ambientales, son económicamente competitivos y se pueden generar en grandes cantidades sin comprometer la producción y el abasto de alimentos (Hill et al., 2006)¹⁹. En los países en desarrollo, alrededor del 35% de la energía utilizada proviene de la biomasa, pero la mayor parte de esto es para uso no comercial en aplicaciones tradicionales como la cocción de alimentos. En un país como Nepal, más del 90% de la energía primaria se produce a partir de combustibles de biomasa tradicional (IEA Bioenergy, 2002)¹⁶.

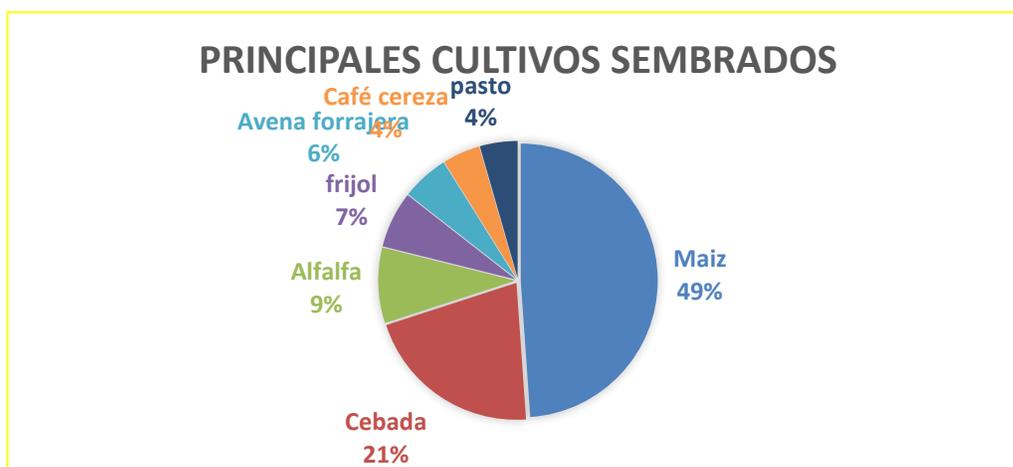
➤ **Caso de estudio: Biomasa en Hidalgo**

En el estado de Hidalgo se tienen diversos tipos de actividades, entre las cuales se encuentran las actividades primarias están clasificadas en: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca entre otras. El territorio del estado de Hidalgo cuenta con una extensión de 2.1 millones de hectáreas de las cuales el 29% es utilizado en la agricultura, el 39% para la ganadería, 22% son áreas forestales, el 9% corresponden a zonas urbanas, caminos, instalaciones, etc. y sólo el 1% es ocupado por cuerpos de agua.

Agricultura en el estado de Hidalgo

De acuerdo a la información del INEGI, la superficie agrícola sembrada en el año 2013 fue de 576, 907 hectáreas, de estas, 146,428 ha fue de riego (25.4%) y 430,479 ha fueron de temporal (74.6%).

De los setenta y seis cultivos sembrados en el estado los principales en cuenta a superficie sembrada fueron: maíz (44%); cebada (19%); alfalfa (8%); frijol (6%); avena forrajera (5%); café cereza (4%) y pastos (4%) que en conjunto suman el 91% de la superficie total. En la gráfica 1 se presenta el porcentaje de participación de los principales cultivos que hay en el estado de Hidalgo.



Gráfica 1. Principales cultivos en el estado de Hidalgo en el año 2013.

Fuente. INEGI, 2013

El volumen de la producción de 7'557,117 ton, a su vez, se produjeron 5'732,467 ton en riego (75.9%) y 1'824,650 ton de temporal (24.1%); siendo los principales cultivos en cuanto a producción: alfalfa (58%), pastos (12%), maíz (9%), avena forrajera (7%), maguey (6%), y cebada (2%) que suman el 93% de la producción del estado. En la tabla 1, se presenta la producción en toneladas de cada uno de los cultivo en el estado de Hidalgo; en la tabla 2, se presenta la producción de biogás por hectárea de cultivo.

En la tabla 2 se muestra el resultado de producción de biogás considerando únicamente el rastrojo. La biomasa tiene varios procesos de conversión ya sea por combustión directa, bioquímicos o termo químicos, a través de los cuales se puede generar calor, un proceso de pirolisis con más densidad y calor calorífico o bien mediante la biodigestión anaeróbica para la obtención de biogás con este biocombustible, se puede producir electricidad.

➤ Cálculo de rastrojo

Para determinar la cantidad de rastrojo que se produce, se utiliza la siguiente formula

$$\left(\frac{\text{producción de grano}}{\text{porcentaje de grano}} * 100 \right) - \text{producción de grano} = \text{producción de rastrojo}$$

Tabla 2: Tabla de producción de cultivo, rastrojo y biogás por hectárea de algunos productos representativos.

Cultivos	Superficie Sembrada	Superficie Cosechada	Producción de biogás por hectárea (m ³ /día)	Producción de rastrojo (ha)	Producción de biogás (ha) (m ³ /d)
Maíz	252903	246796	3.29	6258.12	20589.21
Cebada	110431	106904	1.4	3643.36	5100.71
Frijol	36068	35615	2.02	458.76	926.70
Avena	31389	30394	3.5	1027.57	3596.51
Tuna	6255	5339	2.2	1073.16	31677.74
Café	25821	25172	2.2	665.73	1464.61

CONCLUSIONES

El estudio hasta este momento nos indica que tan solo utilizando un porcentaje del rastrojo de los principales cultivos podemos utilizarlo para obtener biogás que puede ser utilizado para calentar algún tipo de líquido o para la cocción de alimentos, sobre todo en aquellas localidades en donde no llega el gas Lp, por otro lado el biogás se puede transformar en energía eléctrica, en este estudio solo se presenta la utilización de los cultivos considerados primarios, aún falta el estudio de los residuos sólidos urbanos y de los residuos sólidos o excretas de los animales, pues este es otro estudio. Es necesario continuar recabando más información referente a las cantidades de cosechas obtenidas y de ésta manera establecer un mejor aprovechamiento de este valioso recurso. La utilización de los residuos de la biomasa se puede obtener biotecnologías que benefician a los ecosistemas y al medio ambiente en general a menor costo.

REFERENCIAS

- Rufes Martínez Pedro (2010), Energía solar térmica técnicas para su aprovechamiento, Editorial Marcombo, Madrid, España, pp. 2.
- Tonda Mazón Juan (1998), El oro solar y otras fuentes de energía, La Ciencia para todos, Revista de divulgación, UNAM, México. <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/119/htm/orosolar.htm>.
- Blanco-Cano, Xochitl; Kajdic, Primož (2009), El sol, nuestra estrella, Departamento de física espacial. Instituto de Geofísica, UNAM, México, Revista Digital Universitaria, Volumen 10 Número 10, ISSN: 1067-6079. <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num10/art67/int67.htm>, consultado 31/08/2019
- Bachiller Soler, Rafael (2009) El Sol: Nuestra estrella, nuestra Energía, Observatorio Astronómico Nacional, Instituto Geográfico Nacional - Ministerio de Fomento, Madrid, España, pp. 371-382.
- Arancibia Bulnes Camilo; Best y Brown Roberto (2010), Energía del Sol, Revista Ciencia abril-junio 2010, Energías Alternativas, México. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf, última consulta 31/08/2019.
- Angelina González-Rosas, Juan Marcelo Miranda-Gómez, Germán Reséndiz-López, Luís García-Lechuga, Fabián Fernández-Luqueño (2012), Bioenergy as an excellent choice of renewable energy, Green Area, Biotechnology Summit 2012, Yucatán, México, pp 85-89
- González Rosas Angelina; González Islas Juan Carlos; Godínez Garrido Gildardo; García Hernández Laura; Ramírez Ortega Pedro Alberto (2017), Estudio del potencial de los sistemas de energías renovables en el estado de Hidalgo, Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya, México, ISSN 1946-5351 online Vol. 9, No. 6, 2017, pp 2605-2610.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC (2019), Sexto Informe
- REN21-Renewable Energy Policy Network for the 21st Century Renewables (2010), Global Status Report, Paris, 78p.
- Scheller HV, Singh S, Blanch H, Keasling JD (2010), The Joint Bioenergy Institute (JBEI): Developing new biofuels by overcoming biomass recalcitrance. *Bioenergy Research*, pp. 105-107.
- Hoogwijk M, Faaij A, van den Broek R, Berndes G, Gielen D, Turkenburg W (2003), Exploration of the ranges of the global potential of biomass for energy. *Biomass & Bioenergy* 25:119-133.
- SEMARNAT (2010) Cambio Climático: ciencia, evidencia y acciones, Guía Didáctica, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, ISBN: 978-607-7908-20-3, México.
- Benavides Oswaldo, León Gloria (2007) "Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático", Consultado: 5 febrero 2019, Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21138/Gases+de+Efecto+Invernadero+y+el+Cambio+Climatico.pdf/7fabbbd2-9300-4280-befec11cf15f06dd>.
- SEMARNAT (2009) El Medio Ambiente en México: Resumen, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, última revisión en portal 17 de septiembre de 2019, https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/resumen_2009/00_intros/presentacion.html.
- McKendry P, (2002), Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, *Bioresource Technology* 83:37-46, London, UK, pp. 442.
- IEA Bioenergy (2002), Biomass Combustion and Co-firing an Overview, Handbook on Biomass Combustion Details can be found on the Task 32 website: www.ieabioenergy-task32.com. Netherlands
- Van Loo S, Koppejan J. (2008), The handbook of biomass combustion and co-firing. Earthscan. London UK, pp. 442.
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., Hawthorne, P., (2008), Land clearing and the biofuel carbon debt. *Science* 319, 1235-1238.
- Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S., Tiffany, D., (2006), Environmental, economic and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103, 11206-11210.

APLICACIÓN WEB Y MÓVIL CON BIOMETRÍA PARA CONTROL DE ASISTENCIA EN AULAS DE LA UPMH

Dr. Marco Antonio González Silva¹, Ing. María Alicia Fernanda Morales de Aquino²,
Diana Yuritzi Duarte Flores³, Faride Hernández Pérez⁴ y Víctor Manuel Zamudio García⁵

Resumen—La UPMH en el área de ITI cuenta con 8 laboratorios equipados con software y hardware necesario para el desarrollo académico de los estudiantes. Las materias que se imparten en estas áreas cubren el 75% de las competencias que deben adquirir, el bajo desempeño en estas materias puede desencadenar problemáticas en el desarrollo de las competencias pudiendo causar deserción. La inasistencia a estas materias puede ser una variable que afecte directamente al desempeño del alumno, es importante estandarizar el proceso de pase de lista para poder monitorear esta variable y verificar su relevancia en el aprovechamiento del alumno. En el presente artículo se describe la implementación de una aplicación web y móvil utilizando un lector de huella biométrica para el control de asistencia en los laboratorios, monitoreando los grupos que ingresan, alumnos, docentes a cargo y su hora de ingreso y de salida de estos espacios.

Palabras clave— asistencia, biometría, control, móvil, sensores.

I. INTRODUCCIÓN

La necesidad de adaptarse a nuevas tecnologías informáticas sigue siendo un tema radical en pleno siglo XXI. En universidades se desea ampliar una visión al desarrollo de herramientas que ayuden a los programas educativos en el manejo de datos, como estadísticas de alumnos que ingresan y egresan, calificaciones, asistencias, nivel de aprovechamiento, uso de espacios de trabajo, entre otra información. Hoy en día, se cuentan con muchos instrumentos de software y hardware que permiten desarrollar proyectos innovadores con o sin fines de lucro. Las tecnologías de la información permiten agilizar procesos y realizar algunos trabajos que anteriormente las personas realizaban de manera manual, es decir sin resguardos digitales de la información, consultas en línea, etc. Así, las instituciones educativas buscan constantemente optimizar el trabajo y generar una reducción en el tiempo de procesar información y resguardar dichos datos y enfocarse a motivar el avance tecnológico e investigación que beneficia a ámbitos sociales, culturales, económicos y evidentemente educativos. Las TIC deben ser un recurso tanto para el aprendizaje de las materias curriculares como el desarrollo de la competencia digital y de la búsqueda y selección de información (García-Valcárcel, 2011). La búsqueda de información se refiere a un tipo de estrategias que permitan obtener datos sobre algún tema o problema en específico de los cuales las TIC son de gran ayuda.

En el caso de las universidades, los datos que un estudiante genera a lo largo de su trayectoria académica normalmente no son relacionados entre sí y no se hace un análisis a profundidad de la correlación entre ellos. Por ejemplo, las calificaciones de un periodo escolar solo son registradas en un sistema pero no se relacionan con el porcentaje de asistencias o la puntualidad que un alumno tiene al ingresar a un aula o laboratorio. En este sentido, y en muchos casos, la falta de puntualidad en los alumnos puede estar relacionada con bajas notas escolares. También es común que aquellas asignaturas que se imparten en un horario de primeras horas de la mañana se presenten con mayor frecuencia los retardos y donde haya un menor aprovechamiento escolar. Estas y otras estadísticas podrían ser expuestas a un análisis a profundidad para poder realizar planeaciones de mejoras y llevar un mejor control y análisis de asistencia en el alumnado. Sin embargo, con la metodología actual que utiliza la planta docente para el pase de lista, la cual implica listas de asistencia en papel, no se cuentan con datos digitales que puedan relacionarse con las evaluaciones, por lo tanto es difícil encontrar patrones que ayuden a tomar acciones preventivas para combatir y tener un control de la asistencia y puntualidad de los alumnos.

En este artículo se presenta un sistema informático basado en tecnología web, aplicación móvil y sensor biométrico para generar, almacenar y procesar datos digitales sobre la asistencia escolar y uso de laboratorios en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. El objetivo general es que el sistema propuesto obtenga y presente datos sobre la el proceso de asistencia de los alumnos en las aulas de manera que se puedan realizar análisis futuros

¹ El Dr. Marco Antonio González Silva es Profesor Investigador de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, responsable de la Academia Cisco Networking. Sus líneas de trabajo se enfocan a redes de sensores, IoT, sistemas móviles y sistemas embebidos. maagonzalez@upmh.edu.mx

² La Ing. María Alicia Fernández Morales de Aquino es desarrolladora web 153110184@upmh.edu.mx

³ La Ing. Diana Yuritzi Duarte es egresada de ITI en la UPMH y trabaja como ingeniero de soporte 153110850@upmh.edu.mx

⁴ La Mtra. Faride Hernández Pérez es investigadora de la UPMH. Sus líneas de investigación se basan desarrollo móvil, bases de datos, desarrollo web y sistemas embebidos. fahernandez@upmh.edu.mx

⁵ El Dr. Víctor Manuel Zamudio García es coordinador del programa de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la UPMH. vzamudio@upmh.edu.mx

sobre correlación entre factores que tengan que ver con el desempeño académico. Para lograrlo, se planteó el diseño y desarrollo de un sitio web para gestionar la base de datos que resguarda la información de asistencia. Esta información se captura mediante un sensor biométrico que comunicado con una aplicación móvil logran obtener datos de la asistencia de los alumnos con una precisión alta en los tiempos de captura. Con un pase de lista basado en biometría habrá menores pérdidas de información y homogeneidad en el control de asistencia.

En lo respectivo a los datos que se registren dentro de los laboratorios, el sistema permitirá tener mayor veracidad en la información capturada. Además, se podrán obtener con mayor facilidad reportes de uso de equipos, administrar accesos y conocer demandas de servicio.

II. ESTADO DEL ARTE

Según Keyworth (2019), durante muchos años el ausentismo escolar no se estudiaba en las escuelas. Es hasta años recientes que este problema se le llama absentismo crónico y según estudios revela que uno de cada siete estudiantes presenta este síntoma que indica que se falta a la escuela un 10% de los días escolares, ya sea justificada o injustificadamente. Este problema tiene impacto en el rendimiento escolar, salud e incluso financiero cuando se trata de monitorear empleados.

En la literatura existen soluciones para el registro de alumnos en las clases. Mittal et al., 2005 proponen un sistema CAMS (Classroom Attendance Management Systems). Este sistema propone el uso de un sensor biométrico para el acceso a aulas. Los resultados mostrados en su trabajo indican un porcentaje de precisión en la detección de datos del 92%, lo que hace a este sistema altamente seguro en la obtención de información.

Otra herramienta para registro de asistencia es EasyAttendance. Esta es una aplicación publicada por la empresa ConnectedPE, 2014 proveniente de Jaipur, India, la aplicación se basa en asistencia de empleados con implementación GPS. La aplicación funciona registrando tu empresa ingresando el nombre, la dirección, el teléfono, correo electrónico, estatus, horario de entrada de tus empleados y una contraseña para previamente recibir un correo de confirmación.

Una aplicación que hace uso del sensor de huella seleccionado para este trabajo es FingerJetFX. Es una aplicación de código abierto ofrecida en la plataforma muy conocida Github (Frateneo, 2011), desarrollado por la empresa Digital Persona específicamente para el modelo uareu 4500, esta empresa ofrece ejemplos en diferentes lenguajes de programación dentro del sdk, sin embargo solo algunas versiones contienen los ejemplos completos.

III. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Actualmente la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo no cuenta con herramientas que fomenten el avance tecnológico en los laboratorios de cómputo en especial para las carreras de Ing. Animación y Efectos Visuales e Ing. Tecnologías de la Información, donde se tiene un gran número de máquinas. Por tal motivo en estas áreas se llevaron a cabo encuestas para el alumnado y entrevistas a algunos docentes sobre la viabilidad que tiene el actual sistema implementado para el control de ingreso a los laboratorios es ahí que se planteó la idea de la utilización de un sensor biométrico y gracias a la aprobación de la mayoría de los encuestados es cómo surge la idea de la aplicación móvil y web para asistencia y reservaciones en los laboratorios. Con esta herramienta se establece un método más eficiente y viable para el pase de lista por medio de huellas digitales. En la Figura 1 se aprecian los resultados de la entrevista de viabilidad al alumnado.

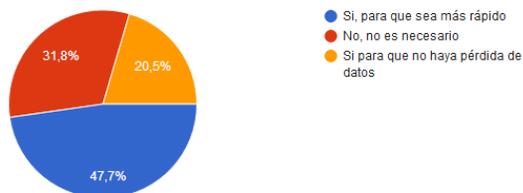
A. Desarrollo de aplicación web

La aplicación aquí descrita está destinada para maestros de ITI en la UPMH los cuales pueden consultar la lista de sus grupos asignados usando una base de datos y una página web, y de esta manera pasar lista mediante las huellas digitales en un teléfono inteligente.

Para desarrollar la aplicación se utilizó la librería de `asia.kanopi.fingerreader`, y la utilización de una dependencia para el procesamiento de la imagen a través de la librería `OpenCV 3.2`.

¿Te gustaría que se implemente un sistema para el pase de lista de los laboratorios y aulas?

44 respuestas



¿Que herramienta prefieres para el pase de lista en los laboratorios?

44 respuestas

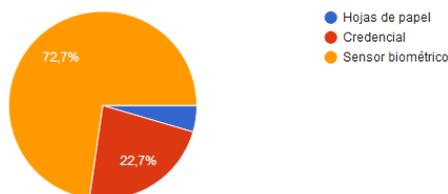


Figura 1.- Encuestas sobre viabilidad de sensor biométrico como herramienta de pase de lista.

B. Sensor de huella

Para leer el sensor se necesita un cable OTG y la utilidad de android.hardware.USB que va a detectar el dispositivo y va a enviar señalamientos y datos.

Una vez que el sensor ha inicializado y encendido se manda una función para comenzar a escanear y así ubicar el dedo en el sensor. Esto lo hace a partir del resultado de una actividad llamada SCAN_FINGER. Con este proceso se obtiene la captura del sensor en un arreglo de bytes, lo cual se convierte en un bitmap para así comprobar en una imagen que la operación haya sido exitosa. Previamente se inicializa la paquetería de OpenCV convirtiendo la imagen a un tipo Mat para ser procesado.

Para procesar la imagen se requiere de un proceso de binarización, el cual establece una imagen con solo la gama de colores blanco y negro, es decir en cuanto se detecta una gama de colores claros estos se tornan completamente blancos y los oscuros a negro. Esto arroja una imagen con solo dos canales, la Figura 2 muestra este proceso.

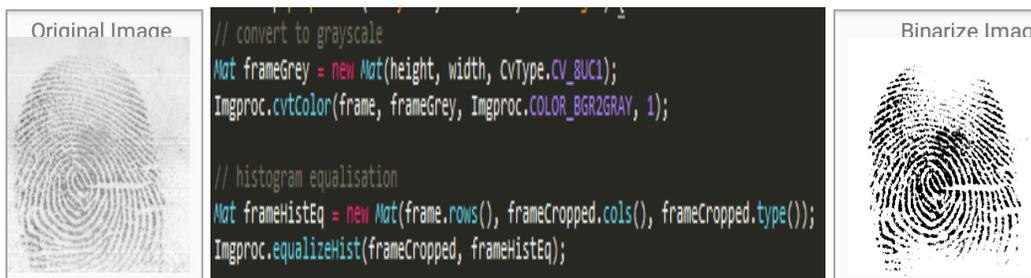


Figura 2.- Proceso de binarización.

C. Implementación

Para validar la funcionalidad del prototipo, se optó por implementarlos por un periodo de tiempo de 1 mes tomando en cuenta la siguiente información.

Lugar de experimentación: Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, Unidad de Docencia 3, Laboratorio de redes.

Periodo de prueba: Julio 2019

Alumnos para pase de lista biométrico: 30 alumnos de 8A de ITI

Teléfono inteligente para pase de lista: Motorola G6 Plus

Sensor biométrico: UareU 4500

La figura 3 muestra un profesor haciendo el registro de usuarios y un alumno registrando su huella digital para el pase de lista.

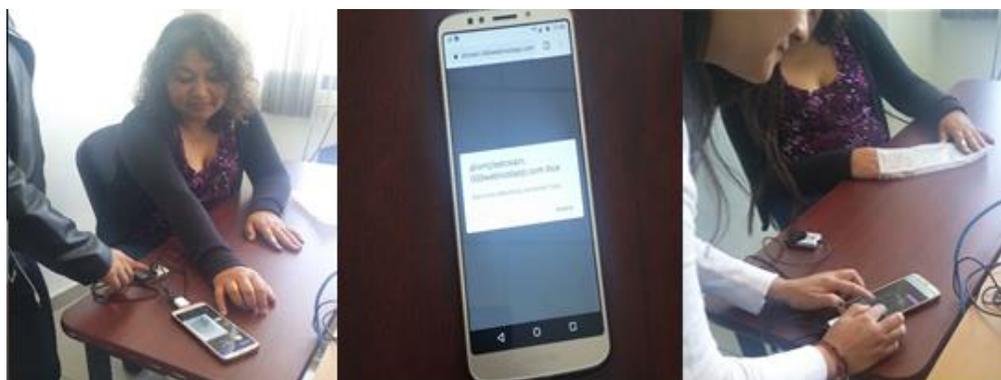


Figura 3.- Implementación de aplicación móvil con sensor de huella digital para pase de lista en la UPMH.

D. Resumen de resultados

Se hizo una estimación del tiempo en que tarda un pase de lista de un día normal con hojas de papel, a través del computador y por sensor biométrico, se obtuvo el siguiente comparativo de la Figura 4.

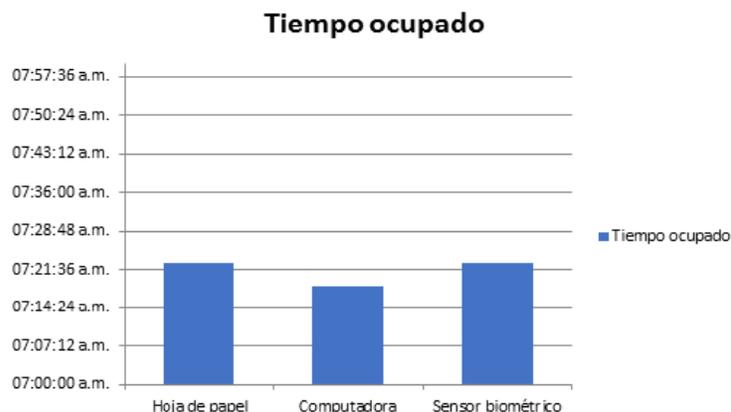


Figura 4. Tiempo ocupado al iniciar el pase de lista de una clase con diferentes métodos

Como se puede observar el pase de lista a través del sensor biométrico tarda cerca de 20 minutos en una clase donde cerca de 30 alumnos asisten, mismo tiempo que tarda en promedio por otros medios. Sin embargo, la principal diferencia es que el sensor biométrico no ocupa tiempo del profesor, el pase de lista no es una tarea más del docente. En otro sentido, con otros métodos el profesor pierde valioso tiempo de clase en buscar listas impresas o abrir un archivo en una computadora.

Un resultado más relevante en la implementación del pase de lista biométrico son los datos que pueden capturarse. En la UPMH existe un formato de registro de asistencias en papel. En este formato puede asentarse con una marca distinta si un alumno llegó puntualmente, no asistió, tuvo retardo, o falta justificada. Por otro lado con el sensor biométrico es posible registrar la asistencia pero con datos precisos de tiempos, de una manera más estandarizada. Esto da lugar a que pueden relacionarse datos del desempeño del alumno con faltas y medir su impacto.

IV. REFERENCIAS

Connected PE 2014. Easy Attendance. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thepegeek.easyattendance&hl=es_MX, consulta 16 mayo 2019.

Fraterneo, 2011. FigerJetFx OSE, aplicación open source para huellas digitales. <https://fraterneo.wordpress.com/2011/11/16/fingerjetfx-ose-aplicacion-open-source-para-huellas-digitales/>, consultado el 10 de abril 2019.

García-Valcárcel A. (2011). Integración de las TICs en la Docencia Universitaria Situación Actual y Retos en el EEES. NETBIBLO, S.L. Primera Edición. La Coruña, España 2011. pp. 218.

Keyworth R., States J. y Detrich R. (2019). Chronic Student Absenteeism: A Significant and Overlooked Obstacle to Student Achievement. Wing Institute Original Paper. 2019. pp. 1-40

Mittal Y., Varshney A., Aggarwal P., Matani K. y Mittal V. (2015). Fingerprint Biometric based Access Control and Classroom Attendance Management System. In proceeding of INDICOM, New Delhi, India. Diciembre 2015.

V. NOTAS BIOGRÁFICAS

El **Dr. Marco Antonio González Silva** es profesor del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la UPMH. Las líneas de investigación que maneja están enfocadas al Internet de Todo, redes de sensores y automatización.

La **Ing. María Alicia Fernanda Morales de Aquino** es egresada del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la UPMH. Trabajó en el proyecto de reservación de equipos de cómputo con microcontroladores vinculado a convocatoria Prodep 2016. Actualmente es desarrolladora web.

La **Ing. Diana Yuritzi Duarte Flores** es egresada del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la UPMH. Trabajó en este proyecto de pase de lista con sensor de huella cubriendo su proceso de estadía. Actualmente trabaja como ingeniera de soporte.

La **Mtra. Faride Hernández Pérez** es investigadora de la UPMH. Sus líneas de investigación se basan desarrollo móvil, bases de datos, desarrollo web y sistemas embebidos.

El **Dr. Víctor Manuel Zamudio García** es coordinador del programa educativo de Ingeniería en Tecnologías de la Información en la UPMH. Sus líneas de investigación se basan en tecnología para la educación y gestión de proyectos. Es impulsor del uso de la tecnología 4.0.

Con agradecimiento especial al programa PRODEP por su apoyo del proyecto "Monitoreo de Variables Continuas y Discretas vía Aplicaciones Móviles para Automatización de Procesos" del cuerpo académico Sistemas y Tecnologías de la Información con clave UPMDH-CA-7

La Labor del Contador en la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes (DIOR)

González Vidales Diana Patricia¹, Antonio Santiago Nancy Abigail²,
Clemente Ponce Miriam³ y M. en A. N. Brenda González Bureos⁴

Resumen— El impacto de la reforma fiscal, implementada en 2014, ha tenido efectos en la emisión de información del contribuyente respecto a sus operaciones, puesto que, a raíz de la no obligatoriedad del dictamen fiscal, la autoridad tributaria ha buscado estrategias para allegarse de información importante que brindaba dicha opinión, todo ello con el fin de que la autoridad fiscal realice sus funciones de manera eficiente y efectiva. Otra de las situaciones de mayor relevancia es el campo de acción del profesional contable, el cual se ha visto afectado en las funciones que realiza para el cumplimiento de las obligaciones fiscales del contribuyente. El presente ensayo ofrece un análisis acerca de los aspectos más significativos de la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes, así mismo se realiza una comparación entre el dictamen fiscal y dicha declaración además el trabajo del contador público en la realización de este instrumento.

Palabras clave— labor contable, DIOR, dictamen fiscal.

Introducción

Hoy en día, la labor del Contador se encuentra en un proceso de cambio constante, no sólo debido al efecto de la globalización tecnológica, que ha favorecido la transición del papel a los medios electrónicos; sino también, y en mayor medida, a las continuas modificaciones realizadas a la legislación en materia tributaria, con el propósito de facultar a la autoridad hacendaria en el proceso de informarse a detalle sobre las actividades que realizan los contribuyentes en su actuar cotidiano.

En este ámbito las funciones del profesional de la Contaduría se van modificando desde ser quien registre los operaciones, transacciones y transformaciones económicas de una entidad, hasta quien examine la información de otro(s) colega(s) y determine su validez y consistencia o quien finalmente, sea un intermediario entre la información de estos procesos para el contribuyente y el fisco. Sin embargo, en este actuar las disposiciones fiscales, si bien no son un manual acerca de cómo, el Contador, va a realizar estas tareas, sí son parte de una normatividad que indica los lineamientos a seguir y, pese a las reformas que se implementaron, dicho profesional debe mantenerse al margen y, conocer los procesos para cumplir las obligaciones, ya que de lo contrario se atendería a sanciones.

Bajo el contexto anterior, el presente trabajo tiene como finalidad analizar aspectos importantes de la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes (DIOR), la cual es producto de una etapa de grandes reformas fiscales, causando la adición al artículo 31-A y la modificación al artículo 32 del Código Fiscal de la Federación (CFF), afectando la obligatoriedad del dictamen y la creación de una obligación más para ciertos contribuyentes; de la misma manera, este ensayo, permite realizar una comparación entre el dictamen fiscal y dicha declaración respecto al trabajo del Contador Público en la realización de dichos instrumentos, proporcionando un panorama sobre el impacto en las funciones y tareas del profesional en cuestión.

El presente artículo se realizó con base a una investigación documental, mediante un método deductivo, lo cual permitió que a través de la búsqueda y apropiación de conocimientos generales, se llegaran a conclusiones específicas y particulares sobre el objeto de estudio. En otras palabras, se indagó y se describió sobre la DIOR, antecedentes y características, así como el dictamen fiscal, sus características y su actualidad además de las funciones del Contador en estos contextos; por lo que, finalmente se comparan dichos procesos, y se llega a una deducción final.

1 Diana Patricia González Vidales es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango y Técnico en Contabilidad. dpgv.070898@gmail.com

2 Nancy Abigail Antonio Santiago es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango y Técnico en Contabilidad. nancyaas98@gmail.com

3 Miriam Clemente Ponce es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango y Técnico en Diseño. mcp_950309@hotmail.com

4 La M. en A. N. Brenda González Bureos es Profesor de Tiempo Completo y Coordinadora Académica de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango. brenb74@hotmail.com

La Declaración Informativa de Operaciones Relevantes (DIOR)

A principios de año, es común escuchar acerca de que ciertas personas o grupos de personas deben de enviar su “declaración” y, en un 90% de las veces mencionan que asistirán a una consulta con su contador para llevarle sus comprobantes y les realice sus papeles de trabajo para ver cuánto deberán pagar a hacienda. Con ello, posteriormente, se presenta la declaración y se cumple con su obligación, esto es todo. Sin embargo, este proceso carece de una acepción como obligación y muchas veces se considera un trámite más, a diferencia del dictamen fiscal que es de mayor duración, derivado del proceso de auditoría externa, documentado en una opinión de un contador público certificado por el Instituto Mexicano de Contadores Públicos y que cumple con requisitos específicos establecidos en las normas fiscales.

Antecedentes de la DIOR: El Dictamen Fiscal

El dictamen fiscal en México es un documento que se estableció hace aproximadamente seis décadas, en el que la labor del contador como auditor se ha venido trabajando arduamente para seguir creciendo con el fin de dictaminar los estados financieros, con base a las normas correspondientes (fiscales, contables y de auditoría). Por lo cual, es importante conocer las transformaciones que ha sufrido a lo largo de estos últimos años.

Para el año 1959 se crea dentro del órgano de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público, la Dirección de Auditoría Fiscal Federal, esto con el motivo de vigilar e indagar los cumplimientos de las obligaciones fiscales de los contribuyentes. Sin embargo, en lo que respecta al dictamen fiscal, su obligatoriedad entró en vigor, en México a partir del año 1990, donde se incorporó en el Código Fiscal de la Federación dentro del artículo 32-A (García y Salazar, 2014).

En el ámbito de las actualizaciones y de los avances tecnológicos que ha estado realizando el Servicio de Administración Tributaria (SAT), para el dictamen fiscal, se ha buscado verificar con el fin de que las obligaciones sean cumplidas de manera adecuadas y así mismo, se ha pretendido regularizar las obligaciones pendientes que los contribuyentes puedan tener adicionalmente con la autoridad fiscal.

El dictamen fiscal es un documento, en el cual se emite una opinión procedente de una auditoría externa, generalmente emitida por un contador público certificado como auditor, en el que se declara el cumplimiento de las disposiciones legales contables y fiscales mediante la revisión del legajo de auditoría. Dentro de ello se determina si los estados financieros se encuentran cumpliendo las obligaciones, conforme a las Normas de Información Financiera (Herrera et. al., 2014).

Cabe señalar que, con las reformas hacendarias de 2014, se modificaron los requisitos que deben cumplir específicamente los contribuyentes para presentar el dictamen fiscal, los cuales se presentan en la Figura 1:

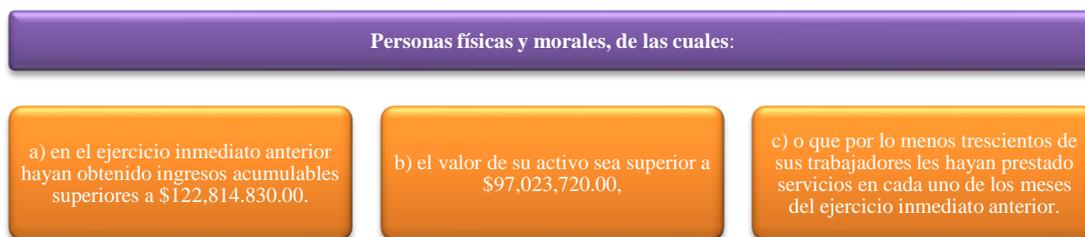


Figura 1. Contribuyentes obligados a presentar el dictamen fiscal.
Elaboración Propia con información obtenida de: Código Fiscal de la Federación, (2019)

Se señala además que, para presentar el dictamen la fecha límite es el 15 de julio del año inmediato posterior a la terminación del ejercicio en el que se trate.

¿Qué ocurre con la Declaración y la DIOR?

Por otra parte, una declaración fiscal es un documento que el contribuyente o sujeto obligado debe presentar ante el gobierno, por medio de la autoridad tributaria, la cual muestra información acerca de las actividades del propio contribuyente como, por ejemplo, sus ingresos y sus egresos. La obligación de presentar declaraciones se encuentra establecida en los artículos 27 del Código Fiscal de la Federación y 2° de su Reglamento.

La también conocida como DIOR, por sus siglas, surgió como una iniciativa de Decreto del Ejecutivo ante la Cámara de Diputados en 2013, en la que se adicionaba el artículo 31-A del Código Fiscal de la Federación, producto de la reforma fiscal para 2014. A través de ello, se sometió a consideración la no obligatoriedad del dictamen fiscal

como requisito a presentarlo por medio de un contador público sobre distintos rubros antes descritos, que solicite la autoridad fiscal. Además, se mencionan las sanciones por incumplimiento, y se señalan los plazos para efectuarla (García y Salazar, 2014).

Es así que la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes, con fundamento legal en el artículo 31-A, se define como la presentación obligatoria de “información relevante, importante o trascendente por parte de las personas físicas y morales a través de las formas oficiales que aprueben las autoridades fiscales en un plazo de treinta días posterior a que se hayan celebrado las operaciones” (Pérez y Fol, 2019). De la misma manera, en supuesto de que existieran errores se prevé que se puede complementar o corregir la información presentada en un plazo de 30 días, contado a partir de la notificación de la autoridad.

Es así que, los contribuyentes que se encuentran obligados a presentarla son aquellos que realizan las operaciones que se observan en la Figura 2.

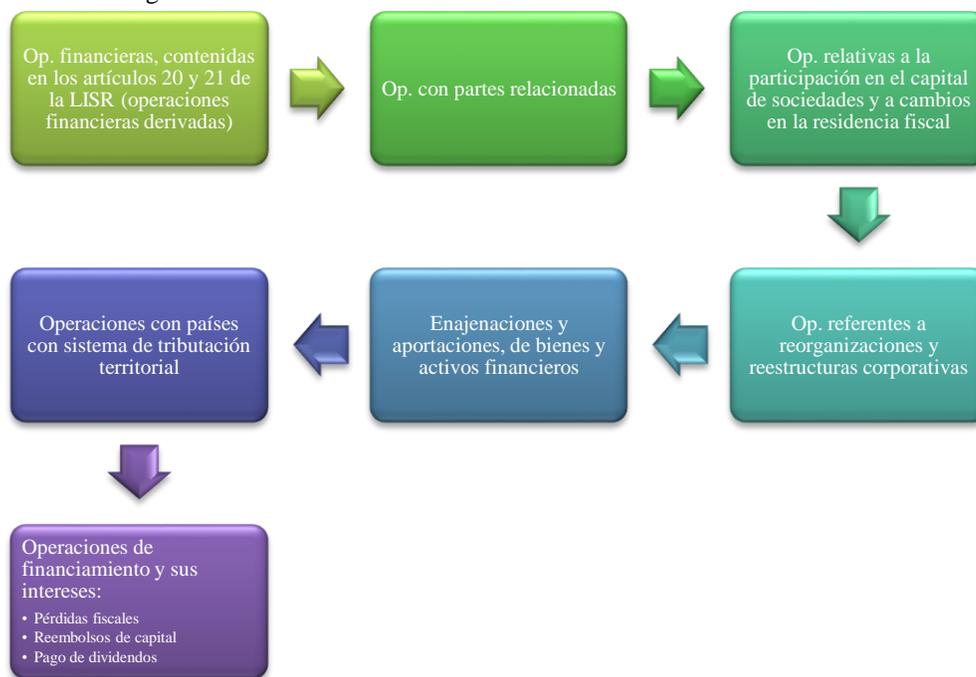


Figura 2. Personas físicas y morales que deben elaborar la DIOR.
Elaboración propia con información obtenida de: idconline.mx, (2019)

Por otra parte, quienes no están obligados a presentarla son los contribuyentes que no realizan las operaciones antes descritas; a la par de quienes componen el sistema financiero (representados por el artículo 7º. de la Ley del Impuesto Sobre la Renta), en el supuesto de que el monto de sus actividades en el ejercicio sea menor a 60 millones de pesos.

De la misma manera, esta información solicitada es la que se presenta en la forma fiscal 76 “Información Operaciones Relevantes (del Artículo 25, fracción I de la Ley Ingresos de la Federación)”, la cual se divide en cinco Anexos, resumidos en la Figura 2. La DIOR debe presentarse en la página del Portal del SAT (<https://www.sat.gob.mx/declaracion/11315/declaracion-informativa-de-operaciones-relevantes>), y no es necesario presentar documentación, sólo se requiere contar con firma electrónica y hacer uso del aplicativo de la foma fiscal antes mencionada; en éste, se deberá requisitar cuidadosamente de acuerdo con las operaciones relevantes que se hayan efectuado; en caso de que se vaya a anotar información en algún(os) anexo(s), se dará clic en la flecha de cada anexo y se seleccionará lo siguiente: “No la presenta” o la “Presenta con datos”; si se elige esta última opción para cada uno de los anexos, se mostrará la información que se requiere en cada uno de los mismos (Pérez y Fol, 2019).

También en el aplicativo se pueden observar los acuses de las DIOR realizadas anteriormente. La presentación de dicha obligación se debe de atender bajo la disposición de la regla 2.8.1.17 de la Resolución Miscelánea Fiscal 2018, la cual dispone en el calendario de presentación (trimestralmente) que se muestra en la Figura 3:



Figura 3. Fechas límites de presentación de la DIOR. Obtenida de: idconline.mx, (2019)

Diferencias en la labor del Contador en el dictamen vs la DIOR

Es pertinente definir las funciones del Contador en la auditoría y formular el dictamen, así mismo las actividades que realiza para presentar la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes, a través de formular los papeles de trabajo. Por tanto, para dictaminar el Contador lleva a cabo las funciones de rendir informes conforme a principios y normas de auditoría y de contabilidad, acerca de la Razonabilidad en las revelaciones y lo más importante, el formular una opinión (dictamen fiscal) en relación con los estados (bajo la perspectiva de que existan salvedades, se abstenga de opinar o presente una opinión adversa); además de colaborar a la dirección en el cumplimiento de sus funciones brindándoles análisis objetivos, valoraciones, recomendaciones y comentarios pertinentes sobre los procedimientos examinados.

Por otra parte, el profesional contable debe ejercer el control interno que le permita salvaguardar y preservar los bienes de la empresa, evitar desembolsos indebidos de fondos, ofrecer la seguridad de que no se contraerán obligaciones sin autorización, estimular el cumplimiento de las directrices emanadas de la gerencia. Promover y evaluar la seguridad, la calidad y la mejora continua, (Castañeda, 2014).

Por lo que, para cumplir estas funciones el Contador debe de cumplir una serie de requisitos establecidos en la Ley (CFF y su reglamento) que se resumen en la Figura 4:



Figura 4. Requisitos del Contador para formular el dictamen fiscal.

Elaboración propia con información Obtenida de: Código Fiscal de la Federación (2019) y contador contado.com (2015)

No obstante, cuando se habla de las actividades que realiza un contador en una empresa o como parte del servicio profesional a un particular, éstas incluyen una serie de multi-tareas desarrolladas en diversas áreas de la empresa, debido al perfil profesional enriquecido en las finanzas, la administración, la consultoría, la planeación, dirección y evaluación de los resultados de las operaciones monetarias de la empresa, el control, los inventarios y, en el caso de la DIOR, en el ámbito fiscal; en el cual desarrolla entre muchas otras, las labores de recopilar información tributaria de clientes y empresas, a través de revisar los libros y balances financieros, analizar registros, sistemas y presupuestos financieros; reunirse con clientes y supervisores, explicando la legislación tributaria utilizando un lenguaje no técnico (Neuvoo, 2017); y finalmente, realizar papeles de trabajo, además de completar las declaraciones de contribuciones e informativas (DIOR) dentro los tiempos establecidos, de hacerlo, las actividades de presentar aclaraciones y multas, son una labor extraordinaria. Por lo que, únicamente para realizar esta labor necesitaría contar con los conocimientos en la materia, tener habilidades y trabajo para realizar estas funciones y contar con un título aunado a la cédula profesional que acredite que es un contador y cuenta con esos conocimientos.

Conclusión

En la actualidad el dictamen ha pasado por distintas transformaciones, en las que se han hecho adecuaciones para que el contribuyente, mediante el trabajo profesional de un contador en el papel del auditor, cumpla con las obligaciones fiscales decretadas como requisito para dictaminar.

El dictamen fiscal es el resultado de un proceso que atraviesa por distintas fases de auditoría, en las cuales las organizaciones y/o contribuyentes otorgan su legajo de información de la entidad en la que se encuentran los estados financieros básicos y complementarios, la información de control interno y el control de inventarios. Con la información proporcionada, se evalúa y se obtiene un informe en el que se refleja una opinión distinta dependiendo de la situación en que se encuentra la organización. Esta opinión del Contador Público Certificado ya no es obligatoria desde el 2014, con la reforma que modificó el artículo 32 del Código Fiscal de la Federación (CFF) y el complemento del artículo 31 (31-A) que da como resultado realizar un informe, a través de presentar la Declaración Informativa de Operaciones Relevantes, la cual es un documento que formulan los contribuyentes que realizan operaciones bursátiles, con partes relacionadas, operaciones financieras contenidas en el artículo 20 y 21 de la LISR, capital de sociedades y cambios en la residencia referentes a la participación, operaciones relativas a las reorganizaciones y reestructuras corporativas que pueda sufrir la entidad y que debe presentarse trimestralmente en el portal del SAT dentro del apartado de las declaraciones informativas.

Con lo que respecta a la labor del contador público se puede apreciar una importante discrepancia, ya que se facilitó la elaboración de lo que anteriormente era el dictamen fiscal, en el cual se construía una opinión que reflejaba la situación en la que se encontraba la organización, emitida por un contador público certificado que cumple con una serie de requisitos de carácter profesional y no menos importantes que sus conocimientos, pero que garantizan el profesionalismo de la labor del Contador al proporcionar juicios sobre la información recibida por las entidades o las personas físicas auditadas.

Sin embargo, al realizar la transición del dictamen fiscal optativo a la obligatoriedad de la DIOR, se observa que las funciones del contador cambian a ser actividades de menor complejidad, los requisitos ya no son tan rigurosos y son diferentes a lo que se venían solicitando para dictaminar.

Finalmente, se observa que la información, si bien no es la misma, tiene el mismo propósito, en busca de cumplir con la obligación de proporcionar datos relevantes de las operaciones financieras de los contribuyentes que deben presentarla ante la autoridad tributaria.

Referencias

- Castañeda, B. (2014). *¿Qué papel cumple el contador en la auditoría?*. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11428/2/QUE%20PAPEL%20CUMPLE%20EL%20CONTADOR%20EN%20LA%20AUDITORIA.pdf>. (Consultado el 12 de agosto de 2019).
- Código Fiscal de la Federación. (2019).
- Contador Contado. (2015). Requisitos para dictaminar estados financieros. Recuperado de: <https://contadorcontado.com/2015/10/16/requisitos-para-dictaminar-estados-financieros/>. (Consultado el 13 de agosto de 2019).
- García, J. y Salazar, A. (2014). *Importancia del dictamen fiscal en México*. Recuperado de <https://www.uv.mx/icp/files/2018/01/05-B021117.pdf>. (Consultado el 13 de agosto de 2019).
- Herrera, I., et. al. (2014). *El dictamen fiscal como herramienta para la recaudación de impuestos*. Recuperado de <https://www.uv.mx/icp/files/2018/01/12-B021123.pdf>. (Consultado el 13 de agosto de 2019)
- IDC online, (2018). *Información de Operaciones Relevantes*. Recuperado de: <https://idconline.mx/fiscal-contable/2018/04/20/informacion-de-operaciones-relevantes>. (Consultado el 13 de agosto de 2019).
- Neuvoo, (2017). *¿Qué hace un Contador Fiscal?*. Recuperado de: <https://neuvoo.com.mx/neuvooPedia/es/contador-fiscal/> (Consultado el 13 de agosto de 2019)

Pérez, J. y Fol, R. (2019). *Estudio práctico de la declaración informativa de operaciones relevantes*. México: Tax Editores Unidos
Reglamento del Código Fiscal de la Federación. (2019).
Resolución Miscelánea Fiscal. (2018).

Notas Biográficas

Diana Patricia González Vidales es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México y Técnica en Contabilidad. Ha obtenido el “Premio Max Shein” de la Fundación Shein en tres ocasiones. Actualmente, es participante en el Proyecto de Investigación 4714/2019SF “Análisis de factores que inciden en el logro de resultados del personal que desempeña funciones administrativas en el Centro Universitario UAEM Zumpango: Un estudio de pertinencia social y vulnerabilidad”.

Nancy Abigail Antonio Santiago es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México y Técnica en Contabilidad.

Miriam Clemente Ponce es estudiante del Séptimo Semestre de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México y es Técnica en Diseño.

La **M. en A. N. Brenda González Bureos** es Profesor de Tiempo Completo y Coordinadora Académica de la Licenciatura en Contaduría en el Centro Universitario UAEM Zumpango, de la Universidad Autónoma del Estado de México. Perteneció al Cuerpo Académico en Consolidación UAEM-CA-211 “Diseño, academia e investigación para la vida cotidiana”. Ha publicado en diversos eventos académicos y de investigación.

USO DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN

Abraham Gordillo Mejía¹, Ángel Gutiérrez González², Ramiro Valles del Río³

Resumen-- Se presenta en esta ponencia, la investigación de la Realidad Aumentada, y su uso, en los materiales didácticos que utiliza la Academia de Tecnología Informática de la UPIICSA del IPN, como soporte a sus procesos de enseñanza – aprendizaje, con el fin de lograr un mayor impacto en el logro de sus objetivos educacionales.

Palabras clave—realidad aumentada, tecnologías inmersivas, software realidad aumentada

Introducción

Actualmente, el panorama social mundialmente pone de manifiesto que las tecnologías emergentes han ocupado un lugar muy importante en nuestras vidas cotidianas, en todos los ámbitos y rubros del conocimiento. De manera más específica, cuando se habla de tecnologías inmersivas (Inteligencia Artificial IA, Realidad Virtual RV y Realidad Aumentada RA) se prevé innovación, creatividad y procesamiento de información, estas tecnologías están revolucionando el entorno y paulatinamente se están volviendo indispensables en la vida diaria.

La empresa IDC pronostica que el gasto mundial en tecnologías de realidad virtual y aumentada se incrementará un 68,8% el próximo año, lo que situará la cifra de negocio en 20,000 millones de dólares frente a los 12,100 millones que se ingresaron por este concepto en 2018.

Esta empresa dice que “Estamos ante una auténtica explosión del gasto en productos de RV y de RA y el salto exponencial en su uso crecerá hasta 2022 a un ritmo anual medio del 69,6%.

Por sectores, la firma destaca que en 2019 los que más recurrirán a este tipo de soluciones son los servicios de consumo y personales (1,600 millones de dólares); retail (1,560 millones) y fabricación discreta (1,540 millones). En diez sectores se producirán incrementos del gasto superiores al 100%, entre ellos el sector público, las industrias de recursos y el sector mayorista.

Los consumidores crecerán a un ritmo más lento, pero en la formación y capacitación tendrá un impacto preponderante, en cuanto se vaya adoptando este tipo de tecnologías, en 2019, Estados Unidos será la región que más gaste, un total de 6,600 millones de dólares, por delante de China, con una cifra de 6,000 millones y Japón, con 1,760 millones. Europa Occidental estará en cuarto lugar con 1,740 millones, pero según IDC subirá a la tercera posición en 2020, (ITUser, 2018).

En el ámbito educativo a cualquier nivel, el impacto de la RA, se está volviendo relevante y trascendente que permitan generar nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje y poder impactar en los alumnos con tecnologías emergentes que han de ser en el mediano plazo elementos de apoyo a los docentes.

Descripción del Método

Tecnologías inmersivas (Ti)

Las Ti utilizan la IA, la RV y la RA, para optimizar la industria, la educación, el marketing entre otras actividades organizacionales y de actividades diversas del hombre, sirva de ejemplo el concepto emergente de Marketing inmersivo, el cual pretende otorgarle a los clientes potenciales el poder de visualizar, recorrer, leer y analizar productos, personas, instalaciones, servicios, y mensajes, mediante su interacción con dichos elementos.

Hoy, estas tecnologías son consideradas disruptivas, ya que su grado de innovación a las organizaciones y empresas puede darle ventajas competitivas enormes, pero se requiere invertir en ellas, además de tener que modificar esquemas tradicionales, de trabajo y comunicación.

Junto al uso de las Ti, es necesario conocer y dominar otras tecnologías de software y hardware, para que mediante el uso de móviles, el Internet y la Web 2, se puedan hacer diseños que potencialicen el aprendizaje de los alumnos.

¹ Dr. Abraham Gordillo Mejía. Profesor – Investigador de la UPIICSA del IPN, México, abragorme@gmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Ángel Gutiérrez González. Profesor – Investigador de la UPIICSA del IPN, México, agutierrez0201@yahoo.com.mx

³ Dr. Ramiro Valles del Río. Profesor – Investigador de la UPIICSA del IPN, México, rvalles62@yahoo.com

Para poder llegar hasta este punto, los autores, fue necesario que realizarán investigaciones y pruebas necesarias de software y hardware, para que el lector valore esta situación, por ejemplo se encuentra la tecnología háptica, que incorpora sensores en equipos capaces de emular el sentido del tacto; también la realidad inmersiva, pretende recrear espacios reales para interactuar con ellos; la realidad disminuida, lo contrario a la realidad aumentada, que permite quitar elementos de la realidad y observar y analizar los cambios y sus posibles efectos; los hologramas, que son proyecciones de objetos o personas a través de un haz de luz en tres dimensiones en un entorno real; la teleinmersión, que consiste en estar dentro de una película o un ambiente emulado; la realidad virtual, que es la tecnología más desarrollada en videojuegos, ya que crea ambientes virtuales que rodean al espectador utilizando dispositivos que permiten observarlos y en su caso tocarlos, sin embargo todas estas tecnologías, están inmersas en los tres conceptos planteados, RV, IA y RA.

Realidad virtual (RV)

La RV consiste en introducir al usuario en un mundo diferente, esto se logra utilizando software de diseño como AutoCAD o bien utilizando un entorno virtual generado con cámaras 360, o bien varias cámaras para crear contenido, y posteriormente utilizar software para unir los videos y diseño gráfico en 3D, y crear la sensación de estar inmerso en él y tener experiencias realistas con visores sencillos y avanzados.

Uno de los principales usos de esta tecnología se encuentra en los videojuegos, ya que da a los gamers una experiencia inmersiva en la acción de sus títulos favoritos, pero existen aplicaciones de entretenimiento, científicas, educativas e incluso terapéuticas, (Muyente, 2019).

Inteligencia artificial (IA)

La IA es la tecnología que permite que las computadoras, los robots y otros dispositivos, como los celulares, realicen tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana. Por ejemplo, el reconocimiento de rostros u objetos y la respuesta a órdenes verbales. Esto último es en lo que se basan principalmente los asistentes virtuales como Siri, de Apple, Cortana de Microsoft, y Alexa, de Amazon.

Para lograrlo, la IA combina técnicas basadas en las redes neuronales humanas, mediante circuitos electrónicos y programas computarizados avanzados, el objetivo es realizar procedimientos similares a los procesos inductivos y deductivos del cerebro humano.

Realidad aumentada (RA)

La RA consiste en sobreponer objetos o animaciones generadas por computadora sobre la imagen que capta en tiempo real la cámara del celular, o de otro dispositivo, en donde se incorporan datos virtuales como texto, hiperenlaces, audio, video, multimedia entre otros, (Vidal, et al., 2017)

De esta manera, en la pantalla de un dispositivo, se “aumenta” la realidad que captura la cámara, al agregar diferentes elementos creados virtualmente. Es decir, permite disfrutar de las ventajas del mundo virtual, sin perder la conexión con el mundo real, (Basogain et al., 2007).

Se utiliza principalmente para videojuegos y contenidos publicitarios, sin embargo cada vez más áreas del conocimiento la incorporan, como son el marketing, la ingeniería, las matemáticas, la administración, impactando en áreas como el turismo, el diseño de construcciones y la mecánica automotriz como ejemplos genéricos.

La RA, dice Prendes (2015), es una tecnología que sobrepone sobre una imagen del mundo real en formato digital, algún modelo 3D u otro tipo de información generada por ordenador. Una actividad altamente beneficiada es la educación, pues los niños y jóvenes pueden complementar lo que ven en libros con material gráfico de realidad aumentada.

Niveles de realidad aumentada

- a. Nivel 0: Hiperenlaces en el mundo físico. Los activadores en este nivel son los códigos QR que enlazan con sitios web, que contienen imágenes, videos o archivos de sonido.
- b. Nivel 1: realidad aumentada basada en marcadores. En este nivel los activadores son marcadores, figuras que cuando se escanean se obtiene un modelo 3D que se superpone en la imagen real.
- c. Nivel 2: realidad aumentada sin marcadores. Los activadores son imágenes, objetos o bien localizaciones GPS
- d. Nivel 3: Visión aumentada. realidad aumentada incorporada en gafas (google glass) o en lentillas biónicas, u otro dispositivo lector o amplificador.

Realidad aumentada en los procesos de enseñanza aprendizaje

El aprendizaje es un proceso que permite a sus actores manipular instrumentos de conocimiento, estos son todas aquellas herramientas que permiten conocer y comprender la realidad (Squire, 1987). Entre estos instrumentos están los computadores, las tabletas, teléfonos inteligentes y todas las herramientas de la web 2.0 que el docente quiera incorporar: blogs, wikis, foros (Dror, 2008).

Estos instrumentos o tecnologías a través de los años, vienen haciendo convergencia, lo cual está siendo utilizado en la educación de diferentes formas, por lo que es importante analizar el proceso de enseñanza - aprendizaje y la experiencia del usuario para su correcta incorporación, (Portalés, 2018).

Desde la perspectiva constructivista, el uso de estas herramientas podría facilitar al estudiante construir su propio conocimiento, y si el profesor diseña y prepara materiales didácticos apoyados en estas tecnologías inmersivas, el aprendizaje podrá ser más impactante.

Se tiene que recordar que los modelos tradicionales de aprendizaje, el estudiante es un sujeto pasivo que se limita a recibir información a memorizar, no hay construcción ni creación de conocimiento por parte del estudiante, situación que en ocasiones afecta su motivación por aprender conocimiento nuevo (Di Serio, Ibañez y Delgado, 2013).

Los estudiantes participan con los contenidos que se les propone, y se logra la construcción de conocimiento, por lo anterior es posible que estas tecnologías sirvan para promover el control, el desafío y el compromiso. La RA puede mejorar este proceso y activar estos tres aspectos, además de mejorar la participación y la interacción, lo que mejora los procesos cognitivos de aprendizaje del estudiante.

Cabero et al., (2018) dice que los recursos basados en el uso de RA y RV pueden generar actitudes positivas en el alumnado, como el interés, la aceptación, la profundización de más conocimiento y una formación teórica más firme, aplicable a una realidad física, al mismo tiempo el profesor se ve beneficiado en la misma proporción.

Por lo anterior se reafirma que el uso de la RA en convergencia con otras tecnologías, estimula las actitudes de reflexión (Díaz, 2017), produciendo un alto impacto en los resultados deseados (Sánchez-Bolado, 2017), y otras ventajas que propicien el profesor y el alumno, como serían el desarrollo de habilidades cognitivas, o el reforzamiento de la atención a detalles, y al razonamiento, entre otras, (Terán, 2012).

Experiencia de uso de la RA

En la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional, se viene realizando de años atrás, la incorporación de materiales didácticos de tipo digital, en la práctica docente de la Licenciatura en Administración Industrial, creando sitios y portales en donde los profesores puedan subir estos materiales como apoyo a sus cursos.

Es posible entonces encontrar lo que se llama polilibros, apuntes, blogs y libros entre otros recursos disponibles, pero teniendo pendiente el uso de la IA, la RV y la RA de manera intensiva, ya que se siguen haciendo diseños y prototipos al respecto, y que a fin de cuentas es la manera en que los pasos de innovación y la creatividad encuentra sus primeros pasos en la adopción y adaptación de tecnologías en cierto ambiente.

Una línea de investigación que se tiene es crear software que permita el manejo de objetos 3D, sin embargo es algo que está en curso, entre tanto esto se hace, se experimenta con el uso de software comercial o libre, a fin de incursionar en estas tecnologías, y comprobar lo declarado en los puntos anteriores.

En particular en la UPIICSA, y aprovechando diferentes apuntes digitales, se encuentra el desarrollo y aplicación de la RA, introduciendo hiperenlaces a nivel cero y marcadores a nivel 1, experiencia que ha permitido validar en la práctica, muchas de las ventajas anteriormente descritas.

Tecnologías empleadas para la RA en la asignatura de informática emergente

Se han probado algunas tecnologías, una de ellas es la plataforma de aplicación llamada Google Play para RA, que es un paquete de Android que permite crear experiencias de este tipo con un SDK de ARCore y que está instalado en dispositivos certificados, o bien se puede instalar desde el Play Store.

A partir de esta SDK, es posible instalar algún tipo de App que permita experimentar nuevos métodos de RA como apoyo a los materiales educativos que un profesor elabore, o bien los propios alumnos. Una de estas App es el Mind Map AR, esta App, como su nombre lo dice, permite crear mapas mentales sobre un tema específico, permitiendo conformar escenarios de imagen profunda sobre el tema, y en una segunda capa en un escenario 3D, el mapa mental que complementaría el tópico que se desea reforzar.

Otro ejemplo práctico desarrollado en la UPIICSA es el uso de apuntes digitales, pero también de manera tradicional, apuntes en papel, en donde se incrustan marcadores de imagen donde se sobreponen imágenes 3D o de otra índole, pero también se incrustan códigos QR, que permiten sobreponer imágenes complementarias.

Realmente es un trabajo sencillo tecnológicamente hablando, porque se utiliza software gratuito o de prueba, como HP Reveal, algún lector de códigos QR, y utilizar el dispositivo móvil con su cámara y algunas librerías con imágenes de distribución gratuita.

Lo que se considera más complejo es determinar qué tema o tópico, concepto o definición es necesario reforzar, para su mejor comprensión en las Unidades de Aprendizaje o Asignaturas, sirva de ejemplo que si se quisiera explicar a un alumno el contenido de una computadora o bien de un componente o de una tarjeta específica, sería necesario contar con al menos dos imágenes, una que sería una foto normal de un CPU de escritorio, la segunda una imagen 3D del mismo CPU pero abierto y con una visualización de todos los componentes, la realidad aumentada podría visualizarse utilizando el teléfono celular con el software HP Reveal, o bien cargarla a un código QR.

Resultados de la percepción de alumnos de la unidad de aprendizaje de informática emergente

Desde hace dos semestres se han venido levantando una encuesta de percepción, de uso de la RA en los apuntes de la unidad de aprendizaje, Informática Emergente, en la Licenciatura en Administración Industrial, en un total de 80 alumnos. La investigación cubrió las siguientes variables: conocimiento de tecnologías RA, uso de tecnologías RA, mejora del aprendizaje de la asignatura, con un total de 9 preguntas o ítems.

Los resultados que se presentan a continuación, de las variables mencionadas, son datos de una estadística descriptiva, sin llegar a análisis de correlación o bivariadas, ya que se insiste, es una investigación de la percepción que tienen los alumnos, del impacto que tiene la RA en su aprendizaje.

Es de marcarse que un 90% de los alumnos no conocen lo que es la RA, ni sus usos en la industria, el comercio, la medicina y en la educación; por lo anterior el 100% de los alumnos, no han utilizado la RA, en ninguna área de actividad, si acaso un 2%, cree haberla utilizado en juegos de computadora; un 70% llegó a comentar que la inclusión de la RA en los materiales didácticos, les ha ayudado a comprender más, diversos conceptos y modelos del curso, lo que ha impactado en un mejor aprendizaje de contenidos.

Este último resultado pudo validarse de alguna manera con las calificaciones obtenidas al final de los semestres en prueba, obteniendo un incremento en el promedio de calificaciones por grupo, iniciando en 8.5, 8.6 y 9 respectivamente, lo cual sin poderse referenciar de manera directa en una correlación, es un indicio de que estas tecnologías si impactan en el aprendizaje de una asignatura.

Conclusiones

En la UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional, se viene comprobando la utilidad real que tiene la RA en los procesos de enseñanza – aprendizaje, ya que dependiendo de su diseño y de su uso, podrán impactar de manera relevante en el aprendizaje de los estudiantes, y penetrar más en el contenido de conceptos, definiciones, modelos y metodologías, tanto de forma gráfica, en sonido, en video o de tipo referencial hacia una URL vinculada.

La RA según los expertos mencionados en este documento, expresan que esta incrementara su presencia en todos los niveles de actividad humana y debe ser utilizada para aprovecharse al máximo en el ámbito educativo, situación que amplía el conocimiento y competencias que los docentes y alumnos deben manejar.

Sin duda se vive una época de experimentación en el uso de la RA en la educación, hablar de un gran impacto en los procesos de enseñanza – aprendizaje, es algo que aún se tiene que comprobar de manera formal, ya que va a depender de muchas variables y factores asociados, que tanto profesores y alumnos deberán explotar.

Referencias

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. & Olabe, J.C. “Realidad aumentada en la educación: Una tecnología emergente”. 7ª Conferencia Internacional de Educación y Formación basada en las Tecnologías, Madrid, 2007.

Cabero, J. & Fernández, B. “Las tecnologías digitales emergentes entran en la universidad: RA y RV”. (Spanish), 2018.

Díaz, V.M. “La emergencia de la realidad aumentada en la educación”. EDMETIC, 6(1), 1-3, 2017.

Di Serio, Á. Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. “Impact of an augmented reality system on student’s motivation for a visual art course”. Computers & Education, 68, 586-596, 2013.

ITUser. ” 2019, Gran año para la realidad virtual y aumentada: el mercado crecerá casi un 69%”. Artículo de IT Digital Media Group, España, 2018. Consultado en junio del 2019. Dirección de Internet: <https://www.ituser.es/actualidad/2018/12/2019-gran-ano-para-la-realidad-virtual-y-aumentada-el-mercado-crecera-casi-un-69>.

Muente, G. “¿Cómo aplicar la realidad virtual en la educación?”. Blog de Marketing de Contenidos y Rockcontent, 2019. Consultado en julio del 2019. Dirección de Internet: <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-virtual-en-la-educacion/>

Prendes, C. “Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas”. Artículo de la Revista *Píxel- Bit.*, 46, 188, 2015.

Portalés, C., Orduña, J.M., Morillo, P. & Gimeno, J. “An efficient projector calibration method for projecting virtual reality on cylindrical surfaces”. **Multimedia Tools and Applications**, 1-15, 2018.

Sánchez Bolado, J. “El potencial de la realidad aumentada en la enseñanza del español como lengua extranjera”. Edit. Paidós. Madrid 2017.

Squire K, Klopfer E. “Augmented reality simulations on handheld computers”. J Learn Sci 16(3), 371–413, 2007.

Terán, K. “Realidad Aumentada. Sus desafíos y aplicaciones para el e-learning”. XIII Encuentro Internacional Virtual Educa Panamá 2012. Consultada por Internet en junio del 2019. Dirección de Internet: <http://www.virtualeduca.info/fveduca/es/tematica-2012/87--dispositivos-tecnologicospara-el-trabajo-en/371-realidad-aumentada-sus-desafios-y-aplicaciones-para-el-elearning>.

Vidal Ledo, María, Lío Alonso, Borys, Santiago Garrido, Aquilino, Muñoz Hernández, Aldo, Morales Suárez, Ileana del Rosario, & Toledo Fernández, Ana Margarita. “Realidad aumentada. Educación Médica Superior”. Artículo de la librería Scielo, 2017. Consultada por Internet en junio del 2019. Dirección de Internet: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000200025&lng=es&tng=es

Vidal Ledo MJ, Martínez Hernández G, Nolla Cao N, Vialart Vidal MN. “Búsqueda Temática Digital: Entornos personales de Aprendizaje”. Artículo de la Revista Educación Médica Superior. Oct-Dic 2015. Consultada por Internet en julio del 2019. Dirección de Internet: <http://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/726/314>

Propuesta de fabricación de balizas con pet

M. C. Jorge Gracia Lima¹, Ing. Raúl Pórroga Sánchez²,
M. C. José Luis Hernández González³, Ing. Merced Pérez Moreno⁴

Resumen—El presente artículo hace hincapié en la importancia de reciclar y reutilizar elementos tan dañinos al medio ambiente como son los residuos inorgánicos, específicamente los plásticos; esto a partir de una problemática presentada dentro del Instituto Tecnológico de Apizaco que es la falta de balizas para el área del laboratorio de la carrera de Ingeniería Civil, ya que es uno de los elementos necesarios para realizar prácticas de levantamientos topográficos en campo.

Se establecen los objetivos y metas de este proyecto, que van desde el diseño de las máquinas simuladas en un software, las cuales se fabricarán con material reciclado para el triturado del PET (tereftalato de polietileno), hasta que se obtiene el producto final antes mencionado, todo esto con el fin de establecer en un futuro una aplicación a mayor escala ya sea en el mismo ámbito o en otra carrera impartida en dicho instituto.

Palabras clave—Reciclaje, PET, Baliza, Triturado, Extrusión.

Introducción

El impacto ambiental en la actualidad ha hecho que innumerables empresas a nivel mundial al igual que el desarrollo sustentable se fortalezca con el reciclaje y la reutilización de materiales orgánicos e inorgánicos, cifras publicadas por ECOCE (asociación civil sin fines de lucro fundada en 2002), provenientes de INEGI muestran la siguiente información en la figura 1 y 2:

México líder en América en Acopio y Reciclaje de PET

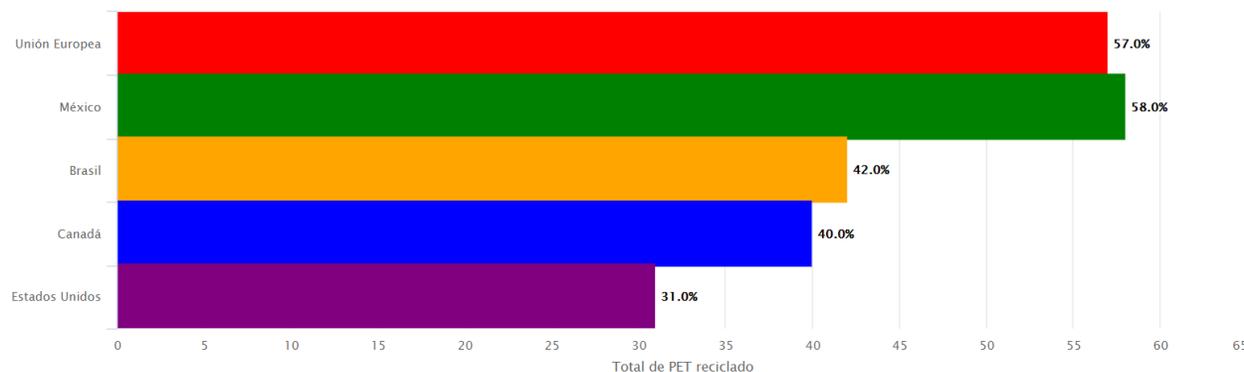


Figura 1: Acopio y reciclaje de PET en países de América latina.

Fuente: ECOCE, 2011

¹ El M.C. Jorge Gracia Lima es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Apizaco jgracia12@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Ing. Raúl Pórroga Sánchez es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Apizaco, ing_porroga@hotmail.com

³ El M.C. José Luis Hernández González es Profesor de la carrera de Ingeniería Civil en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. jluishernandezg@yahoo.com

⁴ La Ing. Merced Pérez Moreno es Profesora de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala. perezmerced@hotmail.com



Figura 2: Producción, consumo de resina y acopio de botella en México.

Fuente: ECOCE, 2011

De acuerdo con lo anterior, México es líder en América Latina de acopio y reciclaje de PET, el cual su mayor desventaja que representa es que generan grandes cantidades de residuos que son potencialmente valiosos para el reciclado y la regeneración (Durán Flores Uriel Humberto, 2013). El Pet es un material termoplástico y el más representativo de los poliésteres, las aplicaciones importantes incluyen contenedores de bebidas moldeados por soplado, películas fotográficas y cintas magnéticas de grabación. Una característica que define a los polímeros termoplásticos es que pueden calentarse desde el estado sólido hasta el estado líquido viscoso, y al enfriarse vuelven a adoptar el estado sólido; además, este ciclo de enfriamiento puede aplicarse muchas veces sin degradar al polímero (P. Groober Mikell, 2007)

Por tal motivo y ante la necesidad de más y mejor equipo de laboratorio, ya que el existente está en mal estado y no es adecuado para la precisión requerida en el área de topografía del Instituto Tecnológico de Apizaco, se realiza una investigación y propuesta de uso del PET reciclado por medio del proceso de extrusión de este material para producir balizas, esto ayudaría de igual manera a la parte sustentable del programa de sistema de gestión ambiental donde se contempla la separación de residuos y que lleva a cabo el mismo Instituto.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Cuando hablamos de plásticos, en general, estamos englobando a toda una familia de productos, en la que encontraremos integrante tan diferentes entre sí como lo pueden ser el hierro y el cobre en la familia de los metales.

Par ello, para facilitar la identificación de cada polímero, y también para ayudar a su clasificación (por ejemplo, para el reciclado mecánico), se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con facilidad de qué material específicamente está hecho un objeto de plástico. Los diferentes tipos de plástico se identifican con un número del 1 al 7 ubicado en el interior del clásico signo de reciclado (triángulo de flechas en seguimiento). Se han clasificado los principales como se muestra en la **Figura 3**:



Figura 3: Identificación de residuos plasticos de botellas y contenedores
Fuente: Codigo internacional SPI (Sociedad de Industrias de Plastico), 1988.

Con este codigo se establecera un sistema que ofrece un medio para identificar el contenido de resina de las botellas y recipientes que se encuentran normalmente en los residuos. A partir de lo anterior, tomando en consideracion los residuos que se pueden obtener dentro del Instituto Tecnologico de Apizaco, se basará el reciclaje como materia prima para el desarrollo de las balizas será el PET (Tereftalato de Polietileno).

Entre las ventajas del PET se encuentran el que son duraderos, ligeros y fáciles de reciclar así como la protección de los efectos del medio ambiente sin alterar sus cualidades, fáciles de procesar y productos ligeros (SEDESOL, 1993). Todos los datos técnicos de este polímero se muestran en la Tabla 1.

DATOS TÉCNICOS DEL POLIÉTERILENO -TEREFTALATO (PET)		
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Peso específico	gr/ cm ³	139
Resistencia a la tracción fluencia/ rotura)	kg/cm ²	900
Resistencia a la flexión	kg/cm ²	1450
Alargamiento a la rotura	%	15
Módulo de elasticidad (tracción)	kg/cm ²	37000
Resistencia al desgaste por roce	MUY BUENA	
PROPIEDADES TÉRMICAS		
Temperatura de Fusión	°C	255
Conductividad Térmica	Baja	
Temperatura de deformabilidad por calor	°C	170
Temperatura de ablandamiento de Vicat	°C	175
Coefficiente de dilatación lineal de 23 a 100 °C	mm por °C	0.00008
PROPIEDADES ELÉCTRICAS		
Absorción de humedad	%	0,25
PROPIEDADES QUÍMICAS		
Resistencia a álcalis débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Resistencia a ácidos débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Comportamiento a la combustión	Arde con mediana dificultad	
Propagación de llama	Mantienen la llama	
Comportamiento al quemado	Gotea	

Tabla 1: Datos técnicos del PET.
Fuente: Plásticos Mecanizables. IMC 2010

El PET para ser reciclado necesita pasar por ciertos procesos, en primera instancia se clasifica por colores, las etiquetas de papel son retiradas por aire a presión y las adheridas a las botellas con pegamento son removidas con un lavado intensivo, las tapas son eliminadas por su peso; esta materia prima es triturada en una máquina trituradora, con el fin de pasar por el proceso de extrusión.

En 2014 la demanda de envases PET globalmente ronda la cifra de 48 mil millones de dólares, con un consumo total de 16 millones de toneladas, de acuerdo con un estudio de mercado de Smithers Pira. Se espera que la demanda global crezca en 4,6% anual dentro de los próximos cinco años, para sumar 19,9 millones de toneladas, y 60 mil millones de dólares. En este nuevo estudio, titulado “El futuro de los empaques de PET hasta 2019”, desde 2010 el consumo de PET ha estado al alza. Las botellas se están utilizando cada vez más, representando 80% del total de la demanda de PET.

A partir de la elección del polímero que se va a utilizar para la creación de las balizas ahora se dará una descripción breve con referente a una herramienta importante en el desarrollo de la topografía, principalmente en la planimetría.

Se le llama planimetría al conjunto de los trabajos efectuados para tomar en el campo los datos geométricos necesarios que permitan construir una figura semejante a la del terreno, proyectada sobre un plano horizontal. Las balizas son hechas de metal, madera o fibra de vidrio, de sección circular, tienen una longitud de 2.50 m y están pintadas de rojo y blanco, en tramos alternos de 25 centímetros. Las de madera y las de fibra de vidrio están protegidas en el pie por un casquillo con punta de acero. Se usan como señales temporales para indicar la posición de puntos o la dirección de líneas (García Márquez, F., 2003).



Imagen 1: Baliza de un metro de madera con punta
Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para poder llevar a cabo el proceso de obtención de la baliza hecha de PET, lo que requerimos es triturar y luego extruir el material llevándolo a un molde para tener la forma deseada, por tal motivo mostramos y explicamos los diseños de las máquinas que nos permitirían realizar los procesos antes mencionados, dichas máquinas se pretenden ya sea realizar o adquirir, sin embargo, en la Imagen 2 y 3 muestran la propuesta de diseño tanto de la trituradora como de la extrusora respectivamente.

El proceso de triturado del PET consiste en una máquina que proporciona un material homogéneo, del mismo tamaño y una forma muy similar, independiente de la forma y del tamaño que tengan originariamente, el cual se compone de una boca de entrada relativamente grande, que permite el acceso a las piezas de plástico y que está preparado para evitar, en la medida de lo posible, proyectar piezas al exterior. Un rotor incorpora varias cuchillas que, gracias a la potencia, torque y una velocidad moderada de giro, cortan y Trituran las piezas de plástico, que en este caso serían las botellas de PET. Después, pasa por una rejilla que únicamente permite o filtra los trozos de un tamaño deseado. Por último, se depositan en un bote para posteriormente almacenarlos y utilizarlos en el proceso de extrusión.

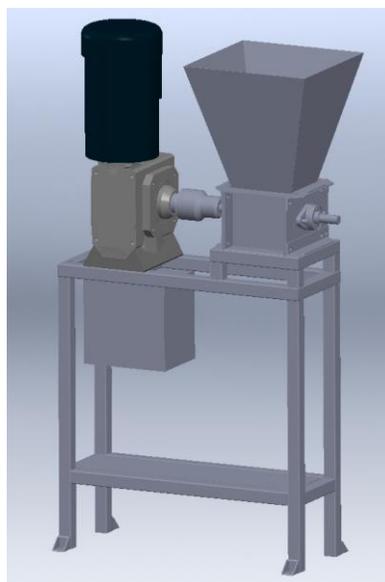


Imagen 2: Máquina trituradora
Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Mientras que el proceso de extrusión consiste en introducir la materia prima en forma de pellets, gránulo o polvo termoplástico, la cual se coloca en una tolva y alimentan el barril de un extrusor de tornillo, dicho barril se equipa con un tornillo helicoidal que mezcla los pellets y los transporta hacia un dado o molde (Kalpakjian, 2008).

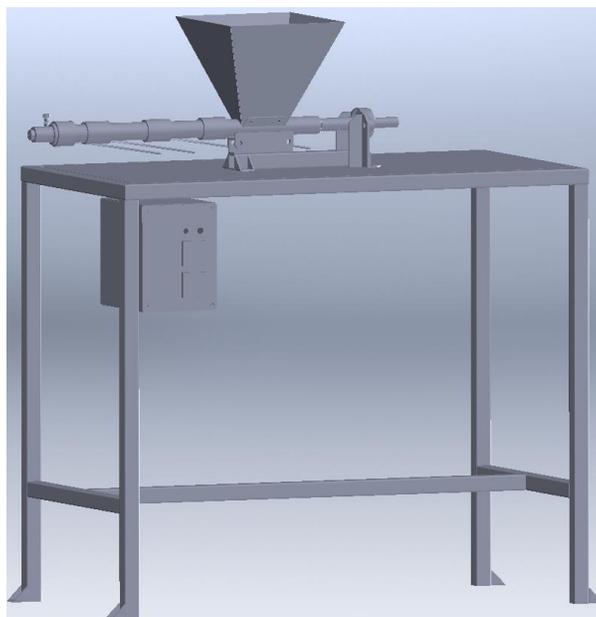


Imagen 3: Máquina extrusora

Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Conclusiones

Con todo lo desarrollado e investigado hasta ahora, lo que se requiere es llevar a cabo, apegado al diseño de las máquinas antes mostradas, fabricar las máquinas o adquirirlas con la finalidad no solo de obtener el producto final que es la baliza hecha de PET, sino también el impacto que tendrá al departamento de Ingeniería Civil a través de los alumnos, los cuales ya no tendrán dificultad de no realizar prácticas de campo por falta de equipo y no solo eso, sino que podrán saber cómo se lleva a cabo una baliza con este polímero; de igual manera se presenta como una alternativa más para el Instituto Tecnológico de Apizaco en destinar residuos sólidos plásticos, que diariamente se desechan libremente y que es una forma más de contribuir al medio ambiente.

Otras de las ventajas que se presentarían en este caso como impacto positivo hacia la institución, es que al tener este tipo de maquinaria se pueden fortalecer los conocimientos teóricos prácticos de ciertas materias de las retículas correspondientes a carreras como Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Sistemas Automotrices.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta que en un futuro se tengan habilitadas las máquinas para triturar y extruir material polímero, entonces las siguiente vías de investigación nos encaminan a diferentes formas de aplicación del PET como pueden ser el desarrollo y análisis de un ladrillo reforzado o hecho completamente de este polímero, otra de las vías puede ser para fabricar vigas para ciertas aplicaciones o la losa de cimentación de las construcciones que se realizan para combatir el alto porcentaje de salitre que se presentan en diversas edificaciones, ya que el estado de Tlaxcala es un terreno con dicho defecto.

Referencias

- Codigo internacional SPI (Sociedad de Industrias de Plástico) (1988). Recuperado de <http://www.plastico.com/asociaciones/Anipac+3106775>
- Dassault Systèmes, S.A. (1995). SolidWorks (versión 2018)
- ECOCE (2002). ECOCE Uniendo fuerzas construimos un future sustentable, México. Recuperado de <http://ecoce.mx/cifras.php>.
- Elempaque, Surrey, Reino Unido. Recuperado de <http://www.elempaque.com/temas/Demanda-de-envases-de-PET-alcanzara-US60-mil-millones.-en-2019+98629>
- García. F. (1994). Curso básico de topografía. México: Árbol Editorial S.A. de C.V.
- Ortega Leyva, M. N., Tecnología del plástico, México. Recuperado de <http://www.plastico.com/temas/El-reciclaje-de-PET-esta-en-su-mejor-momento+3084014?pagina=1>
- P. Groover Mikell. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill.
- Plásticos mecanizables, Barcelona España. Recuperado de <http://www.plasticos-mecanizables.com/>
- S. Kalpakjian, S.R. Schmid. (2008). Manufactura, ingeniería y tecnología. México: Pearson Educación.
- García Márquez, Fernando. Topografía Aplicada. Árbol 2003
- Ballesteros Tena, N. Topografía. Limusa. 2002
- Bannister A. Técnicas Modernas en Topografía. Alfaomega. 2008
- Corral, Ignacio de. Topografía en Obras. Alfaomega. 2007

Notas Biográficas

El **MC Jorge Gracia Lima** es Ingeniero Arquitecto egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional, estudio la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias con especialidad en matemáticas, en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET). Se desarrolló en diversos puestos relacionados a la construcción en el Distrito Federal y el Estado de Tlaxcala. Desde hace veinticinco años es docente en el TNM-Instituto Tecnológico de Apizaco, dando materias de especialidad en Ingeniería Civil y Ciencias Básicas, tales como estática, dinámica, impacto ambiental, ingeniería urbana, también ha realizado investigaciones sobre temas ecológicos y de docencia, realizando publicaciones en revistas sobre temas diversos.

El **Ing. Raúl Pórroga Sánchez** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Apizaco, se ha desempeñado en diferentes Empresas Constructoras desarrollando labores de topografía y trazo de carreteras, es maestro del Instituto desde hace 10 años dando materias como topografía, caminos, mecánica de suelos, entre otras, su actividad de investigación se centra en el área de materiales y pruebas destructivas.

El **M. C. José Luis Hernández González** es Docente del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Departamento de Ciencias Básicas del TNM - Instituto Tecnológico de Apizaco, Apizaco, Tlaxcala, México. Es Maestro en Ciencias especialidad en Estructuras. Se ha desempeñado como jefe de los Departamentos de Ciencias Básicas y de Planeación en el ITApizaco.

La **Ing. Merced Pérez Moreno** es Profesora de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala. Es Maestra en materias de informática. Se desempeñado como Coordinadora de Proyectos de Investigación en el Departamentos de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del ITApizaco.

Percepciones de estudiantes universitarios respecto a la equidad de género: una revisión desde su contexto sociocultural

Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia¹

Resumen—El objetivo del presente reporte de investigación fue explorar las percepciones que, respecto a la equidad de género, manifiestan estudiantes universitarios en función de su contexto sociocultural. Si bien el estudio fue de carácter exploratorio, se recuperaron algunos elementos de la perspectiva sociológica de Pierre Bourdieu, toda vez que se pretendió abordar la perspectiva de género como una producción de la subjetividad a partir de las condiciones objetivas de los agentes sociales. Metodológicamente, se diseñó un cuestionario con intención de recuperar elementos del contexto sociocultural de los estudiantes, por una parte, y por otra, explorar sus percepciones sobre la perspectiva de género; el tratamiento de los datos se realizó a través del análisis de correspondencias múltiples. De los principales resultados destacan la relación existente entre las condiciones sociales tales como la escolaridad de los padres y su actividad económica y las percepciones sobre la equidad de género de los estudiantes. Finalmente, se puede concluir la importancia de las condiciones socioculturales familiares en la conformación de las percepciones y opiniones de los estudiantes universitarios.

Palabras clave—Equidad de género, subjetividad, contexto sociocultural, estudiantes universitarios

Introducción

La equidad de género, en tanto objeto de estudio, puede ser abordada desde diferentes aproximaciones y corrientes del pensamiento, van desde los estudios de carácter psicológico hasta aquellos de corte sociológico, obviamente con sus diferentes matices, también se puede abordar desde los estudios culturales, políticos y económicos. En todo caso, es muy común que la equidad de género sea considerada como algo subjetivo y para algunos investigadores, dichos estudios carecen de sistematicidad o incluso validez; por tal motivo, en la aproximación a la realidad que aquí se presenta, se decidió adoptar algunos elementos teórico-conceptuales de Pierre Bourdieu al posibilitar el estudio de la subjetividad a condición de incorporar las condiciones objetivas que la producen. Es así como las preguntas de investigación planteadas fueron ¿Cuáles son las percepciones de estudiantes universitarios respecto a la equidad de género? si existen factores socioeconómicos y culturales que inciden dichas percepciones ¿de qué manera influyen en la conformación de dichas percepciones? Para dar respuesta a tales preguntas, el presente artículo está compuesto por aquellos referentes conceptuales necesarios para construir el dato y su consecuente comprensión, la construcción del método a partir de técnicas cuantitativas y cualitativas, el análisis y discusión de los resultados, los comentarios finales, así como las referencias bibliográficas.

Referentes conceptuales

Para Bourdieu la práctica social es la integración de dos sentidos, el objetivo que se atribuye a las condiciones objetivas y, el subjetivo que es asociado con el sentido de lo vivido por el agente. Dichos sentidos, recomienda el autor, solamente pueden ser separados para su análisis, pero a condición de que sean integrados en la explicación y comprensión de un determinado campo o espacio social, por lo que cualquier aproximación a la realidad que considere solamente cualquiera de los sentidos, será en todo caso, una parcialidad que impedirá concebirlas como un proceso dialéctico, donde lo objetivo constituye lo subjetivo, pero donde lo subjetivo también constituye lo objetivo.

Para dar cuenta de lo anterior Bourdieu establece tres conceptos, entre otros que conforman su aproximación teórica, que son medulares en su perspectiva sociológica: a) el campo asociado evidentemente al sentido objetivo, b) el capital y c) el *habitus* asociados al sentido subjetivo o sentido de lo vivido por los agentes sociales.

El campo puede ser conceptualizado en tanto una red de relaciones objetivas entre las posiciones que ocupan los agentes sociales y cuyo origen se determina por las condiciones tanto presentes como potenciales (Bourdieu y Wacquant, 2005); el capital por su parte, se concibe como el trabajo acumulado y puede presentarse en estado material, interiorizado o bien incorporado (Bourdieu, 2001); finalmente, el *habitus* es producto de la historia y tiene a producir prácticas tanto individuales como colectivas, reproduciendo de esta manera las experiencias del pasado que han sido registradas en tanto esquemas de percepción, de pensamientos y de acción (Bourdieu, 2007).

En este sentido y asumiendo que las condiciones objetivas son productoras de subjetividad, pero de igual manera bajo ciertas condiciones, la subjetividad produce objetividad por lo que tiene un carácter dinámico y al mismo tiempo relacional. Lo anterior posibilita el estudio de la subjetividad, evidentemente a partir de las condiciones

¹El Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia tiene un Doctorado en Ciencias de la Educación y actualmente se desempeña como profesor investigador en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. lguerreroazp@outlook.com (autor corresponsal)

sociales que la producen, así “lo real es lo relacional: lo que existe en el mundo social son las relaciones. No interacciones entre agentes o lazos intersubjetivos entre individuos, sino relaciones objetivas” (Bourdieu y Wacquant, 2005, p. 150).

Así, lo social existe tanto en las estructuras externas como internas y existe entre ellas una interdependencia y esquemáticamente se concreta la fórmula del sentido práctico expresada de la siguiente manera: Campo + [*habitus* + capital] = práctica social (Bourdieu, 1979, p. 99). De esta manera para el autor, existe una relación estrecha entre el *habitus* o disposiciones de los agentes en función de la posición que ocupan los agentes en el campo y que es originada por su volumen y estructura del capital.

Castañeda (2009), por otra parte, considera en el estudio del agente social precisa un abordaje desde diferentes esferas o bases tales como lo es la biológica, la cognoscitiva, la social y la cultural; pero, además, demanda una integración tanto como producto como productor de un proceso que es en sí mismo reproductor, guardando de esta manera especial relevancia la recuperación de las bases a vista de comprender su propia práctica social.

En materia de equidad de género, la UNICEF considera que el sistema sexo-género se puede entender como una construcción social y a la vez cultural, pero también es sistema de representación que asigna significados y valores a las personas que integran una comunidad normalmente por su sexo y edad. En este sentido, establece una diferencia entre sexo y género, atribuyendo el primero de los conceptos al conjunto de características biológicas, anatómicas y fisiológicas que definen como varón o mujer a los seres humanos, en tanto que por género se entiende al:

Conjunto de características sociales, culturales, políticas, psicológicas, jurídicas y económicas que las diferentes sociedades asignan a las personas de forma diferenciada como propias de varones o de mujeres. Son construcciones socioculturales que varían a través de la historia y se refieren a los rasgos psicológicos y culturales y a las especificidades que la sociedad atribuye a lo que considera “masculino” o “femenino”. Esta atribución se concreta utilizando, como medios privilegiados, la educación, el uso del lenguaje, el “ideal” de la familia heterosexual, las instituciones y la religión (UNICEF, 2017, p. 9).

De esta manera, la perspectiva de género vista como categoría analítica (o en su caso interpretativa) en las ciencias sociales, permite evidenciar aquellos espacios de inequidad, injusticia, desigualdad entre hombres y mujeres; quienes al nacer poseen los mismos derechos, sin embargo son las características derivadas de la cultura androcéntrica las que establecen roles y estereotipos que condicionan, al menos en cierta medida, las oportunidades y también las diferencias para ambos géneros (Camarena, Saavedra y Ducloux, 2015).

Estrada, Mendieta y González (2016, Pp. 30-31) consideran que “el proceso de cultura política, la apropiación de hábitos, pensamientos, tradiciones y en general la manera de pensar en torno a los roles que se establecen en torno al género, son una construcción social”, continúan los autores asumiendo que “el supuesto subyacente en la desigualdad de género es la conveniencia socio cultural de otorgar a la mujer un papel de subordinada a los varones, pero también como un mecanismo que se promueve a partir de formas simbólicas, materiales y sociales”.

Finalmente, para Guerrero (2018) el estudio de la perspectiva de género en estudiantes de nivel universitario precisa la recuperación de las condiciones objetivas de los agentes en tanto productoras de subjetividad, esto con la intención de tener un punto de referencia para la objetivación de sus percepciones, más allá del estudio particular del concepto de la perspectiva de género. Estas premisas constituyen, en conjunto con la apuesta sociológica, un constructo teórico-conceptual que permitió la articulación del método y la construcción del dato, pero, sobre todo, la interpretación de los resultados.

Descripción del método

La estrategia metodológica consistió en tres momentos claramente definidos: 1) Caracterización de las condiciones sociales y económicas; 2) Exploración de las percepciones de estudiantes universitarios respecto a la equidad de género y 3) construcción de las condiciones socioculturales de los agentes y las correspondientes percepciones a partir de las técnicas de análisis multivariante.

Para lograr lo anterior, se diseñó un instrumento en *google forms* con dos secciones, la primera para la exploración y posterior caracterización de las condiciones sociales y económicas tales niveles escolares y ocupación de los padres, ingreso mensual, recursos educativos y económicos objetivados; la segunda sección consistió en el diseño de preguntas para la identificación de las percepciones sobre la equidad de género bajo una modalidad de escala de Likert. El instrumento fue aplicado a un total de 242 estudiantes de la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo del programa educativo de Ingeniería en Logística y Transporte.

Respecto a la construcción del dato se tomó como referencia el análisis multidimensional cuya particularidad es la concreción de dimensiones tanto objetivas como subjetivas; específicamente se adoptó el análisis de correspondencias simple y múltiple, cuya característica principal es valorar la interdependencia entre variables o categorías, facilitando su interpretación a través de los mapas perceptuales generados a partir de la citada interdependencia (Hair, Anderson, Tathan & Black, 1999). El tratamiento de los datos se realizó con ayuda SPSS 22.0.

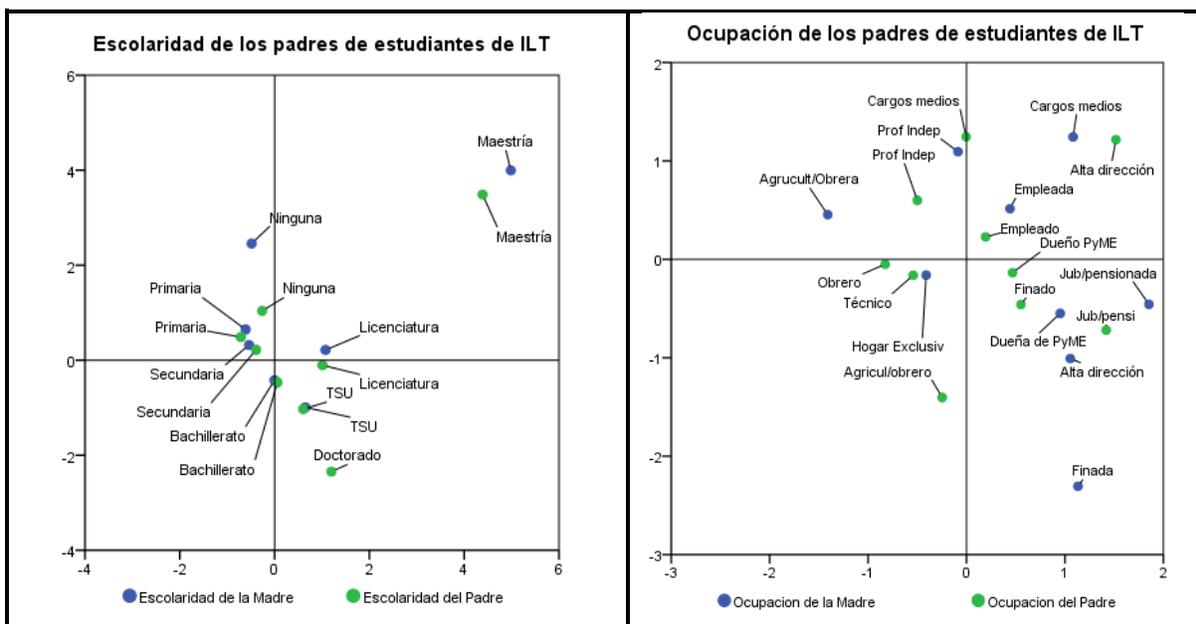
Análisis y discusión de los resultados

La Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH) se encuentra ubicada en el municipio de Tolcayuca Hidalgo, inicia operaciones el 2008 ofertando tres Programas Educativos: Licenciatura en Comercio Internacional y Aduanas, Ingeniería en Aeronáutica e Ingeniería en Logística y Transporte. Concretamente, éste último Programa Educativo, cuenta con la acreditación emitida en el 2017 por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI).

Las características económicas del municipio de Tolcayuca son principalmente la agricultura y ganadería, carece de parques industriales en su delimitación geográfica, aunque colinda con dos municipios Tizayuca y Villa de Tezontepec donde se tiene respectivamente un parque industrial y la Plataforma Logística de Hidalgo (que, si bien se tiene proyectada para ser un importante nodo logístico, aún está en sus fases iniciales de construcción). Por lo que se puede detectar, la UPMH no se encuentra ubicada en una zona de alto desarrollo tecnológico.

Con relación al instrumento de exploración, éste se diseñó con una estructura que consistió en dos secciones, la primera de ellas conformada con la finalidad de identificar las condiciones socioeconómicas de origen de los encuestados y la segunda donde se exploraron los conceptos relativos a la perspectiva de género bajo la construcción de una escala de Likert bajo cuatro opciones a saber: nunca, casi nunca, casi siempre y siempre. Dicho instrumento fue aplicado a un total de 242 estudiantes del Programa Educativo de Ingeniería en Logística y Transporte de la UPMH a través de *google forms*; en la primera sección se indagaron el género de los estudiantes, así como la escolaridad y ocupación de ambos padres, en tanto que en la segunda sección se les preguntó a los estudiantes si consideraban que existía preferencia hacia los hombres en detrimento de las mujeres en diferentes ámbitos de la vida, tal es el caso, de las actividades laborales al interior de empresas privadas, organizaciones gubernamentales así como en la vida cotidiana.

Posteriormente se procedió a la construcción del dato a partir del análisis de correspondencias simple y múltiple, con la finalidad de construir la relación entre las condiciones objetivas y la correspondiente producción de subjetividades, en este caso, focalizada bajo las percepciones sobre equidad de género. En un primer momento, se caracterizó la relación que guarda el nivel de escolaridad tanto en la madre como el padre de los estudiantes, en un ejercicio similar, se realizó lo correspondiente con la ocupación de ambos padres. En este sentido y antes de mostrar dichas caracterizaciones, es preciso mencionar que, a partir del tratamiento del dato mediante el análisis de correspondencias simples, se obtuvo una inercia acumulada de 0.705 hasta la segunda dimensión en la relación referente a la escolaridad de los padres de los estudiantes encuestados, en tanto que para la relación referente a su ocupación se tiene un acumulado 0.735.



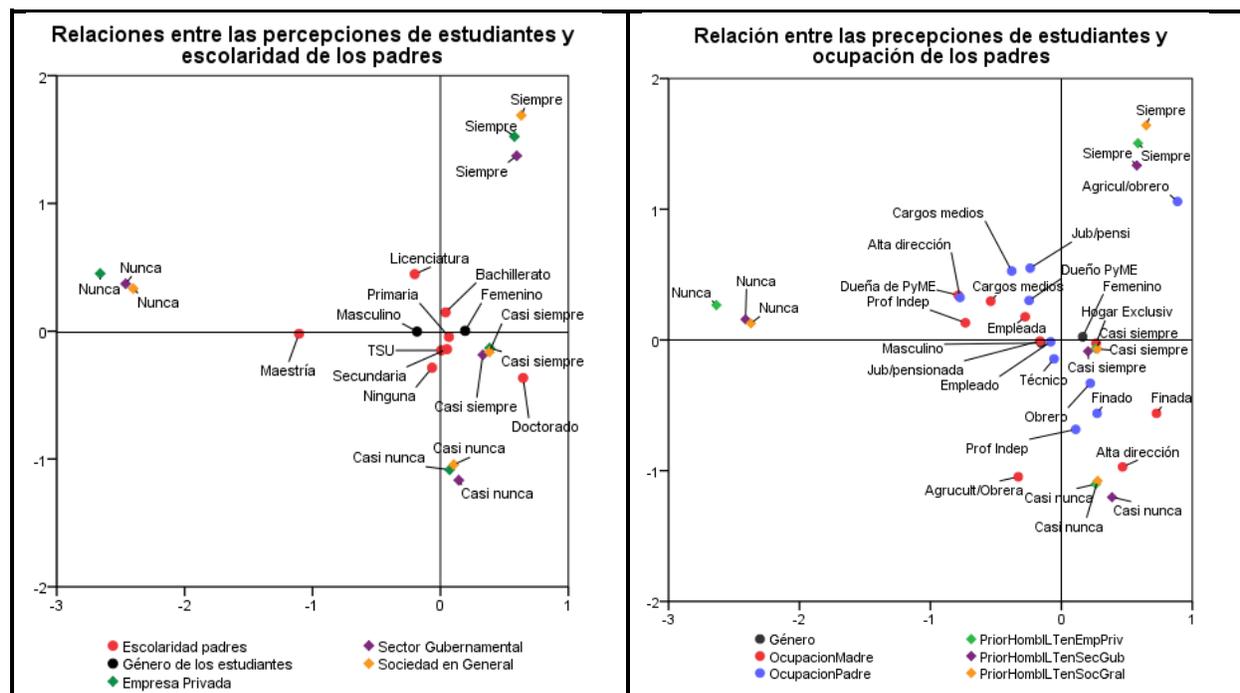
Conjunto 1. Diagramas de percepción de la relación entre la escolaridad y ocupación de los padres.

En el conjunto 1, se aprecian los diagramas perceptuales generados a partir del tratamiento del dato en cuanto a las condiciones objetivas consideradas en el presente artículo, en primera instancia se puede apreciar que existe una

correspondencia estrecha en el nivel educativo de ambos padres, esta correspondencia se observa más evidente cuando la escolaridad refiere estudios del nivel básico (primaria, secundaria) donde se puede establecer que los padres de los estudiantes tienden a formar una relación familiar sin tanta distinción en el nivel educativo. En el caso de aquellos padres cuya escolaridad es de nivel medio superior (bachillerato), Técnico Superior Universitario (TSU) o Licenciatura tienden a formar familias con parejas que poseen el mismo nivel educativo; situación mucho más evidente en el caso de que ambos padres poseen estudios de maestría. En este sentido, destaca que del total de los estudiantes ninguna madre tiene los estudios correspondientes de nivel doctorado, por consecuencia, son los hombres quienes poseen este nivel educativo y existe mayor proclividad a que los hombres han establecidos lazos más cercanos con mujeres con nivel TSU y en menor medida con niveles bachillerato o licenciatura.

Por otra parte, y en el mismo conjunto 1, se tiene la relación que guarda la ocupación de ambos padres, se puede observar que no existe una correspondencia tan estrecha como en el caso de la escolaridad, salvo cuando ambos padres son empleados y, aunque parcialmente, cuando ambos son profesionistas independientes. De manera particular, se observa que aquellas madres que se dedican exclusivamente al hogar tienden a formar matrimonios con aquellos hombres que son técnicos u obreros; en el caso los hombres que ocupan cargos de alta dirección tienden a tener como parejas a aquellas mujeres que se desempeñan en cargos medios; en tanto que aquellas madres que se dedican a ejercer su profesión de manera independiente son más proclives a tener como esposos a aquellos que ocupan cargos medios y, en menor medida, cuando se dedican a la misma actividad; por otra parte, resalta el caso de las madres que ocupan cargos de alta dirección, que son dueñas de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) o bien son jubiladas tienden a tener como pareja a esposos que son jubilados o finados, y en menor medida a aquellos que son dueños de PyMES.

En cuanto a los elementos de subjetividad como lo son las percepciones que tienen los hombres sobre las mujeres en diferentes ámbitos de la vida, se tiene un alfa de *Cronbach* promedio de 0.804 (0.839 para la dimensión horizontal y 0.762 para la dimensión vertical) y un valor de inercia de 0.629 (0.675 para dimensión horizontal y de 0.584 para dimensión vertical) tomando como referencia la escolaridad de los padres. Ahora bien, tomando como referente la ocupación de los padres, los indicadores anteriores son para el alfa de Cronbach un promedio de 0.776 (0.805 para la dimensión horizontal y 0.742 para la dimensión vertical), así como un valor de inercia de 0.527 (0.562 para dimensión horizontal y de 0.492 para dimensión vertical). En el conjunto 2, se pueden revisar los diagramas de percepción obtenidos a partir del análisis de la relación entre el género de los estudiantes, sus percepciones respecto a la preferencia hacia los hombres en diferentes ámbitos de la vida profesional y cotidiana y: 1) la escolaridad de los padres (diagrama de la izquierda) y 2) la ocupación de los padres (diagrama de la derecha).



Conjunto 2. Diagramas de percepción de la relación de las percepciones de los estudiantes respecto a la escolaridad y la ocupación de los padres

Referente a la relación entre las percepciones de los estudiantes y la escolaridad de los padres, se puede observar que las respuestas presentan un alto grado de concentración de acuerdo a la escala de Likert (siempre, casi siempre, casi nunca y nunca), esto es, existe una clara tendencia en los estudiantes a responder de manera unánime con relativa independencia de su género; de manera específica se tiene que las respuestas “siempre” y “nunca” están más alejadas del resto de las opciones. Se observa, además, que las estudiantes tienden a considerar que existen mayores oportunidades para los hombres que para las mujeres en los ámbitos de la vida profesional tanto en el sector privado como en el gubernamental, así como en la sociedad en general, dichas percepciones aunque son compartidas por los estudiantes, representan una ligera diferencia respecto a la opinión de sus compañeras. Por otra parte, no existe una diferencia significativa entre las percepciones citadas líneas arriba y el nivel académico de los padres, salvo en el caso de aquellos estudiantes cuyos padres poseen estudios de maestría quienes tienden a considerar que no necesariamente existe una mayor preferencia hacia el género masculino.

En complemento, los estudiantes cuyos padres se desempeñan como jornaleros u obreros son quienes consideran que siempre existe preferencia hacia los hombres, en tanto que las estudiantes cuyas madres se dedican a actividades del hogar exclusivamente tienden a considerar que “casi siempre” existe mayor preferencia hacia el hombre en los diferentes ámbitos de la vida productiva y social; en contraste, cuando las madres de familia se dedican a actividades relacionadas con la alta dirección o bien se desempeñan como agriculturas y obreras, las estudiantes tienden a considerar que “casi nunca” existe preferencia hacia los hombres. En adición, se observa que en el caso de los estudiantes, se presenta una mayor dispersión en sus percepciones y las actividades de sus padres, aunque son más proclives a asumir que “casi siempre” tienen mayor preferencia los hombres.

Comentarios finales

Resumen de resultados.

Del análisis de resultados mostrados en la sección anterior, se desprende la relación relativa que guardan las percepciones de las y los estudiantes con el nivel de escolaridad y ocupación de los padres, dicha correspondencia no sólo permitió esbozar algunos rasgos de subjetividad, como lo son las percepciones sobre equidad de género en este caso y algunas consideraciones objetivas de las y los estudiantes, sino que sienta algunas bases sobre las que es preciso continuar las investigaciones con la finalidad de caracterizar la producción de dicha subjetividad.

Conclusiones.

El estudio de la subjetividad manifestada a través de las percepciones, opiniones, creencias, emociones y sentimientos entre otros, implica entre otras consideraciones, recuperar las condiciones objetivas que las producen; de esta manera el estudio de la singularidad demanda el empleo de constructos teórico-metodológicos que permitan una aproximación a la realidad social con un mayor grado de sistematicidad sin que por ello se pretenda alcanzar niveles de universalidad.

Bajo esta consideración, los resultados aquí presentados permiten responder las preguntas de investigación planteadas en este caso pero, al mismo tiempo, potencializan nuevos cuestionamientos sobre los factores que detonan si fuera el caso, la construcción social de las percepciones de las y los estudiantes sobre la equidad de género. Los hallazgos refieren la existencia de una relación, pero no facilitan la comprensión e interpretación de las disposiciones de los agentes sociales en cuestión y mucho menos el grado de influencia de las condiciones socioculturales en la práctica social.

Se pudo observar por ejemplo, que existe una relación estrecha entre las disposiciones de las y los estudiantes y la escolaridad de los padres así como de la profesión o trabajo social que desarrollan. Sin embargo, al ser un estudio exploratorio, es necesario guardar la sana distancia entre tales conclusiones y la endeble comprensión de la aproximación a la realidad aquí presentada.

Recomendaciones.

Si bien este estudio exploratorio recuperó algunos elementos teórico-metodológicos que permitieron caracterizar, al menos parcialmente, la relación entre las percepciones de las y los estudiantes respecto a la perspectiva de género y algunos elementos de su contexto sociocultural, es necesario incluir otros elementos que pueden incidir en dicha construcción y, para ello, el análisis multivariante es una buena herramienta para la articulación de tales categorías. Sin embargo, el uso de las técnicas referidas no es suficiente toda vez que es necesario recuperar técnicas propias del análisis cualitativo tal es el caso de la entrevista semiestructurada o a profundidad, observación participante o incluso historia de vida con la finalidad de identificar si tales disposiciones son efectivamente *habitus* por una parte y, por otra, conocer los capitales en juego y la correspondiente posición que ocupan en el espacio social, tal como lo establece la apuesta teórica seleccionada.

Referencias

- Bourdieu, P. (1979). *La distinción: Criterio y bases sociales del gusto*. México: Taurus
Bourdieu, P. (2001). *Poder, derecho y clases sociales*. Bilbao: Editorial Desclée de Brouwer S.A.

- Bourdieu, P. & Wacquant, L. (2005). Una invitación a la sociología reflexiva. México D.F.: Siglo XXI editores.
- Bourdieu, P. (2007). El sentido práctico. Argentina: Siglo XXI Editores.
- Castañeda, A. (2009). Trayectorias, experiencias y subjetivaciones en la formación permanente de profesores de educación básica. México: UPN
- Camarena, M., Saavedra, M. y Ducloux, D. (2015). Panorama del género en México: situación actual. Revista Científica Guillermo de Ockham. Vol. 13. Núm. 2. Pp. 77-87. Recuperado el 25 de enero de 2018 de <http://www.redalyc.org/pdf/1053/105344265008.pdf>
- Estrada, J., Mendencia, A. & González, B. (2016). Perspectiva de género en México: Análisis de los obstáculos y limitaciones. *Opción*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048483002>
- Guerrero, L. (2018). Gender perspective in university students. A review of your perceptions and academic trajectories. RINOE Journal-Health Education and Welfare". Recuperado el 5 de febrero de 2019 de http://rinoe.org/revistas/Journal_Health_Education_and_Welfare/vol2num3/Journal_Health_Education_and_Welfare_V2_N3_1.pdf
- Hair, J., Anderson, R., Tathan, R. & Black, W. (1999). *Análisis multivariante* 5ª Edición. Madrid: Prentice Hall Iberia.
- UNICEF (2017). Perspectiva de Género. Comunicación, infancia y adolescencia, guía para periodistas. Recuperado el 05 de febrero de 2019 de https://www.unicef.org/argentina/sites/unicef.org/argentina/files/2018-04/COM-1_PerspectivaGenero_WEB.pdf

La formación de valores en estudiantes universitarios: una mirada desde la actividad profesoral

Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia¹

Resumen—La presente investigación da cuenta de la formación de valores en estudiantes universitarios desde la mirada de los profesores que participan en el acto didáctico. Para lograr lo anterior se construyó un andamiaje conceptual que sirvió como base para la aproximación a la realidad de la formación universitaria de carácter politécnico. Metodológicamente, se diseñó un cuestionario con intención de recuperar las percepciones de los profesores universitarios respecto a la formación de los valores en estudiantes universitarios en diferentes ámbitos, tales como el familiar, el escolar y el social entre otros; el tratamiento de los datos se realizó a través del análisis de correspondencias múltiples y del escalonamiento múltiple. De los principales resultados se identificó una tendencia a considerar que los valores se forman en espacios específicos y no necesariamente en aquellos que corresponden al ámbito universitario. Respecto a las conclusiones, se determinó que existe una relación estrecha entre las experiencia profesional y laboral de los profesores y la percepción respecto a la formación de valores en estudiantes universitarios.

Palabras clave—Perspectiva de género, Subjetividad, Formación profesional, Universidad

Introducción

La formación de los valores en estudiantes universitarios puede considerarse como un componente de la subjetividad, toda vez que no existe un consenso entre los especialistas al respecto, particularmente si parte de una perspectiva sociológica. En este sentido y con la finalidad de objetivar aquello que de entrada puede considerarse subjetivo, se recuperaron conceptos de la apuesta teórico-metodológica del sociólogo francés Pierre Bourdieu, dicha apuesta posibilita el estudio de la subjetividad en función de las condiciones objetivas que la producen. De esta manera, las preguntas de investigación fueron: ¿Cuáles son las percepciones de profesores universitarios respecto a la formación de valores en estudiantes universitarios? ¿existen diferencias en las percepciones de los profesores en función de su formación académica y experiencia profesional? Para dar respuesta a tales preguntas, el presente reporte de investigación está conformado por aquellos referentes conceptuales necesarios para construir el dato y su consecuente comprensión, la construcción del método a partir de técnicas cuantitativas y cualitativas, el análisis y discusión de los resultados, los comentarios finales, así como las referencias bibliográficas.

Referentes conceptuales

Desde el posicionamiento sociológico de Pierre Bourdieu, la práctica social es la integración del sentido objetivo (atribuido a las condiciones objetivas) y del sentido subjetivo (atribuido a lo vivido por el agente), de esta manera, la práctica social esta caracterizada por el campo en tanto estructura objetiva así, como el habitus del agente y los capitales que posee (Bourdieu, 1979). Desde este posicionamiento, la comprensión de las prácticas sociales de los agentes remite a la articulación de las condiciones objetivas y las disposiciones de los agentes, pero es preciso tener en consideración que se trata de una construcción dialéctica toda vez que dicha articulación tiene en sí misma un dinamismo que reconfigura de manera constante la práctica social. Lo anterior presupone una interdependencia entre ambos sentidos desde una perspectiva dialéctica, al considerar que lo social existe tanto en las estructuras externas como en aquellas de carácter interno (Gutiérrez, 1997).

Particularmente, la concepción de campo que recuperada es aquella red o configuración de relaciones objetivas entre las posiciones ocupadas por los agentes sociales (Bourdieu y Wacquant, 2005), dichas posiciones pueden ser caracterizadas por el volumen y estructura de capital de tales agentes sociales y la correspondiente la relación que entre sí. Por capital, se puede entender como una especie de trabajo vivo, un trabajo social que se acumula bien sea en forma materializada, interiorizada o incorporada pero que no existe fuera del campo social donde fue formado o acumulado, así el capital “como *vis insita*, el capital es una fuerza inherente a las estructuras objetivas y subjetivas; pero es al mismo tiempo -como *lex insita*- un principio fundamental de las regularidades internas del mundo social” (Bourdieu, 2001, p. 131).

Si bien las diversas especies de capital pueden ser determinadas en concordancia con las características propias de un determinado campo, existen algunas invariantes tales como capital económico, capital cultural, capital social y capital simbólico entre otros. De tal manera que se presenta una dependencia entre el campo social y los capitales inherentes a él, donde los agentes sociales luchan poseer mejor volumen y estructura de capital que sus oponentes:

¹ El Dr. Luis Arturo Guerrero Azpeitia tiene un Doctorado en Ciencias de la Educación y actualmente se desempeña como profesor investigador en la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. lguerreroazp@outlook.com (autor correspondiente)

Así pues, los agentes están distribuidos en la totalidad del espacio social, en la primera dimensión según el volumen global de capital que poseen, en la segunda dimensión según la composición de su capital, esto es, según el peso relativo de los diversos tipos de capital en la totalidad de su capital, especialmente del económico y del cultural, y en la tercera dimensión según la evolución en el tiempo del volumen y la composición de su capital, esto es, según su trayectoria en el espacio social (Bourdieu, 2001, p.106).

Ahora bien, con relación al *habitus* se le puede concebir como aquella capacidad que, condicionada por su construcción histórica, puede propiciar una serie de productos regulados por aquellas condiciones socialmente situadas que le produjeron, es decir, el *habitus* “origina prácticas, individuales o colectivas, y por ende historia, de acuerdo con esquemas engendrados por la historia” (Bourdieu, 2007, p. 88). Por tal construcción, los esquemas de percepción, de pensamiento y de acción son la concreción de la historia que la agente social concreta en el presente.

En complemento, Giménez (1997, p. 6) a partir de los planteamientos del sociólogo francés, sintetiza algunos conceptos asociados y señala que el *habitus* implica la recuperación de diversos planos al tener “un carácter multidimensional es a la vez *eidós* (sistema de esquemas lógicos o estructuras cognitivas), *ethos* (disposiciones morales), *hexis* (registro de posturas y gestos) y *aisthesis* (gusto, disposición estética)”.

Descripción del método

De acuerdo con Guerrero (2017) el estudio de la subjetividad puede ser abordado desde una perspectiva comparada siempre y cuando se consideren las condiciones objetivas que la producen, de esta manera las percepciones, las opiniones, las creencias, las valorizaciones y las emociones entre otras disposiciones, se pueden objetivar, al menos parcialmente, si se analizan y sistematizan las condiciones objetivas de los agentes sociales. De acuerdo con el autor:

El reconocimiento de las subjetividades precisa un conocimiento de lo social con carácter dinámico, inestable, circunstancial, donde el lenguaje, las experiencias, la cultura de cada educando, la política educativa, el modelo de gestión de la institución educativa, las relaciones de homología y de dominación, los valores y las emociones entre otras variables explicativas, desempeñan un rol muy importante para comprender esa realidad (Guerrero, 2017, p. 61).

Por otra parte, el método comparado posibilita la caracterización de las diferencias o en su caso similitudes entre las unidades de análisis seleccionadas por el investigador, siendo éste quien determina la prioridad para focalizar una u otra perspectiva en función de la apuesta teórico-metodológica pero también a partir de la construcción del dato.

Desde la perspectiva sociológica y en congruencia con la apuesta teórica citada líneas arriba, es el propio Bourdieu en conjunto con Wacquant, quien establece que son tres momentos metodológicos los que un investigador tiene que poner en juego cuando pretende abordar lo social desde su perspectiva teórica: 1) analizar la relación del campo frente al campo de poder, 2) trazado de un mapa de la estructura objetiva de las relaciones entre posiciones y 3) analizar el *habitus* de los agentes (Bourdieu y Wacquant, 2005).

En cuanto a la construcción del dato, se decidió adoptar el análisis multivariante en virtud de que las técnicas asociadas permiten tanto la interrelación de las variables o categorías, así como la concreción de dimensiones tanto objetivas como subjetivas, facilitando de esta manera la construcción del dato y la interpretación a través de los mapas perceptuales que se generan a través de dichas técnicas. (Hair, Anderson, Tathan & Black, 1999).

Los resultados y la correspondiente construcción del dato que a continuación se presentan, responden a la ya citada articulación metodológica.

Análisis y discusión de los resultados

Las unidades de análisis seleccionadas fueron la Universidad Politécnica Bicentenario (UPB) ubicada en el municipio de Silao Guanajuato y la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo (UPMH) cuya sede es el municipio de Tolcayuca Hidalgo. Ambas universidades tienen similitudes al iniciar operaciones prácticamente al mismo tiempo (un año de diferencia) y al ofertar el Programa Educativo (P.E.) de Ingeniería en Logística y Transporte (ILT), programa educativo acreditado por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI); de manera orgánica, ambas instituciones están regidas a nivel central por la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas (DGUTyP) de México.

Con la finalidad de identificar en primera instancia el volumen y estructura del capital y posteriormente las disposiciones y/o *habitus* de los profesores, se diseñó un instrumento a través de *google forms* a un total de 19 profesores universitarios del P.E. de ILT (10 de la UPB y 9 de la UPMH). El tratamiento del dato se concretó a través del análisis de correspondencias múltiples y del escalonamiento múltiple, concretamente el despliegamiento multidimensional con un modelo de escalamiento de identidad con opción de similitudes y una configuración clásica de imputación mediante Spearman. Los resultados se presentan a continuación en dos grandes apartados: detección de los capitales en juego mediante el análisis del campo respecto al campo de poder, la construcción de las

clases sociales y la detección de las percepciones de los profesores respecto a la formación de valores en los estudiantes universitarios.

Del análisis del campo respecto al campo del poder.

Se tiene que el decreto de creación de ambas unidades de análisis, establece las facultades, atribuciones y responsabilidades entre otros referentes que las gobierna, por lo que, a partir de su análisis se determinaron los capitales en juego para el personal académico y son: 1) cultural institucionalizado (Títulos académicos en área de especialidad); 2) Experiencial (Experiencia profesional -sector público/privado en Área de especialidad- y académica -profesores en Instituciones de Educación Superior-); 3) Simbólico (Nombramientos en PRODEP, SNI y gestión de recursos económicos para proyectos de investigación); 4) Académico (Revistas indexadas, tesis dirigidas, proyectos de vinculación con sector productivo, libros o capítulos de libros, patentes, programas de estudio y materiales didácticos diseñados); 5) Cultural incorporado (Capacitación en EBC, capacitación como asesor/tutor, capacitación disciplinar y en lengua extranjera); 6) Social (Pertenencia a redes académicas, consejos de vinculación organizaciones: sociales, filantrópicas, políticas, culturales); y, 7) Tecnológico (Manejo de software especializado, software de edición, maquinaria, motores de búsqueda, dominio inglés).

Construcción de las clases sociales.

Con base en la detección de los capitales en juego en ambos espacios educativos, se construyeron clases analíticas con base en el volumen y estructura de capital. Los resultados muestran que, en ambos espacios sociales, los agentes de la clase A, además de estar contratados como profesores de tiempo completo, son quienes acumulan mayor volumen y estructura de capital en tanto que el resto de las clases están conformadas por profesores de asignatura caracterizados por un menor volumen y estructura de capital. De manera particular en la UPMH, la clase B se caracteriza por tener una experiencia media tanto en sector educativo como privado y una experiencia en investigación incipiente; la clase C conformada por profesores con experiencia media en el sector educativo pero muy escasa en el sector privado; finalmente, la clase D está conformada por profesores con escasa experiencia tanto en el sector educativo como productivo. Respecto a la UPB, la clase B presenta condiciones similares a sus homólogos en la UPMH, pero con mayores niveles de habilitación académica; la clase C presenta un volumen y estructura de capital similar a la clase B, pero menor habilitación académica; la clase D presenta menor experiencia en el sector educativo, pero experiencia en el sector privado significativa; finalmente la clase E, presenta el menor volumen y estructura de capital de todas las clases construidas.

Valores y las relaciones interpersonales.

Los valores sobre los que versa este apartado corresponden a aquellos definidos por ambas instituciones como tales, en este sentido se trabajó como universo la totalidad de dichos valores fuesen comunes o no en ambas unidades de análisis. Los espacios de formación de los valores en los estudiantes tienen un peso diferente en cada una de las instituciones, en la UPMH se percibe que valores tales como la lealtad, la solidaridad y la tolerancia son incorporados por los estudiantes en sus relaciones donde se ven involucrados los amigos; en cambio la familia es el espacio para la apropiación de la integridad, la humildad, la responsabilidad, la verdad, la dignidad humana y la honestidad; en tanto que las percepciones sobre la influencia de la escuela se enfatiza en la disciplina, el compromiso y la equidad y, es precisamente entre estos dos últimos espacios donde se tiene la percepción de que valores como el bien común y el respeto se concretan; finalmente, el valor de la innovación no precisa, en opinión de los profesores un espacio determinado de apropiación.

En este mismo sentido, los profesores de la UPB, se caracterizan por asumir que el valor de la innovación se concreta en las estancias que desarrollan los estudiantes como parte de su proceso de formación; asumen además que las relaciones que mantienen los estudiantes con los amigos no son un espacio determinante de apropiación de valores y es, hasta cierto punto, un espacio compartido en conjunto con la universidad y la escuela como precursores de valores tales como dignidad humana, bien común, solidaridad, respeto y lealtad; en complemento, tanto el hogar como la universidad con espacios donde se contribuye a la formación de la tolerancia, la verdad, la humildad, la disciplina, la integridad y la responsabilidad y si en el caso de la UPMH el valor de la innovación quedó hasta cierto punto de vista aislado, en el caso de la UPB ocupa tal posición el valor del compromiso.

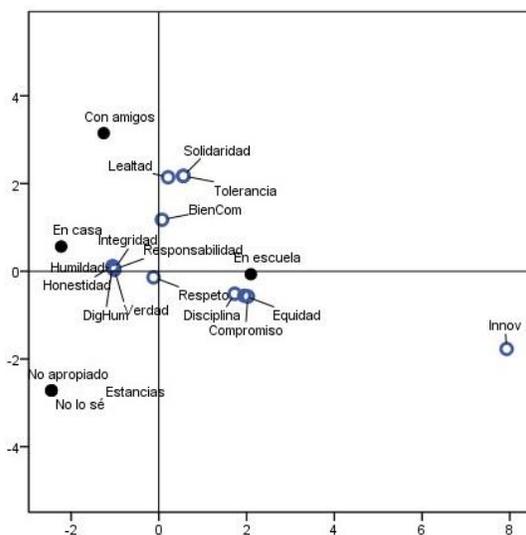
Lo anterior presupone una fragmentación de subjetividades en cuanto a los espacios de apropiación de valores en los estudiantes, toda vez que para los profesores de la UPMH la familia, los amigos y la universidad juegan un rol específico, en tanto que para la UPB dichos espacios se concretan en la universidad y el hogar ambos con la misma relevancia, de esta manera, los amigos poseen una importancia mucho menor en la apropiación de valores; aunado a lo anterior, el espacio de las estadias juega un papel contrastante, para la primera institución tiene un papel secundario en la formación de valores al ser espacio complementario con relación al hogar y la universidad, caso

contrario en la segunda institución, donde se concibe que su principal aportación recae en el valor de la innovación y en menor medida en la responsabilidad, la integridad y la disciplina. Los anterior se puede visualizar en el diagrama 1.

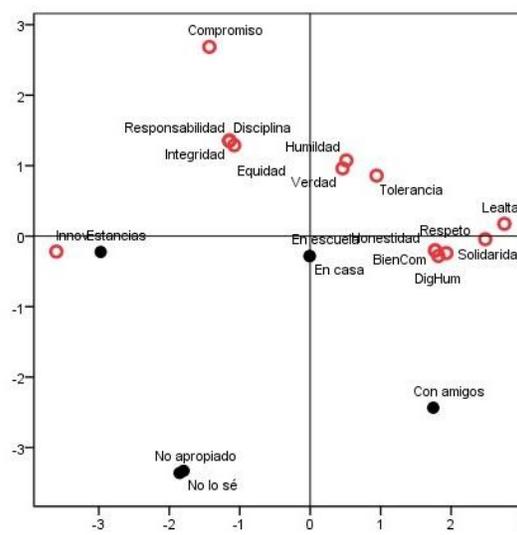
Es importante mencionar que la región donde está establecida la UPMH tiene un desarrollo industrial menor aunque tiene cercanía con un mayor desarrollo urbano, en contraste con la sede de la UPB donde el campo laboral tiene un mayor desarrollo industrial, aunque es al mismo tiempo más rural; estas condiciones en adición con las trayectorias de los profesores tanto en lo académico como en lo laboral, condicionan sus percepciones, toda vez que a mayor nivel de desarrollo industrial del entorno y a mayor capital experiencial en el sector productivo en los agentes es mayor la percepción de la relación entre el desarrollo de la innovación y las estancias; además, cuando las condiciones anteriores no se cumplen, la percepción de que las estancias no aportan elementos significativos es mayor.

Diagrama 1. Comparativo de la percepción con relación a los valores y su espacio de formación.

Percepciones de profesores de la UPMH respecto a los espacios de formación de valores en estudiantes



Percepciones de profesores de la UPB respecto a los espacios de formación de valores en estudiantes



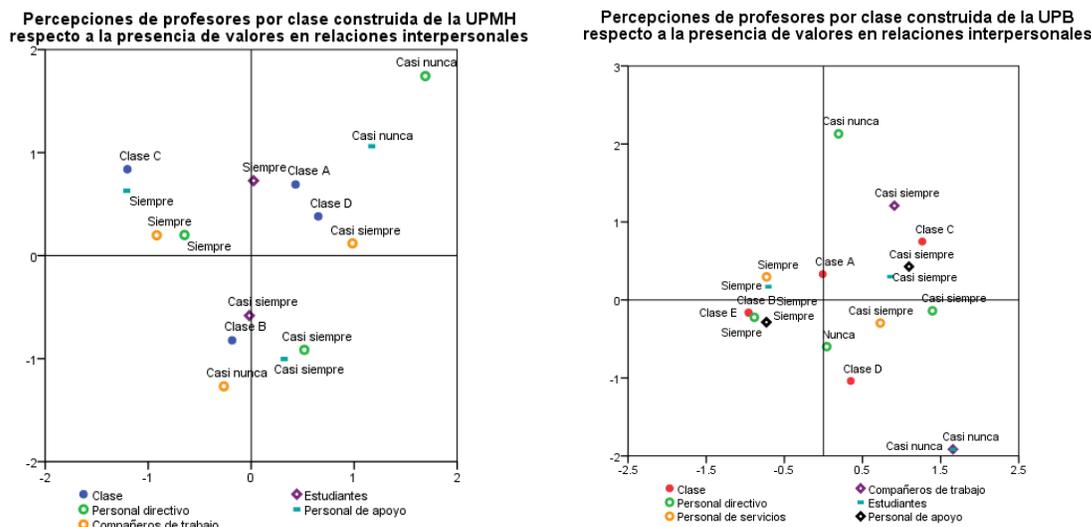
Fuente: Elaboración propia con base en el tratamiento en SPSS de las respuestas de profesores.

Focalizando en el espacio de la universidad las relaciones interpersonales entre profesores y otros agentes como rasgos de intersubjetividad en la apropiación de valores, se tiene que en la UPMH se determinó una dependencia respecto a relaciones con personal de apoyo y de servicios mediante una prueba de hipótesis²; así la clase A es proclive a considerar que siempre están presentes los valores institucionales en las relaciones académicas que mantienen con los estudiantes; por su parte la clase B tiende a asumir que casi siempre los valores institucionales están presentes en las relaciones con los estudiantes el personal directivo y personal de apoyo/servicios pero casi nunca con sus compañeros de trabajo; la clase C es quien considera que siempre están presentes los valores cuando se relacionan con el personal de apoyo/servicios y directivo y en menor medida con los estudiantes.

Las percepciones en la UPB son diferentes, así la clase A no establece una regularidad totalmente definida, toda vez que las percepciones son prácticamente equidistantes entre aquellas percepciones de clase B/E y C; en el primer caso asumen que siempre están presentes los valores en las relaciones con el resto de los agentes bien sean personal directivo, de apoyo o estudiantes, esta situación contrasta con las manifestadas por la clase C donde se asume que casi siempre están presentes los valores en sus relaciones con el resto de agentes; finalmente, es la clase D quien asume que nunca existen los valores en las relaciones con los directivos, casi siempre con personal de servicios (ver diagrama 2).

² Con 4 grados de libertad y un nivel de significancia de 0.05 se obtuvo un valor crítico de 9.488, que es menor respecto al calculado de 13.8, por lo tanto, se acepta la condición de dependencia.

Diagrama 2. Comparativo de la percepción con relación a los valores y su espacio de formación.



Fuente: Elaboración propia con base en el tratamiento en SPSS de las respuestas de profesores.

Comentarios finales

Resumen de resultados.

Los resultados evidencian la diferencia entre las percepciones de los profesores respecto a la formación de valores en los estudiantes universitarios, dichas diferencias son atribuidas principalmente al volumen y estructura de capital de cada uno de los agentes sociales, de sus trayectorias profesionales, pero también a las condiciones de su entorno social. Mostrando incluso una reconfiguración distinta en cuanto la formación de los valores que se mediatiza a través de los diagramas de percepción contruidos a partir del escalonamiento múltiple pero también del análisis de correspondencias múltiples. De manera particular, se observó que en el caso de los profesores de la UPMH el volumen y estructura del capital tiende a tener un mayor sesgo hacia el capital cultural institucionalizado y el capital experiencial académico a diferencia de los profesores de las UPB cuya orientación es más hacia el capital experiencial en el sector productivo.

Conclusiones.

Es común que los estudios sobre la subjetividad tiendan a privilegiar la singularidad en y de las prácticas sociales de los agentes, asumiendo por tanto la recuperación de técnicas cualitativas como condición casi exclusiva en su abordaje; sin embargo, en este reporte de investigación se proveen elementos que sugieren la posibilidad de incluir técnicas tanto cualitativas como cuantitativas que, en conjunto y al amparo de una construcción teórico-metodológica, permiten sistematizar el estudio de las subjetividad sin que por ello se pierda su esencia que es la singularidad.

Dicho lo anterior y con base en los hallazgos de esta investigación, se puede concluir que las percepciones de los profesores respecto a la formación de valores en estudiantes universitarios guardan estrecha relación con sus trayectorias académicas y profesionales, así como con su volumen y estructura de capital que han acumulado a través de tales trayectorias; por otra parte, se pudo identificar de igual manera, la relación que guarda el contexto sociocultural de los profesores y sus correspondientes percepciones donde, por ejemplo, en el caso de la UPB cuyo desarrollo industrial y por ende económico predispone a formar el valor de la innovación en los espacios académicos.

En cuanto a las técnicas seleccionadas para el desarrollo de la presente investigación, se puede concluir que son una herramienta analítica que posibilita tanto la aproximación relacional de la perspectiva sociológica como la construcción del dato, favoreciendo de esta manera una articulación para el estudio de la subjetividad a partir de las condiciones objetivas de los agentes sociales bajo estudio.

Recomendaciones.

Si bien los resultados aquí reportados no pueden ser generalizables toda vez que se trato de un estudio exploratorio, sugieren la necesidad de continuar con la investigación respecto a la formación de valores en estudiantes universitarios. En este sentido, las recomendaciones giran en torno a realizar estudios que permitan describir y correlacionar las variables analíticas y las categorías interpretativas aquí presentadas por una parte y por otra, explorar nuevas técnicas de análisis multivariante que posibiliten la interpretación de los resultados de manera

relacional. En opinión del autor, la concreción de dichas recomendaciones posibilitará una mayor aproximación a la realidad que el investigador desea explicar y comprender.

Referencias

- Bourdieu, P. (1979). *La distinción: Criterio y bases sociales del gusto*. México: Taurus
- Bourdieu, P. (2001). *Poder, derecho y clases sociales*. Bilbao: Editorial Desclée de Brouwer S.A.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L. (2005). *Una invitación a la sociología reflexiva*. México D.F.: Siglo XXI editores.
- Castañeda, A. (2009). Trayectorias, experiencias y subjetivaciones en la formación permanente de profesores de educación básica. México: UPN
- Camarena, M., Saavedra, M. y Ducloux, D. (2015). Panorama del género en México: situación actual. *Revista Científica Guillermo de Ockham*. Vol. 13. Núm. 2. Pp. 77-87. Recuperado el 25 de enero de 2018 de <http://www.redalyc.org/pdf/1053/105344265008.pdf>
- Estrada, J., Mendencia, A. & González, B. (2016). Perspectiva de género en México: Análisis de los obstáculos y limitaciones. *Opción*. Recuperado el 6 de marzo de 2019 de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048483002>
- Guerrero, L. (2017). El estudio de la subjetividad. Una mirada desde la educación comparada. In *Crescendo. Educación y Humanidades*. 4(1) Pp. 50-71. Recuperado el 26 de junio del 2018 de: <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-educacion/article/view/1458/1256>
- Giménez, G. (1997). *La sociología de Pierre Bourdieu*. Recuperado de <http://www.paginasprodigy.com/peimber/BOURDIEU.pdf>
- Gutiérrez, A. (1997). Investigar las prácticas y practicar la investigación. Algunos aportes desde la sociología de Bourdieu. *Revista Kairos*, Año 1, Nm. 1, 2do semestre 1997. Recuperado de <http://www.revistakairos.org/investigar-las-practicas-y-practicar-la-investigacion-algunos-aportes-desde-la-sociologia-de-bourdieu/>
- Hair, J., Anderson, R., Tathan, R. & Black, W. (1999). *Análisis multivariante* 5ª Edición. Madrid: Prentice Hall Iberia.

ELABORACIÓN DE ALIMENTO PARA MOJARRA TILAPIA (*Oreochromis* sp. y *Tilapia* sp.), A BASE DE MORINGA (*Moringa oleífera*)

M. en C. Juan Guerrero Castillo¹, TSU Miguel Angel Azuara Franco²

M. en C. Israel Estrada Garcia³, Ing. Filimon Avila Badillo⁴

Resumen— El cultivo de tilapia, es de los más rentables en la acuicultura, por presentar un rápido crecimiento, resistencia a enfermedades, elevada productividad, tolerancia a condiciones de alta densidad, sobrevivir a bajas concentraciones de oxígeno y diferentes salinidades, así como la aceptación de alimentos naturales y artificiales. Se diseñaron 5 dietas a base de sorgo, camarón y diferentes niveles de inclusión de harina de moringa, para la alimentación potencializada de alevines de mojarra tilapia, evaluando su biológica. Se recolectaron un total de 30 peces, se distribuyeron en 6 estanques, se les realizó una biometría para conocer el peso y la talla al inicio del ensayo. Cinco de los seis grupos fueron alimentados con las formulaciones diseñadas y un sexto grupo fueron alimentados con un alimento comercial. Después del bioensayo de 16 días se observó una supervivencia del 100%, no se observaron alteraciones en su capacidad motriz o de convivencia, los resultados muestran un incremento en peso de hasta un 24.60% para peces alimentados con la formulación D5 y de hasta un 12.22% de ganancia en talla para la formulación D2 lo que demuestra que la Moringa puede utilizarse como ingrediente en la formulación de alimentos para peces criados en ambientes controlados.

Palabras clave— mojarra, moringa, biometría, formulación

Introducción

Los géneros *Tilapia*, *Sarotherodon* y *Oreochromis* y sus híbridos reciben el nombre vulgar de tilapia o pargo rosado. Pertenecen al orden Perciforme, Familia Cichlidae, las cuales están muy dispersas en aguas africanas intertropicales. Son peces robustos de poca exigencia respiratoria, soportan altas temperaturas, fácil manejo y transporte. Han sido cultivados por más de 4000 años y es un alimento popular en muchas partes del mundo, particularmente en las regiones tropicales de África y Asia.

Un pez cultivado para su posterior comercialización debe crecer hasta un tamaño mínimo aceptable, en un periodo de crecimiento razonable. Es por esta razón que las tilapias se han introducido como cultivo extensivo. Resisten a muchas enfermedades, toleran bajas concentraciones de oxígeno y consume una gran variedad de alimentos (Mathew y Gapakaman, 1992). Su cría se puede desarrollar en estanques y jaulas, permite tres cosechas al año y su desarrollo no está limitado a aguas salobres. Las características antes mencionadas permiten categorizarla como una alternativa de fuente de proteína para los países en vías de desarrollo.

En México la tilapia fue introducida en la década de los 60's, proveniente de Estados Unidos de Norteamérica y presenta crecimientos de hasta 300 gr en 8 meses (CIAD-SENASICA, 2008). Características como su rápido crecimiento y fácil adaptación a diferentes condiciones ambientales, resistencia a enfermedades y facilidad de reproducción (Mathew y Gopakumar 1992, Stickney 1993, Basurto 1984) han provocado un aumento en su utilización en acuicultura.

En cuanto a su alimentación la tilapia tiene la capacidad de utilizar los nutrientes de diversas fuentes. La fuente proteica tradicional usada en las dietas de tilapia, es la harina de pescado, sin embargo, la identificación y uso de fuentes proteicas no convencionales para sustituirla parcial y totalmente, ha sido un área de enfoque reciente en la investigación en nutrición acuícola.

Originaria de la India, moringa llega a México en los años veinte como planta de ornato y para cercas vivas. Se le encuentra cultivada principalmente en lugares con climas tropicales secos, en ubicación entre los trópicos de cáncer y capricornio. En algunos países es conocida como Marango, Maranga, Marengo, Moringuiera, Cedra, Ángela, Jacinto, Ben y árbol de banqueta (Ndubuaku et al., 2014). Dentro de sus usos, destaca como complemento alimenticio para humanos al ser consumida como verdura; como forraje para ganado vacuno, cerdos, cabras, peces y gallinas (Espinoza y López, 2011; Falasca y Bernabé, 2008), y las semillas poseen propiedades medicinales y pueden ser consideradas como una fuente alternativa de aceite vegetal (Rahman et al., 2009; Latif et al., 2011). Moringa es cultivada principalmente en lugares con climas tropicales secos en varias regiones del mundo. Crece en altitudes que van desde 0 hasta los 1800 m, con precipitaciones de 500 a 1500 mm al año (Sanchez et al., 2006). Se

distribuye en países como Pakistán, Grecia, Egipto, China, Nigeria, Etiopía, Mozambique, Ghana, Argentina, Colombia, Venezuela, Cuba, Nicaragua, Guatemala y México, entre otros lugares con un clima tropical seco (Olson y Fahey, 2011)

El objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de la inclusión de un alimento para mojarra tilapia (*Oreochromis sp.* y *Tilapia sp.*), a base de moringa (*Moringa oleífera*).

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Para el presente estudio se recolectaron un total de 30 peces, los cuales fueron tomados del sistema de acuacultura que se encuentra en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense (UTHH), de la carrera de agrobiotecnología, la cual se encuentra ubicada exactamente en la carretera Huejutla-Chalahuiyapa s/n col Tepoxteco, Huejutla Hidalgo. Los cuales fueron distribuidos en grupos de 5 peces, cada uno de estos grupos fueron colocados en seis estanques diferentes de 1m³, antes de introducir cada uno de los peces a los estanques se realizó una biometría a los ejemplares, para saber el peso y la talla de estos al inicio del experimento, cada uno de estos estanques fue clasificados con un código para saber que alimento se debía proporcionar a cada grupo de peces que se encontraban dentro de él, cinco de los seis grupo fueron alimentados con con las diferentes formulaciones diseñadas en el taller de procesos de la carrera de ingeniería en Procesos Alimentarios de la UTHH, y los 5 peces restantes fueron alimentados con un alimento comercial, el cual se empleó como dieta control.

Para el ensayo, se evaluó el aporte de cinco dietas la cuales fueron realizadas con sorgo, cabeza de camarón seco, moringa y harina de maíz, en diversos porcentajes, la información sobre la composición de las dietas se presenta en el cuadro 1. Todas estas dietas se evaluaron a la par con un alimento comercial, para comparar los resultados que arrojaron los peces en cuanto a su peso y talla.

Para diseñar las formulaciones se recolectaron 1 kg de cada uno de los ingredientes para elaborar el alimento, los cuales fueron deshidratados en una estufa de aire seco para posteriormente ser molidos en molino, luego estos se pasaron por un tamiz n° 70 para ser cernidos y con ello obtener harinas con las cuales se pudieron realizar las masas para elaborar alimento, una vez teniendo obtenidos los distintos polvos se introdujeron a una estufa de aire seco durante 24h a una temperatura de 50 °C.

Ingredientes	Nivel de inclusión %					
	Control	D1	D2	D3	D4	D5
Alimento comercial	100	0	0	0	0	0
Harina de moringa	0	50	40	55	40	70
Harina de sorgo	0	20	25	15	20	10
Harina de camaron	0	20	25	20	30	10
Harina de maíz	0	10	10	10	10	10
Total (%)	100	100	100	100	100	100

Cuadro 1. Composición de las dietas

I. DESARROLLO

El ensayo fue llevado a cabo en un lapso de 16 días, en el día uno se realizó la biometría a los peces para saber el estado en el que se encontraban, el resto de los días se utilizaron para alimentar a los animales y realizar observaciones, tales como identificar si los animales aceptaban o rechazaban el alimento que se les proporciono, así como identificar si en el periodo de la prueba existieron decesos en alguno de los estanque, también se realizó el aseo de los estanques el cual se llevó a cabo dos veces en todo el tiempo que se mantuvieron los peces, Al término de los 16 días que duró la prueba se volvió a realizar la biometría a todas las unidades de estudio, haciendo una

comparación entre el alimento testigo y los cinco alimentos que se elaboraron. Para poder decir que un alimento obtuvo mejores resultados que otro además del peso y tamaño de los objetos de estudio se tomó en cuenta que no existieran pérdidas de unidades en la sección que se vayan a elegir, esto para descartar que el alimento sea dañino para el animal e impida su producción.

Resumen de resultados

Para este proyecto se estableció como principio para la toma de decisiones, evaluar la respuesta fisiológica de los especímenes a las dietas, basándose en la comparación de los datos biométricos obtenidos al inicio y al final del ensayo, los resultados de las biometrías realizadas a los especímenes se muestran en el cuadro 2.

Dieta	promedio peso inicial (g)	promedio peso final (g)	promedio talla inicial (cm)	promedio talla final (cm)
Control	22.92	32.14	10.58	11.92
D1	22.8	22.96	10.38	11.36
D2	15.26	16.64	9	10.1
D3	17.32	18.56	9.7	10.3
D4	15.3	16.64	9.2	9.9
D5	15.2	18.94	9.54	10.52

Cuadro 2. Resultados de la biometría inicial y final practicada a los alevines

Sobrevivencia

Después del bioensayo de 16 días se observó una sobrevivencia del 100% de los especímenes. Herrera, 2008. Sugiere que la sobrevivencia esperada al final del ciclo debe ser de 80%. Por lo tanto y de acuerdo con los resultados obtenidos podemos establecer que todas las dietas diseñadas estuvieron dentro del valor optimo esperado, de igual forma durante el desarrollo de la investigación no se observaron alteraciones en su capacidad motriz o de convivencia que indicaran un trastorno a causa de la dieta suministrada.

Ritmo de crecimiento.

La tasa de crecimiento de los peces es modificada por una serie de factores que incluyen la temperatura del agua, la densidad del cultivo, el porcentaje de alimentación y el tipo de alimento; además de la variación intraespecífica en la tasa de crecimiento dentro de los grupos de peces, conocida como el efecto de la jerarquía de las tallas (Lahti & Lower, 2000; Wang et al., 2000). Lo anterior explica el comportamiento de los resultados obtenidos en el presente tarabajo, donde se muestra un comportamiento heterogéneo en el desarrollo de los peces, El crecimiento de los organismos en sistemas controlados depende en gran parte en la calidad del agua del cultivo. Múltiples factores pueden interactuar (o raramente, actuar solos) para alterar las propiedades fisicoquímicas del agua. Un cambio repentino de la temperatura o de la concentración de oxígeno disuelto en el agua (por ejemplo, durante el transporte de los alevines) puede resultar en una mortalidad masiva de los animales, los cambios menos drásticos pueden afectar la capacidad de los organismos de resistir los patógenos que siempre están presentes en el agua del cultivo. Así mismo problemas crónicos con condiciones no optimas resultan en un ritmo lento de crecimiento y una mayor tasa de mortalidad, tanto de los peces como de los camarones cultivados (De Luke, 2008). De acuerdo a lo dicho por (Cabañas, 1995) las tilapias crecen de 1 a 2 gr/5 días, en las condiciones optimas y parámetros dentro del valor. La tasa de ganancia en peso mostrada en el cuadro 2 muestran valores por debajo de este para los especímenes alimentados con las dietas diseñadas. Los valores de Ritmo de Crecimiento registrados a lo largo de la investigación presentan variaciones, el crecimiento mas bajo para las dietas diseñadas fue con valores de 0.16 g para la D1 y el mas alto fue de 3.74g para la D5, ambos por debajo de lo obtenido por la dieta comercial. En lo referente a la talla los valores para la tasa de crecimiento fueron de 0.7 cm para la D4 y 1.1 para la D2 siendo este el valor mas alto obtenido en el presente trabajo y que se acerca a los valores observados en la dieta control. Expresado en porcentaje el ritmo de crecimiento en el cuadro 3, se puede observar que para el atributo de ganancia en peso, la dieta D5 tiene un valor mayor al 50% del mismo atributo presentado para la dieta control. Por otra parte, en lo que se refiere a la ganancia en talla los resultados demuestran que la D2 y la dieta control en términos de significancia son los mismos.

Dieta	% ganancia en peso	% ganancia en talla
Control	40.22	12.66
D1	0.7	9.44
D2	9.04	12.22
D3	7.15	6.18
D4	8.75	7.6
D5	24.6	10.27

Cuadro 3. Porcentaje de ganancia en peso y talla de los alevines al final del ensayo

Conclusiones

Desde hace varios años se ha utilizado la moringa como alternativa de dietas balanceadas alimenticias para animales como lo son cerdos, caballos y bovino, incluso se han encontrado como fuente alimenticia para camellos. Un estudio realizado por Mejía y Mora, (2008) demuestran que, en experimento probado en bovinos, los tratamientos 2 y 3 tenían niveles de inclusión de 0.35 y 0.50 kg de moringa respectivamente, encontrándose que el mayor consumo de materia seca era mayor ganancia de peso diario. En esta investigación los resultados demuestran que el empleo de moringa como potenciador para el desarrollo de alevines de mojarra tilapia, tiene mayor efecto en el incremento en tamaño, no así en relación a la ganancia en peso, por lo que la dieta D2 puede considerarse como una dieta de crecimiento y no necesariamente para engorda.

Recomendaciones

Este ensayo se enfocó en evaluar el efecto de dietas a base de moringa en el crecimiento de alevines de mojarra tilapia sp, lo que deja abierto el espacio para continuar la investigación ahora con especímenes en estadio juveniles y adultos, y comparar sus resultados. La moringa ha demostrado que puede emplearse como un ingrediente potencializador para la producción de mojarra

Referencias

- Basurto M.. Estudio preliminar al conocimiento biológico y pesquero de la tilapia nilotica (Linneo) en la Laguna de Chila, Veracruz. Tesis Profesional. Universidad del Noreste, Tampico, Tamaulipas. 1984.
- Cabañas, L. P.,. Diseño y operación de un sistema intensivo de cultivo de crías de tilapia (*Oreochromis spp*) tesis de Lic. UNAM. México. 66 pp. Consultado en Junio del 2013 Disponible en:<http://www.tilapiademexico.org/> .1995
- CIAD-SENASICA.. Manual de buenas prácticas de producción acuícola de tilapia para la inocuidad alimentaria 2008. SAGARPA 158 p.
- De Luke, D. J.,. Calidad de agua en la acuicultura. México. 2008
- ESPINOZA, O. J. N., y López, J. C. M.. Evaluación de la producción de forraje de *Cnidocolusaconitifolium* (Mill) LM Johnst, *Moringa oleifera* (Lam) y *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, para banco proteico en Pacora, San Francisco Libre, Nicaragua. *La Calera* 8(9):54-59. 2011
- FALASCA, S., y Bernabé, M. A. 2008. Potenciales usos y delimitación del área de cultivo de *Moringa oleifera* en Argentina. *Revista Virtual REDESMA*.
- Mejía, R. y Mora, G.,. Lo que no sabias de la Moringa. México: Porrúa. 2008
- NDUBUAKU, U. M., Ndubuaku, T. C. N., y Ndubuaku, N. E.. Yield Characteristics of *Moringa oleifera* Across Different Ecologies in Nigeria as an Index of Its Adaptation to Climate Change. *Sustainable Agriculture Research* 3(1):95.2014
- Mattew, W. P.; Gopakamar, Y.. Effect of incorporation of vegetable colour from red sandal (*Pterocarpus santalinus*) on acceptability, colour development and growth of tilapia (*Tilapia mossambica*). *Fishery Techology* 29, 121-126. 1992
- Lathi, K. & lower.. Effects of size asymmetry on aggression and food acquisition in Arctic charr. *Journal of Fish Biology* 56: 915-922. 2000

RAHMAN, I. M., Barua, S., Nazimuddin, M., Begum, Z. A., Rahman, M. A., y Hasegawa, H. Physicochemical properties of Moringa oleifera Lam. seed oil of the indigenous cultivar of Bangladesh. *Journal of Food Lipids* 16(4):540-553.2009

OLSON, M. E., y Fahey, J. W. Moringa oleifera: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista mexicana de biodiversidad* 82(4):1071-1082. 2011

Stickney R.R. Tilapia. En: Stickney R.R. (Ed.), *Culture of non-salmonid freshwater fishes*: 81-115 CRC. Press, Boca Raton Florida, USA. 1993

SANCHEZ, N. R., Ledin, S., y Ledin, I. Biomass production and chemical composition of Moringa oleifera under different management regimes in Nicaragua. *Agroforestry Systems* 66(3):231-242. 2006

Notas Biográficas

M. en C. Juan Guerrero Castillo es profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense juan.guerrero@uthh.edu.mx.

TSU Miguel Angel Azuara Franco es estudiante de Ingeniería en Procesos Alimentarios de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense maaf_angel@hotmail.com

M. en C. Israel Estrada García es profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense israel.estrada@uthh.edu.mx

Ing. Filimon Avila Badillo es profesor de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense filimon.avila@uthh.edu.mx

Aproximación numérica para el balance alimenticio mediante un sistema de ecuaciones lineales

Dr. Israel Gutiérrez González¹, Dra. Doricela Gutiérrez Cruz²

Resumen— Se propone el cálculo de una dieta balanceada haciendo uso del planteamiento y solución de un sistema de ecuaciones lineales y algebraicas, las cuales contienen las características nutrimentales en cuanto a proporciones de proteínas, carbohidratos y grasas se refiere. La solución del sistema de ecuaciones proporciona las cantidades exactas en gramos que una persona debe consumir por alimento para tener balance nutricional adecuado. Para una mayor cantidad de alimentos, se propone hacer uso de la variable libre como un parámetro que permite elegir las cantidades de algún o algunos alimentos en gramos, lo que a su vez permite variar los tipos de alimentos.

Palabras clave—Sobrepeso y Obesidad, Sistemas de Ecuaciones, Balance Nutricional, Régimen Alimenticio, Variable Libre.

Introducción

Una de las principales problemáticas de salud pública que actualmente emergen como respuesta a la alimentación deficiente de la población, no solo mexicana si no a nivel mundial, son los problemas de sobrepeso y obesidad. México, según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), se encuentra ubicado en el segundo lugar entre los países con mayores índices de prevalencia en sobrepeso y obesidad solo por debajo de Estados Unidos. Las distintas instituciones federales, estatales y municipales involucradas en dar respuesta a las demandas de salud que requieren dichas problemáticas, han promovido diferentes estrategias y programas de prevención y que, al medir su impacto social, se concluye son insuficientes para detener y/o abatir este problema de salud pública. Así, a pesar de que un importante despliegue de recursos se canalizan año con año para el desarrollo e implementación de programas para el tratamiento de problemas de sobrepeso y obesidad, también se utiliza una cantidad masiva de recursos para tratar otras enfermedades estrechamente relacionadas tales como Diabetes, Males Cardiovasculares, Hipertensión, etc., y que al tratarse como un problema conjunto, debería darse un mayor énfasis en el esquema de la prevención. En nuestro país, dentro de los esfuerzos por minimizar los efectos, que sobre la salud tienen el sobrepeso y la obesidad, no se ha contemplado del todo voltear la mirada hacia otras estrategias que podrían generar un impacto significativamente importante en la lucha contra estos problemas de salud. Particularmente el uso limitado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) no ha tenido un papel preponderante dentro del marco de la prevención y del tratamiento del sobrepeso y la obesidad, es evidente que en nuestro país son escasos los sistemas informáticos que permitan optimizar los recursos destinados a los programas de salud o que permitan de la misma forma optimizar el tiempo de respuesta a las personas que tienen estos padecimientos. Algunas empresas especialistas en sistemas informáticos de nutrición han desarrollado sistemas que permiten proveer de información nutricional a los usuarios y también son utilizados como plataformas electrónicas de apoyo para los nutriólogos, tal es el caso del software Nutrimind el cual permite el diseño de dietas muy específicas para personas con características y necesidades igual de específicas. Aunque dicho software es una excelente herramienta para el diseño de un esquema balanceado de nutrición, no es accesible para cualquier sector de la sociedad debido a su costo.

En países de Latinoamérica particularmente, donde no todo el grueso de la población tiene acceso a los servicios más básicos de salud, el tener acceso a un tratamiento para combatir el sobrepeso o la obesidad o para simplemente para ser evaluado y tener un programa personal de control alimenticio, es necesario recurrir a las instituciones de salud lo cual puede ser un proceso tardado y a veces poco eficiente. Así, por ejemplo, una dieta alimenticia provista por un especialista del área (un nutriólogo), en una institución pública de salud puede tener un retardo considerable dado el número de casos de sobrepeso y obesidad que dicho especialista tiene que atender; una solución al respecto sería incrementar el número de especialistas para atender a una población mayor pero obviamente esto requeriría un mayor despliegue de recursos. Otra de las problemáticas con las que, usuarios de los sistemas públicos de salud, se enfrentan, es que las dietas que les son diseñadas suelen ser poco variadas en cuanto alimentos se refiere y además estas dietas

¹ El Dr. Israel Gutiérrez González es Profesor de Matemáticas en el Centro Universitario UAEM “Nezahualcóyotl” de la Universidad Autónoma del Estado de México. igutierrezg@uamex.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Doricela Gutiérrez Cruz es Profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Inteligentes en el Centro Universitario UAEM “Nezahualcóyotl” de la Universidad Autónoma del Estado de México dgutierrezcr@uamex.mx

suelen tener una larga duración (hasta mayor de 15 días) lo que conduce a que, una buena cantidad de veces, la dieta sea interrumpida o abandonada debido al consumo diario y constante de los mismos alimentos. Con el objetivo de optimizar los procedimientos anteriormente establecidos y así mismo proporcionar dietas adecuadas a las personas afectadas por la obesidad y el sobrepeso, así como aquellas personas interesadas en tener un perfil alimenticio balanceado, en este trabajo se propone desarrollar un sistema informático que permita a un usuario obtener una dieta con base en ciertas características físicas, en sus hábitos alimenticios y en el ejercicio físico, datos que el mismo usuario introduciría al sistema como datos iniciales. Los datos personales que un usuario requiere introducir como parámetros de entrada son su talla, peso, alimentos que consume, cantidades de alimentos, cantidad de actividad física, etc., y esta información permitirá el diseño de un programa alimenticio que el mismo usuario puede cambiar a voluntad y las veces que considere necesario. El planteamiento de un sistema de ecuaciones lineales es la base teórica sobre la que descansa esta propuesta y cuya solución nos permitirá encontrar el balance alimenticio adecuado y lo que a su vez permitirá a dicho usuario conocer los tipos y cantidades de alimentos que debe consumir de acuerdo a su requerimiento calórico diario. La herramienta que proponemos en este proyecto, no pretende de ninguna manera sustituir el trabajo realizado por los especialistas del área, por el contrario, pretende ser un instrumento tecnológico del que los especialistas pueden apoyarse en aras de optimizar procedimientos y recursos.

Desarrollo

Para obtener un balance nutricional adecuado, a primera instancia se debe conocer el requerimiento calórico (también conocido como metabolismo basal) el cual se define como la energía mínima para que una célula subsista y la cuál es utilizada por la célula para que esta lleve a cabo las reacciones químicas intracelulares necesarias para que se realicen funciones fisiológicas tan importantes como lo es la respiración. Haciendo uso de las ecuaciones de Harris-Benedict^{1,2} en su versión revisada de Roza y Shizgal³ se realiza un cálculo aproximado del metabolismo basal y en base a este se puede obtener el requerimiento calórico diario. Estas ecuaciones son:

para los hombres

$$MB = 88.362 + 13.397w + 4.799h - 5.677a$$

y para las mujeres

$$MB = 447.593 + 9.247w + 3.098h - 4.330a$$

donde w es el peso en kilogramos, h es la altura en centímetros y a es la edad del usuario en años. Las unidades del metabolismo basal son las kilocalorías (Kcal).

De esta forma, el requerimiento calórico diario, el cuál está en función de la actividad física, se calcula haciendo uso de la tabla 1.

Cantidad de actividad física	Requerimiento calórico diario
Ejercicio escaso o nulo	Kcal=1.2MB
Ejercicio ligero (1 a 3 días por semana)	Kcal=1.375MB
Ejercicio moderado (3 a 5 días por semana)	Kcal=1.55MB
Ejercicio fuerte (6 a 7 días por semana)	Kcal=1.725MB
Ejercicio extremo (2 veces por día)	Kcal=1.9MB

Tabla 1. Requerimiento calórico en función de la actividad física

El cálculo de las cantidades de nutrientes esenciales como lo son los carbohidratos, las proteínas y las grasas es medular en este proyecto, cada persona requiere un consumo mínimo de estos nutrientes para su subsistencia los cuales obtiene a través de los diversos grupos de alimentos que consume a diario. Según el Instituto Nacional de Nutrición, en nuestro país las personas deben consumir entre el 60 y el 70% de carbohidratos del total de energía diaria, debe

consumir un máximo de 25% de lípidos y entre el 10 y el 14% de proteínas del total de energía. Queda entonces por saber la cantidad en gramos de proteínas, carbohidratos y grasas que una persona debe consumir en base al requerimiento calórico diario según los porcentajes anteriormente citados.

Balance alimenticio en base a la cantidad de nutrientes necesarios. Modelo matemático

Una vez conocidas las cantidades en gramos de nutrientes que una persona debe de consumir utilizamos el método de balance propuesto por Howard AN *et. al*⁴. En este método, se procede a formar un sistema de ecuaciones de la siguiente forma:

$$x_1\vec{a}_1 + x_2\vec{a}_2 + x_3\vec{a}_3 + \dots + x_n\vec{a}_n = \vec{b}$$

donde la cantidad \vec{a}_i es un vector de dimensión 3 y cuyas entradas corresponden a las cantidades en gramos de proteínas, carbohidratos y grasas que contiene el alimento i-ésimo, en este caso estamos considerando n alimentos; las cantidades x_i refieren la proporción en que el alimento i-ésimo debe ser consumido por el usuario y el vector \vec{b} contiene la información de las cantidades en gramos de nutrimentos que debe consumir el usuario.

Para ejemplificar el procedimiento, podemos considerar tres alimentos, el alimento I, alimento II y alimento III de los cuales son conocidas las cantidades de nutrimentos que tienen por cada cien gramos (Tabla 2). Si además conocemos las cantidades de nutrimentos que requiere una persona en base al cálculo del requerimiento calórico tal y como se estableció anteriormente, podemos formar una matriz donde en las columnas tienen la información de los nutrimentos que por cada cien gramos tienen los alimentos I, II y III respectivamente. La última columna del arreglo matricial estará dada por la cantidad exacta de nutrimentos diarios a consumir.

Nutrimento	Alimento I	Alimento II	Alimento III	Cantidad requerida
Proteínas	36g	51g	13g	33g
Carbohidratos	52g	34g	74g	45g
Grasas	0g	7g	1.1g	3g

Tabla 2. Cantidades en gramos de nutrimentos por alimento y cantidades requeridas

De esta forma construimos los vectores

$$\vec{a}_I = \begin{pmatrix} 36 \\ 52 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{a}_{II} = \begin{pmatrix} 51 \\ 34 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad \vec{a}_{III} = \begin{pmatrix} 13 \\ 74 \\ 1.1 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 33 \\ 45 \\ 3 \end{pmatrix}$$

de las cantidades en gramos de nutrimentos para los alimentos I, II, III y las cantidades requerías respectivamente. Así, el producto del escalar x_i por el vector \vec{a}_i es el vector que contiene la información de las cantidades exactas del alimento I que debe consumir el usuario, análogamente para los otros dos alimentos. El sistema de ecuaciones quedaría:

$$x_1\vec{a}_I + x_2\vec{a}_{II} + x_3\vec{a}_{III} = \vec{b}$$

Así, podemos formar un arreglo matricial y su correspondiente solución

$$\begin{pmatrix} 36 & 51 & 13 & 33 \\ 52 & 34 & 74 & 45 \\ 0 & 7 & 1.1 & 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0.277 \\ 0 & 1 & 0 & 0.392 \\ 0 & 0 & 1 & 0.233 \end{pmatrix}$$

de donde vemos que $x_I = 0.277$, $x_{II} = 0.392$ y $x_{III} = 0.233$ de donde deducimos que el usuario debe consumir 27.7g del alimento I, 39.2g del alimento II y 23.3g del alimento 3 para tener un balance alimenticio adecuado.

La técnica para la solución del sistema de ecuaciones es haciendo uso del método de eliminación gaussiana del cual, el algoritmo puede encontrarse en la literatura⁵. Si se propone un alimento más (alimento IV) cuyas cantidades de nutrimentos por cada 100 gramos, son conocidas, se podría ampliar la tabla 2 de tal forma que se tendría un sistema de 3 ecuaciones con 4 variables:

$$x_1 \vec{a}_I + x_2 \vec{a}_{II} + x_3 \vec{a}_{III} + x_4 \vec{a}_{IV} = \vec{b}$$

Al realizar eliminación gaussiana en un sistema de 3 ecuaciones con 4 variables, es muy probable tener una matriz ampliada de tamaño 3X4 con la forma

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & c_1 & c_4 \\ 0 & 1 & 0 & c_2 & c_5 \\ 0 & 0 & 1 & c_3 & c_6 \end{pmatrix}$$

Donde el parámetro c_3 en la cuarta columna, representa una variable libre la cual puede ser un número real positivo. Este parámetro proporciona la posibilidad de elegir la cantidad deseada del alimento IV con lo cual, la solución del sistema completo proporcionará a su vez las proporciones de cada uno de los 4 alimentos. Este análisis se puede extender para una mayor cantidad de alimentos.

Conclusiones.

- A partir del requerimiento calórico diario se calcula la cantidad de nutrientes que requiere una persona de acuerdo a sus características físicas.
- Un sistema de 3 ecuaciones con n incógnitas es planteado en función de las cantidades de nutrientes que poseen los alimentos.
- La solución del sistema de ecuaciones describe la forma en la que un usuario debe elegir los alimentos que debe consumir para completar el requerimiento calórico diario.
- Para una mayor cantidad de alimentos, se pueden elegir las cantidades a consumir con el objetivo de variar los tipos de alimentos que una persona puede consumir.

Trabajo a Futuro.

Entre los alcances que se proponen en el presente proyecto está la creación de un portal electrónico donde los usuarios puedan construir sus propias dietas a partir de una base de datos que contenga los alimentos y sus nutrimentos así como consultar información correspondiente al problema de obesidad y sobrepeso. También en una siguiente fase del desarrollo del proyecto, se espera adaptar el sistema para dirigirlo a niños de primaria y una posterior aplicación del sistema en este sector que también presenta un importante riesgo en la problemática de sobrepeso y obesidad.

Referencias

- 1 J. Arthur Harris and Francis G. Benedict. "A Biometric Study of Human Basal Metabolism". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. Vol. 4, No. 12 (December 1918): 370-373
- 2 J. Arthur Harris and Francis G. Benedict. "A Biometric Study of Basal Metabolism in Man". Washington, DC: Carnegie Institution, 1919.
- 3 A.M. Roza and H.M. Shizgal. "The Harris Benedict equation reevaluated". *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 40, No. 1 (July 1984): 168-182.
- 4 Howard A., Grant A., Edwards O., et al. 1978. "Treatment of obesity with a very-low-calorie liquid-formula diet – inpatient-outpatient comparison using skimmed-milk protein as chief protein source". *International Journal of Obesity*. Volume: 2 Issue: 3 Pages: 321-332
- 5 Richard L. Burden, J. Douglas Faires. "Análisis Numérico". Ed. Thomson Learning. 2011.

Caracterización y rendimiento del maíz criollo pozolero del Estado de Guanajuato en el Municipio de Zumpango, Estado de México

Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán^{1*}; Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona²; Dr. en Ed. Ranulfo Reyes Gama³; Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona⁴.

Resumen

El trabajo se realizó en uno de los terrenos agrícolas del Centro Universitario UAEM Zumpango, con el propósito de realizar la caracterización y rendimiento del maíz criollo pozolero del Estado de Guanajuato en el Municipio de Zumpango Estado de México, para realizar el análisis se consideraron las siguientes variables Días a floración masculina (DFM). Días a floración femenina (DFF). Altura de mazorca (AM). Altura de planta (AP). Tamaño de la mazorca. Rendimiento (RTO), de acuerdo con la metodología de Muñoz en 1993 para el cálculo del rendimiento. Además, se utilizó una estadística descriptiva para conocer la respuesta del maíz en la zona de Zumpango y de los acuerdo con resultados preliminares, pueden ser una opción viable para el distrito de desarrollo de Zumpango.

Palabras clave: comportamiento agronómico, Maíz, criollo, Guanajuato

Antecedentes

El maíz es la principal especie cultivada en México, al ocupar anualmente alrededor de 8 millones de hectáreas. En más del 75 % de esta superficie se utiliza semilla de variedades criollas, las cuales además de estar adaptadas a las condiciones climáticas y tecnológicas de los productores, poseen características que les permitan responder a sus gustos alimenticios y preferencias.

El maíz es la base de la alimentación de los mexicanos, por representar la mitad del volumen total de alimentos que se consumen cada año y proporcionar a la población cerca de la mitad de las calorías requeridas. Durante más de 300 generaciones, las comunidades rurales e indígenas mexicanas han sido los guardianes de los nichos ecológicos brindando múltiples razas de este cereal. Este hecho es trascendental en la historia y la cultura de los mexicanos y un legado para la humanidad (Hernández, 2010).

La diversidad genética presente en los maíces criollos les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia de tener caracterizadas las regiones agroecológicas óptimas para la producción de un genotipo ideal.

Justificación

Las evidencias indican que México es un centro de origen del maíz y los maíces criollos representan reservorios de diversidad genética (germoplasma) que han evolucionado a lo largo de miles de años de cultivo en una gran variedad de razas genéticamente distintas. Éstas se han adaptado a condiciones locales específicas de altitud, precipitación, temperatura, calidad de suelos, resistencia a plagas y enfermedades. Este germoplasma puede ser la clave de la agricultura actual por contener colecciones génicas únicas. Muchos de estos maíces no han sido estudiados desde casi ningún punto de vista de importancia comercial (agronómico, calidad nutricional, propiedades bioquímicas, funcionales y nutraceuticas, ni se ha evaluado su variabilidad genética entre otros).

La diversidad genética presente en los maíces criollos les confiere mucha plasticidad y les permite una gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes, de ahí la importancia de tener caracterizadas las regiones agroecológicas óptimas para la producción de un genotipo ideal.

¹ José Luis Gutiérrez Liñán. Profesor de Tiempo Completo. Centro Universitario UAEM Zumpango, jlgutierrezl@uaemex.mx.

² Carmen Aurora Niembro Gaona. Profesora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, carminaniembro33@hotmail.com.

³ Ranulfo Reyes Gama. Profesor del Centro Universitario UAEM Zumpango, nuforg@yahoo.com.mx

⁴ María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Profesora de Tiempo Completo, Centro Universitario UAEM Zumpango, monica_niembro@hotmail.com.

Las razas criollas de maíz en importantes zonas del estado de México han sido sustituidas por híbridos y otras variedades mejoradas. Algunos caracteres heredables varían de una manera continua. Los caracteres cualitativos pueden seguir una distribución normal. Esta variación continua es resultado tanto de diferencias en el genotipo como de la influencia de factores ambientales en parte del fenotipo de manera visual. Es por ello la preocupación por conservar la diversidad genética existente.

Debido a lo anterior ha surgido la inquietud de trabajar con maíz criollo con la finalidad para fincar las bases de un programa que permita recuperar maíces de color en el Centro Universitario UAEM y llegar a cumplir con la demanda que tienen estas por la gran demanda que tiene en cuanto a subproductos (Tortillas, quesadillas, tlacoyos, etc.) por las personas que visitan esta región.

Objetivos: general y específicos

General

- Caracterización y rendimiento del maíz Criollo pozolero del Estado de Guanajuato con respecto a sus componentes, con el fin de comenzar a sentar las bases para ser considerado como alternativa de producción en la Zona Agrícola del Municipio de Zumpango y áreas circunvecinas.

Específicos

- Evaluación de los componentes de rendimiento del maíz criollo bajo condiciones de temporal en el Municipio de Zumpango.
- Determinar el rendimiento del maíz criollo bajo de temporal, bajo la metodología de cálculo de rendimiento.

Materiales y Métodos

El presente proyecto de investigación se llevará a cabo en uno de los terrenos del Centro universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México, que se encuentra ubicado en el municipio de Zumpango, y tienen una ubicación geográfica de 19°40' 50" N y a 99° 06'00" W (Ramírez, 1999).

Este municipio presenta un clima templado subhúmedo, que es la variante menos húmeda de los templados, con lluvias en verano y un porcentaje menor de 5 mm y su temperatura más cálida, se encuentra entre 18 C° y 19 C°, la región tiene una constitución litológica que se refiere a la composición de roca madre resultando diferentes tipos de suelo. Aproximadamente el 85% esfeozen, rico en materia orgánica y nutrientes; es una tierra parda de gran fertilidad para la agricultura de riego y de temporal. En el norte, en menor proporción, se tiene cambios, suelo joven poco desarrollado que es altamente susceptible a la erosión y muy pobres en materia orgánica (Ramírez C.A. 1999).

Material Vegetativo utilizado

Se utilizará semilla de maíz criollo pozolero de color del Estado de Guanajuato.

Área experimental.

La parcela experimental se utilizará una superficie con las siguientes dimensiones 14 metros de ancho x 30 metros de largo dando un área de 420 m², se realizará un surcado de 0.80m dándonos diecisiete surcos y se sembrará a una distancia entre plantas de 0.25m, de dando una densidad de población de 2,040 plantas. Con el fin de eliminar el efecto de bordes, se eliminarán los surcos laterales y un metro en cada cabecera, por lo que la parcela útil tendrá un área de 358m².

Variables evaluadas.

Las variables evaluadas se medirán acorde con la metodología propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT (Muñoz et al, 1993). Los descriptores varietales de los que se utilizaron para este trabajo son las siguientes:

Días a floración masculina (DFM). Se determinará el número de días entre la siembra y la fecha, en que más del 50% de las plantas alcanzaron su estado de inflorescencia masculina.

Días a floración femenina (DFF). Se determinará el número de días entre la siembra y la fecha, en que más del 50% de las plantas alcanzaron su estado de inflorescencia femenina.

Altura de mazorca (AM). En cinco plantas seleccionadas al azar de la parcela útil, se tomará la AM desde la superficie del suelo hasta la inserción de la primera mazorca.

Altura de planta (AP). Cuando las plantas alcanzaron la madurez de cosecha, se registrarán la AP en cinco plantas tomadas al azar de la parcela útil, midiendo desde el punto de la unión de la raíz y el tallo hasta la base de la inflorescencia masculina.

Tamaño de la mazorca: Se realizará al azar la medición de la longitud de la mazorca y se expresará en centímetros.

Rendimiento (RTO). Se calculará con base en la cosecha de la parcela útil.

Determinación del Rendimiento

Una vez que la planta de maíz ha llegado a su madurez se procederá a realizar el cálculo de rendimiento por hectárea, el cual consistirá en realizar muestreos al azar en forma de zig zag en todo el terreno, dando una distribución en 5 oros, donde cada muestra consistirá en cosechar un área de 2 x 8 m. las mazorcas colectadas se desgranarán y se generará el peso promedio de grano por planta, ajuntado comúnmente a un contenido de humedad del 12 %. Y se determinará el cálculo del rendimiento por hectárea. Se hará una investigación documental para obtener el rendimiento de maíz criollo de la región o en su caso se realizará visitas a las oficinas de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario en Zumpango y en el Distrito de Desarrollo Rural 074 de Zumpango de la SAGARPA

Análisis estadístico.

Con la Información obtenido se procederá a realizar una estadística descriptiva la cual a través de medidas específicas y representaciones se pretende dar a conocer la información obtenida.

Alcances, Metas e Impactos Esperados

Alcances

Las metodologías que apuntan hacia el desarrollo y evaluación de variedades regionales, permiten una mejor recomendación de los materiales seleccionados y en consecuencia, la obtención de variedades mejoradas de maíz criollo, se constituye en una invaluable contribución, encaminada hacia el desarrollo de este cultivo en la región en estudio, que permitirá por una parte, ampliar la base genética del cultivo dándole la sostenibilidad necesaria a su sistema productivo y por otra, mejorar la seguridad alimentaria especialmente de los pequeños agricultores que predominan de la región.

Metas

- Reorientar a los alumnos de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción del Centro Universitario UAEM Zumpango, para que realicen trabajos de investigación que estén vinculados a los diferentes temas que se enmarcan en el contexto de desarrollo sustentable, en la región de Zumpango, lo que permitirá contemplar su formación académica.
- Conocer y difundir los alcances y logros de la investigación generada en la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción para aplicarlos en las unidades de producción, así mismo les permita contar con herramientas para la innovación y transferencia de tecnología sobre desarrollo sustentable.
- Analizar y describir el desarrollo sustentable en el municipio de Zumpango con el propósito para vincular los contenidos del programa de estudios de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Producción.
- Evaluar agrónomica el maíz criollo con la intención de demostrar su potencial de rendimiento en la zona de estudio.

- Difundir los alcances y logros obtenidos del proyecto de investigación en la región, mediante la impartición de conferencias, visitas guiadas en las instituciones educativas y productores de la región para que sea considerada como una alternativa para las unidades de producción.
- Disminuir los costos de producción en la producción de maíz.

Impactos esperados

- Fortalecer e impulsar dentro del cuerpo académico de la licenciatura, la realización de casos representativos y significativos que aporten conocimientos dentro de las ciencias agropecuarias en nuestro campo de estudio.
- Propiciar y fomentar dentro del cuerpo académico la realización de artículos que consoliden la línea de investigación actual, con el propósito de establecer un trabajo interdisciplinario dentro del mismo cuerpo.
- Consolidar y fomentar la pertinencia de realización dentro del cuerpo académico, estudios comparativos entre diferentes niveles de producción, como herramienta de análisis y prácticas en la investigación de nuestra disciplina, a partir de un enfoque multidisciplinario y con la concurrencia de diversas disciplinas científicas.
- Fomentar la utilización de semillas criollas en la región para disminuir la erosión genética y lograr establecer un programa de recuperación de maíz criollos en Zumpango y áreas circunvecinas que se dedican a la agricultura.

Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos en campo fueron los siguientes:

Muestreo	Altura de la Planta	Altura a la Primera Mazorca	Grosor del tallo	Longitud de la hoja
1	R1 2.80 mts R2 2.76 mts R3 2.45 mts	R1 1.36 mts R2 1.20 mts R3 1.29 mts	R1 8 cm R2 9 cm R3 7 cm	R1 77 cm R2 96 cm R3 75 cm
2	R1 2.80 mts R2 2.80 mts R3 2.80 mts	R1 1.20 mts R2 1.20 mts R3 1.36 mts	R1 8 cm R2 8 cm R3 7 cm	R1 87 cm R2 89 cm R3 90 cm
3	R1 2.90 mts R2 3.00 mts R3 3.00 mts	R1 1.40 mts R2 1.72 mts R3 1.54 mts	R1 7 cm R2 6 cm R3 8 cm	R1 96 cm R2 96 cm R3 100 cm
4	R1 2.50 mts R2 2.50 mts R3 2.30 mts	R1 1.00 mts R2 1.00 mts R3 0.90 mts	R1 7 cm R2 7 cm R3 7 cm	R1 98 cm R2 88 cm R3 85 cm
5	R1 2.90 mts R2 2.70 mts R3 2.30 mts	R1 1.35 mts R2 1.38 mts R3 0.90 mts	R1 7 cm R2 7 cm R3 7 cm	R1 75 cm R2 80 cm R3 80 cm

Al realizar los cálculos y el análisis de los resultados obtenidos en campo se encontró el material en cuestión presentó los siguiente:

Altura de la Planta	Altura a la Primera Mazorca	Grosor del tallo	Longitud de la hoja	Longitud del totemoxtle	Longitud de la mazorca	Diámetro de la mazorca	Número de la carreras	Rendimiento
2.70	1.28 mts	7.37cm	88.25 cm	40.33cm	23.66 cm	14.76 cm	9	303 kg

mts								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

De acuerdo a la altura de la planta podemos mencionar que son considerado como materiales altos y comparar estos resultados con los trabajos realizados por Wellhausen en 1951 cuando realizó la caracterización del maíz Cacahuacintle, donde él menciona que la altura promedio de este tipo de materiales es de 1.8 m de altura, los materiales utilizados en este trabajo superaron por lo mucho a los de Wellhausen, posiblemente esta diferencia se deba a las condiciones medio ambientales donde se estableció dicho trabajo y el manejo del mismo y si agregamos su potencial genético.

Para la longitud de la hoja que se obtuvo 88.25 cm y al realizar la comparación de los resultados de este experimento con los de Wellhausen en 1951, donde hace una caracterización de las partes del maíz cacahuacintle donde reporta que la longitud de las hojas en promedio es de 82.5 cm, lo que podemos mencionar que los materiales utilizados en este trabajo fueron superiores, lo que nos permite mencionar que se produce mayor cantidad de biomasa en la planta y posiblemente sea a la gran adaptación que tuvieron estos materiales en la región de Zumpango.

En cuanto para la longitud de la mazorca mencionamos que con respecto a esta variable el promedio fue de 23.66 cm y al comparar con los resultados de Arreguín en 2002 donde reporto que en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que van de 18.0 cm. a 19.6 cm. de longitud de elote, valores que coinciden con los criollos blanco y azul. Por otra parte, Lozada en 2005 encontró en elotes criollos blancos del Sureste del Estado de Hidalgo valores de 12.11 a 17.72 cm. Podemos mencionar que el maíz obtenido en el Centro universitario UAEM Zumpango Supero a lo reportados por Arreguin en el 2002 y por Lozada en el 2005.

Con respecto al diámetro de la mazorca, el material obtuvo un promedio de 14.76 cm y al realizar la comparación de este resultado con los de Lozada en 2005 que encontró en elotes criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo, valores que oscilan entre 3.76 a 4.83 cm., y por otra parte Arreguín en 2002 encontró valores que van de 4.4 a 5.8 cm., en elotes criollos de color morado provenientes de los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato, lo que podemos mencionar que el material obtenido en el Centro Universitario fue sobresaliente.

En cuanto al número de Carreras por mazorca, Lozada en el 2005 reporto valores que oscilan entre 10.3 y 21.3 hileras de granos en elote en criollos blancos de siete municipios del Sureste del Estado de Hidalgo., el segundo dato coincide con el encontrado en el criollo blanco. Otros valores reportados por Arreguín (2002) van de 9.2 a 10.7 hileras de granos en elotes criollos morados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato valores que son menores a los encontrados en criollos de la región Otomí-Tepohua del Estado de Hidalgo, mientras que el material de este trabajo de investigación demostró un promedio de 9 carreras por mazorca y al comparar este resultados con los Lozada en el 2005 y Arreguín en el 2002, nuestro material se encuentra con los valores encontrados por Arreguín.

Una vez realizado el análisis proximal en el Laboratorio de Bromatología en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli de la Universidad Nacional Autónoma del Estado de México. se encontró lo siguiente:

	Base húmeda %	Base seca %
Materia seca	87.41	100
Humedad total	12.59	0
Extracto etéreo	8.27	9.47
Cenizas	1.18	1.34
Proteína cruda	7.29	8.34
Fibra cruda	1.87	2.15
Extracto libre de nitrógeno	68.80	78.70

Conclusiones

- El maíz Cacahuacintle ha ocupado un papel importante en el ser humano, y le ha sacado un provecho importante por su gran diversidad de usos como elote o en grano seco procesado, ya que se puede utilizar

en cremas, sopas, esquites, aceite, caldos, tortillas, tostadas, tamales, huitlacoche, pozole, guisos, harina, pachacates (mazorcas hervidas con sal o azúcar), quesadillas, memelas, totopos, molotes, frituras, atole, pasteles, panqués, galletas, pinole, horchata, nieve y teshuino o tejuino (bebida fermentada). Por ello, su amplia utilidad lo hace un mejor maíz que el común, de hecho, éste es tan rico en usos que no sólo sirve para alimentación y producción, sino también para curar, pues tiene usos medicinales, por ejemplo, los cabellitos del elote en té para el riñón, xocoatole para reconstruir la flora intestinal, o la tortilla quemada para blanquear los dientes. Asimismo, tiene usos ornamentales y decorativos, como espigas para floreros, artesanías de caña de maíz, figuras con granos, collares y recubrimientos de bolas de unicel.

- Por lo anterior y con base a los resultados obtenidos podemos concluir que, el maíz criollo del Guanajuato presentó un comportamiento agronómico excelente en la región de Zumpango, por lo que podemos mencionar que la región en estudio es propicia para desarrollar proyectos de investigación con respecto a maíces criollos y establecer posiblemente las bases para un programa de mejoramiento genético con estas especies.

Referencias Bibliográficas

Arreguin, M.D. 2002. Evaluación de maíces blancos y pigmentados con potencial elotero. Tesis de Licenciatura. Departamento de Fitotecnia. UACH. Chapingo, México.

Carballo, C., A. 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y de la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad tesis M.C. ENA, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo. (CIMMYT). 1995. Manejo de los ensayos e informe de los datos para el programa de ensayos internacionales de maíz del CIMMYT. 5a Reimpresión. México, D. F. 21p.

Hernández C. J.M. 2010. Conocimiento de la diversidad y distribución actual del maíz nativo y sus parientes silvestres en México, Segunda Etapa 2008-2009. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Lozada, M. A. 2005. Selección de maíces criollos del sureste del estado de Hidalgo con la mejor calidad nixtamalera para la industria de la tortilla. Tesis de Licenciatura. UAEH, Tulancingo Hidalgo.

Muñoz, G., Giraldo, G. y Fernández DE S. J 1993. Descriptores Varietales Arroz, frijol, maíz, frijol. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. 85 - 108 p.

Ramírez, C.A. 1999. Zumpango (monografía Municipal). Toluca, México. pp. 19-27.

Ortiz, S. C. A.; Gutiérrez, C. M. C. y Nieves, F. J. 2005. Estimación de rendimientos de maíz con el método FAO en el ejido de Atenco, Estado de México. Rev. Geografía Agríc. 35:57-65.

Notas Bibliográficas

El Dr. en Ed. José Luis Gutiérrez Liñán. Es profesor de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su licenciatura es Ingeniero agrónomo en Producción, su Maestría en Fitomejoramiento y Doctor en educación. Su línea de Investigación es Educación Agrícola, es Profesor con reconocimiento Deseable ante la SEP, Líder del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable. Ha escrito 9 libros y más de 10 capítulos de libros, ha impartido diferentes ponencias en encuentros académicos a nivel nacional como internacional, asesor de proyectos de titulación.

La Dra. en Ed. Carmen Aurora Niembro Gaona. Es profesora de tiempo completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango. Su maestría es en Docencia y administración de la Educación Superior y Doctora en Educación. Su línea de Investigación es Educación, Integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, instructora de cursos a docentes de educación básica y educación Media Superior. Escritora de 3 Libros y 9 capítulos de libro, escritora de varias ponencias, asesora de proyectos productivos y de emprendedurismo. Es profesora con Reconocimiento Deseable ante la SEP.

El M. en Ed. Ranulfo Reyes Gama. Es profesor de tiempo parcial en el Centro Universitario UAEM Zumpango, es colaborador del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, autor de varios capítulos de libro, ponente en diferentes eventos académicos a Nivel nacional e Internacional.

La Lic. María Candelaria Mónica Niembro Gaona. Es Profesora de tiempo Completo en el Centro Universitario UAEM Zumpango de la Universidad Autónoma del estado de México, es integrante del Cuerpo Académico Gestión de la Educación e Investigación Sustentable, autor de varios capítulos de libro, ponente en diferentes eventos académicos a Nivel Nacional e Internacional.

Limitador volts por hertz difuso para un generador síncrono

Ing. David Gutiérrez Montero¹, Ing. Abraham Castillo Luna²,
Ing. Tonatiuh Callejas Bautista³ e Ing. Karina García Sánchez⁴

Resumen— En el presente trabajo se diseña y simula un limitador V/Hz utilizando lógica difusa para reemplazar al algoritmo convencional con el objetivo de complementar los trabajos existentes en el tema y establecer las bases para incluir todos los limitadores y reguladores dentro de un solo controlador difuso funcional para un generador síncrono. Los resultados demuestran que el limitador difuso logra reducir el voltaje generado de tal manera que la relación V/Hz se mantiene dentro del parámetro establecido de manera más exacta que el algoritmo tradicional.

Palabras clave—generador síncrono, lógica difusa, sistema de excitación, limitador.

Introducción

El generador síncrono trifásico representa la fuente principal de energía eléctrica de corriente alterna. Debido a su importancia, muchos trabajos se han realizado en cuanto a la regulación del voltaje generado utilizando algoritmos y técnicas de control diferentes al clásico PID, en este sentido, autores como Aissaoui et al. (2007), Heber et al. (1997) y Alzate Gómez et al. (2009) han demostrado que un controlador basado en lógica difusa es capaz de llevar a cabo un control para máquinas síncronas con mejor desempeño que los controladores convencionales debido a las ventajas que ofrece este tipo de lógica al tratar con plantas no lineales. Tomando esto en cuenta, investigadores como Farouk y Sheng (2012) y Arnalte (2000) han trabajado con reguladores difusos enfocándose únicamente en el control del voltaje entregado por el generador; sin embargo, pocos trabajos ponen su atención en modificar otros aspectos del regulador automático de voltaje (AVR) y mejorar su comportamiento, como es el caso de Coreau y Stoenescu (2007), donde diseñan un estabilizador de sistema de potencia (PSS) difuso, cuyo algoritmo es relativamente más complejo que el de otros elementos que integran un AVR. Con base en lo anterior, se infiere que es posible el diseño e implementación de todos los lazos de control, estabilidad y limitadores de un AVR en un solo controlador basado en lógica difusa y obtener un mejor desempeño en los tres aspectos mencionados. Este trabajo se presenta como primer paso hacia esta meta al reemplazar un limitador simple convencional por uno basado en lógica difusa y comprobar su funcionamiento aún en combinación con un regulador de voltaje tipo PID tomando como hipótesis los siguiente: si es posible diseñar un limitador difuso simple, que iguale o supere al tradicional, en combinación con un control clásico, entonces el mismo limitador debe funcionar también con un regulador de voltaje difuso; y si esto es cierto, entonces es factible llevar a cabo el mismo procedimiento con otros limitadores para después integrar un solo bloque de control difuso que ofrezca diferentes ventajas y características comparado con el original.

Descripción del Método

Sistemas de excitación para un generador síncrono

De acuerdo con Kundur (1993), donde se expone toda la teoría y modelos matemáticas de un generador síncrono, la función principal de un sistema de excitación es la de suministrar corriente directa al campo de la máquina síncrona, con el fin de controlar el voltaje generado; además de realizar funciones de protección que aseguren que los límites de capacidad de operación de todo el sistema no se vean rebasados. Para lograr esto, el sistema de excitación debe ser capaz de responder rápidamente ante perturbaciones y de mejorar la respuesta transitoria. Tomando en cuenta estas características, en la Figura 1 se muestra un diagrama de bloques con los componentes típicos de un sistema de control de un generador.

¹ El Ing. David Gutiérrez Montero es profesor de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo, México. dgutierrez@utvm.edu.mx (autor correspondiente)

² El Ing. Abraham Castillo Luna es técnico de campo en Diebold Nixdorf de Máximo S. A. de C. V., Pachuca, Hidalgo, México ab_07azul_16@hotmail.com

³ El Ing. Tonatiuh Callejas Bautista es profesor en el Centro de Bachillerato Tecnológico industrial y de servicios No. 199, Mixquiahuala, Hidalgo, México tonatiuhcibt@gmail.com.

⁴ La Ing. Karina García Sánchez es Profesora en la Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo, México. kgarcia@utvm.edu.mx

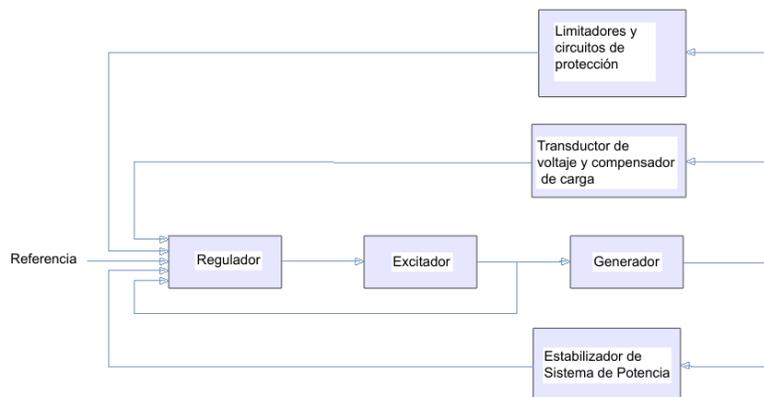


Figura 1. Diagrama de bloques de un sistema de control de excitación.

Donde el sistema de excitación es el encargado de proporcionar un voltaje en dc y constituye la etapa de potencia; el regulador ejecuta las acciones de control y estabilidad, el transductor de voltaje y compensador de carga funge como sensor para el sistema, el estabilizador de sistema de potencia es auxiliar en el amortiguamiento de oscilaciones del sistema de potencia y los limitadores y circuitos de protección son los encargados de mantener los parámetros del sistema dentro de los límites de operación. En este último bloque se encuentra una variedad de algoritmos, por ejemplo: limitador de corriente de campo, limitadores de máxima y mínima excitación, limitador de voltaje en terminales y el limitador de volts por hertz.

En los parámetros que se utilizan en las secciones posteriores se utiliza la representación por unidad (pu), la cual es usualmente utilizada en los sistemas de potencia ya que simplifica los cálculos al representar las cantidades de forma adimensional mediante la expresión:

$$cantidad\ en\ por\ unidad = \frac{cantidad\ actual}{valor\ base\ de\ la\ cantidad}$$

El valor base del voltaje del generador utilizado en este trabajo es de 16 KV, mientras que el de la frecuencia es de 60 Hz. A continuación se explica más a detalle el funcionamiento del limitador V/Hz y su influencia sobre el regulador tipo PID.

Limitador de volts por hertz

Un excesivo flujo magnético resulta de una baja frecuencia o una sobretensión, este flujo magnético sostenido puede causar un calentamiento grave y dañar al generador; la función del limitador de voltaje y frecuencia o volts por hertz es evitar este daño. Para ello se utiliza la relación de voltaje entre frecuencia V/Hz, la cual es fácilmente medible y es proporcional al flujo magnético.

Su funcionamiento es sencillo, cuando la relación V/Hz sobrepasa un valor establecido, el limitador envía una señal que se restará a la del regulador de voltaje, disminuyendo así el voltaje generado y por consiguiente, la relación V/Hz. En la Figura 2 se muestra el diagrama de bloques del limitador convencional, donde las entradas “VG” y “hz” representan el voltaje del generador y su frecuencia respectivamente, la constante “Vzlm” contiene el valor preestablecido como límite para la relación V/Hz, la señal de salida “Vz” se obtiene de multiplicar la diferencia entre el valor límite Vzlm y la razón V/Hz, por las ganancias “Kz1” y “Kz2” agregando también un saturador y un integrador. En el Cuadro 1 se enlistan los valores utilizados en el algoritmo para la simulación.

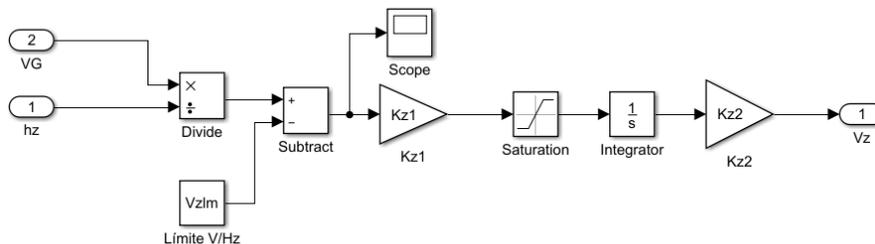


Figura 2. Diagrama de bloques del limitador convencional.

Parámetro	Valor	Descripción
Vref	1.125	Valor de referencia (Set Point) para el voltaje generado pu, el valor real corresponde a 18KV
hz	1	Frecuencia del voltaje generado en pu, el valor real corresponde a 60 Hz
Vzlm	1.07	Límite establecido para la razón V/Hz
Kz1	1000	Ganancia
Kz2	0.07	Ganancia
Sat_max	1.0	Valor máximo del saturador
Sat_min	0.0	Valor mínimo del saturador

Cuadro 1. Parámetros del algoritmo convencional.

Con un valor de referencia para voltaje de 1.125 pu y un valor de 1 pu para la frecuencia, es claro que la relación voltaje/frecuencia supera el límite de 1.07, por lo que la señal del limitador deberá reducir el voltaje hasta el valor límite. En la Figura 3 se aprecia el comportamiento del voltaje generado sin la aplicación del limitador y se observa que la respuesta tiende al valor de referencia; por otro lado, en la Figura 4 se muestra el voltaje generado restringido por la acción del limitador, donde la respuesta está por debajo del límite establecido; numéricamente, el voltaje alcanza el valor de 1.0625 pu.

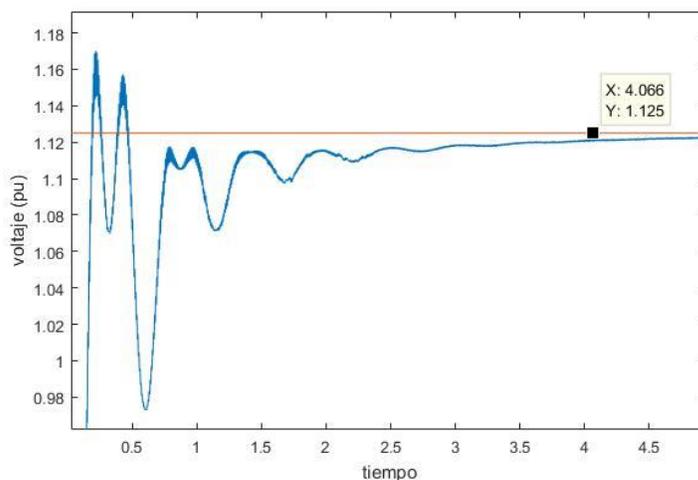


Figura 3. Voltaje generado sin limitador

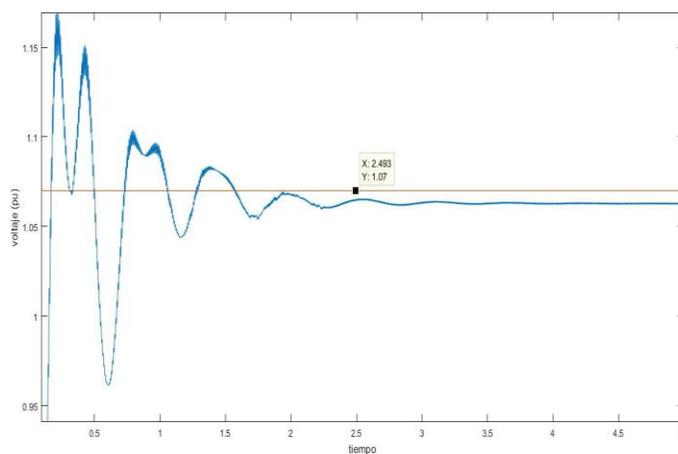


Figura 4. Voltaje generado con limitador

Lógica difusa

Para el diseño del limitado difuso se utiliza el toolbox de MATLAB “Fuzzy Logic Designer” con reglas de tipo Mamdani, como ilustra en la Figura 5.

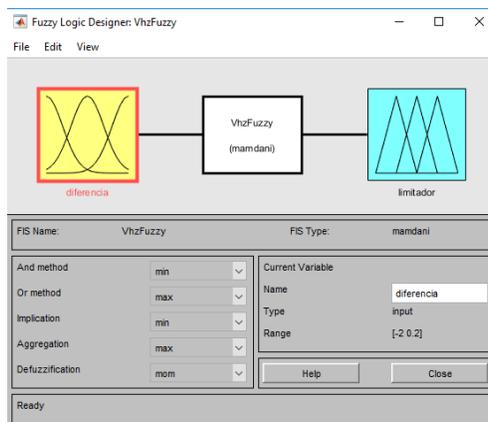


Figura 5. Toolbox para el diseño de lógica difusa.

Debido a que el algoritmo original del limitador es relativamente simple, se intuye que un sistema difuso con pocas entradas, funciones de membresía y reglas debe ser suficiente para realizar la función; por lo tanto, se emplea una única entrada, que es la diferencia entre el límite de la razón V/Hz y el cálculo actual de la misma relación y se establecen dos funciones de pertenencia como aparecen en la Figura 6. En cuanto a la salida, se establecen de igual manera dos funciones de pertenencia definidas como en la Figura 7.

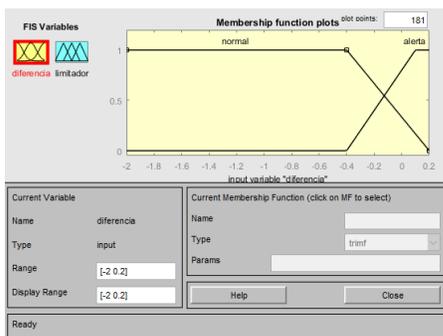


Figura 6. Funciones de pertenencia para la entrada.

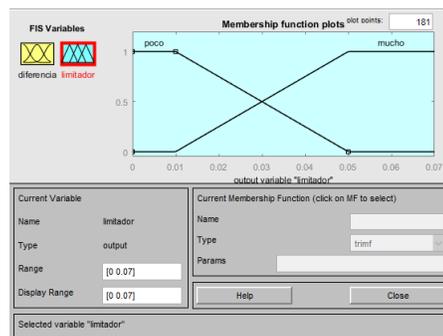


Figura 7. Funciones de pertenencia para la salida.

- El conjunto de reglas difusas de tipo Mamdani se compone de solamente dos, que tienen la siguiente forma:
1. IF diferencia IS normal, THEN limitador IS poco.
 2. IF diferencia IS alerta, THEN limitador IS mucho.

Limitador volts por hertz difuso

Una vez diseñado el controlador difuso, se implementa en el limitador V/Hz como aparece en la Figura 8, sustituyendo a las ganancias, saturador e integrador del algoritmo convencional.

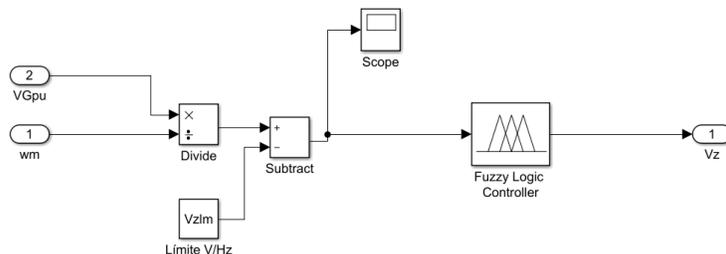


Figura 8. Diagrama de bloques del limitador difuso.

La respuesta de voltaje una vez que se aplica el limitador difuso se muestra en la Figura 9, donde se observa que el valor está más cerca del límite que en la Figura 4, con un valor numérico de 1.068125.

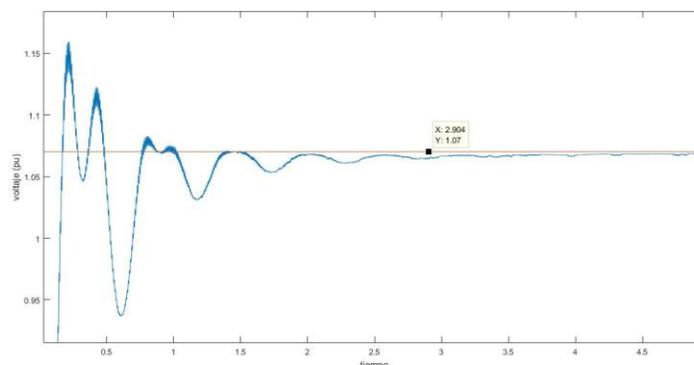


Figura 9. Voltaje generado con limitador difuso.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó el diseño y simulación de un limitador difuso de tipo voltaje/frecuencia, estableciendo su propósito e importancia dentro del sistema de control; se compararon los resultados del voltaje generado entre el algoritmo tradicional y el difuso, donde se demuestra que el limitador propuesto mantiene la respuesta de voltaje (y por lo tanto la razón V/Hz) dentro del rango requerido.

Conclusiones

Los resultados demuestran que es posible implementar un limitador difuso aún en combinación con un regulador PID clásico, lo que abre la puerta a la posibilidad de realizar trabajos similares con limitadores más complejos e integrarlos dentro de un solo controlador difuso que realice las funciones tanto de regulación como de limitación y estabilidad.

Referencias

- Aissaoui, A. G., M. Abid, H. Abid, A. Tahour y A. K. Zeblah. "A fuzzy logic controller for synchronous machine," *Journal of Electrical Engineering*, Vol. 58, No. 5, 2007.
- Alzate Gómez, A., A. Escobar Mejía y J. G. Osorio García, "Control de Voltaje y frecuencia de la máquina síncrona mediante control difuso desacoplado," *Scientia et Technica* Año XV, No. 42, 2009.
- Arnalte, S., "Fuzzy logic-based voltage control of a synchronous generator," *International Journal of Electrical Engineering Education*, 2000.
- Corcau, J. I. y E. Stoenescu, "Fuzzy logic controller as a power system stabilizer," *International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing*, Vol. 1, No. 3, 2007.
- Farouk N. y L. Sheng, "Design and implementation of a fuzzy logic controller for synchronous generator," *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 2012.
- Heber, B., L. Xu y Y. Tang, "Fuzzy logic enhanced speed control of an indirect field oriented induction machine drive," *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 12, No. 5, 1997.
- Kundur, P. "Power System Stability and Control," *Electric Power Research Institute*, 1993.

Implementación de la aplicación MATFRA en las escuelas de educación primaria de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco

Noé Gutiérrez Osorno¹, Claudia Hernández Cruz², Palmira Martínez Ramírez³, Jonathan Budar González⁴.

Las aplicaciones para dispositivos móviles como herramientas de enseñanza - aprendizaje ayudan a la formación de los niños de nivel primaria, el uso de tecnologías contribuyen a la adquisición de conocimientos, para llevar a cabo estos objetivos se analizó la interacción con la aplicación como indicador de utilidad, el uso de la Aplicación de Matemáticas y Fracciones, se elaboró mediante la metodología scrum incluyendo los siguientes módulos: operaciones básicas de unidades, resta, multiplicación, división, sistema métrico decimal y reloj analógico, los módulos se orientaron de primero a cuarto grado, se analizaron herramientas de desarrollo de software, técnicas de enseñanza – aprendizaje, estudio de las Matemáticas, implementación de Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la psicología de colores, se aplicaron técnicas de recopilación, análisis y resultados, se obtuvo el 95% de aceptación en el proceso educativo, implementada la aplicación en cuatro escuelas primarias de la Ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca.

Palabras clave— Aplicación, enseñanza, aprendizaje, docente, niños.

Introducción

Este documento se centra en la elaboración de una nueva versión de la aplicación MATFRA, en el cual se implementaron opciones; de juegos, funcionalidad, diseño y adaptabilidad de sistemas operativos, permitiendo que más usuarios tengan acceso a la aplicación y retroalimenten sus conocimientos matemáticos. Dentro de las nuevas funcionalidades se encuentran: Operaciones básicas de unidades, que consiste en enseñar a los alumnos de nivel primaria a realizar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división con números enteros, estas operaciones están distribuidas en los módulos de primer a cuarto grado. Sistema métrico decimal, el cual proporciona conocimiento significativo a los alumnos a utilizar e implementar el sistema métrico decimal para que puedan realizar conversiones de masa. Reloj analógico, que ayudará a los alumnos a comprender el uso y funciones de las manecillas del reloj analógico para que puedan interpretar y leer horas y minutos. El objetivo general y específicos, aportan un panorama general de las actividades a realizar para satisfacer las necesidades de los usuarios y los beneficios a obtener al implementar la aplicación. Se realiza la descripción de la población objetivo, tipo de estudio, procedimiento de recolección de datos, lista de escuelas seleccionadas para la realización del estudio. Posteriormente se muestran los resultados de encuestas aplicadas después de la presentación de la aplicación (post – test) en cada una de las escuelas visitadas, al igual que comprueba que la aplicación es factible para la enseñanza-aprendizaje mediante la ilustración de gráficas descriptivas. La aplicación se presentó en las escuelas pertenecientes a la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, obteniendo información de los usuarios mediante cuestionarios de conocimiento, percepción del uso de dispositivos y estado lúdico. Con la información recopilada se generaron gráficos para poder realizar un estudio de la factibilidad y el beneficio de la aplicación en las escuelas de nivel primaria. Al realizar los cuestionarios, presentación de la aplicación se obtuvieron diversas opiniones y sugerencias en las encuestas aplicadas a niños y niñas, así como también sugerencias de maestros y directores, que pueden ayudar a que el proyecto siga en crecimiento, de esta manera se comprueba que la aplicación es factible de interés para alumnos y docentes.

¹ Noé Gutiérrez Osorno, es profesor de Ingeniería en Sistemas en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tlaxiaco, México. noetej@hotmail.com (**autor correspondiente**)
Docente del Tecnológico Nacional de México

² Claudia Hernández Cruz, es Psicóloga Clínica, egresada de la UNAM, labora en el Centro de Salud T-II Dr. Juan Duque de Estrada, de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. claudiahernandez.psic@gmail.com

³ Palmira Martínez Ramírez, egresada del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tlaxiaco, Oaxaca, México palm.pmr@gmail.com

⁴ Jonathan Budar González, egresado del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tlaxiaco, Oaxaca, México jonathanbudar@gmail.com

Descripción del Método

Método Educativo Montessori

Maria Montessori (1870-1952) fue una médico y educadora italiana cuya obra, principalmente centrada en la filosofía de la educación y en la pedagogía, constituye un antecedente del constructivismo y sigue teniendo una fuerte influencia en la actualidad, su método educativo fue desarrollado a principios del siglo XX para su uso en niños y preadolescentes, enfatiza la necesidad de favorecer el desarrollo natural de las aptitudes de los alumnos a través de la autodirección, la exploración, el descubrimiento, la práctica, la colaboración, el juego, la concentración profunda, la imaginación o la comunicación, esta filosofía pedagógica se aleja nítidamente de los métodos educativos tradicionales ya que se fundamenta en la espontaneidad y en la elección de los alumnos en lugar de en sistemas rígidos y basados en el cumplimiento de determinados criterios de evaluación académica. Este método considerada un modelo teórico que es posible encontrar al menos 8 principios fundamentales de este estilo pedagógico, tales como: Aprendizaje por descubrimiento, consiste en una filosofía educativa de un carácter marcadamente constructivista, se entiende que las personas en general aprenden mejor mediante el contacto directo, la práctica y el descubrimiento que a través de la instrucción directa. Preparación del entorno educativo, se utiliza un “entorno preparado”, esto significa que se procura que esté adaptado a las necesidades de los alumnos en función de su edad, además debe propiciar el movimiento y la realización de actividades, estar limpio y ordenado, ser estéticamente atractivo y contar con elementos naturales como plantas dentro y fuera del aula. Uso de materiales específicos, consiste en la inclusión de determinados materiales naturales, como la madera, que otros más artificiales. Elección personal del alumno, éste sigue siendo mayor que el de la educación tradicional y durante la mayor parte del tiempo de clase se da libertad para escoger cualquier material, juego o contenido educativo de entre los que hay disponibles en el aula consiste en “autoeducación” para hacer referencia a la participación activa de los estudiantes en su propio aprendizaje. Aulas para grupos de edad, se recomienda que las aulas contengan un número elevado de alumnos y que estos tengan edades diferentes, si bien se dividen por grupos de edad a causa de las especificidades del desarrollo en cada periodo. Generalmente la separación se realiza en grupos de 3 años. Aprendizaje y juego colaborativos, los alumnos tienen libertad para escoger de qué forma se educan, con gran frecuencia decidirán colaborar con sus compañeros, esto permite la autorización entre pares, es especialmente relevante en relación al juego que cumple funciones importantes en el desarrollo sociocultural y debe ser promovido por el profesorado. Clases sin interrupciones, consiste en la presencia de clases de 3 horas ininterrumpidas, dado que se basan principalmente en la autodirección por parte de los alumnos, estos deberían aburrirse mucho menos que en la enseñanza tradicional; lo que se busca es favorecer el logro de un estado de concentración que potencie el aprendizaje. Profesor como guía y supervisor, guía el aprendizaje de los alumnos evitando obstaculizar su proceso de autoeducación, así, sus roles se relacionan con la preparación del entorno académico, la observación de los niños para promover el aprendizaje individualizado, la introducción de nuevos materiales educativos o el aporte de información.

Utilización de la psicología del color

El precursor de la psicología del color fue el poeta y científico alemán Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832) que en su tratado “Teoría del color” propuso que el color depende de la percepción, en la que se halla involucrado el cerebro y los mecanismos del sentido de la vista. A continuación, se presentan los atributos que Goethe asoció a cada color: El azul es un color que se asocia a la calma y tranquilidad, recordando al cielo y el mar, automáticamente aporta la sensación de libertad e infinitud. El rojo inspira excitación y pasión, al mismo tiempo, tienen un efecto de energía e impulsividad hacia las personas. El amarillo es optimismo y la alegría por excelencia, al asociarlo con el sol, inspira vida, luz y da un extra de energía para afrontar los días. El violeta es el color asociado al misterio, la meditación y aporta una sensación de melancolía. El naranja inspira felicidad, diversión y sociabilidad, se trata de una tonalidad asociada a la niñez gracias a su característica de bondad. El verde es el color de la naturaleza por excelencia está asociado directamente con la primavera y la esperanza, se trata de una tonalidad que transporta a un lugar al aire libre y de aire puro. La psicología del color estudia el efecto en la percepción y la conducta humana, analiza las reacciones que se producen ante los estímulos del color, es utilizada frecuentemente en áreas de diseño, arquitectura, moda, publicidad, pintura y producciones audiovisuales o cinematográficas. Los colores ejercen un poder sobre el estado de ánimo de las personas y mejoran la concentración, disminuyen o aumentan la agresividad, ayudan a conciliar el sueño o estimular la memoria e influyen en la conducta de los niños.

Procedimiento para la actualización de la aplicación MATFRA

Se utilizó la metodología scrum, en el cual el Product backlog se usó para listar las características y funcionalidades de la aplicación a desarrollar, para priorizarlas de acuerdo a las necesidades. Su contenido se

desarrolló a partir de las historias de usuario identificadas por el Product owner. Con el sprint backlog se creó una lista de tareas que el equipo elaboró en la reunión de planificación de iteración como plan para completar los objetivos/requisitos seleccionados para la iteración. Esta lista permitió conocer las tareas para cada uno de los objetivos/requisitos, el esfuerzo pendiente para finalizarlas y la autoasignación de los miembros del equipo. El Sprint Planning tiene como funcionalidad seleccionar de la lista Backlog del producto las funcionalidades sobre las que se trabajó, y que dio valor al producto. El Scrum manager decidió cuales son los requisitos a implementar para la siguiente entrega en conjunto con el cliente. Se llevó a cabo una reunión con el equipo de trabajo para dar a conocer las tareas y colocarlas en el tablero Kanban de GITHUB. Las reuniones de equipo de desarrollo se realizaron los días viernes para dar a conocer las tareas que se ejecutaron en el transcurso de la semana, así como también las complicaciones en cada una de ellas, al término de la reunión se actualizaban las tareas en el tablero de Kanban de GitHub e ir conociendo la productividad de cada uno de los integrantes del equipo.

Procedimiento para implementación de la aplicación.

El proyecto se delimitó a cuatro escuelas de educación primaria de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, Oaxaca. Fueron elegidas de acuerdo a sus actividades laborales, ya que la mayoría de las escuelas tenían actividades suspendidas o en modalidad de paro indefinido. Se tomaron las escuelas de educación primaria cercanas y con disponibilidad de apoyar el proyecto, para así poder acudir constantemente sin dificultades. Se analizó desde diferentes puntos de vista que se explican a continuación: Explicativo, porque la implementación de la Aplicación MATFRA aumenta el interés de los niños en aprender fracciones mediante un software educativo. Empírico porque aplicando encuestas se obtuvieron datos importantes en las escuelas de educación primaria, el aprendizaje era más fácil, divertido y fácil de entender, en base al resultado la aplicación fue colocada en la Google Play Store para que más niños que acuden a las primarias en los diferentes estados de nuestro país y países extranjeros que entiendan el idioma español tengan acceso y puedan descargarla de manera gratuita. De campo, se acudio a las escuelas de educación primaria para así aplicar encuestas, realizando entrevistas a los docentes, así también observando la utilización y el aprovechamiento de los alumnos con la Aplicación MATFRA.

Procedimiento de recolección de datos para el análisis de la aplicación

En esta etapa se recopiló información desde observación realizada a los alumnos de tercer grado de primaria, en las sesiones de matemáticas; además, se obtuvo información mediante la aplicación de encuestas. Para el procedimiento de esta investigación consistió en lo siguiente: Selección de escuelas primarias de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco, fueron elegidas mediante su número de estudiantes, disponibilidad de docentes y alumnos para poder llevar a cabo la implementación, mismas que se muestran en la siguiente tabla:

No.	Escuela	Clave	Ubicación
1	Licenciado Pérez Gasga	20DPR1112V	Centro
2	Instituto Rafael Reyes Espíndola	20PPR0129T	San Diego
3	Colegio Primeros frutos	20PPR0189P	San Miguel
4	Amado Nervo	20DPR0844Z	San Miguel Achiutla

Cuadro 1: escuelas primarias de la Heroica Ciudad de Tlaxiaco

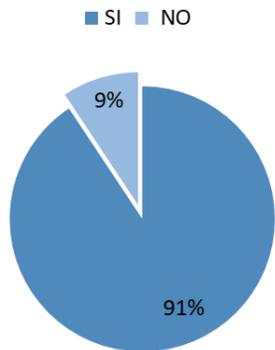
Aplicación de encuestas en las diferentes escuelas para la recolección de datos.

La intención de estas preguntas fue reunir información sobre la disponibilidad y usos de las tecnologías de la información en los alumnos, la encuesta cuenta con cuatro preguntas de tipo cerrado por lo que permite un mayor control y generalización de resultados. Durante el periodo de la implementación se trabajó directamente con los alumnos en donde retroalimentaron lo aprendido con la aplicación MATFRA. Se utilizó como instrumento encuestas y registro de observación para poder obtener la información final, las encuestas fueron aplicadas en dos fases la primera llamada pre-test, la cual dio a conocer la cantidad de alumnos que tienen acceso a un dispositivo móvil, las actividades que más realizan y su interés por aprender matemáticas, la segunda fase llamada pos-test demuestra la satisfacción de los alumnos con la aplicación y la facilidad de aprender matemáticas, así mismo se obtuvieron recomendaciones y sugerencias por parte del alumnado y personal docente para seguir mejorando la aplicación, los resultados de estas evaluaciones fueron gráficas en el cual muestra el resultado de cada respuesta a las encuestas.

Resumen de resultados

Porcentaje de respuestas al cuestionario previo aplicado a un total de 257 alumnos de las diferentes escuelas primarias

¿Tienes acceso a un celular o tablet?



¿Qué actividades realizas con un celular o tablet?

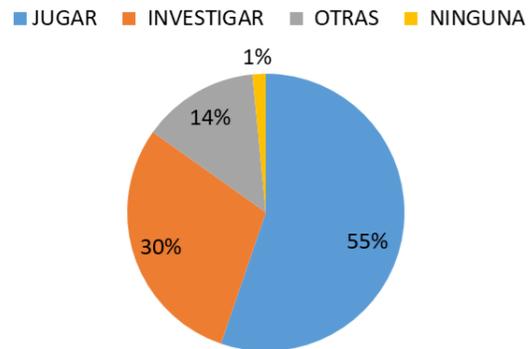
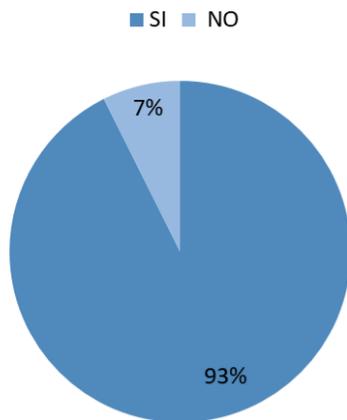


Figura 1: Graficas encuesta pre-test 1

¿Te gustan las matemáticas?



¿Crees que podrías aprender matemáticas en tu celular o tablet?

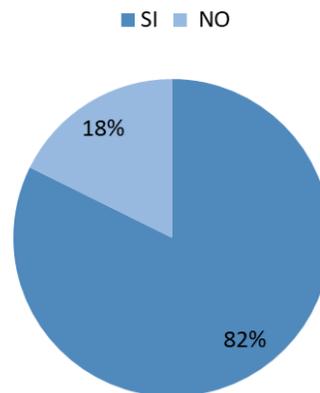
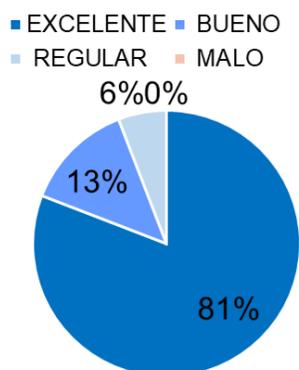


Figura 2: Graficas encuesta pre-test 2

Respuestas al cuestionario posterior a la implementación de la aplicación MATFRA

¿Qué te pareció el juego?



¿Qué te gustó?

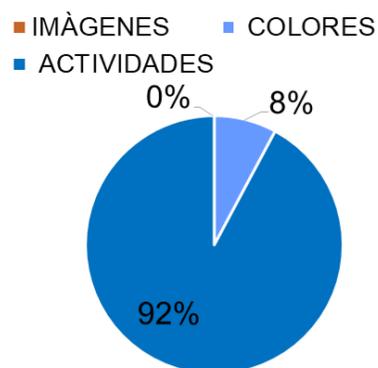


Figura 3: Grafica cuestionario post-test 1



Figura 4: Grafica cuestionario post-test 2

¿Qué más te gustaría que tuviera el juego?

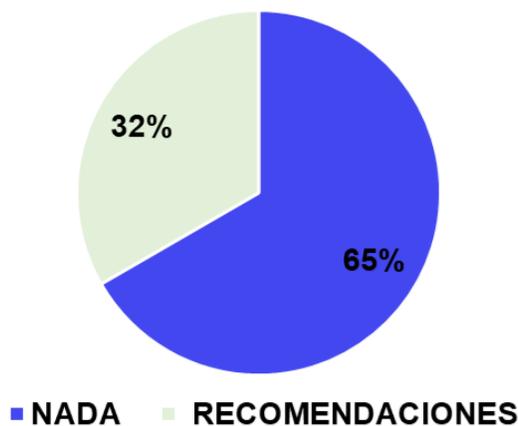


Figura 3: Grafica cuestionario post-test 3

Conclusiones

Los juegos infantiles se caracterizan por ser una actividad divertida, toman los juegos muy en serio, para ellos son una forma de afirmar su personalidad y mejorar su autoestima. Además, es una experiencia de libertad, ficción y a veces, implica un esfuerzo por parte del niño. El desarrollo de la aplicación MATFRA integra las Tecnologías de la Información y la Comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, de manera que su incorporación al nivel básico tiene un sentido fundamental didáctico – pedagógico, de apoyo al logro de competencias académicas de educación básica, aumenta la motivación y favorece la integración en el salón de clases. Como resultado de aplicar MATFRA en las escuelas primarias de la ciudad de Tlaxiaco, se pudo observar que los alumnos tienden a entender mejor sobre las fracciones con imágenes animadas y secciones de actividades que la aplicación ofrece, también facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual y aceptación como técnica de enseñanza - aprendizaje.

Recomendaciones

Adaptar la aplicación a nuevas tecnologías que puedan surgir en el futuro y continúe siendo de ayuda a la población como herramienta de enseñanza – aprendizaje, así como integrar materias como son; español, ciencias naturales, historia, con el objetivo de hacer una herramienta de aprendizaje más completa.

Referencias bibliográficas

- (s.f.). Recuperado el 27 de MARZO de 2018, de <https://www.arkaitzgarro.com/html5/capitulo-1.html>
- Albadalejo, X. (2 de ABRIL de 2018). proyectosagiles.org. Recuperado el 3 de ABRIL de 2018, de <https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>
- BRAVO, C. (3 de MARZO de 2015). estudioka. Recuperado el 15 de FEBRERO de 2018, de <http://estudioka.es/que-es-un-mock-up/>
- Briceño, G. (24 de marzo de 2015). Club de Tecnología. Obtenido de Club de Tecnología:<http://www.clubdetecnologia.net/blog/2015/scrum-roles-responsabilidades/>
- Caballero, J. G. (s.f.). DevCode. Obtenido de DevCode: <https://devcode.la/blog/que-es-javascript/clouding.io>. (15 de DICIEMBRE de 2015). Obtenido de clouding.io: <https://clouding.io/blog/scrum-en-la-metodologia-agil-te-explicamos-que-es-y-como-funciona/>
- COLOR, P. D. (s.f.). PSICOLOGÍA DEL COLOR. Obtenido de PSICOLOGÍA DEL COLOR: <http://www.psicologiadelcolor.es/psicologia-del-color/>
- Computer Hoy. (s.f.). Obtenido de Computer Hoy:<https://computerhoy.com/noticias/software/que-es-html5-todo-que-necesitas-saber-16425>
- Croll, P. (1994). La observación sistemática en el aula (ilustrada ed.). (L. Muralla, Ed., & J. O. COSMEN, Trad.) MADRID, ESPAÑA: LA MURALLA. Recuperado el 20 de MARZO de 2018
- Delgado, I. H. (2 de septiembre de 2015). akus.net Diseño Web. Obtenido de akus.net Diseño Web: <https://disenowebakus.net/javascript.php>
- desarrolloweb.com. (s.f.). Obtenido de desarrolloweb.com:<https://www.desarrolloweb.com/manuales/css3.html>
- desarrolloweb.com. (s.f.). desarrolloweb.com. Recuperado el 19 de MARZO de 2018, de <https://www.desarrolloweb.com/css/>
- developer.mozilla.org. (19 de MARZO de 2018). developer.mozilla.org. Recuperado el 22 de MARZO de 2018, de https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/CSS/Introduction_to_CSS/Como_funciona_CSS
- Docs, M. W. (1 de DICIEMBRE de 2017). MDN Web Docs. Recuperado el 17 de MARZO de 2018, de https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5/HTML5_lista_elementos
- ECURED. (4 de septiembre de 2018). Obtenido de ECURED:<https://www.ecured.cu/CSS>
- Guzmán, H. C. (31 de OCTUBRE de 2015). Escuela de VideoJuegos. Recuperado el 13 de FEBRERO de 2018, de <https://www.escueladevideojuegos.net/fases-del-desarrollo-de-videojuegos/>
- Heller, E. (2004). Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón. Barcelona: Gustavo Gili.
- Instituto Tecnológico de Tlaxiaco. (FEBRERO de 2009). dgest.gob.mx. Recuperado el 18 de DICIEMBRE de 2017, de <http://dgest.gob.mx/archivos/irc/informerendicion2008/IRCOAXACA/IRC2008ITTlaxiaco.pdf>
- javascript.com. (s.f.). Recuperado el 5 de MARZO de 2018, de <https://www.javascript.com/>
- Jose. (9 de FEBRERO de 2017). graficasurania. Recuperado el 20 de FEBRERO de 2018, de graficasurania: <http://www.graficasurania.com/que-es-un-mock-up/>
- Lie, H. W., & Bos, B. (9 de OCTUBRE de 2005). www.w3.org. Recuperado el 18 de MARZO de 2018, de <https://www.w3.org/Style/LieBos3e/manualdecss>.
- (s.f.). manualdecss. Recuperado el 23 de MARZO de 2018, de [http://www.manualdecss.com/section/manualcss/MDN web docs](http://www.manualdecss.com/section/manualcss/MDN%20web%20docs).
- (s.f.). Obtenido de MDN web docs:<https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>
- MIGUEL, A. (3 de ENERO de 2017). developer.mozilla.org. Recuperado el 15 de MARZO de 2018, de <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>
- Pública, S. d. (19 de NOVIEMBRE de 2011). gob.mx. Recuperado el 12 de FEBRERO de 2018, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/15547/Programa_de_Estudio_2011_Educacion_Basica_Primeria.pdf
- Tools to Inspire Imagination. La teoría del Color: El color. (8 de febrero de 2018). Obtenido de Tools to Inspire Imagination. La teoría del Color: El color.: <http://akvis.com/es/articulos/teoria-color/color.php>.
- TrazosWeb. (1 de febrero de 2010). Obtenido de TrazosWeb: <http://www.trazos-web.com/2010/02/01/html5-que-es-y-como-usarlo/UNESCO>.
- (s.f.). UNESCO. Recuperado el 28 de FEBRERO de 2018, de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>

Impacto de las remesas como porcentaje del PIB en las economías de México y los países de Centroamérica

L.A. José Andrés Gutiérrez Vázquez¹, L.A. Karla Patricia González Magaña² y
Dr. Armando Sánchez Macías³

Resumen— En la presente investigación se realiza un análisis del impacto que tienen las remesas en el PIB de las economías de México y Centroamérica.

Para la elaboración del documento se realizó un análisis histórico de los datos que arroja la CEPAL y el Bando Mundial compilando los datos estadísticos de las remesas recibidas por país entre los años 2014 y 2018.

Se observó que a pesar de que existe un incremento en la cantidad de remesas recibidas por país, se mantuvo una estabilidad en el porcentaje que estas representaban en el PIB. Con estos datos se plantea el análisis más profundo del impacto de las remesas en la economía general de estos países en el desarrollo de futuras investigaciones

Palabras clave—Remesas, Migración, Producto Interno Bruto.

Introducción

Las remesas se constituyen por las ganancias que los migrantes transfieren a su país de origen, principalmente a sus familiares. De acuerdo con Solimano y Allendes (2007), las remesas han constituido un pilar fundamental del crecimiento económico de los países de Latinoamérica y El Caribe. Esencialmente las remesas se consideran fundamentales para la mejora de las condiciones sociales de los países que se encuentran en vías de desarrollo.

Si bien las remesas representan una parte importante del ingreso de las familias en México y Centroamérica, el análisis de este tema requiere de un estudio de diversas variables que suponen limitaciones al positivismo que se suele usar cuando se habla de este rubro, para Cortina, de la Garza y Ochoa-Reza (2005), el análisis del impacto de las remesas requiere de una valoración técnica de las implicaciones y restricciones que existen alrededor de esta temática.

Con respecto a lo descrito en el párrafo anterior, uno de los ámbitos que pueden ser más preocupantes cuando se habla del tema de las remesas es la migración. Existe una interrelación entre estas dos variables ya que conforme existe un incremento en la cantidad de transferencias recibidas por un país, también se presentan índices más elevados de migración, Binford (2002) establece que cuando se estudia el comportamiento de las remesas a través del tiempo, existe una necesidad por estudiar fenómenos relacionados al subdesarrollo de una región.

A continuación, se presentan preceptos teóricos que establecen los beneficios y limitaciones con respecto impacto económico de las remesas y su influencia en el desarrollo social de un país.

Redistribución de riqueza. Bajo este precepto se establece que las remesas otorgan la oportunidad de redistribuir en cierta medida el nivel de riqueza. Esto se da como consecuencia de la migración de personas desde los países que se encuentran en vías de desarrollo a las naciones que presentan mejores condiciones económicas, es así como las remesas recibidas les permiten a las familias mejorar sus condiciones económicas (Barreda, 2007).

Efecto multiplicador. Esta teoría nacida de la corriente económica de Keynes permite calcular el aumento económico total que se deriva de un incremento en el nivel de renta de los consumidores. Bajo esta premisa se puede establecer que el beneficio total que tendrá la economía de un país que es destino de remesas no sólo estará dado por el acrecentamiento en el nivel de ingresos de las familias que perciben transferencias del exterior, sino que además el consumo que propicien estos nuevos ingresos fomentará una movilización económica que permite establecer mejoras en las condiciones económicas de agentes indirectos (Perloff, 2007).

Las remesas como inversión extranjera directa. Torres (1998) establece que las remesas pueden ser consideradas como una fuente de inversión extranjera, esto cuando las transferencias son empleadas en el desarrollo de actividades productivas, bajo este precepto se pueden considerar dos perspectivas esenciales, en la primera se considera al envío de remesas como activadores económicos cuando se tiene por objetivo la construcción de predios,

¹ El L.A. José Andrés Gutiérrez Vázquez es estudiante de la Maestría en Dirección Empresarial en la Unidad de Posgrados de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración de la UASLP, así mismo apoya en labores de gestión de Coordinación Académica de la Región Altiplano Oeste jova96@outlook.es (autor corresponsal)

² La L.A. Karla Patricia González Magaña trabaja como gerente general en el restaurante El Bocolito ubicado en el centro de la ciudad de San Luis Potosí karla.15000@gmail.com

³ El Dr. Armando Sánchez Macías es Profesor Investigador de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano Oeste de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, así mismo es encargado del Departamento de Vinculación de este Campus armando.sanchez@uaslp.mx

en ese sentido las transferencias conforman un agente económico que propicia el desarrollo de empleos directos e indirectos, mejorando las condiciones sociales de aquellos que llevan a cabo esta actividad.

En la segunda óptica las remesas se consideran fuentes de inversión cuando tienen por objetivo el desarrollo de áreas de autoempleo, esto a través del desarrollo de pequeños negocios que permitan la generación de riqueza en el largo plazo, así mismo, si se considera que gran parte de los migrantes que viajan a otros países provienen de comunidades rurales, cuando realizan transferencias tienen la intención de otorgar los ingresos que permitan la compra de insumos para llevar a cabo actividades agropecuarias.

Aliciente del rezago económico. Esta óptica contraviene el hecho de que las remesas propician una mejora del bienestar económico y social, bajo esta perspectiva las familias que reciben remesas generan una dependencia importante de este ingreso, cuando este se pierde se suele regresar a una condición de rezago, este aspecto se relaciona con problemas de administración de los recursos recibidos durante el periodo en que la persona se encuentra en el extranjero, sin embargo, Salas y Perez (2006), establecen variables a considerar para reconocer el impacto económico de las remesas

Problemas migratorios. Para Zapata (2009), el hablar de remesas debe remitirse a la descripción de las problemáticas migratorias, el hecho de que las remesas incrementen como resultado del aumento en la cantidad de personas que deciden migrar, representa una problemática social importante, ya que existe ruptura familiar, y el hecho de una persona tenga la necesidad de migrar implica que existen problemáticas económicas que deben atenderse desde el origen, en sus palabras:

El proceso migratorio provoca un impacto social, cultural, político y económico de gran importancia sobre la sociedad receptora, el grupo migrante y el país de origen, en cuya dinámica se articula la familia como protagonista, ya que sus miembros hacen esfuerzos por mantener y preservar los vínculos a través de las fronteras.

Esta problemática se ha agudizado en los últimos años ya que las políticas migratorias de los países más desarrollados se han agudizado en los últimos años, esto derivado de la movilización social que se ha realizado a lo largo de los últimos, estas condiciones se presentan a nivel global en la actualidad.

Pérdida de la eficiencia económica. Parecido al problema de rezago, este se da cuando se pierde el impulso económico potencial de las remesas, en esta consideración se toma en cuenta que las remesas son más efectivas cuando se utilizan como fondos destinados a la inversión, García (2005), describe como se han creado iniciativas para propiciar que los migrantes realicen envío de remesas con un enfoque en el desarrollo de actividades productivas, tales como el 3x1, que incluye la participación del migrante y del gobierno, así mismo promueve la identidad del migrante con su ciudad de origen.

Bajo estas consideraciones, la presente investigación se centró en el análisis exclusivo de las remesas y el Producto Interno Bruto en México y los países de Centroamérica.

Descripción del Método

Para la elaboración del presente trabajo, se realizó una investigación de carácter documental, se consultaron las bases de datos del Banco Mundial y de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, la investigación tiene un alcance descriptivo y se basa en un análisis longitudinal en el periodo que comprende los años 2014 y 2018 todo de acuerdo con la metodología establecida por Hernández, Sampieri y Baptista (2014)

Esa así que se hace un análisis de datos de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá

Resultados

En la figura 1 se observa la evolución histórica de la proporción que tenían las remesas como porcentaje del PIB en México y países de Centroamérica, en 1995 este dato se encontraba entre el 1% y 3% para todos los países con excepción de El Salvador, cuyo dato se encontraba entre alrededor de 9 puntos porcentuales por encima del promedio de los demás, es así que este año representa el periodo en el que existió la menor diferencia entre países desde inicios de la década de los 90's.

A partir del año 2000 Honduras se unió a El Salvador, como los países que han presentado un mayor índice en lo que respecta a las remesas como porcentaje del PIB, ambas naciones observaron su mayor porcentaje en los años 2006 y 2007, periodo previo a la crisis económica mundial del 2008.

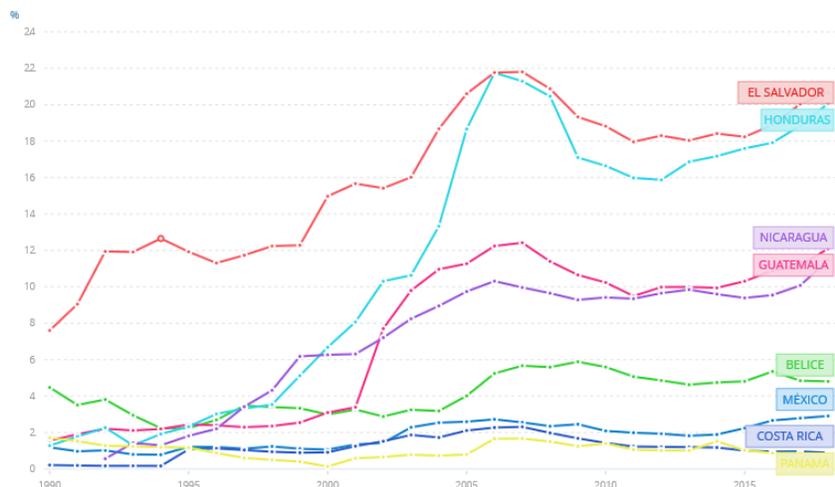


Figura 1. Comportamiento histórico de las remesas como porcentaje del PIB en México y Centroamérica Banco Mundial (2019)

En los que respecta a este dato para el periodo 2014-2018, en el cuadro 1 se muestra que los países de Honduras y El Salvador pueden presentar una mayor dependencia económica de las remesas percibidas por parte de los connacionales, alcanzando para el año 2018 cifras superiores al 20% del PIB, así mismo los países de Panamá y Costa Rica han observado un comportamiento decreciente respecto a estas cifras, perdiendo un 0.287% para el caso de Costa Rica y 0.688% para el caso de Panamá. En el caso de México, Guatemala y Nicaragua se observa un crecimiento en esta cifra, mientras que Belice tuvo una caída del año 2016 al 2017.

País/Año	2014	2015	2016	2017	2018
Belice	4.745%	4.808%	5.351%	4.843%	4.806%
Costa Rica	1.174%	1.008%	0.954%	0.963%	0.887%
Guatemala	9.942%	10.307%	10.881%	11.173%	12.096%
Honduras	17.175%	17.605%	17.915%	18.844%	20.067%
México	1.049%	1.409%	1.549%	1.543%	1.740%
Nicaragua	1.887%	2.241%	2.662%	2.787%	2.906%
Panamá	1.515%	1.025%	0.866%	0.856%	0.827%
El Salvador	18.414%	18.238%	18.885%	20.043%	20.678%

Cuadro 1. Remesas como porcentaje del PIB entre los años 2014 y 2018 en México y Centroamérica Banco Mundial (2019)

Otro de los datos que se analizó fue el comportamiento del Producto Interno Bruto en los países estudiados, para el mismo periodo 2014-2018, las cifras mostradas en el cuadro 2 son estimaciones hechas por la CEPAL, estableciendo un cálculo del PIB a precios constantes y en millones de dólares.

En este caso se visualiza que México es el país que tiene el PIB más alto, mismo que para el año 2018 representó casi ochocientas veces PIB de Belice, siendo el más bajo de Centroamérica y veinticuatro veces el caso de Guatemala, siendo este el más alto. Esto quiere decir que, si bien el porcentaje de remesas como parte proporcional del PIB en el caso de México fue de 1.740%, la cantidad bruta de transferencias recibidas es la mayor de entre toso los países.

País/Año	2014	2015	2016	2017	2018
Belice	1,536.07	1,588.79	1,579.44	1,602.14	1,651.01
Costa Rica	43,127.55	44,693.82	46,591.52	48,174.32	49,443.22
El Salvador	20,474.94	20,966.34	21,492.54	21,988.04	22,544.96
Guatemala	47,896.03	49,878.94	51,421.44	52,840.85	54,502.71
Honduras	18,142.37	18,839.05	19,572.45	20,509.59	21,277.79
México	1,184,179.36	1,223,115.08	1,258,849.80	1,284,904.40	1,310,528.05
Nicaragua	10,903.32	11,425.84	11,947.21	12,505.80	12,028.62
Panamá	40,407.82	42,724.27	44,846.16	47,232.51	48,969.27

Cuadro 2. PIB total anual a precios constantes en dólares CEPAL (2019)

La información anterior representa un reflejo de la desigualdad económica que existe entre México y los países de Centroamérica.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados de la presente investigación sólo consideran al Producto Interno Bruto y las remesas como variables para definir las condiciones económicas de los países por lo que la investigación representa ciertas limitaciones para establecer una descripción generalizada de las condiciones específicas de cada país, sin embargo, considerando los preceptos teóricos establecidos si se puede establecer que países se encuentran mejor económicamente y que países tienen una economía más comprometida.

Las remesas le representan a los países en vías de desarrollo una vía para la mejora de las condiciones socioeconómicas de sus habitantes, gracias a estas transferencias los familiares de migrantes incrementan su nivel de renta propiciando un impulso al consumo y por tanto se genera una movilización económica, así mismo se pueden considerar fuentes de inversión.

En contraparte mientras las remesas presenten un porcentaje mayor en proporción con el Producto Interno Bruto, existirá una mayor dependencia económica del dinero que se transfieren del extranjero, esto si se considera el efecto multiplicador y los beneficios indirectos de las remesas, por lo que para países como Honduras y El Salvador su cifra representa un foco rojo pues su actividad económica depende en gran medida de las remesas.

Recomendaciones

Se detecta la necesidad de profundizar en este tema con el fin de establecer un modelo econométrico, en el que se puedan utilizar los información pertinente a un mayor número de indicadores con el fin de establecer de forma más rigurosa la interrelación entre las remesas y el desarrollo económico de los países, logrando de esta forma establecer hasta qué punto este tema describe agentes positivos y en qué condiciones estos beneficios se pierden, llegando a describir temas más complejos como la migración y el subdesarrollo que existe primordialmente en los países de Centroamérica.

Los casos de Panamá y Costa Rica representan casos de interés particular ya que mientras el resto de los países tiene un índice porcentual en crecimiento, estos tienen un índice que ha observado una reducción en cuanto al porcentaje total de que representan del PIB, por lo que un estudio específico de ambos podría establecer pautas para la definición de variables que ayuden a comprender de mejor este tema.

Referencias

- Banco Mundial. (2019). *Remesas de trabajadores y compensación de empleados, recibidas (% del PIB) - México, Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, El Salvador*. Recuperado de: Datos Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.TRF.PWKR.DT.GD.ZS?end=2018&locations=MX-BZ-CR-GT-HN-NI-PA-SV&start=1989&view=chart>
- Barreda, C. (2007). Guatemala: crecimiento económico, pobreza y redistribución. Recuperado de: <http://www.albedrio.org/htm/documentos/CarlosBarreda-001.pdf>
- CEPAL. (2019). *Producto Interno Bruto (PIB) total anual a precios constantes en dólares*. Recuperado de: CEPALSTAT. <https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/tabulador/ConsultaIntegrada.asp?IdAplicacion=6&idTema=131&idIndicador=2204&idioma=e>
- Cortina, J.; De la Garza, R. y Ochoa-Reza, E. (2005). Remesas: límites al optimismo. *Foreign Affairs en español* 5(3), pp. 27-36.
- Binford, L. (2002). Remesas y subdesarrollo en México. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*. 23(90), pp. 117-158
- García, R. (2005). *Las Remesas Colectivas y el Programa 3x1 como Proceso de Aprendizaje Social Transnacional*. Apuntes del seminario: La Participación Cívica y Social de los Migrantes Mexicanos en Estados Unidos
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Perloff, J. (2007). *Microeconomics*. Pearson-Addison Wesley, 4th ed.
- Salas, R.; Pérez, M. (2006). Determinantes macroeconómicos de las remesas y su efecto en la distribución del ingreso en México. *Economía y Sociedad*. 11(18) p. 0
- Solimano, A. y Allendes, C. (2007). *Migraciones internacionales, remesas y el desarrollo económico: la experiencia Latinoamericana*. Recuperado de: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- Torres, F. (1998). *Uso productivo de las remesas en el salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*. Recuperado de: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- Zapata, A. (2009). Familia transnacional y remesas: padres y madres migrantes. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7(2), pp. 1749-1769.

TENDENCIAS DE CONSUMO RESPECTO A LAS PLAZAS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE SAN LUIS POTOSÍ

L.A. José Andrés Gutiérrez Vázquez¹, Dra. Virginia Azuara Pugliese²,
Ing. Viridiana Galindo de Dios³ y Lic. Briggete Alejandra Díaz Henao⁴

Resumen— El presente trabajo tiene como objetivo estudiar las tendencias de consumo que existen respecto a las plazas comerciales en la ciudad de San Luis Potosí, la investigación parte de la idea del análisis de lo que pasa con las plazas comerciales en México, ya que mientras en Estados Unidos se está volviendo común que éstas cierren, en México cada vez se abren más.

El estudio aborda algunas de las consideraciones por las cuales se plantean las condiciones de las plazas comerciales en México, tomando en cuenta las actividades primordiales que los consumidores realizan en estos espacios.

Los resultados demuestran que las plazas comerciales son tomadas como centros sociales a los que asiste con fines de dispersión, entretenimiento y convivencia, así mismo también se reconoce que existe una baja adopción del comercio electrónico lo que impulsa el nivel de compras en las plazas comerciales.

Palabras clave—Plazas comerciales, tendencia, compras electrónicas.

Introducción

Teoría del ciclo de vida al centro comercial. Considera que existen tres fases en el desarrollo de esta forma de realizar comercio al por menor en las ciudades, relacionadas con tasas de crecimiento y del nivel de competencia:

1.ª Etapa: desde 1980 a 1986. Se considera la parte emergente, presentando un crecimiento lento e inestable.

2.ª Etapa: desde 1987 a 1995. Presenta características de un mayor número de aperturas, las existentes se fortalecen, aun cuando en esa época se presentan problemas económicos por la desaceleración de 1994 y 1995.

3.ª Etapa: desde 1996 a 2002. Se considera a esta fase como la etapa de madurez, el crecimiento es más lento y complicado por la dificultad de encontrar espacios atractivos, la competencia entre ellos en esta etapa el centro comercial entra en la madurez. El crecimiento se hace más lento y difícil porque las ubicaciones más atractivas están ocupadas, y el mercado empieza a mostrar dificultades de absorción de nueva oferta (Frasquet, 2002).

Sin embargo, para ese entonces aún no se consideraban los factores tecnológicos relacionados con la evolución de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y la incursión de nuevos modelos de comercialización basados en aplicaciones de internet que dieron origen al E-Commerce, así como la transformación de los consumidores en cuanto a su comportamiento de compra, la globalización, la rapidez con la que en la actualidad se mueven las cosas, el grado de exigencia de los consumidores. Además de que, del cambio en patrones de consumo, tanto en Estados Unidos como en Europa, han modificado los escenarios y tendencias de las ventas al detalle (Rajagopal y Castaño, 2018).

En la Unión Americana se ha venido presentando el cierre o abandono de algunos grandes centros comerciales llamados Malls, principalmente aquellos donde se encontraban tiendas ancla tradicionales como Sears, Nordstrom o JC Penney, incluyendo aquellos que se encuentran a las orillas de las ciudades. Un ejemplo de ello es que a mediados de mayo de 2018 Sears Roebuck, una de las cadenas de tiendas emblemáticas de los Estados Unidos, dio a conocer el cierre de 72 de sus establecimientos. Para las plazas que se quedaron sin sus tiendas anclas, fue muy difícil sobrevivir, algunas de ellas cerraron y otras se encuentran casi en el abandono (Gamboa De Buen, 2019).

Estudios revelan que una quinta parte de los malls en Estados Unidos cuentan con más de un diez por ciento de locales desocupados, esto indica que han empezado en un proceso de decadencia que los llevará a su cierre. Sin embargo, existen investigaciones que concluyen que cuatro de cada cinco centros comerciales van a desaparecer en menos de 20 años (Senserrich, 2018), atribuyéndole gran parte de la responsabilidad al cambio en los hábitos de

¹ El L.A. José Andrés Gutiérrez Vázquez es catedrático de la Coordinación Académica Región Altiplano Oeste (UASLP) y estudiante de la Maestría en Dirección Empresarial en la Unidad de Posgrados de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración de la UASLP jova96@outlook.es (autor correspondiente)

² La Dra. Virginia Azuara Pugliese es Profesora Investigadora de Tiempo Completo y Coordinadora de la Licenciatura en Administración en la Coordinación Académica Región Altiplano Oeste (UASLP) virginia.azuara@uaslp.mx

³ La Ing. Viridiana de Dios Galindo es estudiante de la Maestría en Dirección Empresarial en la Unidad de Posgrados de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración de la UASLP viridiana.galindo@hotmail.com

⁴ La Lic. Briggete Alejandra Díaz Henao es estudiante de la Maestría en Dirección Empresarial en la Unidad de Posgrados de Posgrados de la Facultad de Contaduría y Administración de la UASLP alejandra-0511@hotmail.com

consumo de los millennials; la competencia de las ventas por internet que están viendo sus ventas caer debido a la comodidad que representa realizar las compras por internet, que cada vez son más populares entre los jóvenes.

El cierre de tiendas en los Malls se ha dado en países que culturalmente son diferentes al nuestro, por ello es que aún no se refleja en la realidad mexicana. Según Tapia (2019), el desarrollo de los centros comerciales en México ha sido una industria muy activa en las últimas dos décadas, sin dejar de reconocer que uno de los retos que enfrenta es el valor diferenciador para que el consumidor pueda disfrutar una experiencia única de compra, para ello, los desarrolladores ofrecen conceptos innovadores más atractivos para el público, ejemplo de ello es el complejo Explanada Puebla bajo el concepto de Malltainment, que incluye en sus instalaciones atracciones como: parque de diversiones, pista de go cars, globo aerostático, y muchas amenidades más, que presentó Grupo Gisca el 2018.

En este sentido, Sevilla (2019) coincide en que “el cambio de hábitos de los consumidores mexicanos ha provocado que los desarrolladores de centros comerciales replanteen su modelo de negocio con el objetivo”

Así mismo, Salvatierra (2018) reconocer la importancia de los cambios que se tienen que hacer en el diseño de las plazas comerciales, y como este rubro representa un foco de atención en los planes de construcción de nuevas plazas comerciales, de tal manera que funcionen como imanes para los consumidores.

La Asociación Española de Centros y Parques Comerciales, citada por Gamboa De Buen (2019), estima que en la próxima década aparecerá una nueva generación de centros comerciales que, “a pesar de su dimensión, serán más cercanos al consumidor, sintonizarán con él en sus formas y hábitos de vida y le ofrecerán productos y servicios más adaptados a él”

En ese sentido la presente investigación se diseñó bajo el objetivo de reconocer el comportamiento que tienen los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí con respecto a las plazas comerciales, reconociendo las actividades que estos suelen realizar dentro de una plaza comercial, así como los impulsos y condiciones que propician este comportamiento.

Descripción del Método

La presente es una investigación de corte cuantitativo, es transaccional mostrando información pertinente al momento concreto en el que se llevó a cabo la investigación, tiene un enfoque descriptivo, buscando realizar una descripción de los datos estadísticos obtenidos, y no experimental (Hernández, Sampieri y Baptista, 2014).

Para llevar a cabo la investigación se utilizó el método de encuesta, realizando la aplicación de un cuestionario a una muestra de 180 personas. El cuestionario se aplicó durante visitas hechas a distintas plazas comerciales de la ciudad de San Luis Potosí, encuestando a personas que se encontraban en ese momento dentro de la plaza comercial realizando alguna actividad.

Los cuestionarios se aplicaron durante un periodo de dos semanas, esto posterior a una prueba piloto del cuestionario, así mismo el muestreo se detuvo una vez que se detectó que no existía una variabilidad en los resultados integrando bloques de 30 cuestionarios.

Resultados

Los resultados que se presentan a continuación describen información pertinente a la muestra de 180 personas, la cual de encuentra compuesta por un 56.7% de hombres y un 43.3% de mujeres, en su mayoría en una edad que se encuentra entre los 17 y 25 años con un 52.8% del total, quedando el resto distribuido en edades que van desde los 26 hasta los 61 años. Así mismo se recopiló información acerca del máximo grado de estudios de las personas, un 61.7% tenían educación de nivel licenciatura o superior, 25% preparatoria o bachillerato, 11.7% secundaria y sólo un 1.7% primaria.

Con respecto a la distribución de las plazas comerciales donde se aplicaron las encuestas un 26.7% se aplicó en Plaza Sendero, 23.3% en El Dorado, 18.4% en Plaza Tangamanga, 15% Plaza el Paseo, un 4.4% en Ciudadela y Ciudadina, y un 3.9% en Plaza San Luis y la Macroplaza.

Con respecto a los datos anteriores existen diferencias con respecto a la plaza que las personas suelen visitar con mayor frecuencia. El 21.6% contestó que El Dorado, le sigue un 20% Sendero, con un 15% Ciudadela y Tangamanga, con un 10% Plaza San Luis y Ciudadina, La Macroplaza un 6.7% y El Paseo con un 1.7%. Así mismo se cuestionó con qué frecuencia suelen realizar visitas a las Plazas Comerciales, esto de forma mensual. El 56.7% lo hace entre 4 y 6 ocasiones el 41.6% entre 1 y 3 ocasiones y el 1.7% en más de 10 ocasiones.

Respecto al tema de las condiciones en que la persona realiza una visita a alguna plaza comercial, el 93.3% suele hacerlo acompañado, primordialmente con la familia o con amigos, y en menor medida con compañeros de trabajo o con la pareja; un 6.7% suele hacerlo en solitario.

Respecto al nivel de frecuencia con el que las personas realizan cierto tipo de actividades en una plaza comercial, en la figura 1 se observa que aquellas relacionadas con el entretenimiento, servicios bancarios y esparcimiento, son

las que suelen realizar con mayor repetitividad, mientras que aquellas relacionadas con compras domésticas se realizan en menor medida.

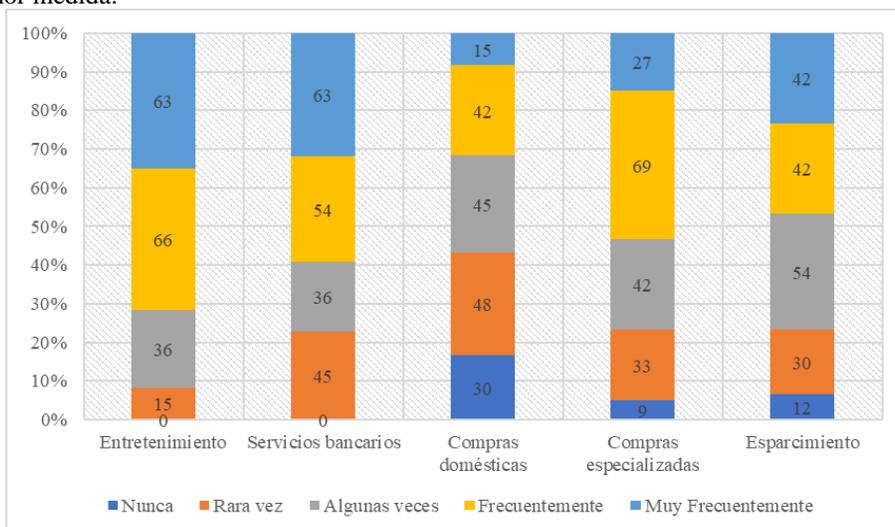


Figura 1. Frecuencia en que se realizan determinadas actividades en una plaza comercial
Resultados de la investigación (2019)

Considerando la generalidad de la pregunta anterior, se les solicitó a las personas enumerar actividades específicas de acuerdo con nivel de relevancia que estas les representaban. La actividad que consideran más importante es la de asistir al cine, le persiguen la compra de ropa y salir de paseo; las actividades con un nivel de relevancia medio son las de salir a comer, convivir con amigos y realizar operaciones bancarias; finalmente las actividades con relevancia baja son la compra de productos de especialización, enseres domésticos y la despensa.

En ampliación a la información presentada en la figura 1, se le preguntó a los encuestados sobre la importancia que tiene que en una plaza comercial existan espacios para realizar ciertas actividades, aquellas actividades relacionadas con el entretenimiento son las que en opinión de los participantes del estudio tienen una mayor importancia, le siguen aquellas relacionadas con compras especializadas y el esparcimiento, finalmente las de menor importancia son las de servicios bancarios y compras domésticas, esto se puede visualizar de forma gráfica en la figura 2.

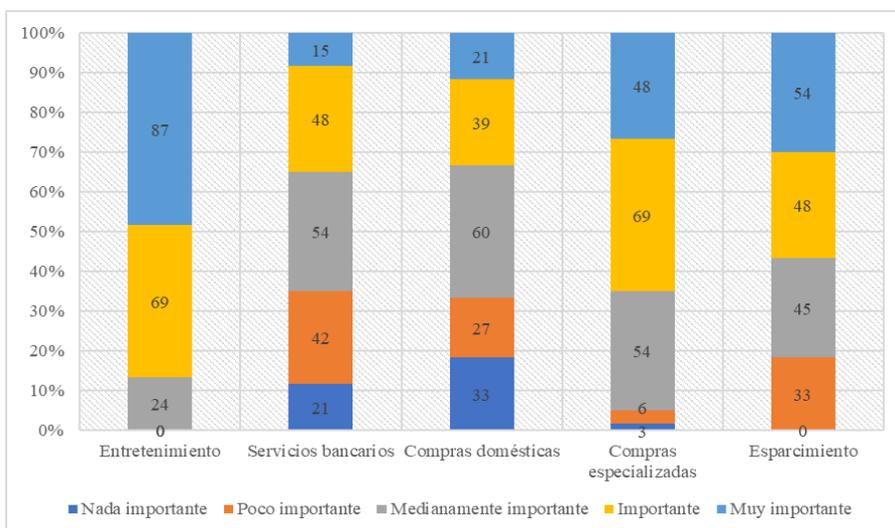


Figura 2. Importancia de espacios para realizar ciertas actividades en una plaza comercial
Resultados de la investigación (2019)

Al ítem que se refleja en la figura 2, se solicitaron comentarios a los encuestados para reconocer el porqué de la consideración como importante o no importante de estos espacios dentro de una plaza comercial, estos atendían a

que el hecho de realizar una visita a una plaza comercial estaba primordialmente impulsado por realizar actividades que estuviesen fuera de la rutina diaria, otorgando un alto nivel de importancia al entretenimiento y esparcimiento. Así mismo consideran que al realizar compras en una plaza comercial estas principalmente están orientadas a la compra de ropa o artículos de tecnología, mientras que en el caso de aquellas relacionadas con artículos domésticos o de la despensa prefieren hacerlas en espacios que se encuentran más cercanos a su trabajo o a su hogar. Finalmente, en el caso de los servicios bancarios si bien los suelen utilizar con regularidad esto se da como consecuencia del objetivo central de la visita, es decir principalmente se realizan retiros de efectivo para la adquisición de ciertos bienes y servicios, por lo que pierden relevancia, considerando que esto lo pueden realizar en algunos locales comerciales.

Se les solicitó a las personas seleccionar las razones primordiales por las que realizan una visita a una plaza comercial, aquellas que obtuvieron mayor número de respuestas fueron, la posibilidad de realizar múltiples actividades en un solo espacio, la cantidad de locales comerciales y la posibilidad de convivir con otras personas. En una segunda categoría se encuentran, el hecho de que cuente con estacionamiento, la calidad del servicio y la seguridad. En la última categoría y con menor número de selecciones, se ubican la cercanía del lugar y la relación costo-beneficio.

Para concluir la encuesta se les solicitó a las personas responder dos preguntas relacionadas con las compras electrónicas, en primer lugar se cuestionó acerca del conocimiento que se tiene acerca de esta modalidad de compra, el 25% de las personas tiene conocimiento del tema y se considera un comprador regular a través de internet, un 35% sabe del tema y se ve como comprador ocasional, un 29.4% reconoce lo que son las compras por internet pero prefiere realizar compras en locales, mientras que el 10.6% restante tiene poco conocimiento del tema y no suele realizar compras por internet.

Finalmente se preguntó cuáles eran las razones principales para realizar o no una compra a través de medios electrónicos, las tres principales para sí realizar esta acción fueron la comodidad de realizarlo desde el hogar, la posibilidad de visualizar una mayor cantidad de opciones de compra y las entregas a domicilio. Las tres opciones principales por las que no se hace esta actividad son, desconocimiento de cómo realizar una compra por internet, falta de confianza en los métodos de pago y la imposibilidad por ver o probarse el producto de forma física.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados demuestran que los habitantes de la ciudad de San Luis Potosí perciben las plazas comerciales como centros de interacción, ya que se visualizan como espacios para convivir con otras personas, por lo que difícilmente las personas suelen realizar visitas a estos espacios en solitario, acompañándose primordialmente por la familia o por los amigos.

Aquellas actividades que relacionadas con el entretenimiento y el esparcimiento son aquellas que se realizan con mayor frecuencia dentro de las plazas comerciales, así mismo también les representan una mayor importancia a los visitantes, esto en comparación con actividades relacionadas a las compras.

El hecho de que exista una baja adopción de las compras por internet representa un área de oportunidad específica para el establecimiento de plazas comerciales en el país, por lo que se entiende que la apertura de estos establecimientos en México contravenga a lo que ocurre en los Estados Unidos.

Lo anterior implica que los habitantes se sientan atraídos a las plazas comerciales considerando la cantidad de tan amplia de locales comerciales que se encuentran en estos espacios, así como la variabilidad de actividades que se pueden realizar, en ese sentido las plazas comerciales conforman un elemento esencial de los hábitos de consumos de las personas encuestadas durante el estudio.

Recomendaciones

Esta investigación permite abrir dos nuevas líneas de investigación a futuro, una replicando la aplicación de este mismo cuestionario en otras regiones de la República Mexicana, con el fin de observar si existe una variabilidad con los resultados obtenidos en la ciudad de San Luis Potosí, y de esta forma determinar si el comportamiento de los consumidores en México muestra una generalidad con respecto a la información obtenida en este estudio, planteando recomendaciones para el diseño de plazas comerciales en el país.

Otra línea de gran interés sería la caracterización de las personas que asisten a las plazas comerciales, ya que si bien este estudio describe algunas características personales de los encuestados, el obtener un perfil que permita agrupar a los asistentes y las actividades e impulsos propios de cada uno de los grupos, propiciando así predicciones del comportamiento futuro del consumidor.

Referencias

- Frasquet, M. (2002). Hábitos de compra y preferencias del consumidor en torno a los centros comerciales. Estudios sobre Consumo, ISSN-e 0212-9469, N° 61, 2002, págs. 9-24. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/28243547> Article · January 2002
- Gamboa De Buen, J. (2019). 17 tendencias del retail en México. Recuperado de: <https://realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/comercial/23868-17-tendencias-del-retail-en-mexico>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Rajagopal y Castaño, R. (2018). Radiografía del consumidor en un mercado en transformación. Revista Neo. Recuperada de: <https://www.revistaneo.com/index.php/articles/2018/12/03/radiografia-del-consumidor-en-un-mercado-en-transformacion>
- Senserrich, R. (2018). El largo ocaso del centro comercial en Estados Unidos. Recuperado de: <https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/el-largo-ocaso-del-centro-comercial-en-estados-unidos>
- Salvatierra, H. (2018). El diseño, imán de clientes a plazas comerciales. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/el-diseno-iman-de-clientes-a-plazas-comerciales/>
- Sevilla, J. (2019). México necesita educación en negocios para estar a la par con otros países. Recuperado de: <https://www.reporteindigo.com/indigonomics/la-nueva-era-de-los-centros-comerciales-cambio-habitos-consumo-e-commerce-modelos-negocio/>
- Tapia, R. (2019). El Mercado de Retail en México. Inmobiliare. Edición 114. Recuperado de: <https://inmobiliare.com/el-mercado-de-retail-en-mexico/>

LA FIGURA FEMENINA COMO ELEMENTO ARTICULADOR DE LA COSMOGONÍA DE LA CULTURA DE LA ETNIA WAYUU EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA COLOMBIA

Teresa Marlén Guzmán Contreras¹ y Msc. Clara Judith Brito Carrillo²

Resumen: La cultura Wayuu es de las más importantes del departamento de La Guajira, Colombia, se caracteriza por ser pluriétnico y multicultural, abarcando el 95,27% de la población total étnica del mismo, se distingue por el tejido y artesanías que les caracteriza e identifica como cultura, a través del tejido se configura parte de su cosmogonía, entrando a relucir la figura femenina en tanto mujer wayuu, tejedora, deidad, figura mítica ancestral, prevaleciendo usos y costumbres dentro de la idiosincrasia con un arraigo y sentido de pertenencia que les conforma como grupo. En este sentido la investigación describe la configuración cosmogónica que se estructura a través de la figura femenina como elemento articulador de la etnia Wayuu, de este modo la cosmogonía, el mito, las tradiciones, la cosmovisión, que forman parte de la antropología, como de la astronomía cultural, habiendo un enfoque interdisciplinario, permiten comprender el fenómeno presente, con ello se busca establecer una comparación de la estructura de parentesco (matrilínea) con el esquema cosmogónico, presentando mayor relevancia a deidades femeninas dependiendo la línea parental en la que se estructura la etnia.

Palabras clave: Cultura Wayuu, feminidad, cosmovisión, cosmogonía, tejido.

Introducción

Los conocimientos sobre el contexto natural y astral que tiene cada cultura se relaciona con muchos factores, sin embargo esta investigación se acota en el estudio y el conocimiento de la figura femenina manifestada en diferentes expresiones, ya sea orales a través del mito, rituales en las acciones simbólicas representadas, en el tejido como parte inditatoria de la propia cultura, así como su afectación directa o indirecta con las diferentes prácticas sociales, políticas y económicas que se realizan dentro de la cultura wayuu, enfocado en la población una población integrada de tres (3) grupos focales: Ranchería Cactus, Ranchería Ahumao y la Avenida La marina (la primera), donde se ubican las artesanas y/o tejedoras, líderes y autoridades tradicionales Wayuu, que permitieron construir a partir de la descripción de su interpretación, parte de su cosmovisión e ideologías sobre la figura mujer y el tejido. Con personas claves para encontrar la mayor información y conocimiento sobre sus costumbres, saberes y tradiciones.

La figura femenina se encuentran en las narraciones de los miembros de la comunidad, en la educación de la cultura Wayuu, se localiza en el mismo día a día dentro de la configuración cultural, dentro de la estructura de poder, dentro de las decisiones importantes dentro de la cultura y que se manifiesta en algo tan representativo que es el tejido.

A razón de lo anterior, nace la necesidad e interrogante sobre la figura femenina como elemento articulador de la cosmogonía de la cultura Wayuu.

Como se mencionó anteriormente, se describe a partir de herramientas teórico metodológicas de la antropología, la astronomía cultural en las que se retoma a López, A. & Giménez Benítez, S. y Barañano Cid, A., ya que estas permiten comprender el proceso cognitivo, epistemológico, educativo, cultural, cosmogónico y mitológico para así obtener un resultado integral de este fenómeno.

Marco Contextual

Reseña del contexto

El departamento de La Guajira, pluriétnico y multicultural, se ubica en la parte septentrional de América del Sur, específicamente en la península del mismo nombre, habitada por la etnia de la cultura Wayuu, constituyéndose en la más numerosa de Colombia

La ciudad de Riohacha está situada en la orilla del mar Caribe y la ribera occidental del delta del río Ranchería, específicamente del brazo El Rito. El medio se compone de selva seca constituida por matorrales, bejucos, cactáceas y árboles, entre otros. Cerca de la costa, por efecto de desertización, el ambiente es árido y el suelo arenoso. Al sur de la ciudad, el terreno es típico de sabana seca, siendo este un distrito turístico y cultural.

Dada su ubicación geoestratégica, es habitada por diferentes etnias; Wiwas, Kogis, Arhuaco, Kankuamos y Zenues, destacándose la Etnia wayuu: la cuales es la más numerosa del asentamiento en el territorio colombiano en el

¹ Teresa Marlen Guzmán Contreras es Estudiante de Antropología en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. marlen.guzman@alumnos.udg.mx (autor corresponsal)

² Msc. Clara Judith Brito Carrillo es Profesora de Trabajo Social en la Universidad de la Guajira, La Guajira, Colombia. clarabrito@uniguajira.edu.co

departamento de La Guajira, proviene de la familia caribe, sus características organizacionales son de lazos consanguinidad matrilineal.

En La Guajira, los indígenas wayuu viven en pequeños asentamientos de casas dispersas llamadas comunidades, en donde algunas de ellas, pueden encontrarse cerca de una fuente de agua, generalmente algún pozo de agua permanente o un jagüey del cual en muchas ocasiones y dependiendo de la necesidad los indígenas se ven obligados a consumir agua en condiciones deplorables de salubridad. Estas comunidades están habitadas por familias emparentadas, regidas por un sistema matrilineal, cuyo jefe es generalmente el tío materno o taulala; todos los miembros vinculados entre sí por lazos de consanguinidad por la línea materna, llamados Apushi, son los parientes "de carne" y pertenecen a una casta de los cuales podemos resaltar la casta Uriana, la casta Epieyú, la casta Jusayu, casta Pushaina, casta Epinayu, entre otras.

En vista de lo anterior, se visibiliza los resguardos de la media y baja Guajira, para efectos de esta investigación se selecciona la Ranchería Cactus ubicada en el Kilómetro 16, La ranchería el Ahumao y la Av. La marina (la primera), en la cual existe autoridad tradicional, quien desde su territorio propio imparte justicia, de igual manera existen líderes y demás miembros de la comunidad indígena wayuu, dentro de este contexto se verifica sistema de oralidad tradicional, respeto de usos y costumbres, identidad propia, transmisión de cosmovisión generacional, que le permite conservar la riqueza y complejidad de sus saberes.

En la figura 1. Mapa de campo de estudio. Se puede observar localizadas las rancherías y zona de artesanías, en donde se obtuvo la muestra de estudio.

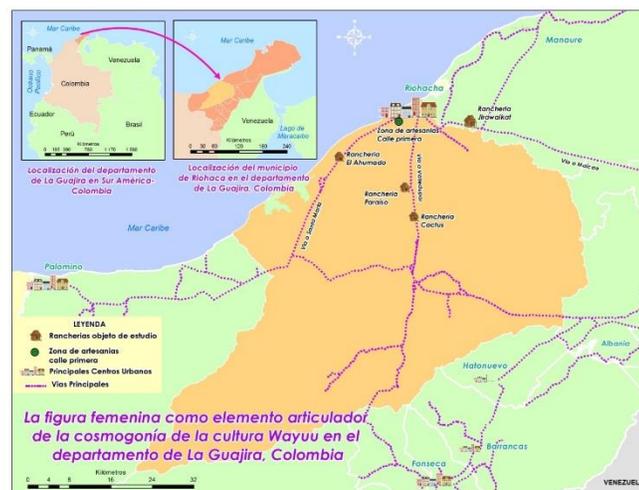


Figura 1. Mapa de campo de estudio, Rioacha, La Guajira, Colombia
Créditos a Jhon Vargas Murillo, Geógrafo de Ecoadministrar ltd, Riohacha, La Guajira

Según el Plan de desarrollo para La Guajira Un nuevo Tiempo 2017-2019...

La sociedad Wayuu está dividida en clanes matrilineales no exogámicos. Los Guajiros se identifican como miembros de agrupaciones de parientes uterinos asociados a un determinado territorio y su sistema de parentesco, constituyéndose en el modo principal de ordenamiento de su vida social. La organización social Wayuu se sustenta en clanes definidos por línea materna, dispersa y no corporativa. Los miembros de un clan comparten una misma condición social y un ancestro común. (p. 16)

Referencia teórica

Desde tiempos prehispánicos la observación sistemática del cosmos empieza adquirir gran importancia para la configuración del tiempo como el control del medio que les rodea, en este sentido la cosmovisión, practicas, creencias, religión, formas de representación, caracterizaciones del tiempo, espacio y cuerpo en los grupos indígenas principalmente se ve reflejada con mayor relevancia, estudios que le corresponden a las diferentes ramas que surgen de la antropología y astronomía cultural, como plantea López y Giménez Benítez (2010, p.18).

Es por ello, que al abordar la está línea de investigación, en las culturas andinas, amazónicas, pamperas y mesopotámicas es un trabajo arduo para todo aquel interesado en “comprender la lógica de los sistemas cosmológicos y de las cosmovisiones de estos grupos, y la forma en que concibieron el espacio celeste y su vinculación con diversos aspectos de su vida social.” (López y Giménez Benítez, 2010, p. 19)

En este sentido tenemos un vínculo directo entre el cosmos y naturaleza o medio, relación que se constituye de elementos sagrados, la palabra, el mito, tradición, usos y costumbres. Por lo que Mercado Epieyu dice: “en las culturas indígenas por medio de relatos sagrados vemos reflejado el nivel más profundo de la visión que tiene en su entorno natural y de su cosmos, de la cual la sociedad hace parte integral de la estructura y los procesos de ello (Naturaleza, cosmos).” (Iguarán Montiel, & Prieto Hernández, 2014, p. 51).

Los pueblos amerindios encuentran la configuración de su historia y cosmovisión “en las más remotas galaxias, adonde fueron a parar sus héroes míticos, así los wayuu conectan espacio y tiempo proyectando sus dioses en el universo.” (Iguarán Montiel, & Prieto Hernández, 2014, p. 16). En este sentido también menciona dentro de la mitología de la etnia Wayuu que su mitología muestra la existencia de una conexión entre el cuerpo material y las mentes de los espíritus ancestrales que habitan en las galaxias, además identifica la existencia de 4 generaciones en descendencia:

La primera constituida por los astros, el sol ka’i, la luna kashi, las estrellas, entre otros: la segunda generación que identifica al tiempo en que las plantas eran gente; la tercera generación que identifica el momento cuando los animales eran gente y, por último, el momento actual de los wayuu, donde las plantas y animales, por culpa de sus trasgresiones, perdieron su forma humana... Citado en Iguarán Montiel, & Prieto Hernández, 2014, p. 17.

Se destaca, que la etnia wayuu posee su territorio propio ancestral, el cual juega un papel fundamental en la toma de decisiones y liderazgo establecido por la línea matrilineal de la etnia wayuu en el departamento de La Guajira, Colombia.

Existe una concepción del **Mundo Femenino** del que nace el todo. Ya que “Hay un principio y este principio es la oscuridad [...] Sawai-Piushi, de ella nace Jerottoui- Warattui “Claridad y Esplendor esto significa la aparición maravillosa de la vida y del conocimiento primigenio”.

Sawai-Piushi

Oscuridad de la noche

Nacen estos hijos					
Jerottoui- Warattui Claridad-Esplendor					
Se encuentran manifestados en					
Mmá (Tierra)	Juyá (Lluvia)	Palaa (Mar)	Kái (Sol)	Kaski (Luna)	Jolotsu (Estrella)
A´uu (Semilla)					
Uichii Vegetal		Murulu Animal		Animal Persona	

Cuadro 1. Representación de la naturaleza

Fuente: Asociación Wayuu Araurayu. (2014). La palabra en la cultura Wayuu Fundamentación teórica para el desarrollo del S.E.I.P Decreto 2500 del 2010. Colombia

Así mismo, el significado de la luna y las estrellas representado en las diferentes manifestaciones del tejido en el cual se visibiliza a la mujer, la naturaleza, la soledad y la noche en la cultura Wayuu, como parte de la interdisciplina entre la astronomía y la antropología, para así poder alcanzar el objetivo que es identificar, conocer y establecer la relación de la figura femenina como elemento articulador de la cosmogonía de la cultura de la etnia wayuu en el departamento de La Guajira Colombia.

Descripción del Método

El método que se establece relación con la líneas teóricas de la antropología y astronomía cultural en la que se desarrolla bajo la clasificación de investigación de campo descrita por Arias 2012, a través de entrevistas, observación participante, como parte fundamental de la antropología, para describir, analizar y comprender la relación que existe entre los elementos cosmogónicos de la figura femenina como elemento articulador de la cosmogonía de la

cultura de la etnia wayuu en el departamento de La Guajira Colombia. Haciendo uso de las técnicas de recolección de datos: La entrevista abierta, observación participante y estudios de caso.

La metodología es cualitativa ya que el interés es comprender a profundidad los significados atribuidos en torno a la figura femenina transmitida a través de algunas prácticas como el tejido, el mito y el ritual. En un estudio de caso realizado con grupos focales en algunas rancherías Wayuu.

Comentarios Finales

La figura de la mujer dentro la cultura Wayuu como portadora de saberes, tradiciones, proveedora de economía, figura de autoridad, reconocida tanto por hombres y mujeres por sus tejidos, conocidos y reconocidos a nivel nacional como internacional, siendo su principal fuente de ingresos y símbolo de identidad para preservar la cosmogonía de su cultura a través de la oralidad representada en el tejido. Como parte de la investigación se utiliza la técnica de recolección de datos el estudio de caso, que permite conocer a profundidad dicha percepción de su realidad.

Resumen de resultados

La figura de la mujer dentro la cultura Wayuu como portadora de saberes, tradiciones, proveedora de economía, figura de autoridad, reconocida tanto por hombres y mujeres por sus tejidos, conocidos y reconocidos a nivel nacional como internacional, siendo su principal fuente de ingresos y símbolo de identidad para preservar la cosmogonía de su cultura a través de la oralidad representada en el tejido. Como parte de la investigación se utiliza la técnica de recolección de datos el estudio de caso, que permite conocer a profundidad dicha percepción de su realidad.

Resultado 1.- Se identificaron los elementos que se refieren a la figura de la mujer representada en la diversidad del tejido como símbolo integrador de la cosmovisión Wayuu, reflejándose los siguientes aspectos:

-La cosmogonía como el todo que configura una cultura según la astronomía y la antropología como disciplinas que se encargan de estudiar, comprender y explicar este fenómeno, que según el diccionario de astronomía “la Cosmogonía es un conjunto de teorías míticas, religiosas, filosóficas y científicas sobre el origen del mundo. Cada cultura o religión ha tenido y tiene sus propias explicaciones cosmogónicas” y que Earls John; Silverblatt Irene. 1978

-Entiende por cosmología, el conjunto de ideas comunes a una cultura, que expresan el orden básico del Universo, es decir, la geometría general del espacio/tiempo, las fuerzas promotoras de los acontecimientos naturales y sociales, y los principios de interconectividad entre ellos, además de la clasificación de estos fenómenos en un patrón coherente

-La concepción de mujer dentro de la cultura Wayuu, según señalan los informantes y miembros de las diferentes localidades visitadas que es la base, la portadora de vida, de abundancia, la que guía, la que instruye a la familia, como bien destaca Yasmira Uriana **“La mujer Wayuu juega un papel importante dentro de la cultura, es la que tiene la sapiencia, es la que instruye a su familia, la sabiduría de los wayuu se transmite a través de la oralidad de generación en generación a todos, se podría decir que la mujer Wayuu es la primera profesora en la comunidad”**

-Dentro de la cultura Wayuu la mujer es la única que teje, a ella se le enseña que el tejido es importante como parte de su tradición e identidad. En el encierro que es el proceso en el que la niña pasa a ser mujer se le reafirman los saberes que le transmite la abuela, además de ser un espacio y tiempo donde se le instruye para ser mujer y aprender el arte del tejer, ya lo expresaba Yasmira al decir: **“La mujer se caracteriza por tejer y la mujer que no sabe tejer está encaminada al fracaso”** y que Isabel confirma diciendo **“Ser mujer es saber tejer”**

-La figura de la mujer porta además de una importancia representada en la cosmovisión como formadora del tejido socio-cultural y familiar de la cultura Wayuu, representa respeto como parte interclanial de los conflictos y acuerdos que le conllevan a la búsqueda alternativa de soluciones, Isabela Uriana Uriana nos menciona que: “La mujer Wayuu representa muchísimo en todo sentido, ella es el pilar integrador”. Así también comenta que “La mujer es la primera que se sienta a hablar con los hombres, cuando hay sangre (cuando se mata a un miembro masculino) es la mujer la única que puede hablar para conciliar un acuerdo, ella es la que puede llorar, la que ayuda a calmar, incluso ella da la vida por los hombres de su familia. Porque a la mujer nunca se le coloca la mano”

Resultado 2.- El conocimiento de la cosmovisión de la cultura Wayuu se transmite a través del mito, creencias y costumbre plasmada en la elaboración de los tejidos.

-Los mitos como los sueños conforman y representan parte de la cosmovisión de una cultura, donde se ve reflejado a nivel más profundo la visión sobre su entorno y cosmos, que se encuentra permeada en el inconsciente colectivo. Como menciona Mercado Epieyu y Jung citados en Iguarán Montiel, & Prieto Hernández, (2014) p. 51 y Saiz Galdós, Fernández Ruiz Y Álvaro Estramiana, (2007) p.135.

-Los mitos forman parte fundamental dentro de la transmisión de saberes dentro de la conformación como miembro Wayuu, a través de ellos es que se transmiten ideologías, saberes, concepciones, además de encontrar en ellos toda su cosmovisión. Isabela Uriana Uriana “El mito tiene gran importancia ya que en el se encuentra en el sueño” y Alejandro Brito Sijona nos menciona que el sueño dentro de la cultura Wayuu es el Dios más grande de la cultura, por medio del sueño se manifiestan diferentes predicciones a través de la presencia de este es que se transmiten los conocimientos y

sabidurías, las mujeres a través del sueño es que pueden tejer y conocer la vida. Cada sueño forma parte de la historia de la misma cultura, por eso es tan importante. “El sueño es el conocimiento que se adquiere para tejer”

-Dentro de los diferentes mitos que Isabela Uriana Uriana como Kelitza Sijona Uriana se ve reflejadas la figura femenina como fuerza y pilar de la configuración cosmogónica de la cultura Wayuu. En los siguientes mitos se ve reflejada la figura femenina con más de una representación, con diferentes papeles pero siendo protagonista.

Figura femenina	Descripción
Mma	La madre tierra, la que da vida a su entorno. (naturaleza, agua, flores, cosecha)
Puloi	Mujer hermosa, misteriosa que atrae todas las cosas malas (sequias, rayos, enfermedad, hambre)
Waleeker	Araña, la primera tejedora, la que da el hilo con que se teje. La madre de todas la artesanía, la primera que hubo en la etnia según la mitología
Waluunka	Hija de Mma (tierra) y Juya (lluvia) la que le dio vida a todo, gracias a ella las mujeres pudieron tener hijos y dar vida humana a
Kaski	(Luna) Es un símbolo femenino, importante dentro de la cultura Wayuu, ya que a través de ella se puede predecir y conocer el tiempo, ya sea de lluvia, siembra, tiempo, abundancia.

Cuadro 2. Descripción de entrevistas sobre la figura femenina

Resultado 3.- Además de establecer una relación cosmogónica que surge de lo matrilineal con el símbolo de la luna, en la cultura Wayuu.

-La cultura Wayuu tiene elementos femeninos como la luna, lluvia, estrellas como parte de sus deidades.

-Se encuentra una relación entre la configuración estructural de parentesco y el género de las deidades, así como la relevancia dentro de la configuración mítica de ellas, consideras de la siguiente manera

Cultura Wayuu
Matrilineal
Énfasis en la figura de la luna (símbolo femenino) con la importancia de los mitos, la siembra, fertilidad y el tiempo.
Lluvia (deidad masculina) engendra a la madre tierra.
Otros dioses: Tierra (de las más importantes al igual que el sueño) Sueño, Sol, Estrellas, Mar

Cuadro 3. Relación entre sistema parental y elementos naturales

Conclusiones

En base a los resultados podemos concluir que la concepción femenina se manifiesta en diversos aspectos, ya que figura desde lo sagrado en las diferentes deidades como la Sawai-Piushi (oscuridad de la noche), Jerottoui-Warattui (claridad- esplendor), Mma, (madre tierra), Kashi (luna) y Jolotsü (estrellas). Así también se manifiesta en personajes míticos: Julamia (mujer de vida inmaculada), Waleeker (la araña y primera tejedora), Pulowi (mujer misteriosa, hermosa que trae lo malo), Maleiwa (la hija de Juya dios de la lluvia y Mma la madre tierra), la que da vida ser humano. Expresando todas estas manifestaciones explícita o implícitamente la figura fémina en la toma de decisiones, en los acuerdos, en las alianzas, en toda la estructura cultural, y la economía, y en un elemento sumamente importante e identitario que es el tejido.

El ser mujer y mujer wayuu tiene implícito el tejido, como el saber más importante ya que a través de el es que se reconoce a la mujer, en este sentido el tejido es una de las bases identitarias y económicas dentro de la cultura Wayuu y el ser la mujer la única portadora y creadora de ese tan celestial arte y saber, así como ser la creadora de vida tanto mitológicamente como carnalmente, le posiciona en un esquema de primacía sobre el hombre.

Pero además la figura femenina no solo representa vida, también se encontró que tiene una representación dual entre lo bueno, la vida, la abundancia y lo malo, la sequía, el hambre, los desastres. Esto de cierta forma de da un mayor peso, ya que la figura femenina abarca tanto el bien como el mal.

Esta configuración cosmogónica no solo se ve reflejada en la cultura Wayuu, sino también en los arijuna (todo aquel que no es Wayuu), podría deducirse a manera de hipótesis y dejándolo en la mesa para estudios futuros que la cultura Wayuu a permeado en la concepción de la mujer en sus alrededores.

Así también otra hipótesis en base a los resultados obtenidos es que existe una configuración cognitiva en la que se relacionan la estructura de parentesco con el esquema cosmogónico de la Etnia Wayuu, del departa La Guajira, Colombia.

Referencias

- Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica. República Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme
- Asociación Wayuu Araurayu. (2014). La palabra en la cultura Wayuu Fundamentación teórica para el desarrollo del S.E.I.P Decreto 2500 del 2010. Colombia.

- Barañano Cid, A. (2010). Introducción a la antropología social y cultural. Materiales docentes para su estudio. Departamento de antropología social. Universidad Complutense De Madrid.
- Boletín No. 4 Estadísticas sociodemográficas. Información regional La Guajira – Territorio Wayúu. Recuperado en <https://www.humanas.org.co/mini-site/pdf/Boletin4LaGuajira.pdf>
- Constitución Política de Colombia de 1991
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2001.
- Diccionario de astronomía Glosario de astronomía. Recuperado de <https://www.astromia.com/glosario/cosmogonia.htm>
- González Brito, W.D. (2017-2019). Plan de desarrollo para La Guajira Un nuevo Tiempo, Departamento de La Guajira, Colombia.
- López, A. & Giménez Benítez, S. (2010). Los cielos de la humanidad ¿Qué es la astronomía cultural?. CIENCIAHOY, (20), no.116, p. 17-22. Recuperado en <http://www.cienciahoy.org.ar/ch/In/hoy116/Astronomiacultural.pdf>
- Padilla, P. (2 de agosto del 2013). Dirigido por Priscila Padilla, este documental busca mostrarle al mundo la cultura y creencias de la comunidad indígena más numerosa de Colombia. Colombia CO Recuperado de <http://www.colombia.co/esta-es-colombia/cultura/cine-y-television/la-eterna-noche-de-las-doce-lunas-el-documental-sobre-la-comunidad-wayuu/>
- R. Sánchez, D. (2010). El concepto de la cosmovisión. KAIRÓS No. 47. P.79:92. Recuperado de <https://vicktorlsgz.files.wordpress.com/2012/12/el-concepto-de-la-cosmovision.pdf>
- RUIZ, F. (2008). La Medición de la Pertenencia Étnica en los últimos Censos de Población: Principales Resultados y su Pertinencia en las Políticas Públicas. Ponencia presentada en el Encuentro Internacional “Dinámicas Poblacionales y Políticas Públicas, Bogotá, Colombia.
- Saiz Galdós, J., Fernández Ruiz, B., & Álvaro Estramiana, J. L. (2007). De Moscovi a Jung: el arquetipo femenino y su iconografía. Athenea Digital - núm. 11: 132-148.
- Villegas, L. (2016). Dioses, mitos, templos, símbolos: El universo religioso de los huicholes. Americanía. Revista de Estudios Latinoamericanos. Nueva Época (Sevilla), n. 3, p.4-48. Recuperado en <https://www.upo.es/revistas/index.php/americania/article/view/1718/1542>

Notas Biográficas

La **Msc. Clara Judith Brito Carrillo** es docente de planta en la Universidad de La Guajira, Colombia. Nivel SNI 1. Especialista en Educación y gestión social, Directora Grupo Encuentro con la Investigación (ENCI). Tiene publicaciones en la revista Aglala, en Contemporary Engineering Sciences. HIKARI Ltd, por mencionar algunos, así como diferentes libros; Política de primera infancia en la atención integral como construcción de equidad de sectores vulnerables en campana nueva, jurisdicción de municipio de Dibulla, La Guajira. 2018. Consumo de sustancias psicoactivas: realidad social.2016. Editorial Gente Nueva.

Teresa Marlen Guzmán Contreras es estudiante de Antropología en la Universidad de Guadalajara, Ponente en el Congreso Internacional del XXII Verano de investigación Científica y Tecnológica del Pacífico, investigación conjunta que se publicó en la revista Tecnoagave no. 49. Ponente y ganadora del primer lugar en el cartel de la mesa de Ciencias Sociales y Humanidades, en el marco del V Seminario Permanente de Investigación, llevado a cabo en el Centro Universitario del Norte, UDG.

Apéndice

Formulación Del Problema.

¿Cómo se ve representada la figura femenina como elemento articulador de la cosmogonía de la cultura de la etnia wayuu en el departamento de La Guajira Colombia?

Preguntas Específicas

¿Cómo se identifican los elementos que se refieren a la figura de la mujer representados en la diversidad del tejido como símbolo integrador de la cosmovisión Wayuu?

¿Cuál es la cosmovisión de la cultura Wayuu que se transmite a través del mito, creencias y costumbre plasmada en la elaboración de los tejidos?

¿Cómo se establece una relación cosmogónica de lo matrilineal con elementos como la luna, en la cultura Wayuu?

Los procesos de transformación de la tierra, vínculos y división del trabajo en la agricultura convencional en El Morro, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí

Teresa Marlén Guzmán Contreras¹ y Dr. Leonardo Ernesto Márquez Mireles²

Resumen— El campesinado es un grupo socio-económico del primer sector, ha existido a lo largo de la historia, por los medios de producción y demandas en el contexto global capitalista, se ha modificado, lo que a su vez lleva a alteraciones en el contexto geográfico-cultural. El cambio del campesinado y agricultura son temas de relevancia actuales, por sus dimensiones particulares y globales que convergen, dando nuevas dinámicas de adaptación. El aumento poblacional en la capital de San Luis Potosí en la segunda mitad del siglo XXI, le quita lugar a las parcelas de cultivo en el municipio de Soledad y con las demandas del comercio genera diversos cambios afectando los procesos agrícolas. El trabajo da cuenta de los procesos de transformación de la tierra, vínculos y división del trabajo en la agricultura convencional en El Morro, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí y su relación a las demandas de desarrollo globales, en un estudio de caso con una familia que pese al desplazamiento paulatino de las fraccionarias ha continuado con la agricultura entre la periferia de la mancha urbana, dando cuenta de una realidad desde el lente teórico instrumental de la antropología del campesinado.

Palabras clave—campesinado, procesos de transformación, uso de tierra, agricultura convencional.

Introducción

El Morro, es una colonia que se ubica en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, en el Estado de San Luis Potosí, el nombre de Soledad se le da en 1988 en honor al personaje distinguido por la constante lucha en favor de la clase campesina en el país, nacido en dicho lugar, también fundador de la liga de Comunidades Agrarias.

Este municipio forma parte de la zona metropolitana de San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez, pese a su cercanía a la mancha urbana y el creciente aumento de fraccionamientos, sus terrenos son fértiles para la siembra, aún se mantienen vivas algunas de las prácticas campesinas, de las que destaca la agricultura de riego entre casas habitacionales, así como pequeños cultivos de maíz que son por temporal, para su autoconsumo.

El campesinado es una actividad que ha existido a lo largo de la historia, con sus respectivos cambios y modificaciones que en gran medida tienen que ver con los medios de producción y las demandas en el contexto global capitalista, lo que a su vez lleva a alteraciones en el contexto geográfico y cultural.

Es bajo este esquema que los cambios en el campesinado así como la agricultura son temas de relevancia en el contexto actual por sus dimensiones particulares y globales, que convergen generando dinámicas.

A partir de este contexto es que se plantea la siguiente investigación en torno a los procesos de transformación de la tierra, vínculos y división del trabajo en la agricultura convencional en El Morro, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí Y ¿Cómo se relacionan esos procesos de transformación con las demandas de desarrollo globales? Buscando dar cuenta de una realidad desde el lente teórico instrumental de la antropología del campesinado.

Descripción del Método

La metodología para la investigación etnográfica nos permite entender una realidad social desde un aspecto cualitativo ya que “esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos fundamentales relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social.” (Martínez Rodríguez, J. 2011:12) que da lugar al estudio de los campesinos y agricultores para describir e interpretar la realidad que viven, a través de sus roles, normas ambientales, organización, cambio, y procesos de adaptación socioculturales y económicas.

Entonces, la metodología que se usará en la presente investigación es la etnografía, por medio de la observación y observación participante del entorno como de sus actividades, como se puede observar en la figura 1 y 2, así, también, de las entrevistas semi-estructuradas basada en la guía Murdock complementándolo con su contexto histórico-social y teorías relacionadas al paradigma planteado, su alcance es descriptivo, en torno a los procesos de transformación de la tierra, vínculos y división de trabajo en un estudio de caso basado en dos generaciones comerciantes de agricultura en El Morro, Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí.

¹ Teresa Marlén Guzmán Contreras es Estudiante de Antropología en el Centro Universitario del Norte de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. marlen.guzman@alumnos.udg.mx (autor corresponsal)

² Dr. Leonardo Ernesto Márquez Mireles profesor investigador SNI I, de tiempo completo en la Universidad autónoma de San Luis Potosí, México. leonardoemm@uaslp.mx

La cual se realiza en 3 semanas constantes en campo, con la observación en la organización del trabajo, así como pláticas informales de los que destacan como informantes claves 3 de los trabajadores, siendo estos hermanos, así como charlas informales y una entrevista semi-estructurada al “patrón”, como al hijo quién estudia agronomía y le apoya en el trabajo, otra platica casual con su esposa, las cuales permiten obtener una información amplia y relevante para el presente trabajo.



Figura 1. División de trabajo previa a la comercialización.



Figura 1. Siembra de hierbabuena en sistema de riego.

En ambas imágenes se puede ver la división de trabajo que realizan los hombres, niños, y mujeres dentro de la producción agrícola convencional.

Referencias bibliográficas

Existe una relación histórica desde las ciencias sociales entre el campesinado y el capitalismo mundial como sistema económico al que se adapta el mundo agrario en la planificación de la modernización de la agricultura campesina. “El interés por la agricultura campesina en el marco de las nuevas relaciones de producción capitalistas llevó a muchos a intentar teorizar sobre el tema, procesos de reflexión que produjo, en unas pocas décadas, la mayor parte de herramientas conceptuales y analíticas” (Breton Solo de Zaldívar, 1993, p.129) Desde este contexto encontramos que el abordaje del campesinado como de la agricultura encuentra una relación entre la ecología cultural y el marxismo, como el proceso de consumo natural por parte del hombre.

En este sentido Viladesau y Heikel dicen que:

Se considera al campesinado como parte integrante de la formación social más amplia (y de su dinámica) lo que implica la necesidad de estudiar no solamente su articulación interna, esto es, la forma en que se organiza sus relaciones técnicas y sociales de producción –a nivel de finca-, sino también sus relaciones de articulación con el contexto socio-histórico de la sociedad global. (2016:133)

Por otro lado, desde la división de trabajo permite tener mejor control en la mano de obra, en este sentido se recurre a Alejo Vargas, para entender la relación entre trabajadores sin tierra y productores agrícolas capitalistas que gira en función de una economía campesina, “Esta forma de producción es regulada en su interior por una lógica de funcionamiento propia, pero en su relación con el exterior, es decir con la producción capitalista u otro modo de producción, se rige por la lógica dominante de ese modo de producción.” (Vargas, 1987, p. 96).

La forma de trabajo que piensa Vargas aún retoma al núcleo familiar como la base fundamental de trabajo, lo cual difiere del actual campo de estudio en el Morro del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, en el que él único integrante del núcleo familiar que se involucra en las actividades de la agricultura es el hijo ya que esta forma de capitalización de hereda a un varón como es el caso de la familia Quintana, en donde si hace uso de la fuerza de trabajo asalariada.

En cuanto a la división del trabajo en la familia Quintana existe un vínculo con otra familia que ha trabajado para ellos por generaciones a quienes se les da un cargo de personal de confianza al que de alguna forma sustituye el rol de la familia nuclear con otras implicaciones monetarias.

Dice Breton que:

Las diferencias observables en los resultados de esos procesos de cambio – los diversos campesinos actualmente existentes-, tienen su origen en las direcciones divergentes que ha tomado la evolución económica de cada una de las formaciones sociales en que se inscribe. El cambio de aquellos sectores campesinos insertos en estructuras en proceso de industrialización y expansión, se ha canalizado hacia la conversión de la explotación familiar en una empresa. (1987, p. 134)

La agricultura convencional da cuenta del fenómeno que surge de la industrialización y cambio en la agricultura, esta surge y se desarrolla como una nueva agricultura “*alternativa y sostenible*” que se enmarca fuera de la productividad o industrialización, Ruiz Mota (1994:170) nos dice que “la agricultura convencional se reduce a la producción de alimentos en la cantidad suficiente que permita obtener unos ingresos unos ingresos elevados y que, consiguientemente, está enfocada casi con exclusividad al mercado, a la comercialización de sus productos.”

Comentarios Finales

Por mucho tiempo el municipio de Soledad se conformó por haciendas, en el siglo XX se crearon los ejidos, lo que permitió el desarrollo de campesinado familiar en la zona, pero, el aumento poblacional en la capital de San Luis Potosí fue quitándole lugar a las parcelas de cultivo, hecho que ha afectado la estructura socio-cultural y económica en el municipio de Soledad, así también las demandas de comercio han generado diversas transformaciones en los procesos naturales agrícolas que se tenía, como parte de la tradición familiar.

Los roles y división del trabajo asalariado ha dado lugar a la inserción de la mujer, asignándole tareas en la parte de empaque y lavado de los productos que recién se cosechan para la comercialización.

La familia Quintana ha permanecido en la agricultura campesina por 3 generaciones en las segunda generación hubo un proceso de cambio que le llevo a producir con la finalidad de monetizar a mayor escala, la 3ra generación está en proceso de formación en la facultad que le brinda de otros conocimientos de progreso para la nueva “sustentabilidad” del trabajo agrícola, pensando en la agricultura por medio de invernaderos.

Resumen de resultados

A lo largo de una estancia de 3 semanas en campo, haciendo observación participante, así como charlas informales y entrevistas, en mi contexto de estudio El Morro, colonia perteneciente al Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, así como una constante consulta bibliográfica desde la antropología del campesinado, se ha podido conocer los procesos de cambio en la familia Quintana en dos diferentes generaciones y la proyección de una tercera, que van desde el cambio en cuanto vegetación sembrada, el uso de agroquímicos, la inserción del trabajo de la mujer en el proceso de lavado y empaque de la verdura, el desplazamiento de terrenos de siembra, la rotación de cultivos, la deserción de la ganadería por la inviabilidad de su producción, esto con la finalidad centrarse en la agricultura para expandir el mercado de venta, según menciona el dueño del negocio.

Es en este punto en el que gira la investigación, dando cuenta del fenómeno capitalista que se expresa en el mercado agrícola.

Dentro de estos cambios también se puede destacar los nuevos vínculos que se generan entre las personas de trabajo:

Por un lado las tierras que se trabajan son rentadas, así como la mano de obra, el dueño se encarga de supervisar y lleva la mercancía, mientras que anteriormente son los dueños de las tierras quienes se encargan de trabajarlas con ayuda de otras personas conocidas.

En otra instancia el papel de la mujer en el campo ha sido variado en cuanto a otros contextos y sociedades, sin embargo en este negocio, el dueño no le gusta, según mencionó que las mujeres estén trabajando en campo por lo que el trabajo que les deja a ellas es de lavar la verdura, empacarla ya sea en bolsas o rejas, llevan la cuenta de los pedidos y acompañan al dueño al mercado.

En cuanto a los vínculos que la organización y división de trabajo se ha encontrado que entre los encargados de las diferentes parcelas, así como con las mujeres existe una conexión parental que ha sido de 3 generaciones que trabajaron con la misma familia, así también la convivencia entre todos los trabajadores se lleva fuera del lugar de trabajo, ya que todos son parte de la misma localidad y conviven frecuentemente en fiestas, partidos de fútbol, o simples convivios los fines de semana, en los que las relaciones se vuelven más estrechas.

Esquematisando se puede concluir que el proceso de transformación ha sido amplio y diverso, pasando de una agricultura por temporal y de riego al que se puede denominar agricultura convencional, caracterizada por el uso de energía fósil, abonos químicos sintéticos, pesticidas, sin tomar en cuenta los ciclos naturales, que sin embargo al dueño del negocio se le han propuesto ofertas para vender productos orgánicos a corporaciones transnacionales, a lo que él considera será la tendencia comercial.

Conclusiones

Los procesos de transformación del sistema capitalista global, como ya se ha mencionado impacta en la reestructuración de un sistema de organización de cultivo, una pérdida de cosmovisión agraria que forma parte del todo del hombre y su relación con la naturaleza, además de tener implicaciones de desplazamiento y despojo de tierras fértiles que se están urbanizando con casas habitación teniendo implicaciones legales y ecológicas alarmantes.

En este sentido existe una función de adaptación que demanda el sistema económico capitalista en cuanto a la relación y explotación del ecosistema que rebasan las nociones de supervivencia y de campesinado familiar que se tenía hace unas décadas.

Recomendaciones

El tema de la agricultura del campesinado sin duda se vuelve un tema necesario de investigar y seguir su comportamiento. Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los factores legales en cuanto al uso de tierras, y la venta de tierras ejidales a empresas para la construcción de fraccionamientos y su influencia en la población rural. Aquí se abre un campo de estudio todavía por explorarse, así también desde el aspecto ecológico el impacto que tiene el cambiar el ecosistema en estos espacios de la periferia urbana, en las urbes.

Referencias

Breton Solo de Zaldívar, V. (1993). ¿De campesino a agricultor? La pequeña producción familiar en el marco del desarrollo capitalista. *Noticiero de Historia Agraria*. N. 5. pp. 127-159.

Martínez Rodríguez, J. (Julio-Diciembre 2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo*. No. 08. Bogotá, Colombia.

Ruiz Moya, J. (1994). La agricultura sostenible como alternativa a la agricultura convencional: conceptos y principales métodos y sistemas. ERIA. Universidad de Córdoba.

Tejera Gaona, H. (1982). *Capitalismo y campesinado en el Bajío*. D.F., México: Ediciones Cuicuilco.

Vargas Velasquez, A. (1987). La economía campesina: consideraciones teóricas. *Cuadernos de Economía*. Vol. 8 (10), 93-123.

Viladesau, T., Y Heikel, M. V. (2016). *Los campesinos el Estado y las empresas en la frontera agrícola*. Asunción, Paraguay: BASEIs.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE VAINAS DE *Prosopis sp* DE LAS REGIONES NORTE, CENTRO Y SUR DEL ESTADO DE ZACATECAS

Miriam Haro Esparza M.V.Z.¹, Dr en C. Rómulo Bañuelos Valenzuela², Dra en C. Lucía Delgadillo Ruiz³, M en C. Perla Ivonne Gallegos Flores⁴, Dr en C. Carlos Meza López⁵, Dr en C. Daniel Rodríguez Tenorio⁶

Resumen- El objetivo del presente estudio fue evaluar la capacidad antioxidante de la vaina de *Prosopis sp* (mezquite) en tres regiones del estado de Zacatecas, México., recolectadas de las regiones norte, centro y sur (mayo-julio). Se determino fenoles, flavonoides, capacidad antioxidante y poder reductor. Los resultados obtenidos de los compuestos fenólicos fueron: región norte 1.34±0.19, centro 1.47±0.48 y sur 1.28±0.28 mg equiv AG g-1 BS±DE. Flavonoides: región norte 11.26±2.49, sur 9.29±1.85 mg equiv Q g-1 BS±DE. Los resultados de la actividad antioxidante fueron: región norte 31.21±18.8, centro 22.26±4.06 y sur 21.16±9.19 µM equiv Trolox g-1 BS±DE. Respecto a la actividad antioxidante por DDPH región norte 11.78±6.40, región centro 17.06±7.25 y región sur 12.88±2.34 µM equiv Trolox g-1 BS±DE. Se concluye que las vainas de mezquite con mayor actividad antioxidante e interacción con fenoles y flavonoides fue la región norte.

Palabras clave- Antioxidantes, vainas, metabolitos, mezquite.

Introducción

Las características edafológicas, climáticas y topográficas que conforman a México en su conjunto logran formar un país rico en flora y fauna, dando como resultado una diversidad en especies vegetales (Miranda, 2001). En el norte de México, los recursos forrajeros que componen la flora normal constituyen una fuente económica de alimentos para el ganado, pero requieren de un manejo adecuado de los diferentes vegetales (leguminosas, gramíneas, entre otras) para aprovechar su máximo potencial en la producción animal (Rodríguez *et al.*, 2014).

El mezquite se encuentra presente en zonas áridas y semiáridas de México, debido a los mínimos requerimientos hídricos el mezquite cubre una gran área con precipitaciones menores a los 250 y 500 mm anuales, representa el 40% del territorio nacional (Arnero, 2015). Este pertenece al género *Prosopis*, y una de sus características principales es la producción de sus frutos mediante vaina (García *et al.*, 2013). Desde el punto de vista ecológico, el mezquite juega un papel importante en el suelo pues disminuye la erosión, aumenta la fertilidad debido a su gran capacidad de fijar N atmosférico (Carevic *et al.*, 2012).

El mezquite (*Prosopis sp*) puede llegar a medir hasta 10 m de altura, el sistema radicular alcanzar los 50 m de profundidad y esparcirse lateralmente hasta 15 m; el tallo es caracterizado por su corteza oscura y las ramas presentan espinas axilares o terminales (Valenzuela *et al.*, 2011). Las vainas están conformadas principalmente por tres partes que son: mesocarpio constituyendo el 56%, endocarpio 35% y la semilla 9%, estos frutos contienen una cantidad aproximada del (13-50%) de carbohidratos, proteína (8.1%), cenizas (3.6%) y en una proporción menor (1.2%) de compuestos fenólicos (Gallegos *et al.*, 2013).

La vaina del mezquite contiene sustancias anti nutricionales como inhibidores de tripsina, lectinas, alcaloides, saponinas y fenoles, que afectan la ingesta y la degradabilidad dentro del rumen (Al-Khalasi *et al.*, 2015). Por lo anterior el objetivo del estudio fue evaluar algunas características químicas, de la vaina de *Prosopis sp* en los diferentes estados de maduración, el cual se realizó en mayo, junio, julio de 2018, en tres zonas del estado de Zacatecas, México.

Descripción del método

Recolección de las muestras

Los frutos del género *Prosopis* se recolectaron de tres regiones del estado de Zacatecas: Región norte, agrupando los siguientes municipios, Mazapil: ubicado entre los paralelos 23°41' y 25°04' de latitud norte; los

¹ Miriam Haro Esparza M.V.Z. alumna de la Maestría en Producción Animal en Zonas Áridas, Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas.

² Dr en C. Rómulo Bañuelos Valenzuela, Docente Investigador Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas. apozolero@hotmail.com (autor corresponsal).

³ Dra en C. Lucía Delgadillo Ruiz, Docente Investigador Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.

⁴ M. en C. Perla Ivonne Gallegos Flores, Docente Investigador Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas.

⁵ Dr en C. Carlos Meza López, Docente Investigador Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas.

⁶ Dr en C. Daniel Rodríguez Tenorio, Docente Investigador Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Zacatecas.

meridianos 101°11' y 102°41' de longitud oeste y Villa de Cos, ubicado entre los paralelos 22° 58' y 24° 01' de latitud norte; los meridianos 101°28' y 102°44' de longitud oeste. Región centro, Villanueva ubicada entre los paralelos 21°59' y 22°41' de latitud norte; los meridianos 102°36' y 103°10' de longitud oeste. Región sur: esta región se ubica entre los 21°02'43" y los 22°35'27" latitud norte, y entre los 102°34'37" y los 103°46'43" longitud oeste, agrupando los municipios de Jalpa, Juchipila y Apozo. Se muestreó en los meses de mayo, junio y julio de 2018.

Tratamiento de las muestras

Se pesaron 25 g de la muestra triturada disolviéndose 200 mL de etanol al 70 % (J.T. Baker®), en frasco color ámbar (Pesewu *et al.*, 2008). La muestra se mezcló con vigor por 10 min, y reposó un mes a temperatura ambiente (20 °C). El sobrenadante se filtró con papel Whatman No. 2.

Actividad antioxidante

Los fenoles se determinaron de acuerdo con la metodología descrita por Georgé *et al.* (2005), con el reactivo de Folin-Ciocalteu y usando ácido caféico (Sigma) en solución metanólica al 80% como estándar (Alvarez-Parrilla *et al.*, 2007). Los flavonoides totales se determinan por el método desarrollado por Zhishen *et al.* (1999). La capacidad antioxidante fue determinada mediante la metodología de FRAP de acuerdo con la metodología de Benzie y Strain (1996), modificada por Alvarez-Parrilla *et al.* (2007). Para la determinación cuantitativa se utilizó el método del radical libre DPPH, el cual reduce el radical 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) en la 2,2-difenil-1-picril hidrazina por la acción antioxidante de compuestos que contienen grupos -OH que decoloran dicho reactivo (González *et al.*, 2007).

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de la concentración de compuestos fenólicos en vainas del mezquite para la región norte fue de 1.11±2.49 mg equiv AG g⁻¹ BS ±DE (miligramos equivalente ácido gálico por cada gramo de muestra en Base Seca ± Desviación estándar), para la región centro fue de 1.47±0.48 mg equiv AG g⁻¹ BS ±DE y para a región sur fue de 0.67±0.19 mg equiv AG g⁻¹ BS ±DE (tabla 1). Lo que indica mayor presencia en la región norte en el mes de mayo. Las condiciones geográficas específicas y la edad de las plantas muestreadas podrían desempeñar un papel importante en las variaciones, como sugieren Baraza *et al.* (2008).

La biosíntesis y concentración de compuestos fenólicos en las plantas depende del genotipo, factores bióticos (plagas, infección por patógenos) y al estrés abiótico (luz, temperatura, fuente de nutrientes, disponibilidad de agua, condiciones de crecimiento y radiación UV), además de las condiciones de almacenamiento y tratamiento postcosecha, se producen por medio de la vía del ácido shikímico, donde la fenilalanina amonio liasa (PAL), es la enzima clave que cataliza su biosíntesis (Cartea *et al.*, 2011). Los polifenoles son componentes importantes en un ingrediente alimentario, debido a su capacidad antioxidante demostrada. De acuerdo con Quispe *et al.* (2014) los polifenoles se encuentran en un rango de 1.07 y 2.43 g AG 100 g⁻¹.

Tabla 1. Capacidad antioxidante de vainas de acuerdo con el nivel de maduración

MESES	REGIONES	FENOLES (mg equiv AG g ⁻¹ BS)	FLAVONOIDES (mg equiv Q g ⁻¹ BS)	ANTIOXIDANTE (µM equiv Trolox g ⁻¹ BS)	PODER REDUCTOR (µM equiv Trolox g ⁻¹ BS)
MAYO	NORTE	1.11±0.17	11.26±2.49	9.76±5.03	20.41±8.95
	CENTRO	1.47±0.48	5.67±0.58	14.65±1.76	22.26±4.06
	SUR	0.67±0.19	14.61±5.13	11.85±4.16	16.36±8.18
JUNIO	NORTE	1.34±0.19	6.03±1.77	11.78±6.40	31.21±18.80
	CENTRO	1.28±0.28	8.67±3.39	17.06±7.25	18.35±4.26
	SUR	0.65±0.09	11.85±1.98	11.22±2.85	15.13±4.31
JULIO	NORTE	ND	ND	ND	ND
	CENTRO	ND	ND	ND	ND
	SUR	0.94±0.33	9.29±1.85	12.88±2.34	21.16±9.19

AG: ácido gálico. BS: Base Seca. Q: catequina

Con relación al contenido de flavonoides las concentraciones en vainas del mezquite fueron: para la región norte de 10.26±2.49 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE (miligramos equivalente catequina gálico por cada gramo de muestra en Base Seca ± Desviación estándar), para la región centro de 5.67±0.58 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE y para la región sur de 11.85±1.98 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE estos resultados se fueron analizados del muestreo del mes de mayo. Para el muestreo del mes de junio se obtuvo en la región norte de 6.03±1.77 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE, para la región centro de 8.07±3.39 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE y para a región sur de 9.29±1.85 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE, del mes de julio se obtuvo para la región sur una concentración de flavonoides de 14.61±5.13 mg equiv Q g⁻¹ BS ±DE lo que indica mayor

presencia en la región sur. Estos resultados difieren con los obtenidos por Quispe *et al.* (2014) quienes reportan que el contenido de flavonoides totales se ubica en el rango de 24-98.

La capacidad antioxidante se determinó por dos métodos FRAP y DDPH, observándose la actividad antioxidante por el método de DDPH y la actividad reductora por el método de FRAP. Con respecto a la actividad antioxidante por el método de DDPH esta se reporta como μM equiv Trolox g^{-1} BS en vainas del mezquite, se obtuvo que para la región norte la concentración fue de $9.76 \pm 5.03 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (mayo) y $11.78 \pm 6.40 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (junio), en la región centro fue de $14.65 \pm 1.76 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (mayo) y de $17.06 \pm 7.25 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (junio); y para la región sur fue de $11.85 \pm 4.16 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (mayo), $11.22 \pm 2.85 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (junio) y $12.88 \pm 2.34 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE (julio). Lo que indica mayor actividad antioxidante presente en la región centro. Sin embargo, el criterio para considerar la actividad antioxidante de un extracto como alto, moderado o bajo es relativo. La actividad antioxidante y los componentes de los compuestos bioactivos de la vegetación dependen en gran medida de las especies vegetales y la parte de la planta (Cuchillo *et al.*, 2013).

Por último, hoy una fuerte asociación del método de FRAP con el contenido de fenoles esto se debe a que el método de FRAP y Folin-Ciocalteu se asocia a compuestos hidrofílicos (Farías *et al.*, 2019). La actividad antioxidante por el método de FRAP para la región norte la concentración fue de $20.41 \pm 8.95 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE, en la región centro fue de $22.26 \pm 4.06 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE y para a región sur fue de $16.36 \pm 8.18 \mu\text{M}$ equiv Trolox g^{-1} BS \pm DE.

Conclusiones

Las vainas de mezquite con mayor actividad antioxidante fueron las de la región centro, aunque por el método de DDPH fue la región sur, pero sin presentar alta interacción con fenoles y flavonoides.

Referencias

- Al-Khalasi, S., O. Mahgoub y H. Yaakub, "Management of Meskit (*Prosopis juliflora*) Tree in Oman: The Case of Using Meskit (*Prosopis juliflora*) Pods for Feeding Omani Sheep", World Academy of Science, Engineering and Technology International *Journal of Animal and Veterinary Sciences*, Vol. 9, No. 1, 2015.
- Alvarez Parrilla, E., L.A. De la Rosa, N.R. Martínez and G.A. González Aguilar. "Total phenols and antioxidant capacity of commercial and wild mushrooms from Chihuahua, México". *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, Vol. 5, 2007.
- Arnero, C.M.A. "La vaina del mezquite (*Prosopis* spp) en la alimentación del ganado," *Monografía*. Universidad Autónoma Antonio Narro Unidad Laguna, 2015.
- Baraza, E. "Nuevos recursos naturales como complemento de la dieta de caprinos durante la época seca, en el Valle de Tehuacán, México," *Interciencia*. Vol. 33, No.12, 2008.
- Benzie, I. F. F., and J. J. Strain. "The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay." *Analytical Biochemistry* Vol. 239, 1996.
- Carevic F., A. Carevic y J. De la Torre. "Historia natural del género *Prosopis* en la región de Tarapacá," *Idesia*. Vol. 30, No. 3, 2012.
- Cuchillo, H. M., D.C. Puga, M.N. Wraga, M.J.G. Espinosa, B.S. Montaña, O.A. Navarro, M.M. Ledesma, R. Díaz and G.R.F. Pérez. "Chemical composition, antioxidant activity and bioactive compounds of vegetation species ingested by goats on semiarid rangelands," *J. Animal Feed Sci.* Vol. 22, No. 2, 2013.
- Farías Tapia, R., M.P. Olivás Sánchez, J.P. Flores Margez, N.D.R. Martínez Ruiz y E. Alvarez Parrilla. "Efecto de la salinidad y nitrógeno inorgánico del suelo en los compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de *Lycium berlandieri*," *Terra Latinoamericana*. Vol. 37, No.1, 2019.
- Gallegos, I. J. A., G.N.E. Rocha, L.R.F. González, C.M.A. García. "Efecto del procesamiento térmico sobre la capacidad antioxidante de pinole a base de vainas de mezquite (*Prosopis laevigata*)," *Journal of Food* Vol. 11, No. 2, 2013.
- García, A.M., L.R.F. González, G.N.E. Rocha, I.J.A. Gallegos, C.M. Rosales, T.L. Medina. "Mesquite leaves (*prosopis laevigata*), a natural resource with antioxidant capacity and cardioprotection potential," *Industrial Crops and Products* Vol. 44, 2013.
- Georgé, S., P. Brat, P. Alter, and M. J. Amiot. "Rapid determination of polyphenols and vitamin C in plant-derived products," *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 53, 2005.
- González M, M. Soto, G. Kite, M. Martínez. "Actividad antioxidante de flavonoides del tallo de orégano mexicano (*Lippia graveolens* HBK var. *Berlandieri* Schauer)". *Rev. Fitotec.* Vol. 30 No.1, 2007.
- Miranda, R. M.L. "Evaluación de cinco especies arbóreas nativas como alimentación de rumiantes en el trópico seco," *Tesis*. Universidad de Colima, 2001.
- Pesewua G, R. Cutler y D. Humbera. "Antibacterial activity of plants used in traditional medicines of Ghana with particular reference to MRSA," *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 116, 2008.
- Quispe, C., K. Petroll, C. Theoduloz and H.G. Schmeda. "Antioxidant effect and characterization of South American *Prosopis* pods syrup". *Food Res. Inter.* Vol. 56, 2014.
- Ríos, S. J.C., C.R. Trucíos, N.L.M. Valenzuela, P.G. Sosa, S.R. Rosales. "Importancia de las poblaciones de mezquite en el norte-centro de México," *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*. 2011.
- Rodríguez S.E.N., M.G.E. Rojo, V.B. Ramírez, R.R. Martínez, H.M.C. Cong, T.S.M. Medina y R.H.H. Piña. "Análisis técnico del árbol de mezquite (*Prosopis laevigata*) en México," *Ra Ximhai* Vol. 10 No.3, 2014.
- Valenzuela N. L.M., C.R. Trucíos, S.J.C. Ríos, H.A. Flores y B.J.L. González. "Caracterización dasométrica y delimitación de rodales de mezquite (*Prosopis* spp) en el estado de Coahuila," *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, Vol. 17, 2011.
- Zhishen J, T. Mengcheng, W. Jianming. "The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals," *Food Chemistry*. Vol. 64, 1999

EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE UNA MÁQUINA DE USO TERAPÉUTICO BASADA EN LA EMISIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PULSANTES Y CAMPOS MAGNÉTICOS ESTÁTICOS EN UN MODELO MURINO

Dr. José Antonio Heredia Rojas¹, MC Omar Heredia Rodríguez², Dr. Abraham Rodríguez de la Fuente³, Dr. Pedro César Cantú Martínez⁴

Resumen— Hay una gran diversidad de terapias alternativas que no han sido evaluadas científicamente. En este estudio, se probó el efecto biológico de un dispositivo terapéutico basado en emisión de campos electromagnéticos pulsantes (CEP), y magnéticos estáticos (CME). Mediante un modelo murino, se evaluaron algunos parámetros hematológicos. Se expusieron en forma aguda (3 días) y crónica (14 días), ratas Sprague-Dawley de ambos sexos a 17.6 mT de CEP combinados con 8.6 mT de CME, y otras solo a CME. Al término de las exposiciones, se determinaron; linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, neutrófilos totales y segmentados, neutrófilos en banda y plaquetas, de acuerdo a técnicas previamente estandarizadas. Los resultados mostraron que no hubo diferencias ($p > 0.05$) en cuanto a los parámetros evaluados, entre los grupos expuestos a los CEP o a los CME, comparados con animales no expuestos. Se concluye que el tratamiento magnético no modificó el tejido sanguíneo de los animales expuestos..

Palabras clave— Terapias alternativas, Campos electromagnéticos pulsantes, Campos magnéticos estáticos, Parámetros hematológicos.

Introducción

Los campos electromagnéticos (CEM) se han utilizado recientemente para tratar diversas enfermedades incluyendo el cáncer (Sengupta y Balla 2018). Sin embargo, muchas de estas terapias no han sido evaluadas apropiadamente. Asimismo, desde hace casi 30 años se sabe que los CEM tienen efectos sobre procesos bioquímicos relevantes de los sistemas biológicos, por ejemplo; en la síntesis de ADN, ARN y proteínas, cambios en la producción de hormonas, modificación de la respuesta inmune, y cambios en el grado de crecimiento y diferenciación celular (Tenforde, 1991). Por otra parte, se ha reportado también que los CEM de baja frecuencia son utilizados en la actualidad como herramienta para producir una variedad de efectos benéficos en algunos sistemas biológicos. Por ejemplo, los campos electromagnéticos pulsantes (CEP), son usados para la reparación de fracturas óseas ya que se observó que este tejido es sensible a campos magnéticos y eléctricos de baja frecuencia. Actualmente, también se están utilizando los CEM en personas con osteoporosis con resultados muy alentadores (Andrew y Basset, 1989). Además, Markov (2007a) menciona que los campos magnéticos se pueden utilizar de manera exitosa en la medicina moderna, indicando que la terapia electromagnética puede solucionar varios tipos de situaciones clínicas, tales como el dolor e inflamación. En otra investigación (Kulishova et al., 2005), se evaluó el uso de la magnetoterapia para el tratamiento de leiomiomas uterinos y se observó una reducción en el tamaño del mioma de un 16.7% en el grupo tratado magnéticamente en comparación con el grupo control no tratado. Asimismo, se ha incrementado el interés por el uso de imanes permanentes para fines terapéuticos, debido, entre otras cosas, a que la magnetoterapia es un método no invasivo, seguro y sencillo que se aplica directamente al sitio de la lesión. Sin embargo, los principios físicos para la dosimetría y aplicación de estos campos magnéticos aún siguen en revisión (Markov, 2007b).

Debido a su composición electrolítica, los seres vivos son por lo general buenos conductores de electricidad. A través de las membranas celulares y de los fluidos corporales intra y extracelulares existen corrientes iónicas, especialmente en las células nerviosas y musculares a las cuales se asocia un campo magnético. La respuesta de un sistema biológico a un campo magnético externo, depende tanto de las propiedades magnéticas intrínsecas del sistema como de las características del campo externo y de las propiedades del medio en el cual tiene lugar el fenómeno.

¹ El Dr. José Antonio Heredia Rojas, es jefe del Departamento de Ciencias Exactas y Desarrollo Humano en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. jose.heredia@uanl.edu.mx

² El M.C. Omar Heredia Rodríguez, es profesor titular de la cátedra de Física en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. omar_eredia@hotmail.com

³ El Dr. Abraham Octavio Rodríguez de la Fuente, es secretario de la Academia de Física en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. abraham.rodriguez@uanl.edu.mx (autor correspondiente)

⁴ El Dr. Pedro César Cantú Martínez, es profesor titular de la cátedra de Bioestadística en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. pcantup@hotmail.com

Experimentalmente, se ha probado que los cambios que sufren algunos parámetros celulares en los sistemas biológicos expuestos a los campos magnéticos, influyen no solamente la intensidad, sino también las características espaciales y temporales de dicho campo. Dentro de este contexto, es diferente el efecto de un campo magnético estático (CME) que solo produce una rotación de los dipolos magnéticos lo que tiende a orientarlos en la dirección del campo y restringe su movilidad, lo que ocasionaría un efecto significativo si éstos participan en reacciones químicas. En contraste, la aplicación de un campo magnético variable de tipo CEM anteriormente mencionado, que sí presenta variaciones periódicas en el tiempo y que pueden inducir movimientos oscilatorios sobrepuestos a la oscilación en los dipolos magnéticos moleculares, éstos afectan la velocidad de las reacciones químicas dependiendo de la amplitud, frecuencia y sentido de las variaciones del campo magnético aplicado. En la literatura científica, un gran número de trabajos prueban el efecto de los CEM sobre diversas reacciones metabólicas y sobre el genoma, y se han observado efectos cualitativa y cuantitativamente diferentes dependiendo de la reacción que se trate y de la frecuencia del campo (Lin, 1994; Heredia-Rojas et al., 2018a; Heredia-Rojas et al., 2018b).

Hay una buena cantidad de estudios sobre los efectos biológicos de los CEM, que utilizan el tejido sanguíneo como un adecuado bio-indicador del efecto biológicos producidos por exposición a CEM. Algunas de estas investigaciones, han concluido que los CEM aplicados en mamíferos son capaces de producir alteraciones en los parámetros hematológicos (Ubeda et al., 2000; Forgács et al., 2005; Cakir et al., 2009; Aydin y Akar, 2011). Asimismo, Touitou et al. (2012), observaron cambios hematológicos en seres humanos expuestos crónicamente a CEM.

En vista de lo anterior, en el presente estudio se utilizó un modelo murino para evaluar el potencial efecto citotóxico de una exposición a CEP y CME producidos por una máquina de magnetoterapia sobre parámetros hematológicos de ratas.

Descripción del Método

En este estudio, se probó el efecto biológico de un dispositivo terapéutico (Patente de los Estados Unidos de América No. US 6235251). Este aparato, se usa para tratamiento de carcinomas en humanos y emite CEP y CME (Davidson, 2001). Se usó un modelo murino para evaluar algunos parámetros hematológicos. Para tal fin, se expusieron ratas de la línea Sprague-Dawley de ambos sexos a 17.6 mT de CEP de 120 Hertz de frecuencia combinados con 8.6 mT de CME (de acuerdo al diseño de la máquina para el tratamiento de tumores), y otras solo a CME de la misma máquina. El grupo control consistió en animales de ambos sexos no expuestos a ningún campo magnético detectable. Los tratamientos magnéticos incluyeron una exposición aguda (3 días/2 sesiones diarias de 50 minutos, con intervalo de 1 h entre las exposiciones), y otra de 14 días de igual manera que la aguda, pero con descanso al séptimo día. Este esquema de exposiciones, estuvo basado en la forma en que el médico trata habitualmente a los pacientes humanos para tratamiento oncológico. Se usaron 5 animales por grupo de estudio, para un total de 30 animales para la exposición aguda y otros tantos para la crónica. Al término de las exposiciones, mediante biometría hemática manual se determinaron; linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, neutrófilos totales y segmentados, neutrófilos en banda y plaquetas, de acuerdo a técnicas clásicas previamente estandarizadas (Simmons, 1976).

Los datos fueron analizados estadísticamente, mediante análisis de varianza ANOVA para distribuciones normales, y su correspondiente prueba de Tukey para establecer diferencias individuales entre los grupos. La normalidad de los datos se estimó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0.05$). Se usó el paquete estadístico SPSS versión 15.0.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la tabla 1, se muestran los datos (estadísticas descriptivas) obtenidos de los parámetros hematológicos evaluados, tanto en machos como en hembras para el experimento de fase aguda (3 días/2h diarias), y para la exposición crónica (14 días/2 h diarias, con descanso al séptimo día). Las pruebas estadísticas indicaron que no hubo diferencias ($p > 0.05$) en cuanto a los parámetros evaluados entre los grupos expuestos a los CEP o a los CME, comparados con el grupo de animales control no sometidos a ninguna de las dos condiciones magnéticas generadas por el dispositivo terapéutico aquí probado.

Conclusión

Los resultados demuestran que el tratamiento magnético de la máquina de magnetoterapia, no indujo cambios significativos en los parámetros hematológicos evaluados a las ratas expuestas, en comparación al grupo control no tratado.

Recomendaciones

Aun y cuando no se detectaron efectos citotóxicos inducidos por los CEP o los CME en las células sanguíneas de las ratas expuestas al tratamiento magnético, se sugiere que si el médico lleva un control clínico de los pacientes, revise en forma regular estos parámetros que son fáciles de medir, ya que pudiera haber casos muy particulares en donde se presentasen variaciones hematológicas en los individuos por acción de los campos magnéticos.

Grupos		Linfocitos (%)	Monocitos (%)	Eosinófilos (%)	Basófilos (%)	Neutrófilos (%)	Neutrófilos Segmentados (%)	Neutrófilos en Banda (%)	Plaquetas (/mm ³)
Exposición aguda		Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE
CEP+CME	Machos	61.0±2.15	1.0±1.0	0.6±0.54	0.2±0.44	26.2±12.17	26.2±12.17	0.0±0.0	7.6x10 ⁵ ±1.0x10 ⁵
	Hembras	78.0±4.18	0.8±1.30	0.8±0.83	0.0±0.0	20.2±4.2	20±3.93	0.2±0.44	8.7x10 ⁵ ±7x10 ⁴
CME	Machos	67.2±0.83	1.2±1.58	2.4±1.09	0.2±0.0	28.8±6.37	28.2±6.34	0.6±0.89	8.1x10 ⁵ ±6.6x10 ⁴
	Hembras	74.8±6.41	1.2±1.78	1.8±1.09	0.0±0.0	22.2±6.64	22±6.78	0.2±0.44	7.9x10 ⁵ ±1.0x10 ⁵
NE	Machos	59.0±2.07	1.2±0.90	1.4±1.67	0.0±0.0	29±1.58	28.8±1.30	0.2±0.44	8.3x10 ⁵ ±1.2x10 ⁵
	Hembras	78.0±1.78	1.8±0.83	1.0±0.70	0.0±0.0	17.6±1.67	17.4±1.67	0.2±0.44	7.3x10 ⁵ ±7.7x10 ⁴
Exposición sub-aguda									
CEP+CME	Machos	72.4±4.20	2.4±2.60	0.8±1.095	0.4±0.89	19.6±3.57	18±3.74	0.9±1.06	9.2x10 ⁵ ±2.1x10 ⁵
	Hembras	69.2±5.40	3.2±2.28	1.6±2.60	0.4±0.89	25.6±8.53	24.8±9.01	0.8±1.09	9.7x10 ⁵ ±1.5x10 ⁵
CME	Machos	74±4.47	2.0±2.82	2.0±2.0	0.0±0.0	22±4.69	21.2±4.14	0.8±1.78	7.9x10 ⁵ ±2.4x10 ⁵
	Hembras	70.4±10.52	3.2±3.03	3.2±3.03	0.0±0.0	24.4±8.41	23.6±9.09	0.8±1.09	6.1x10 ⁵ ±2.4x10 ⁵
NE	Machos	72.4±8.04	1.8±1.08	0.8±1.78	0.0±0.0	16±6.32	16±6.32	0.8±0.0	6.8x10 ⁵ ±1.3x10 ⁵
	Hembras	70±11.31	1.0±1.41	1±1.41	0.0±0.0	28±14.14	28±14.14	0.0±0.0	8.3x10 ⁵ ±4.9x10 ⁴

Tabla 1. Parámetros hematológicos de ratas Sprague-Dawley de ambos sexos, expuestas a campos electromagnéticos pulsantes (CEP) y a campos magnéticos estáticos (CME). El grupo control incluyó animales no expuestos a ningún campo magnético detectable (NE). El esquema de exposición aguda y sub-aguda de los tratamientos magnéticos se detalla en el texto. Los datos se expresan en medias aritméticas y su correspondiente desviación estándar (DE). La prueba estadística indicó que no se presentaron diferencias entre los grupos (p > 0.05)

Referencias

Aydin B., Akar A. (2011). Effects of a 900-MHz electromagnetic field on oxidative stress parameters in rat lymphoid organs, polymorphonuclear leukocytes and plasma. Archives of Medical Research.42(4):261-7.

Cakir D.U., Yokus B., Akdag M.Z., Sert C., Mete N. (2009). Alterations of hematological variations in rats exposed to extremely low frequency magnetic fields (50 Hz). Archives of Medical Research. 40(5):352-356.

Davidson J.G. (2001). System and method for treating cells using electromagnetic-based radiation. United States Patent N° 6235251 B1.

Forgács Z., Kubinyi G., Sinay G., Bakos J., Hudák A., Surján A., Révész C., Thuróczy G. (2005). Effects of 1800 MHz GSM-like exposure on the gonadal function and hematological parameters of male mice. Magyar Onkologia. 49(2):149-51.

Heredia-Rojas J.A., Rodríguez-de la Fuente A.O., Gómez-Flores R., Heredia-Rodríguez O., Rodríguez-Flores L.E., Beltcheva M., Castañeda-Garza E. (2018a). In Vivo Cytotoxicity Induced by 60 Hz Electromagnetic Fields under a High-Voltage Substation Environment. Sustainability. 10(8): 2789.

Heredia-Rojas J.A., Beltcheva M., Metcheva R., Gómez-Flores R., Rodríguez-de la Fuente A.O., Heredia-Rodríguez O., Rodríguez-Flores L.E., Castañeda-Garza E. (2018b). Evidence of in vivo genotoxicity induced by extremely-low frequency electromagnetic fields compared with ionizing radiation and a chemical mutagen. Journal of Environmental Protection and Ecology. 19 (3): 1261-1269.

Markov V.S. (2007a). Expanding use of pulsed electromagnetic field therapies Electromagnetic Biology Medicine. 26 (3): 257-74.

Markov V.S. (2007b). Magnetic field therapy: a review. Electromagnetic Biology Medicine. 26 (1): 1-23.

Sengupta S., Balla V. K. (2018). A review on the use of magnetic fields and ultrasound for non-invasive cancer treatment. Journal of advanced research, 14, 97–111.

Simmons A. (1976). Technical Hematology. Second Edition. J.B. Lippincott Co. ISBN 0-397-50350-4 USA. pp. 99-126.

Toutou Y., Djeridane Y., Lambrozo J., Camus F. (2012). Long-term (up to 20 years) effects of 50 Hz magnetic field exposure on blood chemistry parameters in healthy men. Clinical Biochemistry. 45: 425-428.

Ubeda A., Díaz-Enríquez M., Martínez-Pascual M.A., Pareno A. (1997). Hematological changes in rats exposed to weak electromagnetic fields. Life Science 61:1651-1656.

Notas Biográficas

El **Dr. José Antonio Heredia Rojas**, es jefe del Departamento de Ciencias Exactas y Desarrollo Humano en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor titular de la cátedra de Biofísica desde hace 39 años. Pertenece al SNI nivel I.

El **M.C. Omar Heredia Rodríguez**, es profesor titular de la cátedra de Física en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León desde hace 5 años. Es responsable de educación virtual del laboratorio de Física en la misma Facultad.

El **Dr. Abraham Octavio Rodríguez de la Fuente**, es secretario de la Academia de Física en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesor titular de la cátedra de Física y Bioestadística desde hace 15 años. Pertenecer al SNI nivel I.

El **Dr. Pedro César Cantú Martínez**, es profesor titular de la cátedra de Bioestadística en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León desde hace 20 años. Pertenecer al SNI nivel I.

DISEÑO CONCEPTUAL DEL EXTRACTOR DE LA SAVIA DE CNIDOSCOLUS MULTILOBUS

M.M.A Oralio Hernández Alvarado¹, MIA Adolfo López Zavala² y
Ing. Alfredo González Torres³

Resumen— El objetivo del presente trabajo es la aplicación del modelo KANO para el diseño conceptual del extractor de savia de ortiga para obtener requerimientos que satisfagan las necesidades de los productores de queso, que utilizan el cuajo vegetal de la ortiga en la elaboración de los quesos frescos. La metodología implementada fue la investigación de campo que consistió en la aplicación de una encuesta a los productores de queso del municipio de Tepehuacan de Guerrero a través un cuestionario de 9 preguntas en donde se evalúa la opinión del productor a cada atributo asociado a cada pregunta, posteriormente realicé el análisis e interpretación de las respuestas a través del modelo KANO y encontré como atributos atractivos y unidimensionales a considerarse en el diseño conceptual son: transportable, sustentable, fácil operación y seguridad, evaluadas con un mayor coeficiente de satisfacción de 0.66, 0.72, 0.65 y 0.60 respectivamente. Los atributos obtenidos de la técnica aplicada, se utilizarán para la aplicación de la herramienta del despliegue de las funciones de calidad.

Palabras clave— Diseño conceptual, Modelo KANO, Queso fresco, Savia de ortiga.

Introducción

1.1 Contextualización del problema.

En la actualidad, la solución generalizada de los problemas regionales es uno de los retos importantes de la globalización, ya que de cierta manera garantiza la aplicabilidad en un espectro más amplio del nuevo producto. Esta investigación tecnológica, radica en la necesidad de la actividad económica de elaboración del queso, más particularmente, a la elaboración del queso a partir de un tipo de cuajo vegetal, denominado ortiga (*Cnidoscopus Multilobus*). Este tipo de cuajo ya ha sido estudiado su efectividad en la elaboración de quesos frescos, en donde, indican que la savia de la planta *Cnidoscopus Multilobus* ofrece propiedades coagulantes experimentado en quesos frescos de las cuales, la caracterización indica que el tallo es más eficiente que otros partes de la planta ya que ofrece un menor tiempo de coagulación en un tiempo aproximado a 30 minutos debido a que contiene una alta concentración de la enzima (Lagunes et al, 2017). Por lo que el objetivo de esta investigación es el diseño conceptual de un extractor de savia de ortiga, que satisfaga las necesidades de los productores.

La relevancia de este proyecto de investigación, radica en la satisfacción de nuevos grupos sociales, la posibilidad de potencializar la actividad económica de pueblos marginados y el aprovechamiento de la planta para los diferentes propósitos medicinales identificados.

Una de las importantes tendencias en aumento son los vegetarianos que dentro de su alimentación excluyen todo tipo de carne, pero incluyen algunos de los productos derivados de animal (Notimex, 2018) y (BBC News, 2018). Aunado a esto la potenciación de este grupo con dieta basada en el máximo respeto a la vida de los animales (Ecologistas, 2019). Según cifras del estudio global sobre salud y percepciones de ingredientes, en México es el país donde más personas declaran seguir dietas motivadas por convicciones personales, como ser vegetarianas, flexitarianas y veganas, con un 19%, 15% y 9% respectivamente, muy por encima del promedio de la región (8%, 10% y 4%) (Nielsen, 2016), esta es una de las razones por la que se destaca la importancia de investigación tecnológica. Sin embargo, esta no es la única relevancia, sino que también se incluye la aplicabilidad medicinal que tiene esta planta, en donde la savia contiene todas estas propiedades herbolarias para tratar algunos padecimientos (Domínguez et al, 2015) y (Jiménez, 2016).

1.2 Modelo KANO. Una herramienta de diseño para la conceptualización de un producto.

¹ El Mtro. Oralio Hernández Alvarado es Profesor Investigador de la Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Ubicado en la Cd. de Huejutla de Reyes, Edo de Hidalgo, México. Cuenta con el Grado de Maestro en Manufactura Avanzada por el Centro de Alta Tecnología CIATEQ A.C del estado de Querétaro. o.hernandez@uthh.edu.mx (autor corresponsal)

² El Mtro. Adolfo López Zavala, es Profesor Investigador de la Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Ubicado en la Cd. de Huejutla de Reyes, Edo de Hidalgo, México. adolfo.lopez@uthh.edu.mx

³ El Ing. Alfredo González Torres, es Profesor Investigador de la Ingeniería en Metal Mecánica en la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Ubicado en la Cd. de Huejutla de Reyes, Edo de Hidalgo, México. alfredo.gonzalez@uthh.edu.mx

De acuerdo a la Asociación española para la calidad, el diseño y desarrollo de productos, esta herramienta, no es específicamente un concepto en el ámbito de la gestión de la calidad, sino que, es una disciplina de mayor relevancia en el cual consiste en transformar ciertos requerimientos a parámetros o atributos de algún producto nuevo para satisfacer las necesidades particulares del cliente. Esto garantiza el éxito de la comercialización del producto en el mercado (QAEC, 2019). En el desarrollo de productos, las especificaciones bien definidas permiten usualmente generar un buen concepto de diseño, especialmente donde la definición de funciones y atributos son determinantes al momento de concebir al producto (Ulrich, 2004). El proceso de diseño según diversos autores es creativo e iterativo en la fase conceptual (Mulet, 2003), y por tanto la obtención de una buena respuesta de diseño también lo es, debido a que se somete en un ciclo de mejoramiento continuo y se tiene que llegar a un punto de optimización.

El Modelo Kano, fue introducido como un modelo conceptual y de estrategia en el cual se logra identificar tres escenarios posibles: Requerimientos que deben ser cubiertos, Requerimientos del producto y/o servicio, y exceder expectativas; por otra parte, Roos (2009) y Ching (2005), son consistentes en el enfoque de aplicación del Modelo de Kano para poder identificar por medio de encuestas las expectativas de los clientes y distinguir las expectativas de los elementos mínimos a cumplir (Hauser, 1993). El propósito de la herramienta es optimizar las especificaciones de cada producto, añadiéndole las características necesarias para proporcionar la satisfacción del cliente, y eliminando las irrelevantes o las que supongan más costes que ventajas.

El modelo KANO, como herramienta de diseño conceptual, se enfoca principalmente en la satisfacción del cliente como uno de los aspectos primordiales para la medición del cumplimiento de las expectativas del usuario sobre el servicio o bien que recibe y que deberá generar la fidelidad en el consumo (Suewein, 1996). La aplicación del modelo, Kano y Col. (1984) y Berger et al. (1993), sugieren que los atributos se pueden identificar preguntando a los consumidores sobre su reacción o satisfacción, cuando los atributos tienen un rendimiento superior (pregunta positiva) e inferior (pregunta negativa). Dependiendo de las respuestas a la pregunta "positiva" y "negativa", el atributo puede identificarse como atractivo (A), unidimensional (U), Obligatorio (O), Indiferente (I), inverso (R) o dudoso (D) de acuerdo a las diferentes relaciones entre los grados de satisfacción. Para la determinación del coeficiente de satisfacción del cliente, se utiliza las ecuaciones (1) y (2), donde las ecuaciones se refieren al coeficiente de satisfacción mayor o mejor y al coeficiente de satisfacción peor o menor, respectivamente.

$$CSM = (A + U)/(A + U + O + I) \tag{1}$$

$$CSP = (U + O)/(A + U + O + I) \tag{2}$$

La escala de evaluación del modelo para cada uno de las preguntas del cuestionario, de acuerdo a la combinación de respuestas de los encuestados, se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Escala de evaluación del modelo KANO.

		Negativas				
		1	2	3	4	5
Preguntas Positivas	1	D	A	A	A	U
	2	R	I	I	I	O
	3	R	I	I	I	O
	4	R	I	I	I	O
	5	R	R	R	R	D

El uso de la escala de evaluación para cada una de las preguntas de un cuestionario, se puede consultar en Córdova (2017) y León (2005).

Descripción del Método

2.1 Caracterización de la población encuestada.

La aplicación de la encuesta se realizó el día 12 de julio del 2019 en las localidades de Cuatolol, Zacualtipanito, Texcapa y Chahuatitla, municipio de Tepehuacan de Guerrero. En estas localidades se usa la savia de ortiga para la elaboración de quesos frescos. Tales productores han utilizado la savia de ortiga en al menos 20 a 25 años consecutivos, solo lo han usado para la elaboración del queso para consumo personal, argumentado que no afecta las propiedades sensoriales (Sabor, olor, textura y color). También se aplicaron a expertos en el área de alimentos de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, quienes trabajan en la industrialización del queso a base de este tipo de cuajo, así mismo se aplicó a ingenieros expertos en el área de diseño de máquinas. Los datos generales de los

productores encuestados, participaron principalmente personas en edad promedio de 60 años, 53.85 % mujeres y 46.15 % hombres. Se aplicaron un total de 23 encuestas, de las cuales en la siguiente gráfica se indica la distribución de los encuestados.

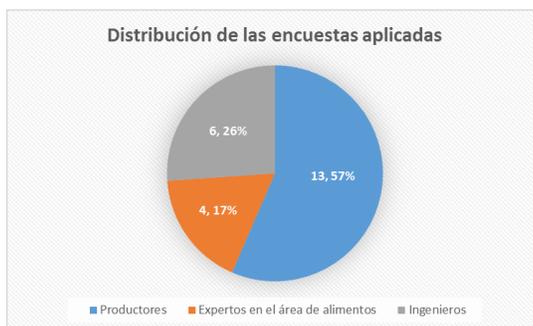


Fig. 1. Representación gráfica de la proporción de los encuestados. Fuente propia

El tamaño de la muestra encuestada, no fue determinada con algún modelo matemático, debido a que el tamaño de la población es fue de 18 productores de queso que han utilizado o siguen usando la savia de ortiga como cuajo vegetal. No se pudo aplicar el cuestionario de la encuesta a los 27 productores, debido a diferentes circunstancias tales como, andan en el trabajo en el campo, habían salido de compras, o tenían otros compromisos, y, además, no se pudo regresar a realizar la encuesta ya que está muy retirada los lugares de residencia de los encuestados (duración mínima de 3 horas de viaje de Huejutla a Tepehuacan de Guerrero).

El objetivo del modelo KANO, es tomar en cuenta las necesidades del cliente, por tal razón que, en la aplicación de las encuestas, los productores participan en un 57 %, los expertos en el área de ingeniería de alimentos que están estudiando la industrialización de la savia de ortiga participan en un 26 %, así mismo es necesario la información de los expertos en el área de diseño de máquinas por lo que participan con 17 %.

2.2 Aplicación del modelo KANO

En la aplicación del modelo KANO, es necesario el uso de un instrumento de recolección de datos, que consiste básicamente en un cuestionario cerrada con 9 preguntas funcionales y 9 disfuncionales, para cada característica evaluada se acompaña con respuestas de cinco opciones establecidas por el modelo. Las respuestas son: Me gustaría (1), es algo básico (2), me da igual (3), no me gusta, pero lo tolero (4), y no me gusta y no lo tolero (5).

Las características que se evaluaron, se obtienen de la aplicación del método de análisis morfológico para el diseño (Córdova, 2015), y del estudio del estado del arte de los modelos de utilidad y patentes, para tener una idea previa de cómo son las máquinas existentes y si existe una con características particulares del método de extracción particular. Sin embargo, no se encontró alguna máquina que satisfaga las necesidades de los productores para la extracción de la savia de ortiga, usada como cuajo vegetal para la elaboración de del queso.

De acuerdo a las características generados por el método morfológica para el diseño se encuentran que son 22 atributos que deben ser considerados para conformar la propuesta de extractor de la savia de ortiga, sin embargo, algunos de las características se pueden agrupar ya que en esencia pueden ser subfunciones de las funciones y/o similares y pueden converger en una sola característica, estas características se muestran a continuación: 1.- mantenimiento menor en sus componentes, 2.- fácil operación, 3.- económico, 4.- transportable (Moverlo de un lugar de trabajo en campo), 5.- higiénico (en cuanto al manejo de la materia que se está obteniendo), 6.- resistente (condiciones de operación), 7.- seguridad (operación y funcionamiento), 8.- sustentable (operación y funcionamiento), y 9.- fuente de alimentación eléctrica.

Referencias bibliográficas

En el caso de las referencias bibliográficas, se deben presentar por orden alfabético de primer autor: "El uso del método XZY ha resultado muy favorable en sistemas como el que propuesto por Wiley y Cabrera (2004). Otros autores (Puebla Romero et al. 2007 y Washington y Frank, 2000) prefieren el uso de las derivadas de Thomas. No fue sino hasta que Etxeberri y Blanco Gorrichoa (2007) propusieron sus radicales ideas que..." Nótese que el artículo donde aparece Puebla Romero tiene tres autores y por esa razón se usa la abreviación latina *et al.*

Este es otro párrafo en el que la sección continua. Se expresan aquí más ideas.

Comentarios finales

Análisis de resultados

De acuerdo a la encuesta aplicada, y una vez recolectados y cuantificados las respuestas se muestran las características clasificados por atributos definidos por el modelo KANO.

	A	O	R	U	D	U	T	E
Mantenimiento menor	2	3	0	8	1	9	23	I
Fácil de operación	6	2	1	8	1	5	23	U
Económico	4	2	1	5	8	3	23	D
Transportable	10	3	1	6	0	3	23	A
Higiénico	3	3	0	9	0	8	23	U
Seguridad	6	2	0	9	0	6	23	U
Resistente	3	3	0	9	1	7	23	U
Sustentable	8	3	0	6	0	6	23	A
Fuente de alimentación	4	2	0	7	1	9	23	I

Tabla 2. Resultados de la evaluación del modelo KANO. Fuente propia.

De acuerdo a la tabla 2, de las nueve características evaluadas, se observa que hay 2 ítems clasificadas como Atributo atractivo, 4 como atributo Unidimensional, 2 como Indiferente y 1 Dudoso. Por lo tanto, para el desarrollo conceptual se consideran los atributos atractivos y unidimensionales, ya que estos son los 2 escenarios de 3 identificados como requerimientos a involucrar dentro del diseño conceptual del extractor de la savia de ortiga.

Debido a que el cuestionario KANO, se utiliza para el desarrollo de productos, donde destaca el enfoque cualitativo, es adecuado realizar el análisis estadístico, para dar certidumbre de los datos utilizados en el modelo KANO, se realiza el análisis estadístico de los requerimientos utilizando el estadístico de Fong [16] que consiste en calcular la diferencia absoluta de las dos frecuencias más altas.

$$Q = \sqrt{((a + b)(2n - a - b)/2n)} \tag{3}$$

Donde: Q es la diferencia absoluta entre las dos diferencias más altas, a y b frecuencias de las características más altas y n número total de respuestas.

Atributos definidos	Nivel de importancia	Mejor	Peor	C1	C2	α	abs
Mantenimiento menor	0.81	0.45	0.5	0.36	0.405	3.273	1
Fácil de operación	0.83	0.66	0.48	0.55	0.395	3.12	2
Económico	0.72	0.64	0.5	0.46	0.36	3.053	3
Transportable	0.8	0.72	0.41	0.58	0.327	3.23	4
Higiénico	0.79	0.52	0.52	0.41	0.412	3.273	1
Seguridad	0.79	0.65	0.48	0.51	0.378	3.179	3
Resistente	0.8	0.54	0.55	0.43	0.436	3.23	2
Sustentable	0.77	0.60	0.39	0.469	0.301	3.12	2
Alimentación eléctrica	0.76	0.5	0.41	0.38	0.311	3.23	2

Tabla 3. Evaluación estadística de CSM y CSP. Fuente propia

Los resultados obtenidos del análisis estadístico del modelo KANO indica que la característica, mantenimiento menor tiene que $CSM < CSP$, clasificando como un atributo Indiferente con una diferencia absoluta 1, para la característica Fácil operación esta evaluada como $CSM > CSP$, y por lo tanto se clasifica como un atributo unidimensional con una diferencia absoluta de 2 unidades. Para la característica económico $CSM > CSP$, pero está clasificada como un atributo Dudoso y con una diferencia de 3 unidades. En el caso de la característica transportable la evaluación resulta que $CSM > CSP$ y se clasifica como un atributo atractivo con una diferencia de 4 unidades, para la característica higiénico, la evaluación resulta $CSM > CSP$ y se clasifica como un atributo unidimensional con una diferencia de 1, para la característica seguridad es evaluado como $CSM > CSP$ y se clasifica como unidimensional con una diferencia absoluta 3. En el caso de la característica resistencia, la evaluación de los coeficientes es $CSM < CSP$ y se clasifica como un atributo unidimensional. Para la característica sustentable resulta que $CSM > CSP$ y se clasifica como un atributo atractivo con una diferencia absoluta 2 unidades y por último la característica de alimentación eléctrica se evalúa como $CSM > CSP$ y se clasifica como un atributo Indiferente con una diferencia absoluta de 2 unidades.

Discusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 2, se muestran que las características que se van a considerar para el diseño conceptual del extractor de la savia de ortiga, de acuerdo a los criterios del modelo, son los atributos atractivos conformados por; las características transportable y sustentable ya que son los que tienen frecuencias más altas 10 y 8, respectivamente, y los atributos unidimensionales conformados por; fácil operación, higiénico, seguridad y resistente a condiciones de operación con frecuencias altas en su grupo de 8 para primera y 9 para el resto. Después del análisis estadístico mostrado en la tabla 3 y figura 3, existen incongruencias para estos atributos seleccionados por la evaluación de los coeficientes de satisfacción y diferencia absoluta, como tal es el caso del atributo unidimensional correspondiente a la característica higiénico y resistente a condiciones de operación, ya que las evaluaciones resulta

que el coeficiente satisfacción peor es mayor que el coeficiente de satisfacción mejor y una diferencia absoluta mínima de 1 y 2 respectivamente. Por lo que se determina que estas características van a ser descartadas para ser considerados como requisitos de diseño conceptual del extractor de la savia.

Conclusiones

El modelo KANO, como una herramienta para el diseño conceptual de productos, es de mayor importancia, ya que toma en cuenta las necesidades del cliente. Los atributos requeridos para satisfacer las necesidades son; transportable y sustentable como atributos atractivos, y fácil operación y seguridad como atributos unidimensionales. Estos atributos encontrados servirán como datos de entrada para la aplicación de la herramienta de QFD para complementar el diseño conceptual dentro del proceso de diseño del extractor de la savia de ortiga. A pesar de obtener estos resultados, es importante resaltar en la columna de la diferencia absoluta son mínimos, esto es debido a que el número de cuestionarios es limitado por lo que se propone ampliar el número de encuestados, considerando a los que lo utilicen con fines medicinales, debido que en la primera encuesta solo se aplicó a productores de queso, tal como se especificó en el apartado 2.1.

Referencias

- Asociación española para la calidad, QAEC. (2019). Diseño y desarrollo. Recuperado en :<https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diseño-y-desarrollo>.
- BBC News Mundo. (1 noviembre 2018). Qué es ser vegano y en qué se diferencia de ser vegetariano. Recuperado en <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46065516>.
- Ching-Chow, Y. (2005). The refined Kano's model and its application. *Total, Quality Management & Business Excellence*, 1127-1137.
- Hauser, J. (1993). How puritan-bennet used the house of quality. *Sloan Management Review*, Spring, 61-70.
- Córdoba Cely C. A. y Bonilla Mora, H. (2017). Análisis morfológico: una propuesta metodológica para el diseño. *Actas de diseño encuentro latinoamericano de diseño*. Universidad de Palermo. ISSN: 1850-2032.
- Domínguez-Barradas, Consuelo, Cruz-Morales, Gerardo Eliseo, & González-Gándara, Carlos. (2015). Plantas de uso medicinal de la Reserva Ecológica "Sierra de Otontepec", municipio de Chontla, Veracruz, México. *Ciencia UAT*, 9(2), 41-52
- Ecologistas en acción. (2019). Defensa de los derechos de los Animales. Recuperado en: <https://www.ecologistasenaccion.org/4466/defensa-de-los-derechos-de-los-animales/>
- Encuesta Global de Nielsen. (29-09-2016). Estudio Global sobre Salud y Percepciones de Ingredientes. Recuperado en <https://www.nielsen.com/mx/es/insights/article/2016/8-de-cada-10-mexicanos-afirma-seguir-algun-tipo-de-dieta-restrictiva/>
- Jiménez Arrellanes, M. A.; García Martínez, I. y Rojas Tome, S.(2016) Potencial biológico de especies medicinales del género *Cnidoscopus* (Euphorbiaceae). *Rev. mex. cienc. farm [online]*. 2014, vol.45, n.4, pp.1-6. ISSN 1870-0195.
- León Duarte, J.A (2005). Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto, Tesis doctorado, Universidad de Cataluña, España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10803/6840>
- Lagunes Olivares, F., Ávila Badillo, F., Guerrero Castillo, J. y Estrada García, I. (2017). Propiedades Coagulantes de la Ortiga (*Cnidoscopus Multilobus*) en productos lácteos. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*. Vol.4 No.10, pp.1-12
- Mulet, E. (2003) "Análisis experimental y modelización descriptiva del proceso de diseño". Tesis para optar al grado de doctora. Universidad Politécnica de Valencia, pp. 4-5. Valencia, España.
- Notimex-Forbes staff. (29 julio, 2018) 20% de los mexicanos ya son vegetarianos o veganos. *Forbes México*. Recuperado en <https://www.forbes.com.mx/>.
- Roos, C; Sartori, S; Godoy, L.P. (2009). Modelo de Kano para a identificação de atributos capazes de superar as expectativas do cliente; *Revista Produção Online*, v.9, n.2, p. 536-550.
- Suerwein, E. (1996). The Kano model: How to delight your customers. *International Seminar on Production Economics*, pp. 313-327.
- Ulrich, K. y Eppinger, S.D. (2004) "Diseño y Desarrollo de Productos: enfoque multidisciplinario". 3ª Edición. Ed. McGraw-Hill. México.

Importancia del control interno en las microempresas manufactureras del nororiente del Estado de México

Blanca Estela Hernández Bonilla¹, Mtra. Verónica Ramírez Cortés²,
Dra. Sindy Janet Sandoval Trujillo³ y Dra. Beatriz Sauza Ávila⁴

Resumen—El presente artículo muestra los resultados de un estudio del sistema de control interno en las microempresas manufactureras del nororiente del Estado de México, con la finalidad de identificar como influye este sistema en el cumplimiento de los objetivos generales de las organizaciones, la metodología empleada está basada en el método cualitativo de alcance documental, analítico y descriptivo; seleccionando una muestra aleatoria simple de empresas. A pesar de diversos estudios referentes al tema aún se identifican en la zona un índice de mortandad elevado de las microempresas, otro problema diagnosticado es la informalidad debido a que no cuentan con registro ante el SAT, los trabajadores carecen de prestaciones como seguridad social, contratos laborales formales y condiciones de higiene y seguridad; también se percibe la falta de compromiso de los trabajadores. De manera general menos del 20% de las microempresas carecen de un sistema de control interno establecido porque los dueños lo visualizan como un gasto y no como una inversión ocasionando fraudes, deficiencia empresarial e incumplimiento de los objetivos, limitando el crecimiento de la empresa y el desarrollo de la región.

Palabras clave—Control interno, microempresas, efectividad empresarial.

Introducción

En México, el desarrollo regional y económico ha sido gradual en las distintas zonas de la república mexicana, algunos Estados han logrado un desarrollo económico regional más rápidamente, Hoy en día las microempresas enfrentan grandes desafíos el entorno empresarial como la competitividad y la introducción de los mercados internacionales al país, han ocasionado que este sector empresarial apenas subsista, aunado a esto de manera interna la falta una administración que permita el logro de sus objetivos, ya que el principal problema que se identifica en las microempresas manufactureras ubicadas en el nororiente del Estado de México es el control interno.

Por ello, el propósito de este artículo de investigación es determinar la importancia del sistema de control interno en las microempresas y cuáles son las causas que impiden el cumplimiento de los objetivos organizaciones permitiendo que se tenga éxito en las organizaciones y por ende se origine un mayor desarrollo económico en la zona.

Finalmente, se muestran los resultados obtenidos de la investigación en este sector, sugiriendo propuestas que coadyuven al desarrollo de las microempresas antes mencionadas y por ende al desarrollo de la región.

Descripción del Método

Este trabajo de investigación se basa en el método cualitativo de alcance documental, de acuerdo con Bernal, (2006) se considera analítico porque se descompone el objeto de estudio para estudiarlo de forma individual y descriptivo según Hernández (2010), busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencia de un grupo o población, toda vez que al abordar el objeto de estudio se podrían especificar las características del sistema de control interno en las microempresas.

De acuerdo con Pacheco y Cruz (2008) esta investigación es de tipo explicativa, porque busca y establece las causas últimas de los eventos o fenómenos sociales, asimismo, podrá explicar porque ocurren y en qué condiciones se dan y porque dos o más variables están relacionadas con el fenómeno de estudio, como es el control interno y el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Asimismo, es una investigación transversal porque se analiza en un periodo de tiempo a las microempresas manufactureras del nororiente del Estado de México.

Las técnicas de investigación utilizadas según, Rodríguez (2008) son los métodos para recolectar información como son la observación, el cuestionario, entrevistas y encuestas, para esta investigación se diseñó un cuestionario con preguntas cerradas para la recolección de la información. Finalmente se determinó una muestra aleatoria simple.

¹ Blanca Estela Hernández Bonilla es Profesora de Tiempo Completo en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, de la Universidad Autónoma del Estado de México. behernandezb@uaemex.mx

² La Mtra. Verónica Ramírez Cortés es Profesora de Tiempo en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, de la Universidad Autónoma del Estado de México vramirez@uaemex.mx

³ La Dra. Sindy Janet Sandoval Trujillo es Profesora de Tiempo en el Centro Universitario UAEM Valle de Teotihuacán, de la Universidad Autónoma del Estado de México sjsandovalt@uaemex.mx

⁴ La Dra. Beatriz Sauza Ávila es Profesora de Tiempo Completo en la Escuela Superior de Cd. Sahagún de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo beatriz_sauza@uah.edu.mx

Región Nororiente del Estado de México

De acuerdo con los datos del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2014) en el Municipio de Nopaltepec se ubica en la posición 61 del Estado de México, contando con una superficie de 87.28 km², está integrado por cuatro localidades; Nopaltepec, San Felipe Teotitlán, San Miguel Atepocho y Venta de Cruz, con 9,380 habitantes, la población de 12 años y más, según condición de actividad económica son 6,586 personas distribuidos en población económicamente activa 3,396 e inactiva 3,159 y no especificados.

Según la condición de actividad económica consta de 3 322, de los cuales 699 sus actividades son la agricultura, ganadería, caza y pesca; mientras que 1 314 están ubicados en la industria, 1 298 en el sector servicios y 12 no especificados.

Microempresas Manufactureras

Este estudio se basa principalmente en el sector manufacturero dedicado al plástico o rotomoldeo, se identifican dos localidades enfocadas a esta actividad San Felipe Teotitlán y Nopaltepec, en este sector elabora el producto final que llega directamente a los consumidores o el producto intermedio que sufre alguna modificación o adición a otro producto.

Los talleres tienen dos formas de trabajo, en una el dueño establece dentro de su domicilio la maquinaria y contrata trabajadores para el proceso de manufactura, y en la otra, contrata a maquiladores para que elaboren el producto en su casa, siendo generadores de empleo en la zona, sin embargo, no cuentan con un sistema de control interno establecido de forma eficiente.

Importancia de las microempresas en la economía nacional

En la actualidad las micro, medianas y pequeñas empresas son un elemento fundamental en la económica en México existen 4'007,100 pymes donde el 72 por ciento de los mexicanos laboran en ellas, y aportan el 52 por ciento del PIB (Secretaría de Economía, 2010). El panorama general de estas empresas tienen algunas limitaciones ya sea por el entorno o de manera interna, sus principales problemáticas son una inadecuada actividad comercial, la dificultad de capitalización no cumplen con los requisitos para obtener un crédito, tiene una administración que carece de preparación, falta de planeación, la ausencia de procesos administrativos y de gestión; así como de un plan de negocios, la falta de compromiso por parte de los empleado y la motivación y la capacitación por parte de los empresarios que destinar los recursos para otras cosas y no para el crecimiento de la empresa.

En el año 2004, el Gobierno de México y el Gobierno de Japón firman un acuerdo para el fortalecimiento de la Asociación económica, donde acordaron promover las actividades de cooperación técnica entre ambos países en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas, elaborando un Plan Maestro de Desarrollo de Industrial de Soporte para Pymes, donde una estrategia recomendada para incrementar la competitividad de las Pymes Mexicanas es el diseño de desarrollo de un Programa integral para la formación de consultores para este sector; a través del establecimiento de un Sistema Nacional de Acreditación de Consultores.

El objetivo es formar consultores calificados registrados por la Secretaría de Economía para la pequeña y mediana empresa para proporcionar diagnósticos integrales y acertados, así como proponer, implementar y evaluar acciones de mejora que coadyuven al logro de la competitividad y eficiencia de las Pymes. Las etapas que se consideran en esta metodología son las siguientes:

Capacitación en normas técnicas de competencia laboral:

- a) Introducción a los procesos de normalización y certificación.
- b) Importancia de los procesos de normalización y certificación en el área de la consultoría.
- c) Normas de Competencia Laboral vigentes de consultoría en México.
- d) Normas de Competencia Laboral vigentes de consultoría en el mundo.
- e) Análisis FODA de las normas de consultoría vigentes y propuestas de mejora de la Norma Pyme.

El consultor en esta etapa debe alinear sus procesos de consultoría a las evidencias solicitadas en la Norma del consultor Pyme, realizando una propuesta de mejora.

Modelo de diagnóstico empresarial de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA):

El consultor conocerá y aplicará en sitio la metodología de diagnóstico analizando los cinco sectores de la administración general; la administración y control, producción, mercadotecnia, recursos humanos y finanzas.

Tablero de comando con metodología balance score card:

Se elabora el mapa estratégico y matriz de tablero de comandos cuya finalidad es analizar, junto con el empresario, el comportamiento de los indicadores financieros y no financieros identificados, así como dar seguimiento a las metas establecidas.

Es importante mencionar que el gobierno mexicano ha tomado medidas en apoyo a la Pymes, con el propósito de coadyuvar en el crecimiento de estas, la otra parte corresponde a los empresarios adoptando las medidas necesarias para su desarrollo logrando el posicionamiento en un mercado competitivo.

Sistema de control interno en las microempresas

Uno de los principales factores de los que carecen las microempresas es un sistema de control interno el cual es considerado como la base sobre la que descansa la confiabilidad de un sistema contable, el grado de fortaleza determinará si existe una seguridad razonable de las operaciones reflejadas en los estados financieros. Una debilidad importante del control interno, o un sistema de control interno poco confiable, representa un aspecto negativo dentro del sistema contable de todo ente económico (Catácora, 1996).

El control interno puede dividirse en dos grandes grupos el Administrativos y el Contables, en cuanto al administrativo, es el plan de organización, y todos los métodos que facilitan la planeación y control de la empresa como planes y presupuestos. Con relación al contable, se puede decir que comprende de métodos y procedimientos relacionados con la autorización de transacciones, tal es el caso de los registros financieros y contables.

El Instituto Mexicano de Contadores Públicos (1982) establece que el control interno comprende un plan de organización con todos los métodos y procedimientos que en forma coordinada se adoptan en un negocio para la protección de sus activos, la obtención de información financiera correcta y segura, la promoción de eficiencia de operación y la adhesión a políticas prescritas por la dirección.

Para Castañeda (2014) considera que el control interno debe estar diseñado, implementado y monitoreado de manera ordenada, eficiente y uniforme de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos, contribuyendo al logro de los objetivos estratégicos y operativos en las organizaciones. Además, señala que es necesario que la administración comprenda que el control interno es un proceso que genera valor a la empresa, que da certeza en cuanto al aseguramiento de los procesos y la calidad en ellos. Las políticas de control interno para las empresas deben ser parte de las buenas prácticas corporativas y no simplemente mecanismos de control legal.

Según Rivas (2011) señala la importancia que se merece el control interno dentro de una organización, pero hay que tener en cuenta que el mundo competitivo que se vive actualmente trae consigo cambios tecnológicos, aperturas de nuevos mercados, incremento en las cifras de ventas, aumento en el número de empleados, globalización económica, entre otros, originando una mayor complejidad en las operaciones, provocando cambios continuos al sistema de control interno implantado, además, considera que los modelos contemporáneos de control interno mantienen aspectos similares.

Una vez analizados los conceptos de sistema de control interno se puede observar que toda empresa ya sea micro, pequeña, mediana o grande, deben contar con los requisitos mínimos que establece este sistema, en el caso de las microempresas manufactureras de plástico en el municipio de Nopaltepec se en obtuvieron los siguientes resultados.

Resumen de Resultados

Para el presente trabajo se consideró relevante analizar el control interno tomando como base la planeación estratégica de las microempresas a través de sus elementos básicos la misión, visión y objetivos. El segundo factor de análisis es al personal operativo en término de un monitoreo y seguimiento desde sus necesidades de capacitación para el desarrollo de sus actividades, ambiente laboral, tipos de contratación, prestación con base a la ley federal del trabajo y estabilidad laboral. El tercer componente hace referencia a los mecanismos empleados para el área de producción en términos de su maquinaria considerando el tiempo de adquisición y programa de mantenimiento, capacidad utilizada, alternativas ante una descompostura, tabuladores de producción, desperdicios y/o tiempos muertos e inventarios de materia prima. Finalmente, el cuarto factor contempla la administración en sus dos vertientes la contable y financiera, clientes considerando costos, utilidades, políticas de crédito y formas de pago.

Respecto a la planeación estratégica se identificó que el 50 por ciento de las empresas tiene una visión y visión establecida y solo el cuatro de cada 10 trabajadores conocen cuales son los objetivos de la empresa, sin embargo, no identifican como pueden involucrarse para el logro de estos. Es relevante señalar que el 70 por ciento de los empresarios consideran que sus trabajadores conocen los objetivos de la empresa y que trabajan para ello, infiriendo una carencia de comunicación efectiva entre los trabajadores y empresarios. Uno de los principales objetivos del sistema de control interno en relación con la planeación estratégica es que exista una misión, visión y sus objetivos establecidos dentro de la organización.

En un alto porcentaje se carece de capacitación, de contratación formal, controles administrativos y contables; así como programas de mantenimiento preventivos y correctivos, impidiendo el cumplimiento de los objetivos de la empresa como se describe en las siguientes figuras.

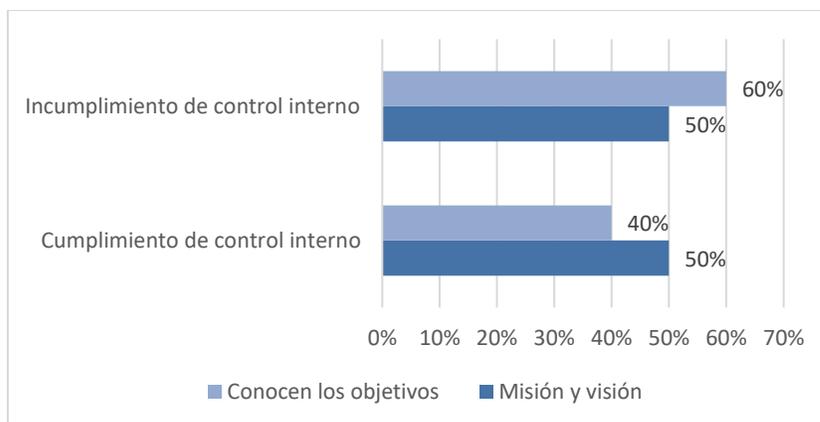


Figura 1. Planeación estratégica. Fuente: Elaboración Propia.

El segundo factor hace referencia a la capacitación obteniendo como resultados que el 75 por ciento de los empresarios señala que los estudios y la capacitación no son importantes para el desarrollo de sus actividades indicando que únicamente la experiencia es suficiente para permanecer en el mercado, en cuanto a los trabajadores 38 de cada 100, reciben capacitación. Este resultado permite percibir las limitantes en términos de generar productos con calidad, riesgos en el proceso productivo, accidentes de trabajo y baja productividad. El sistema de control interno está relacionado con la capacitación y desarrollo al personal que labora en las organizaciones con la finalidad de que adquieran conocimientos en función a los objetivos definidos.

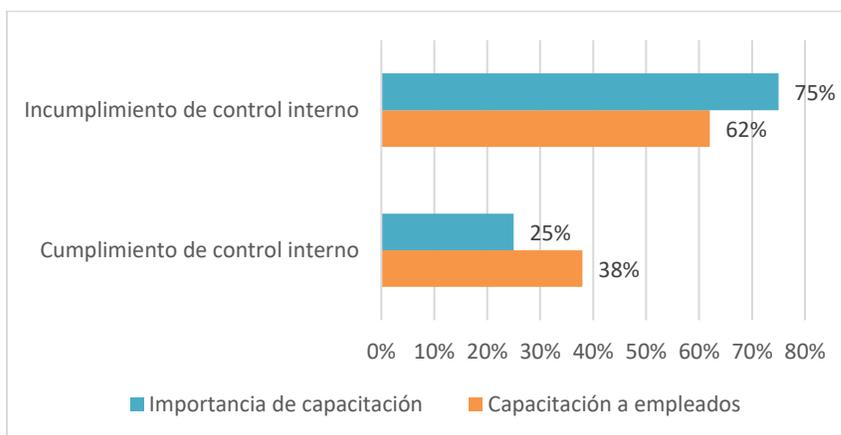


Figura 2. Capacitación. Fuente: Elaboración Propia.

El 82 por ciento de los trabajadores considera que los empresarios no están interesados en generar un ambiente laboral sano, respecto a la forma de contratación únicamente el 3.5 por ciento cuenta con un contrato laboral de forma escrita, mientras que el 96.5 por ciento su contratación fue verbal. En cuanto a las prestaciones que marca la ley el 28.1 por ciento refiere que no le es otorgada ninguna prestación; el 36.8 por ciento solo reciben vacaciones y aguinaldo, y 5.3 por ciento perciben vacaciones, aguinaldo y seguridad social; y el resto solo recibe una prestación. Como puede observarse en este tipo de empresas una de las áreas de oportunidad es el ambiente laboral, la inestabilidad y las prestaciones de ley, el sistema de control interno considera el clima laboral como el estado de animo de los colaboradores en la empresa y que se refleja en sus actividades y que incluye en su satisfacción y productividad. En cuanto a la estabilidad laboral es un derecho que los trabajadores deben tener de acuerdo con la ley.

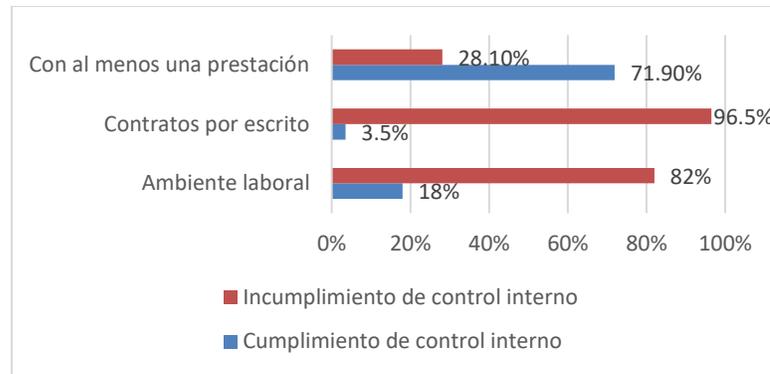
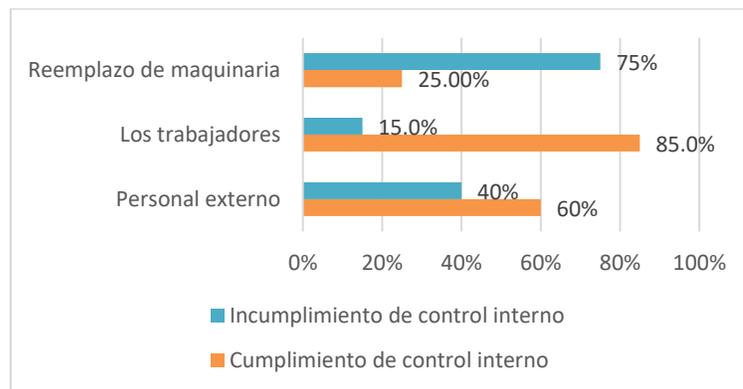


Figura 3. Ambiente laboral, prestaciones de ley y contratación formal. Fuente: Elaboración Propia.

El tercer factor hace referencia al proceso productivo específicamente al mantenimiento de la maquinaria, obteniendo como resultado que el 60 por ciento de los microempresarios recurren a personal externo para el mantenimiento de esta, mientras que el 15 por ciento señala que son los mismos trabajadores quienes las reparan cuando estas son descompuestas y el 25 por ciento restante decide cambiarla. Además, el 50 por ciento de los empresarios cambian su maquinaria después de 10 años de uso, se carece de un programa de mantenimiento. El sistema de control interno establece que debe existir dentro de las organizaciones programas de mantenimiento preventivo y correctivo, en el caso de las microempresas no cuentan con estos programas lo que origina que cuando se daña la maquinaria se detiene la producción ocasionando pérdidas para la empresa.



El cuarto y último factor de esta investigación hace referencia la parte administrativa y contable como son clientes, políticas de crédito, formas de pago y para la parte contable los costos y las utilidades, los resultados obtenidos son que el solo el 40 por ciento de los empresarios cuenta con un control de inventarios, el 70 por ciento tiene una constante supervisión para evitar los desperdicios y tiempos muertos durante el proceso de producción, sin embargo, solo el 15 por ciento utiliza una bitácora para las opiniones de los clientes, el 75 por ciento no realiza estudios de mercado y el 75 por ciento acepta devoluciones de mercancías en caso de defecto. En cuanto la parte contable únicamente el 25 por ciento llevan un método para determinar las utilidades de la empresa y el 75 por ciento señalan que sus clientes pagan de contado. Cabe mencionar que el 95 por ciento de los microempresarios tiene más de tres años operando en el mercado. Como puede observarse en los resultados anteriores se carece de un sistema de control interno que les permita fortalecer la parte administrativa y contable en este sector de microempresas manufactureras.

Conclusiones

En el caso de las microempresas del nororiente del estado de México se puede concluir que los empresarios son los principales responsables de planear el tiempo, recursos materiales y financieros; delegando autoridad a sus empleados, implementar una planeación estratégica desde la misión y visión del negocio, así como la fijación de objetivos a mediano, corto y largo plazo haciendo que todo el personal que labora en ella los conozca y sepan donde participan para el cumplimiento de estos.

Actualmente las organizaciones se apoyan de las tecnologías de la información como una herramienta fundamental para el sistema de control interno ya que permite que las actividades se realicen en menos tiempo y de forma más veraz y oportuna de cada área que integra la organización.

Es fundamental que los empresarios al delegar responsabilidades les permitan realizar otras actividades importantes como buscar nuevos mercados, programas de gobierno que impulsen a este tipo de negocios, y dar a sus empleados la oportunidad de aportar ideas innovadoras.

También es importante que se establezcan controles para la parte administrativa y contable ya que es importante que los empresarios tengan un control que maximicen sus recursos y dar a sus empleados las prestaciones mínimas que marca la ley, lo cual permitirá que tengan una estabilidad laboral trayendo como consecuencia el cumplimiento de los objetivos organizaciones.

Recomendaciones

1. Capacitación al personal.
2. Crear una misión y visión de la empresa y difundirla a todo el personal.
3. Implementar un manual de políticas.
4. Elaborar contratos por escrito al personal
5. Fortalecer los canales de comunicación.
6. Informar el desempeño del negocio.
7. Llevar controles administrativos y contables.

Referencias

- Bernal, C. (2006). Metodología de la investigación. México: Prentice Hall.
- Castañeda, P. (2014) Los sistemas de control interno en las Mipymes y su impacto en la efectividad empresarial. "En-Contexto Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad, núm. 2, enero-diciembre, 2014, consultada por Internet el 25 de agosto del 2019. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551856273008>.
- Catácora, F. (1996). Sistemas y Procedimientos Contables. Primera Edición. Editorial McGraw/Hill. Venezuela.
- Rivas, M. (2011). Modelos contemporáneos de control interno. Fundamentos teóricos Observatorio Laboral Revista Venezolana, vol. 4, núm. 8, julio-diciembre, 2011, consultada por Internet el 24 de agosto 2019. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=219022148007>
- www.gob.mx/se/ Secretaría de Economía
- www.coparmex.gob.mx Confederación Patronal de la República Mexicana
- www.igeceem.edomex.gob.mx Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México

Implementación de un Plan de Capacitación basado en el Módulo de Detección y Segmentación de Piezas en un Proceso de Empaquetado Industrial para Personas con Deficiencia Visual

Benjamín Manuel Hernández Briones¹, Víctor Garrido Orozco², Tomás Ramos Santos³, Ernesto Mendoza Vázquez⁴

Resumen- El trabajo de investigación pretende reflejar el principio operativo y metodológico de un sistema integral que permita desarrollar actividades laborales a personas invidentes en un entorno industrial, específicamente en el proceso de empaquetado de piezas, derivado de una detección y segmentación con base a sus características físicas. El plan de capacitación se estructura en primera instancia con base a las características físicas de la celda de trabajo; específicamente sus dimensiones, distribución del área de trabajo, disposición del módulo de sensado delimitado por los parámetros técnicos de los dispositivos de control, detección, energización y actuadores en general. Dicho plan se enfoca a las características físicas de personas con discapacidad visual, o bien la deficiencia visual en un porcentaje mayor al 30%, aunque es importante mencionar su compatibilidad con personas de la tercera edad, síndrome de Down u otras discapacidades con ciertas similitudes, aunque se tiene perfectamente identificado el espectro poblacional de interés.

Palabras Clave – Módulo de sensado, segmentación, deficiencia visual.

Abreviaturas – P.C.M.D.S.P.D.V.

“Plan de Capacitación basado en el Módulo de Detección y Segmentación de Piezas en un proceso de Empaquetado Industrial para personas con Deficiencia Visual”.

Introducción

La globalización en el mundo ha establecido el orden económico, social e industrial, en el cual se rige la producción y prestación de servicios, requiriendo incrementar el desempeño general de los operarios, basado en modelos de capacitación, logística, motivación, a la par del fortalecimiento de infraestructura, actualización de equipos, herramientas y sistemas de trabajo que potencien al máximo la calidad en los productos.

El problema surge cuando no se presentan estas condiciones básicas para el cumplimiento de los objetivos, si bien resulta complicado subsanar estos déficits para operadores con experiencia, capacitación y actualización en procesos industriales, para personas con discapacidad resulta todo un reto el ser considerados, aunque presentan las mismas necesidades profesionales, personales y económicas que cualquier individuo, es por ellos resulta prioritario generar metodologías, protocolos y tecnología que facilite su inserción en actividades cotidianas, como lo son las deportivas, culturales, laborales, recreativas entre otras.



Fig. 1. Inclusión e igualdad entre individuos.

Del sector poblacional que presenta discapacidad o capacidades diferentes, con respecto al grueso de la población, datos obtenidos del INEGI indican que más de un 26 % de la población actual de México presenta discapacidad visual, lo que conlleva a ocupar un segundo lugar en tasa de desempleo, si bien existen empresas e instituciones socialmente responsables, comprometidas con desarrollo del país y sus habitantes, resulta insuficiente el esfuerzo y coordinación puesto que logra mermar solo un 3% del indicador, es por ello que investigadores adscritos a Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez conscientes de la responsabilidad para con su entorno social y el desarrollo tecnológico de la región, están desarrollando propuestas científicas que coadyuven a la inserción de personas con deficiencia visual en actividades laborales, propias de un entorno industrial, específicamente para la segmentación y empaquetado de productos o piezas, que de acuerdo a sus propiedades y características físicas permiten implementar procesos que debidamente complementados por metodologías y protocolos diseñados con base a las necesidades del usuario propuesto. Considerando las variables propuestas surge un proyecto integral denominado **P.C.M.D.S.P.D.V.** Basado en la celda de trabajo diseñada y desarrollada con base a propiedades y parámetros reales que se encuentran en un entorno industrial, específicamente sus características corresponden a un espacio individual de trabajo provisto de racks, sistema de energización, módulo de sensado y segmentado de piezas, actuadores sonoros.

Descripción del Método

El funcionamiento primario del Plan de Capacitación se basa en delimitar las propiedades de un protocolo operativo enfocado a optimizar los prototipos e instrumentos previamente diseñados e implementados en una celda de trabajo, como se mencionó anteriormente, la cual presenta características y parámetros técnicos propios de cualquier módulo de trabajo industrial, empleados en procesos de diseño, análisis, ensamble, clasificación y empaquetado, solo por citar algunos. A su vez la celda de trabajo se encuentra constituida por una cámara de alta resolución cuya principal función es monitorear el desempeño de del usuario, así como realizar un proceso de supervisión general de piezas y productos, de igual manera se dispone un módulo de detección y segmentación de piezas, con base a las características físicas como son su color, material, entre otros, en lo que refiere a los dispositivos de salida, se emplean speaker cuya función será transmitir mensajes sonoros con respecto a la piezas detectada. El **P.C.M.D.S.P.D.V.** Está diseñado con base a un protocolo operativo; cuya principal función es optimizar los recursos generales del sistema, así como establecer la secuencia operativa del usuario, en términos generales el objetivo es aplicar adecuadamente las técnicas y metodologías para realizar las actividades en forma adecuada, garantizando la calidad en los servicios y la seguridad de los operarios, esto mediante un análisis previo basado en un estudio de tiempos y movimientos. El Plan de Capacitación antes mencionado presenta una estructura dual; es decir 50% logística, planeación y 50% operativa, esta última integrados por los dispositivos de control, sensores, actuadores, circuitos de energización, si bien el sistema es integral, se puede segmentar por etapas o parte de tal manera que se utilice solo el proceso requerido, aunque bajo este esquema no se alcanza el 100 % del rendimiento propuesto.

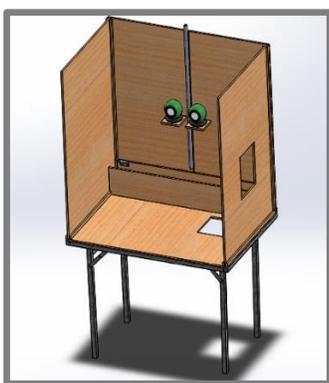


Fig 2. Diseño Celda de Trabajo Abatible.

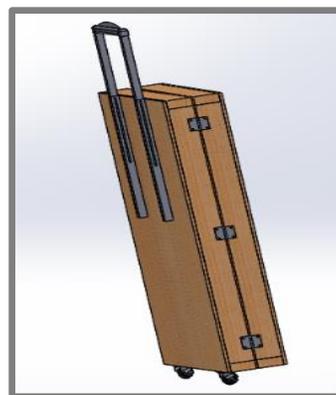


Fig 3. Contenedor Portátil para Celda de Trabajo.

Materiales. - A continuación, se muestra la tabla No. 1, referente a los materiales y dispositivos que integran la celda de trabajo en la cual se basa en **P.C.M.D.S.P.D.V.**

<i>Cant.</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Parámetros Técnicos</i>
<i>1</i>	<i>Celda de Trabajo</i>	<i>Panel con características industriales, abatible.</i>	<i>1 m. De largo. 50 cm. De ancho. 70 cm. De profundo. 1.65 m. Altura.</i>	<i>Estructura de triplay, reforzada con ángulo de ½”</i>
<i>1</i>	<i>Contenedor para celda de trabajo</i>	<i>Cajón de madera para almacenar la celda de trabajo.</i>	<i>1.10 m. De largo 85 cm. De ancho</i>	<i>Cajón de triplay de 6 mm. Estructura de ángulo, 6 ruedas locas de uso rudo.</i>
<i>1</i>	<i>Módulo de Detección y Segmentación de Piezas.</i>	<i>Encapsulado de sensores; color, inductivo y capacitivo, dispuestos en un arreglo.</i>	<i>12 cm. De largo 12 cm. De ancho</i>	<i>RGB TCS3200, óptico reflectivo TCRT5000, de proximidad inductivo LJ12A3-4-Z/BX Estructura elaborada con impresora 3D.</i>
<i>1</i>	<i>Dispositivos de Control</i>	<i>Tarjeta Arduino y módulo raspberry Pi 3.0</i>	<i>8 cm. De largo 5.6 cm. De ancho</i>	<i>Tarjeta I/O microcontrolador / PC</i>
<i>2</i>	<i>Speakers</i>	<i>Bocinas de 12 ohms.</i>	<i>8 cm. De largo 5 cm. De ancho</i>	<i>Bocinas con conexión USB, entrada auxiliar 127 VA.</i>
<i>1</i>	<i>Cámara Real Sense</i>	<i>Cámara de alta resolución, cámara de profundidad y laser proyector.</i>	<i>9 cm. De largo 2.5 cm. De ancho</i>	<i>Real Sense SR300 Intel Cámara con soporte y conector mini USB</i>
<i>1</i>	<i>Pantalla Touch</i>	<i>Pantalla Touch compatible con Raspberry Pi 3.0</i>	<i>8 cm. De largo 8 cm. De ancho</i>	<i>Pantalla LCD</i>

En lo que refiere a la detección y segmentación de pieza, el proceso se basa en el empleo de sensores básicos de color, inducción y capacitivo, estos últimos configurados para detectar con base a estructura, ya sea madera, plástico o metal, de forma simultanea interactúa el primero, segmentado por tonalidad; rojo, verde o azul. Existen sensores normalmente abiertos cuya señal es “low” cuando no se detecta objeto el rango de detección depende del metal detectado, pero en general, no excede de los milímetros. Los metales ferríticos, como el acero y el hierro permiten rangos de medición más amplios, por el contrario, los metales no ferríticos como el aluminio y el cobre pueden reducir la distancia a un 60%. Una característica vital de este dispositivo es que no requieren contacto físico es para realizar la detección de objeto. En el sector industrial se ubican en procesos de manufactura, automatización, y construcción, por ejemplo, en la detección de elevadores, vehículos, tuberías, siendo en la actualidad su principal campo de acción el militar.

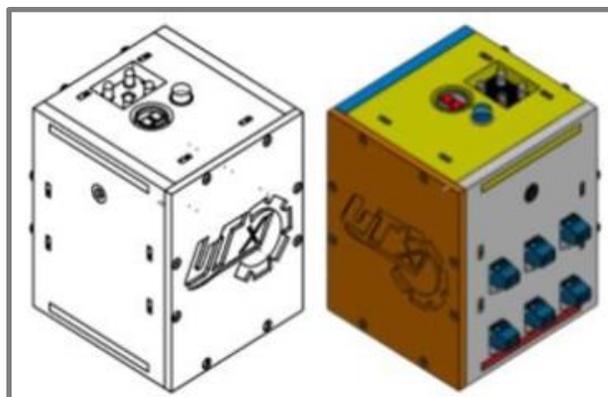


Fig 4. Diseño Virtual del Módulo de Detección y Segmentación.

El principio operativo del módulo se basa el empleo de un microcontrolador, el cual procesará las señales de entrada activando el actuador principal (bocina), las salidas dependerán de la comparación directa entre lo detectado y sus propiedades físicas, específicamente permite la reproducción de audios descriptivos. Por su parte el ordenador está dispuesto gobernar la señal captada por la cámara a fin de realizar una conexión inalámbrica con el sistema general de monitoreo, permitiendo actividades como la supervisión y la interacción a distancia entre usuario y el departamento de producción por citar un ejemplo.

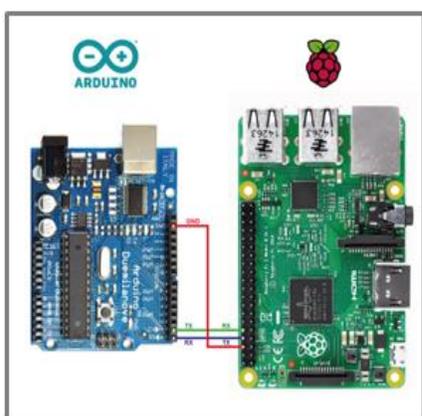


Fig 5. Tarjetas de Control Arduino y Raspberry Pi 3. proceso.

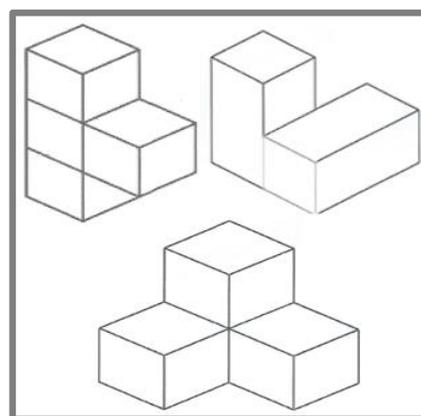


Fig 6. Diseño de piezas empleadas en el

Resultados

Satisfactorios con respecto al objetivo proyectado, partiendo de la adecuada implementación del **P.C.M.D.S.P.D.V.** Se realizaron pruebas físicas y técnicas de tipo experimental obtenidas de la valiosa colaboración de 5 individuos con deficiencia visual; 3 de ellos adultos y 2 en su etapa joven e infantil respectivamente, si bien al realizar cada una de las tentativas se logró identificar que ciertos individuos de acuerdo a su edad y habilidades físicas les resulta más sencillo dominar el principio operático, en un lapso menor a las 3 sesiones de 3 horas aproximadamente, registros como el antes citado permitió delimitar y estructurar los parámetros técnicos del sistema, de igual forma se logró visualizar variables que influyen en la sensibilidad de las lecturas, por ejemplo el nivel de ruido en la parte circundante de la celda de trabajo, la intensidad sonora de las reproducciones de audio descriptivas de pieza, la intensidad lumínica del área de trabajo, la cual influye en la lectura del sensor de color.

Tabla No. 2 Registro de datos referentes a la respuesta del sistema considerando una muestra poblacional de 5 individuos con diferente rango edad, en la cual se basó un análisis comparativo de 200 repeticiones, considerando el

P.C.M.D.S.P.D.V. para calcular el porcentaje de eficiencia del modelo, de igual forma se determinaron variables referentes a la velocidad y asertividad de ejecución.

No. De Usuario.	Edad	Asertividad con respecto a la Ejecución del Protocolo Operativo (200 Repeticiones)	Velocidad de Ejecución (Promedio de Repeticiones)	Eficiencia del Sistema	
				Sin Considerar	Considerando P.C.M.D.S.P.D.V.
1	Niño (9 años).	85%	Alta	75%	88 %
2	Adolescente (17 años).	92%	Alta	82 %	93 %
3	Adulto (44 años).	78%	Media	74 %	86 %
4	Adulto (58 años).	62%	Media	68 %	79 %
5	Adulto (35 años).	84%	Media	79 %	92 %

Comentarios Finales

La ejecución sistemática y metodológica del **P.C.M.D.S.P.D.V.** Permitió corroborar los planteamientos que delimitaron el objetivo, así mismo contribuyeron en la identificación de variables que mediante un sistema de retroalimentación fijó los parámetros operativos que garanticen la funcionalidad del proyecto, así mismo dicto las bases científicas que conllevan a proponer adecuaciones físicas y técnicas del sistema para la inclusión de usuarios con diferentes capacidades y/o condiciones físicas como individuos de la tercera edad, personas con discapacidad motriz y síndrome de Down, esto sin incrementar en un porcentaje considerable la estructura, metodología y costo del proyecto.

De igual forma se observó que el principio operativo del sistema permite su implementación de forma secuencial y simultánea para un mismo proceso industrial; es decir, ratifica la compatibilidad entre varias celdas de trabajo en un área común, sin que esto genere perturbaciones o alteraciones técnicas.

El proyecto en sí se muestra como una alternativa funcional, económica y versátil para la inclusión de personas con deficiencia visual en actividades laborales, recreativas y/o físicas, de igual forma contribuye al desarrollo tecnológico del país.

Referencias

- Gómez, S. (2015). El Gran Libro de *Solidworks*. México; Ed. II Alfaomega.
- Reyes C. (2015). *Arduino Aplicaciones en Robótica, Mecatrónica e Ingenierías*. México; Ed. Alfaomega.
- Torrente O. (2013). *Arduino Curso práctico de formación*; Ed. Alfaomega.
- Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichó. "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

Ing. Benjamín Manuel Hernández Briones. - Profesor de tiempo Completo del Área Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, estudios de especialidad en automatización y control, acreditado

“Consultor PYME” por la secretaría de Economía y Certificado por la Red CONOCER para la impartición de cursos de forma presencial. Esto permite publicar en plataformas diversas como Academia Journals, Centro de Investigaciones Ópticas A.C, Revista emprendedores de la UNAM.

M.A. Víctor Garrido Orozco. - Profesor de tiempo Completo de Administración Área Recursos Humanos de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, estudios de maestría en el Instituto de Estudios Universitarios, certificado por el conocer para la impartición de cursos de forma presencial.

Ing. Tomás Ramos Santos. -Profesor de tiempo Completo del Área Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, estudios de especialidad en automatización y control, con participación en Congreso Centro de Investigaciones Ópticas A.C.

M.C. Ernesto Mendoza Vázquez. - Profesor de tiempo Completo del Área Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, estudios de maestría, titular del C.A. en Consolidación de la UTTlax.

Cuestionario de apoyo empleado en la investigación

1. El **P.C.M.D.S.P.D.V.** ¿Es viable con respecto al costo beneficio?
2. El **P.C.M.D.S.P.D.V.** ¿Resulta práctico y funcional para usuarios con deficiencia visual compatible con usuarios accesible es viable con respecto al costo beneficio?
3. ¿La metodología basada en el proyector tecnológico presenta compatibilidad con otros sectores de la población en condiciones de vulnerabilidad?
4. ¿El diseño del módulo es versátil para su adecuación a otras etapas de un proceso industrial?

Sistema de evaluación docente desde la perspectiva de los alumnos del nivel superior en la UAN

Dr. Felipe Hernández Guerrero¹ Dr. Juan Ildefonso Martínez Rivera² M.C.A Sinahí Gabriela Gómez Campos³

Resumen El objetivo de este trabajo es diseñar un sistema de evaluación del docente universitario que permita identificar debilidades didácticas pedagógicas, desde la perspectiva de los estudiantes, para a partir de ahí, realizar estrategias que coadyuven a la mejora de su desempeño, a través de la formación, capacitación y actualización disciplinar y pedagógico didáctica, para lo cual, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la opinión de los estudiantes acerca de la formación disciplinar y didáctica de los profesores de la UAN? La metodología a seguir es sistémico, descriptivo, analítico, histórico lógico. Lo anterior, es con la finalidad de, a partir de esta propuesta contribuir al objetivo de la institución, de proporcionar una educación de calidad.

Palabras clave: Formación docente, Evaluación del desempeño docente, calidad educativa

El Sistema de evaluación docente para la Universidad Autónoma de Nayarit (Marco institucional)

La evaluación al docente en la Universidad Autónoma de Nayarit, es un proceso se ha venido realizando desde hace más de una década, por diferentes motivos e instancias, es el caso de la evaluación para la obtención de las Becas al desempeño académico, hoy Programa de Estímulos al Desempeño Docente (PEDD); la evaluación individual del docente para el ingreso al Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), hoy PRODEP; la Evaluación del docente desde los Cuerpos Académicos; la Evaluación del trabajo Colegiado del docente en Academias; y la Evaluación que se ha realizado desde la perspectiva del estudiante, por la Secretaría de Docencia de la propia universidad.

Es importante destacar, que cada evaluación, establece objetivos específicos distintos, por ejemplo, el PEDD, es para otorgar un estímulo económico al docente, por su desempeño como tal, para ello, se le asigna un nivel de acuerdo a su grado de productividad; la segunda, el PRODEP, es el reconocimiento al trabajo individual, principalmente para acceder a recursos económicos, que solventen los gastos para adquirir equipo y material de apoyo didáctico, o en su caso, para continuar con su proceso de formación profesional, para la realización de Proyectos de investigación y difusión de los resultados obtenidos; en la evaluación a los Cuerpos académicos, se evalúa el trabajo colegiado y la conformación de redes, para el desarrollo de la investigación en forma colectiva y la difusión de resultados en publicaciones, con características específicas, y de igual manera, se tiene la posibilidad de obtener recursos para realizar investigación y difundir el conocimiento generado; además en la evaluación del trabajo Colegiado realizado en academias, se efectúa específicamente, considerando la producción académica generada a través del esfuerzo colegiado, y su propósito está, publicar el resultado del trabajo colegiado con fines didáctico pedagógicos, enriquecer el desarrollo de los cursos de sus unidades de aprendizaje y en fortalecer el aprendizaje de los estudiantes; mientras que, la evaluación desde la perspectiva de los estudiantes, está encaminada a identificar y reconocer los problemas del docente, en el desempeño de su función formativa. Sin embargo, aun cuando la SEP y la propia institución universitaria entregan resultados al docente, sobre la evaluación del PRODEP, de los Cuerpos Académicos, del PEDD, y de los estudiantes, anexando las observaciones a sus proyectos de investigación o sobre los avances reportados, y se identifican falencias y carencias en el desarrollo sus funciones y en el uso de los recursos otorgados como apoyo, no se realizan propuestas específicas para mejorar su desempeño investigativo o docente.

¹ Dr. Felipe Hernández Guerrero docente de tiempo completo en la Unidad académica de Economía Universidad Autónoma de Nayarit lipeacuaro@hotmail.com

² Dr. Juan Ildefonso Martínez Rivera docente de tiempo completo en la Dirección de desarrollo del Profesorado Universidad Autónoma de Nayarit maestromarj@hotmail.com

³ M.C.A Sinahí Gabriela Gómez Campos docente tiempo completo en la Dirección de desarrollo del Profesorado Universidad Autónoma de Nayarit sinahigomezcampos@gmail.com

En el caso de esta propuesta de Sistema de evaluación, es propósito fundamental, el análisis de los resultados obtenidos, para con base en ello, realizar propuestas estratégicas de retroalimentación, que coadyuven a la mejora del desempeño a través de la formación, capacitación y actualización disciplinar y pedagógico didáctica docente.

Referente institucional para el Modelo de sistema de evaluación del desempeño docente

La Universidad Autónoma de Nayarit, en su Plan de desarrollo Institucional, se plantea un conjunto de políticas institucionales, en las cuales enfatiza, sobre la importancia que tiene el docente y su desempeño como profesional de la docencia, para el logro de una mayor calidad de la educación superior, de ello se desprende la necesidad de definir el perfil docente y, el establecimiento de los esquemas de actualización y formación didáctico pedagógico para profesores.

Lo dicho anteriormente, se fundamenta en lo estipulado en el Eje 1. Ampliación de la cobertura y formación de calidad, en el cual se incorporan 12 Políticas Institucionales; siendo la número 6, la que pone el énfasis *en el Fortalecimiento de la práctica docente de nivel medio superior y superior*, a través de un proceso de actualización disciplinar, capacitación didáctica, incorporación de tecnologías y desarrollo de la identidad universitaria.

De esta Política institucional, se derivan 10 Programas estratégicos, destacando entre ellos, el programa Número 6, que es el que atiende los aspectos sobre el desarrollo profesional docente; y cuyo objetivo, se orienta a contar con una planta de docentes universitarios, formados, actualizados y capacitados en el ámbito de la profesión y de lo didáctico pedagógico, que le permitan tener un desarrollo personal y profesional de calidad y, en atención a las necesidades de la institución y su contexto.

Entre las estrategias, que se establecen para el cumplimiento de esta política institucional, se citan: Elaboración de un diagnóstico de la planta docente, Diseño e implementación de un sistema de evaluación docente, Implementación de un programa de formación, actualización y capacitación disciplinar y didáctica, e Impulsar la movilidad intra e interinstitucional (Plan de Desarrollo Institucional 2016-2022).

En atención a la política y a las estrategias señaladas, para alcanzar el objetivo estipulado en el Eje 1, del Plan de Desarrollo Universitario, se lleva a cabo la realización de la propuesta de Sistema de evaluación docente para la Universidad Autónoma de Nayarit, el cual, está orientado a identificar la problemática que enfrenta el docente en el desempeño de las funciones como profesional de la docencia; y con base en ello, promover un proceso de retroalimentación, soportado en un conjunto de acciones estratégicas y colaborativas, para lograr un desempeño docente tal, que abone a una mejor calidad de la educación universitaria. La "calidad suele estar relacionada con otros muchos otros conceptos como, eficacia, eficiencia y mejora, la eficacia mide el grado de cumplimiento de los objetivos deseados, mientras que la eficiencia se refiere a la maximización de los resultados en relación a los recursos invertidos, es decir, una organización es eficiente en la medida que se supera lo esperado de ella, y es ineficiente cuando sus finalidades no son claras, se puede decir que ambos conceptos, eficacia y eficiencia se miden a través de la calidad de los servicios" (Cantón, 2004, Avalos 2009).

En este sentido en el reporte "Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos" (Barber y Mourshed 2007) precisa que para mejorar la calidad de la educación es necesario mejorar la calidad de la docencia, esto implica que se tiene que apostar por la capacitación y formación docente constante para lograr este objetivo, dicha formación docente es el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores) para el desempeño de una determinada función, De Llela (1999), así mismo para que el docente pueda desarrollar habilidades cognitivas, actitudes, valores en sus estudiantes y lograr una formación integral, es necesario que el docente se detenga a reflexionar sobre su quehacer pedagógico (Díaz Barriga 2005).

El diseño del sistema de evaluación del desempeño docente.

Para llevar a cabo el diseño de este Modelo de sistema, se parte de la metodología a seguir es sistémico, descriptivo, analítico, histórico lógico y de la idea de identificar el objetivo del sistema, el cual debe ser congruente con el logro de la misión y del objetivo institucional.

El que evaluar, se concentra en la forma en que se desempeña el docente, al llevar a cabo las funciones que le corresponden, para que la institución pueda cumplir con su misión y con los objetivos estipulados en su planeación.

Para llevar a cabo el proceso de evaluación del docente, se define y dimensiona el desempeño docente, lo que permitirá proceder a realizar tres tipos de evaluación: institucional, autoevaluación y heteroevaluación; en consecuencia, se habrá de evaluar su desempeño, enfocándose en primer lugar, en las competencias con que cuenta el docente para llevar a buen término sus funciones institucionales; en segundo lugar, en la identificación de las carencias que le impiden al docente el desarrollo de dichas funciones; y en tercer lugar, en la satisfacción, los aprendizajes y la perspectiva que el alumno tiene en relación al desempeño del docente en el aula.

El procedimiento implica la formulación de tres cuestionarios en los cuales se incorporan reactivos sobre aspectos de las dimensiones consideradas en el desempeño. Uno de ellos será cubierto con información que se obtendrá de los departamentos de la misma institución. Un segundo cuestionario será contestado vía internet o de manera directa por el docente, y un tercer cuestionario, se proporcionará al estudiante, para que evalúe al docente en el desarrollo de su función docente en el aula.

Las personas que evaluarán a los docentes, y realizarán las propuestas para mejorar el desempeño en función de los resultados obtenidos de los cuestionarios, serán docentes seleccionados con base en dos criterios básicos, los años de experiencia en la docencia y, su formación en el ámbito de la educación.

La Evaluación se llevará a cabo en La Universidad Autónoma de Nayarit, específicamente en el espacio de trabajo del docente

Los resultados obtenidos en la evaluación del desempeño del docente, habrán de expresarse tanto en la mejora de la enseñanza del docente como en el aprendizaje del alumno, ya que enseñanza y aprendizaje conforman un proceso indisoluble en la educación

Figura 1. Sistema de evaluación docente y sus elementos



Objetivo General: Elaborar un sistema de evaluación del desempeño docente, que permita identificar los problemas de formación profesional, didáctica y pedagógica del docente universitario.

Objetivos específicos: Mejorar la calidad de la educación superior a través de un mejor desempeño del docente.

Evaluar el desempeño docente desde la perspectiva del estudiante, para diagnosticar la problemática identificada durante su desempeño en aula.

Promover la autoevaluación, que facilite la obtención de información sobre las necesidades y carencias identificadas para mejorar su desempeño docente.

Diseñar estrategias encaminadas a, promover el proceso de retroalimentación que permita atender las necesidades, y coadyuven a mejorar el desempeño docente.

Estrategias:

Modelación de un sistema de evaluación docente, identificando los elementos componentes y sus interrelaciones.

Evaluación docente para identificar problemas y necesidades en el desarrollo de sus funciones docentes.

Formación, actualización y capacitación pedagógica didáctica y disciplinar, como parte de un proceso de retroalimentación docente con base en los resultados de la evaluación realizada.

Gestión de cursos, seminarios, diplomados y posgrados que contribuyan a mejorar la formación y el desempeño docente.

Actividades:

1. Evaluar las condiciones de ingreso a la docencia y la trayectoria formativa del personal docente universitario.
2. Las actividades a desarrollar para llevar a cabo el proceso de evaluación y retroalimentación, serán las que se presentan y en el orden que se establece a continuación.
 - 2.1. Sensibilización del docente (comunicación)
 - 2.2. Integración del comité evaluador (número de integrantes y características)
 - 2.3. Capacitación de los evaluadores (quienes aplicarán los cuestionarios)
 - 2.4. Elaboración de instrumentos para la recolección de información

- 2.5. Recolección, procesamiento y análisis de la información recogida
- 2.6. Presentación de resultados y conclusiones
- 2.7. Elaborar el Plan de mejora del desempeño del personal docente.
3. Elaborar un programa de formación inicial y permanente, y de actualización y capacitación pedagógica didáctica y disciplinar para los docentes del nivel superior.
4. Determinar anualmente los requerimientos de capital humano, equipo y otros recursos materiales para la capacitación, actualización y formación.

Acciones

1. Definir los factores de desempeño a incorporar en el proceso de evaluación del docente, producto: Factores de desempeño docente a evaluar
2. Definir y elaborar los indicadores de desempeño docente, producto: Indicadores para evaluar el desempeño docente
3. Diseñar instrumentos para la hetero-evaluación y autoevaluación del desempeño docente, Producto: Cuestionarios para evaluar el desempeño desde la perspectiva del alumno y del docente
4. Determinar los requerimientos de capital humano, equipo y otros recursos materiales para la funcionalidad del sistema de evaluación, producto: Documento con requerimientos y costos para la operación del sistema de evaluación
5. Aplicar el instrumento de autoevaluación sobre su trayectoria y desempeño al docente universitario, producto: Base de datos actualizada sobre la situación y necesidades formativa, pedagógica didáctica y profesional de los docentes.
6. Aplicar cuestionario a los alumnos, para identificar el desempeño del docente desde la perspectiva estudiantil, producto: Base de datos sobre los problemas y necesidades de formación profesional, y pedagógico-didácticas desde la perspectiva estudiantil.
7. Realizar seminario para definir el perfil y las competencias docentes, atendiendo los objetivos, principios y valores institucionales de la Universidad Autónoma de Nayarit, producto: Documento en el cual se define el perfil y se determinan las competencias de los docentes para el desarrollo de sus funciones sustantivas.
8. Desarrollar con base en los resultados de la evaluación, la definición del perfil y determinación de las competencias docentes, el proceso de retroalimentación que contribuya a mejorar el desempeño docente y a elevar la calidad de la educación en la Universidad Autónoma de Nayarit ,Producto: Programa (Inicial y Permanente) para la formación en competencias docentes y para la formación y actualización disciplinar
9. Promover la formación para la certificación docente, por parte de la Secretaría de Docencia, Producto: Diseño del programa de formación y del examen para la evaluación que certifique las competencias docentes.

Actores participantes

Actores participantes; responsables y beneficiarios: La Universidad Autónoma de Nayarit, Secretaría de docencia, Dirección de desarrollo del profesorado, Departamentos de la Universidad, Órgano evaluador, Alumnos y Maestros, que habrán de participar de manera integral en el proceso de evaluación docente.

1. La Universidad Autónoma de Nayarit; como totalidad, en la que se debe destacar el predominio del todo sobre las partes, y en la cual, al darse un cambio en algunos de sus componentes, este tendrá efectos diversos, ya sean positivos o negativos en el todo
2. La Secretaría de Docencia, como elemento centralizador de la actividad administrativa, la cual, actuará, con pleno respeto a la libertad de acción del órgano evaluador docente.
3. La Dirección de Desarrollo del profesorado, coordinador y responsable directo de la actividad administrativa, relacionada con el proceso de evaluación docente.
4. Departamentos de la universidad que concentran información necesaria sobre la formación y trayectoria académica del docente, así como de las variables e indicadores requeridos para la evaluación.
5. Órgano evaluador, integrado por un grupo de docentes, formados en el área de la educación y coordinados por la Dirección de Desarrollo del Profesorado, serán los que concentrarán y analizarán la información, realizando a su vez, propuestas para mejorar la formación y el desempeño del docente.

Componentes del modelo de sistema de evaluación

El fin: Evaluar el desempeño del personal docente de la Universidad Autónoma de Nayarit.

La Intencionalidad: Mejorar el desempeño del personal docente, para elevar la calidad de la educación en la Universidad.

Los criterios: para la determinación del nivel o grado de desempeño de los docentes, se aplican indicadores relacionados con la enseñanza, el aprendizaje, formación docente, entre otros.

En la relación entre los resultados obtenidos en el proceso de evaluación y los objetivos del sistema de evaluación propuesto: se consideran, la Misión institucional y las expectativas de la sociedad acerca de la universidad, así como el formar profesionistas de calidad en las distintas disciplinas.

El proceso de evaluación docente, se plantea como estrategia, el promover un proceso de retroalimentación, que desemboque en la creación de un programa de formación, capacitación, actualización y certificación del docente universitario, para mejorar el desempeño docente y, elevar la calidad educativa

Los resultados del sistema de evaluación, no tienen como propósito el despido, la reducción o aumento del salario, aun cuando de manera indirecta, puede tener beneficios para la reclasificación y los estímulos al desempeño docente. Cabe señalar que, un requisito que debe privar en la institución para alcanzar el objetivo del sistema de evaluación, es la Flexibilidad, la cual, es necesaria para incorporar los cambios que se requieren de acuerdo con la realidad institucional identificada.

Lo anterior, debe aterrizar en el desarrollo de las competencias establecidas en el perfil de egreso, que habrán de permitirle al estudiante, su inserción a la sociedad y responder a las exigencias formativas para un buen desempeño laboral

Considerando que el docente, habrá de atender un conjunto de valores y principios institucionales y sociales, que deberá de poseer una formación disciplinar sólida y actualizada para contribuir a una mejor formación del estudiante, y que de igual manera, deberá contar con una formación pedagógica didáctica, que le permita, interactuar con alumnos y sus pares, así como atender las exigencias institucionales para el desarrollo de sus función docente; se propone atender las dimensiones siguientes, las cuales habrán de servir para medir el desempeño del docente, tanto en el proceso de autoevaluación como en la evaluación desde la perspectiva de los estudiantes

Figura 2: Dimensiones para para evaluar el desempeño docente



La evaluación del desempeño institucional:

- Responsabilidad docente
- Formación profesional y didáctica-pedagógica
- Planeación didáctica
- Trabajo colaborativo y colegiado
- Rendimiento académico del estudiante
- Capacitación y actualización
- Producción académica
- Difusión de resultados de investigación
- Tutoría y asesoría

Autoevaluación Docente:

- Responsabilidad docente
- Formación profesional y didáctica- pedagógica
- Experiencia docente
- Dominio de la materia
- Planeación didáctica
- Desarrollo de la docencia: Métodos y estrategias didácticas, Gestión y aplicación del conocimiento, Comunicación con sus pares y con los estudiantes, Incorporación de medios y herramientas tecnológicas y digitales, Instrumentos y métodos de evaluación, Retroalimentación.

- Trabajo colegiado y colaborativo
- Análisis reflexivo de su desempeño

Evaluación desde la perspectiva de los Alumnos:

- Responsabilidad docente: Asistencia, puntualidad y permanencia, Presentación del programa, Cumplimiento del programa.
- Estrategias y métodos de enseñanza-aprendizaje
- Material didáctico incorporado al proceso de enseñanza aprendizaje
- Comunicación y Motivación al aprendizaje
- Aplicación del conocimiento
- Atención a los problemas grupales
- Incorporación de medios y herramientas tecnológicas y digitales
- Bibliografía básica y de apoyo proporcionada
- Incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación
- Métodos e instrumentos de evaluación
- Retroalimentación del estudiante a partir de los resultados de su evaluación

Conclusión

La necesidad institucional, de mejorar la calidad de la educación que se imparte a miles alumnos por conducto de los docentes en la UAN, se ha convertido en uno de los ejes prioritarios de la actual administración rectoral, por lo que, aunado al trabajo de acreditación de los diferentes programas académicos, se hace necesario realizar la evaluación de la práctica del docente, de manera integral, y desde la perspectiva del actor beneficiado; con la finalidad de que este participe de manera activa, en la identificación de las carencias y falencias, que permitan definir, las necesidades de formación, capacitación y actualización pedagógico didáctica y disciplinar, de ahí que, esta propuesta, este orientada a abonar a esa mejora continua del trabajo áulico del profesor.

Bibliografía.

Ávalos, E. (2009). "Significado y Jerarquía de valores en docentes, alumnos y padres de familia de educación básica de los Estados de Colima y Nayarit", tesis doctoral, UAG, México.

Barber, Michael y Mourshed, Mona (2008). Cómo hicieron los sistemas educativos con mejor desempeño del mundo para alcanzar sus objetivos. McKinsey & Company. PREAL. Disponible en: http://www.oei.es/pdfs/documento_preal41.pdf

Cantón Mayo, I. (2004). Planes de mejora en los centros educativos. Ed. Aljibe: Málaga.

De Lellan, C. (1999) Modelos y tendencias de la Formación Docente s; en eminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación en Lima, Perú, septiembre de 1999). Rescatado el día 28 de abril 2018 en: <http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>

Díaz Barriga, F. (2005). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill. Rescatdo el día 27 de abril de 2018 en: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2016/08/Ensenanza-situada- vinculo-entre-la-escuela-y-la-vida.pdf>

UAN (2016) Universidad Autónoma de Nayarit Plan de Desarrollo Institucional 2016-2022. Gaceta de la UAN 20 Diciembre 2016. Nayarit, Tepic http://www.uan.edu.mx/d/a/sg/Legislacion/Plan_de_desarrollo_institucional.pdf

Papel de los servicios personales en el acuerdo México-Guatemala para eliminar la doble imposición, en materia del ISR, y prevenir la Elusión y Evasión Fiscal

Stephany Hernández Jiménez¹ Dr. Heriberto Mendoza de la Cruz², Dr. Ramiro Benjamín Santibáñez Jacob³

Resumen: Con la finalidad de incrementar el bienestar en los hogares de ambas naciones y con ello contribuir al fomento de actividades económicas, este acuerdo tiene como principal objetivo evitar que la doble imposición otorgue una carga fiscal excesiva a los residentes de México y de Guatemala.

Palabras clave: Renta, Recaudación, Servicios Personales, Establecimiento, Residente.

Abstract: In order to increase welfare in the homes of both nations and thus contribute to the promotion of economic activities, this agreement has as its main objective to prevent double taxation from imposing an excessive tax burden on residents of Mexico and Guatemala.

Key words: Rent, Collection, Personal Services, Establishment, Resident.

Introducción

El presente Acuerdo se aplica a los Impuestos sobre la Renta exigibles por cada uno de los Estados Contratantes con la intención de asignarlos de tal forma que se evite la doble imposición así como la doble no imposición, asimismo, este Acuerdo nos menciona el otorgamiento de certeza jurídica respecto del sistema fiscal aplicable a la inversión mexicana y guatemalteca, lo que permitirá fomentar la actividad económica y también al combate a la evasión fiscal, al fomentar el intercambio de información entre las autoridades competentes.

Con el fin de equilibrar los sistemas fiscales de ambos estados, las medidas principales que se buscan son los siguientes:

- ✦ Exención: renuncia voluntaria de uno de los estados a gravar los ingresos obtenidos en el territorio del otro.
- ✦ Acreditamiento: Capacidad de los residentes de uno de los estados al acreditamiento del Impuesto Sobre la Renta que hubiese pagado en el otro, ayudando así a eliminar la doble imposición.
- ✦ Prevenir la discriminación fiscal, mediante cláusulas de no discriminación tributaria establecidas en dicho acuerdo en el Artículo 25.
- ✦ Prevenir la evasión y fraudes fiscales, por medio de mecanismos de intercambio de información fiscal entre los estados.
- ✦ Influir en el incremento de la inversión Guatemalteca en el Territorio Mexicano, asimismo, las inversiones de nuestro estado en territorio Guatemalteco.

Dentro de este acuerdo se encuentran implicadas las Personas Físicas y Morales para México y las personas Individuales y Jurídicas en Guatemala, cada una de ellas gravadas según la procedencia de sus Ingresos y el Régimen asignado.

Mediante este acuerdo, cada una de las siguientes personas mencionadas obtendrá derechos que le serán atribuidos por ambos estados, así como también obligaciones validas de igual manera en ambos estados. Se aplicará igualmente a los impuestos de naturaleza idéntica o análoga que se establezcan con posterioridad a la fecha de la firma del mismo, y que se añadan a los actuales o los sustituyan.

Cada uno de los puntos señalados anteriormente serán abordados de manera más amplia en la presente investigación, haciendo énfasis a los residentes que prestan servicios personales independientes en ambos estados.

Descripción del Método

¹ Stephany Hernández Jiménez, estudiante de la Universidad Autónoma de Chiapas, campus IV, Facultad de Negocios. fanny0201198@outlook.com. (Autor responsable).

² Dr Heriberto Mendoza de la Cruz, Catedrático de la Universidad Autónoma de Chiapas, campus IV, Facultad de Negocios, hermendezac@hotmail.com.

³ Dr Ramiro Benjamín Santibáñez Jacob, Catedrático de la Universidad Autónoma de Chiapas, campus IV, Facultad de Negocios, hermendezac@hotmail.com.

Para efectos de este Acuerdo, será comprendidas las Personas Físicas y Morales (México) y las personas Individuales y Jurídicas (Guatemala), que sean residentes en un estado contratante o mantengan un establecimiento permanente en cualquiera de los señalados anteriormente.

Serán gravadas en función de las rentas que hubiesen percibido en uno de los estados y en el mismo se efectuará el pago del impuesto procedente para que posteriormente pueda ser acreditado en el otro estado.

Definiciones:

Residente: La Ley del Impuesto Sobre la Renta Mexicano establece en su primer artículo que será aquel que tenga o no un establecimiento permanente en el país, respecto de la procedencia de sus ingresos; El decreto 10-2012 nos menciona en su artículo 6to que serán aquellas que permanezca en territorio nacional más de ciento ochenta y tres (183) días durante el año calendario, entendido éste como el período comprendido entre el uno (1) de enero al treinta y uno (31) de diciembre, aun cuando no sea de forma continua, y que su centro de intereses económicos se ubique en Guatemala, salvo que el contribuyente acredite su residencia o domicilio fiscal en otro país ya para los efectos de este Acuerdo son considerados aquellos que, en virtud de la legislación de ese Estado, esté sujeta a Imposición en el mismo como residente en razón de su domicilio, residencia, sede de dirección o cualquier otro criterio de naturaleza análoga, incluyendo también a ese Estado y a sus subdivisiones políticas o entidades locales.

Establecimiento permanente: para México se tiene entendido, respecto a su artículo 2do de la LISR cualquier lugar de negocios en el que se desarrollen, parcial o totalmente, actividades empresariales o se presten servicios personales independientes. Se entenderá como establecimiento permanente, entre otros, las sucursales, agencias, oficinas, fábricas, talleres, instalaciones, minas, canteras o cualquier lugar de exploración, extracción o explotación de recursos naturales; y para Guatemala en su ley correspondiente, artículo 7, se entiende, cuando disponga en el país, de forma continuada o habitual, de un lugar fijo de negocios o de instalaciones o lugares de trabajo de cualquier índole, en los que realice toda o parte de sus actividades, comprendiendo así a las sedes de dirección, las sucursales, las oficinas, las fábricas, los talleres, los almacenes, las tiendas u otros establecimientos, las explotaciones agrícolas, forestales o pecuarias, las minas, pozos de petróleo o de gas, canteras o cualquier otro lugar de extracción o exploración de recursos naturales.

Servicios personales Independientes

Con base en lo previsto en el presente Acuerdo y citando su Artículo 14 párrafo II por el cual está dirigida ésta investigación, la expresión "servicios personales" incluye, entre otras, las actividades independientes, científicas, literarias, artísticas, de educación o enseñanza, así como también las actividades independientes de profesionales tales como médicos, abogados, ingenieros, arquitectos, odontólogos y contadores.

México:

Art.100, Fracc. II LISR, define a los Ingresos por la prestación de un servicio profesional, como las remuneraciones que deriven de un servicio personal independiente y cuyos ingresos no estén considerados como Salarios y Servicios Personales Subordinados.

De tal suerte que, por antonomasia, el servicio profesional, es personal e independiente, entendiéndose por lo primero, lo "perteneiente o relativo a la persona" (individuo de la especie humana) y por lo segundo, "que no tiene dependencia, que no depende de otro", es decir, que es "autónomo". (Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, 2014). Las personas morales, que reciban servicios de profesionales contratados por honorarios, deberán retener 10% de los ingresos del profesionista como pago provisional del impuesto sobre la renta.

Guatemala:

Art. 4, Fracc, I Decreto 10-2012 nos menciona la clasificación de las rentas lucrativas generadas dentro del territorio nacional, y se encuentran comprendidos en el inciso k) Los honorarios que se perciban por el ejercicio de profesiones, oficios y artes sin relación de dependencia.

Este acuerdo establece que Las rentas obtenidas por una persona residente de un Estado Contratante con respecto a servicios profesionales u Otras actividades de carácter independiente llevadas a cabo en el otro Estado Contratante pueden someterse a imposición en este último Estado, pero el impuesto exigible no excederá del diez (10) por ciento del monto bruto percibido por dichos servicios o actividades.

Determinación del Impuesto Sobre la Renta:

México:

La ley del ISR aplica a las personas físicas una tasa variable que va del 1.92% hasta el 35% y para ello se publica en el DOF las Tablas y Tarifas correspondientes. En el artículo 106 LISR, último párrafo, indica que cuando los contribuyentes, personas físicas, presten servicios profesionales a personas morales, estas personas les deberán realizar la retención del 10% sobre el monto de los pagos que les realicen, sin deducción alguna.

PERSONA FÍSICA

- INGRESOS ACUMULABLES
- DEDUCCIONES ACUM.
- PTU PAGADA
- PERDIDAS FISCALES
- = BASE
- LIMITE INFERIOR
- = EXCEDENTE DE LIM. INF.
- * % S/EXC. LIM. INFERIOR
- = IMPUESTO MARGINAL
- + CUOTA FIJA
- = PAGO PROVISIONAL
- PAGOS PROVISIONALES ANTERIORES
- = IMPUESTO DETERMINADO
- RETENCIÓN DE ISR (EN SU CASO)
- = TOTAL A PAGAR

(Cuadro 1).- De la determinación del impuesto para personas físicas (incluidas las que presten servicios personales) para México.

Cuadro 2.- De la determinación del impuesto para el régimen sobre actividades lucrativas (incluidos los servicios personales independientes) para Guatemala

“RÉGIMEN SOBRE LAS UTILIDADES DE ACTIVIDADES LUCRATIVAS”

- RENDA BRUTA
- RENTAS EXENTAS
- COSTOS Y GASTOS DEDUCIBLES
- + COSTOS Y GASTOS POR LA GENERACION DE RENTAS EXENTAS
- = RENTA IMPONIBLE
- * TASA DEL 25%
- = TOTAL A PAGAR

El periodo de liquidación definitiva anual en este régimen, principia el uno (1) de enero y termina el treinta y uno (31) de diciembre de cada año y debe coincidir con el ejercicio contable del contribuyente.

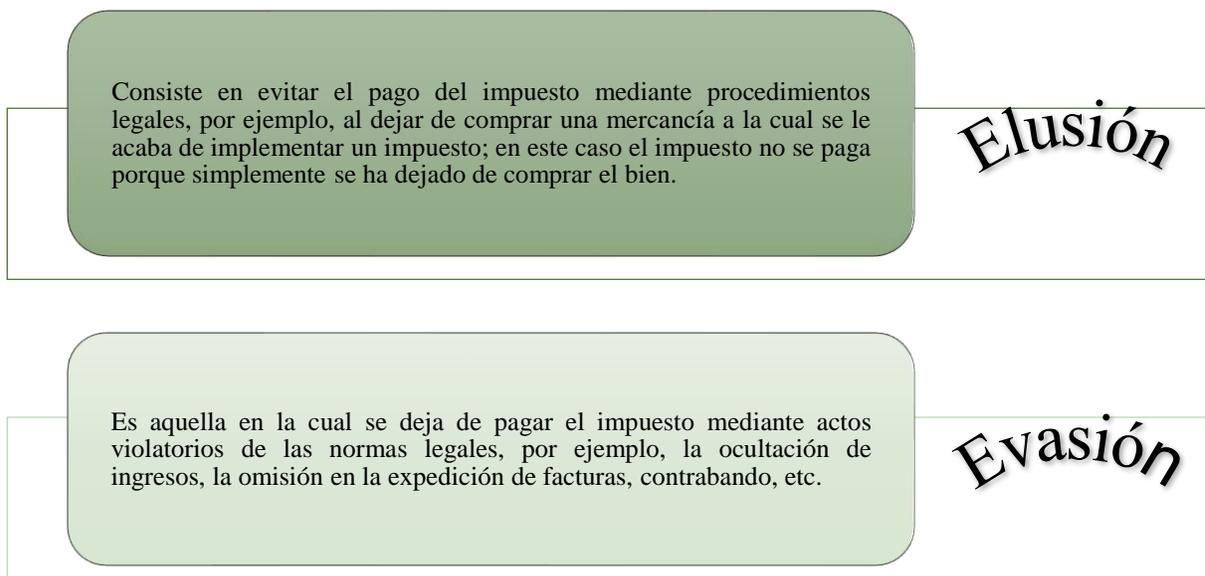
El pago del impuesto trimestral se efectúa por medio de declaración jurada y debe realizarse dentro de los diez (10) días siguientes a la finalización del trimestre que corresponda, excepto el cuarto trimestre que se pagará cuando se presente la declaración jurada anual.

El pago del impuesto se efectúa por trimestres vencidos y se liquida en forma definitiva anualmente.

Evasión y Elusión Fiscal

(Diep Diep, 1999) Nos dice que “se entiende por evasión, el hecho de ser contribuyente en alguna forma determinada por la ley, y no cumplir con las obligaciones al respecto”.

Y respecto a la elusión que “suele entenderse por elusión a la acción de evitarse el incidir en un determinado régimen fiscal, cuando existe la posibilidad de adoptar uno distinto”



Cuadro 3.- De las definiciones de los conceptos de evasión y elusión (AYALA, 2001).

Este tratado ayuda a las autoridades fiscales a combatir la evasión fiscal permitiendo a las autoridades competentes intercambiar información en la materia y cooperar para la determinación de los impuestos a cargo de los contribuyentes.

Comentarios Finales

En esta investigación abordamos un tema de actualidad y se dio a conocer que entre México y Guatemala mantienen una dinámica relación económica, que abarca el amplio espectro del intercambio comercial, con esto se pretende establecer un vínculo con que va más allá del interés propio, sino que intervengan ambos Estados, mediante el intercambio de Información se busca la mejoría en la recaudación tributaria; se busca combatir la evasión fiscal realizada por la “comercialización” de comprobantes fiscales llevada a cabo por las EFOS (empresas que facturan operaciones simuladas) y EDOS (empresas que deducen operaciones simuladas), la diferencia en ambas es que las primeras no enteran el ISR derivados de tales comprobantes, y las segundas reducen su base gravable y carga impositiva al utilizar tales documentos.

Para ello pudimos observar que se fortalecerán las relaciones en el ámbito profesional para aquellas personas que presten servicios personales en un Estado contratante y/o mantengan un establecimiento permanente en el otro Estado contratante, teniendo así el beneficio del acreditamiento de los impuestos que pague en uno de los Estados con respecto del otro Estado.

Referencias

- (2015). *Acuerdo entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala para Eliminar la Doble Imposición en Materia del Impuesto sobre la Renta y para Prevenir la Evasión y la Elusión Fiscal y su Protocolo, hechos en la Ciudad de México, el trece de marz.* Ciudad de Mexico.
- AYALA, J. (2001). *Economía del Sector Público Mexicano.* México: Esfinge.
- Decreto Número 10-2012, Congreso de la República de Guatemala. (2013). República de Guatemala.

- Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española. (2014). *23a Edición*.
- Diep Diep, D. (1999). *Fiscalística* (Segunda ed.). México: Ed. PAC, SA de CV.
- Herrera, K. (2019). Obtenido de Congreso de la República: <https://www.congreso.gob.gt/noticia/?DIRECCI%C3%93N-LEGISLATIVA-DEL-CONGRESO-RECIBE-INICIATIVA-DE-LEY-PARA-ELIMINAR-EL-ISR-11115>
- Ley del Impuesto Sobre la Renta. (2019). México.
- RICO, L. M., & HUET, C. M. (28 de Agosto de 2016). Introducción a los tratados internacionales para evitar la doble tributación. México: Editorial del Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- *Secretaría de Relaciones Exteriores-Embajada de México en Guatemala*. (2019). Obtenido de <https://embamex.sre.gob.mx/guatemala/index.php/relacion-mexico-guatemala/relacion-economica>

ESTUDIO DE CASO: LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA EDUCATIVA GOOGLE CLASSROOM PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DIGITALES: ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA No.60

Martha Susana Hernández Larios¹, Luis Orlando Longoria Gutiérrez², José de Jesús Hernández Berumen³, Alejandro Rodolfo García Villalobos⁴

RESUMEN

La presente investigación, consta de una serie de intervenciones pedagógicas, apoyadas por las tecnologías de la información, la cual se lleva a cabo en el nivel secundaria con alumnos de primero grado en la Escuela Secundaria Técnica No. 60, donde la herramienta principal es la plataforma educativa Google Classroom.

Esta investigación, está elaborada bajo el diseño instruccional de un curso, por medio del modelo ASSURE, para atender la problemática principal, se implementaron una serie de estrategias didácticas y así favorecer el desarrollo de competencias tecnológicas. Se usaron en gran parte todas las herramientas de Google Classroom

Introducción

La presente investigación describe diferentes explicaciones, acerca del uso de la plataforma educativa en la educación secundaria. Del mismo modo se muestran las implicaciones principales sobre su funcionalidad a partir de su implementación y del análisis de diversos autores; y de igual forma se expone su influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje y desarrollo de habilidades.

Es relevante investigar las funciones de la plataforma y los beneficios que aportan tanto al maestro como a los alumnos. Estos últimos probablemente se encuentran poco familiarizados con dicha tecnología, pero poseen antecedentes o nociones previas que podrán ayudarlos a manipular dicho recurso. Es pertinente realizar esta investigación, para descubrir y reafirmar que las tecnologías son una brecha hacia la construcción de aprendizajes significativos, y que los alumnos del nivel de secundaria poseen la capacidad de explotarlas.

La metodología que se sigue para esta investigación es científica experimental, puesto que las actividades a implementar permiten tanto a alumnos y docente experimentar con las estrategias, recursos, etc. En este sentido se, implementa una plataforma educativa para la consolidación de aprendizajes y desarrollo de habilidades digitales.

Análisis del proyecto

El proyecto de intervención, se lleva a cabo en la Escuela Secundaria Técnica No. 60, de la ciudad de Sombrerete, Zacatecas. Es una de las dos secundarias con las que cuenta la cabecera, con una estructura de 6 grupos en primero y segundo grado, así como de 5 en tercero. La implementación de las propuestas educativas, se pondrán

¹ Martha Susana Hernández Larios es Doctora en Ciencias de la Educación funge como docente Investigador de la Unidad Académica de Docencia Superior en el programa de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas” (autor correspondiente)

² Luis Orlando Longoria Gutiérrez es Maestro en Tecnología Informática Educativa y es profesor en la Escuela Secundaria No.60, Sombrerete, Zacatecas temole91@hotmail.com

³ José de Jesús Hernández Larios es Doctor en Administración de Empresas y director de la Unidad Académica de Docencia Superior en la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”, jherber@uaz.edu.mx

⁴ Alejandro Rodolfo García Villalobos es Doctor en Ciencias de la Educación y funge como docente Investigador de la Unidad Académica de Docencia Superior en el programa de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Universidad Autónoma de Zacatecas “Francisco García Salinas”

en práctica con los alumnos de primer grado, con énfasis en la autonomía curricular, la cual forma parte del nuevo modelo educativo..

Objetivo general

- Implementar y emplear la plataforma Google Classroom, para la optimización de las habilidades digitales de los alumnos de primer grado, de la Escuela, Secundaria Técnica No.60.

Objetivos específicos

- Diseñar los contenidos del curso con la intención de mostrar el empleo de la plataforma Google Classroom.
- Desarrollo de las habilidades digitales, como el manejo de una plataforma educativa, que es lo que se desea lograr que en el alumnado.
- Implementar estrategias de aprendizaje para el uso y manejo de la plataforma Google Classroom.

Marco Teórico

Una plataforma educativa es una herramienta de la web 2.0 que cada vez ha ido tomando más relevancia dentro de las instituciones educativas. Fernández-Pampillón (2009), menciona que “el objetivo primordial de una plataforma e-learning es permitir la creación y gestión de los espacios de enseñanza y aprendizaje en Internet, donde los profesores y los alumnos puedan interactuar durante su proceso de formación” (p.2).

El e-learning, que traducido al español, significa enseñanza virtual, implica el uso de la web para la enseñanza y aprendizaje a distancia. Sin embargo, en este proyecto de intervención se ejecutará el b-learning. Que en castellano es la formación combinada, consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning (Macías, 2010).

Así mismo, Castillo (2017) señala que el b - learning “es el método de enseñanza más flexible, porque no impone horarios. Es mucho más efectivo que las estrategias autodidactas de educación a distancia. Estimula la comunicación en todo momento e instante” (p.23).

Con la aplicación del método b-learning es posible establecer una mejor comunicación con los estudiantes. Pues, es posible que los procesos a desarrollar mediante una plataforma virtual queden mejor definidos y explicados que dentro de la educación a distancia. De igual forma los estudiantes tienen la oportunidad de aclarar dudas de manera presencial y aprender de una manera más efectiva.

De acuerdo a Vélez (2016) nos señala que “la aplicación permite la creación de un aula virtual, donde se puede crear asignaciones, pruebas, se puede distribuir lecturas, videos, tareas, crear foro de discusión, entre muchas otras” (p.5).

Vélez (2016) expone un listado de las actividades que se pueden realizar en la plataforma, el cual es el siguiente:

Los diferentes recursos que aportan las tecnologías de la información, permite que la educación sea centrada en el aprendizaje. Las actividades que se proponen en la educación presencial, son las mismas que se pueden implementar vía internet, así como en el salón de clases se realiza un resumen, durante una sesión online también es factible realizar dicha actividad. Y hasta cierto punto resultan más novedosas y atractivas para los alumnos.

Metodología, medios y materiales

La metodología más adecuada para la implementación del proyecto, es vía b- learning, donde el trabajo propuesto por medio de internet, se complementará con sesiones de clase presenciales, en las que los procesos de enseñanza y aprendizaje serán teóricos y la práctica desde la casa de los alumnos.

La elección de los medios y materiales, están fundamentados en las redes sociales y en algunas herramientas que ofrece Google Classroom. Entre ellos, destacan los cuestionarios, la función “tarea” en la que podrán usar recursos como Word, power point, imágenes y videos. De igual forma, se hará uso de las redes sociales para interactuar y hacer más diversas dinámicas los contenidos. Además, de una antología que contiene un compilado de textos referentes a las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Uno de los medios relevantes, es el Internet, parte elemental de las actividades y productos que elaboren los alumnos. Para que el desarrollo de las actividades propuestas, a través de los medios y materiales, se requiere que los alumnos únicamente tengan una computadora y conexión a internet a su alcance.

Organización, procedimiento y modalidades de ejecución.

A continuación se presenta la organización de las unidades didácticas:

Tabla 1. Cuadro de organización de las unidades.

Semanas	Tema	Recursos	Actividades	Número de horas
1	-Introducción a las TIC -Plataformas educativas	-Antología de textos. -Videos.	Lecturas de textos sobre las TIC. -Análisis de videos. -Interpretación de textos	5
2	-Características e learning. -Introducción a Google Classroom.	-Antología de textos. - Manual de funciones básicas de Google Classroom.	-Análisis de las características y recursos del e learning. -Elaboración de mapas conceptuales -Historia y Características de Google Classroom - Elaboración de correo electrónico	5
3	-Características y funciones de la plataforma. -Tareas y preguntas	- Google Classroom	- Observación de tutorial de las funciones de Classroom desde la perspectiva del alumno y profesor. -Pasos para ingresar a Google Classroom -Características de las funciones de tareas y preguntas. -Cómo responder una pregunta.	5
4	Proyecto	-Cuaderno -Audacity -Google Classroom	Análisis del software "Audacity" -Observación de tutoriales del software --Los alumnos narran un breve cuento apoyándose de Audacity. -Los alumnos comparten el producto final en una tarea por medio de Classroom.	5

Fuente. Creación propia.

Calendario de ejecución de las actividades planteadas en tu curso.

En seguida se presenta el cronograma de las actividades a realizar durante las semanas que durará el proyecto.

Tabla 2. Calendario de ejecución de actividades

Actividades a desarrollar durante un mes				
Actividad	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
1	Lectura de textos sobre las TIC	Análisis de las características y recursos del e learning.	Observación de tutorial de las funciones de Classroom desde la	Análisis del software "Audacity"

			perspectiva del alumno y profesor.	
2	Análisis de videos	Elaboración de mapas conceptuales.	Pasos para ingresar a Google Classroom	Observación de tutoriales del software
3	Interpretación de textos	Historia y Características de Google Classroom	Características de las funciones de tareas y preguntas	Los alumnos narran un breve cuento apoyándose de Audacity.
		Elaboración de correo electrónico	Cómo responder una pregunta.	Los alumnos comparten el producto final en una tarea por medio de Classroom.

Fuente. Creación propia

Conclusiones

El desarrollo de habilidades digitales, estuvo presente a lo largo del curso. Los alumnos continuamente y en su mayoría participaron en todas las actividades presenciales y no presenciales. Se considera que se favoreció debido a que se usaron las herramientas ofrecidas por Google Classroom con diversas actividades.

Asimismo, se logró familiarizar a los estudiantes con la plataforma, las actividades planteadas generaron interés y por lo tanto los alumnos constantemente ingresaron a Google Classroom. De igual manera, no solo accedieron para realizar las tareas, sino que también interactuaron entre ellos a través de la publicación de comentarios a las aportaciones de otros.

Finalmente, la mayoría de alumnos que participaron en las actividades propuestas en Google Classroom, adquirieron habilidades digitales en gran medida. Los alumnos desarrollaron conocimientos generales sobre las TIC y plataformas educativas, realizaron búsqueda y selección de información, usaron constantemente la plataforma y crearon su propio contenido al realizar un audio

Referencias

Carreiro, R., Díaz, T & Toscano, J. (2009). *Los desafíos de las Tic para el cambio educativo..* Recuperado de: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37227526/cambio_educativo.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1541995498&Signature=aTUvHsI1NtIvcZiad%2FWp2SvtecM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLos%20desafios%20de%20las%20TIC%20para%20el%20cambio%20e.pdf

Linarez, G. (2007). *Las plataformas virtuales de aprendizaje, una propuesta para la investigación educativa en línea.* Recuperado de: <http://ride.org.mx/1-11/index.php/RIDESECUNDARIO/article/viewFile/201/196>

Macías, D. (2010). *Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías en Moodle.* Recuperado de: <http://www3.uah.es/libretics/files/Tutorias.pdf>

Vélez, M. (2016). *Google Classroom en la enseñanza: Manual sobre las funciones básicas y mejores prácticas de uso.* Recuperado de: <http://cea.uprrp.edu/wp-content/uploads/2016/10/manual.pdf>

Ansiedad materna durante el tratamiento en odontopediatría

Dra. María Elvia Hernández López¹, Dra. Clara Celina Medina Sagahón²,
Dr. Jaime Selva Hernández³, Julissa Hernández Vega⁴ y Kasandra Esquitín Rendón⁵

Resumen: El tratamiento dental es una de las principales causas de la angustia materna, el dolor que se le pueda causar a un niño durante las intervenciones operatorias obliga a los padres a postergar el tratamiento afectando su salud, y también interrumpe la adherencia al tratamiento. **Objetivo:** los padres son responsables de llevar al niño a la consulta odontopediátrica, es vital determinar el nivel de ansiedad que padecen antes y durante el tratamiento, y de esta manera determinar las estrategias que les puedan ayudar a mejorar el estado de salud bucodental de los infantes. **Muestra:** 82 madres de familia que llevaron a sus hijos a consulta odontopediátrica, con un rango de edad de 22 a 38 años, con 1 a 3 hijos en consulta, todos de primera vez. **Resultados:** de acuerdo con el puntaje establecido en la escala de Corah modificada el 14.63% presentan una ansiedad leve o nula, 20.73% moderada, el 56.10% presentan ansiedad elevada y el 8.54% severa. **Conclusiones:** la ansiedad de las madres ante cualquier tipo de intervención dental es una limitante para la rehabilitación adecuada y la adherencia al tratamiento dental.

Palabras clave: odontopediatría, ansiedad materna, escala de Corah.

Introducción

La Organización mundial de la Salud considera que las principales causas de morbilidad por enfermedades y trastornos bucodentales son siete: Caries dental, periodopatías, cáncer bucal, manifestaciones bucales de VIH, traumatismos bucodentales, noma, labio leporino y paladar fisurado. De acuerdo con lo publicado por esta organización en 2016 las enfermedades bucodentales afectan a la mitad de la población mundial, se estima que unos 2,400 millones de personas padecen caries en dientes permanentes y 486 millones de niños padecen caries en dentición decidua. (GBD 2016, citado por OMS Centro de prensa 2018).

La presencia de lesiones cariosas, como ha sido investigado y publicado, es multifactorial, siendo la presencia del biofilm el factor primordial para su desarrollo, éste puede deberse a la ausencia o deficiencia de la higiene dental, lactancia prolongada, características físicas y químicas de los alimentos, frecuencia de la ingesta cantidad de saliva y Ph de la misma, anatomía de los órganos dentarios (surcos y fosetas profundos o defectos estructurales del esmalte). Debido a estos factores de riesgo la caries de la infancia temprana es un problema de salud que aumenta progresivamente, sin embargo, una gran parte de los niños afectados no son atendidos debido a múltiples factores: falta de información de los responsables de su cuidado, atención parcial de los padres de familia que deben salir a trabajar, y el miedo a que el niño sufra a causa del tratamiento, lo que posterga el inicio del mismo e interrumpe su adherencia.

Es precisamente este miedo, que normalmente se manifiesta como ansiedad, angustia o aprensión, lo que da origen a esta investigación, ya hemos determinado el miedo que denotan los pacientes de Odontopediatría (Medina y Selva 2018), sin embargo, se considera igual de importante la ansiedad materna ante la visita del niño al consultorio dental, sobre todo si es la primera vez que asiste. Se consideró la ansiedad materna ya que generalmente son las madres de familia quienes llevan al niño a consulta, sin embargo, en este estudio se encuestaron dos padres de familia.

Marco Teórico. Para quienes nos dedicamos a intervenir niños en la consulta dental, es claro que el estado emocional de la madre, particularmente la ansiedad, es proyectada en la actitudes y respuestas de sus hijos. Ambos, involucrados en un ambiente extraño, desconocido e intimidante, genera expectativas inciertas. El principal miedo del ser humano es a lo desconocido, en el caso de los niños, la respuesta primitiva ante estas situaciones que le inspiran temor es la huida, al no poder huir, su miedo se intensifica y este temor generalmente se manifiesta en llanto, agresividad o actitudes de cierre. Las relaciones interpersonales que se establecen desde la primera cita en el

¹ La Dra. María Elvia Hernández López es académico de tiempo completo titular C en la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana. México. (autor corresponsal) elvhernandez@uv.mx

² La Dra. Clara Celina Medina Sagahón es académico de tiempo completo titular C en la facultad de Odontología en la Universidad Veracruzana. México cmedina@uv.mx

³ El Dr. Jaime Selva Hernández es académico por asignatura en la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. México. jselva@uv.mx

⁴ Julissa Hernández Vega es alumna de pregrado en el programa educativo de cirujano dentista de la facultad de odontología de la Universidad Veracruzana. México. zs17005886@estudiantes.uv.mx

⁵ Kasandra Esquitín Rendón es alumna de pregrado en el programa educativo de cirujano dentista de la facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana. México. zs18004966@estudiantes.uv.mx

triángulo de atención odontopediátrica (imagen 1) disminuyen un poco la ansiedad de todos los involucrados. Es importante recordar que en los adultos las relaciones interpersonales se dan 1:1 (dentista-paciente) pero en odontopediátrica la relación es 1:2 (dentista-paciente-madre). El total desconocimiento de los procedimientos odontológicos se puede solucionar con la información detallada y simulada de los mismos, para este fin existen técnicas de aproximaciones sucesivas representadas por modelaje, decir-mostrar-hacer y pequeño asistente dental entre otras.

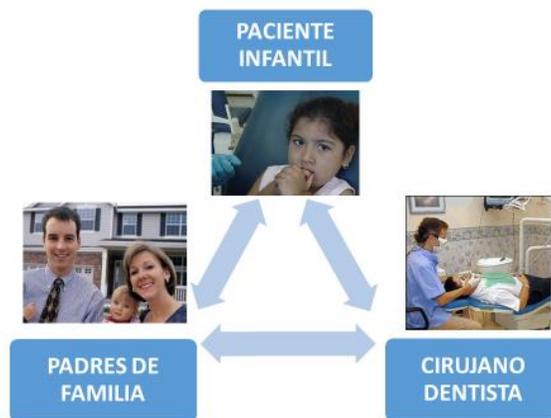


Imagen 1. Triángulo de atención odontopediátrica

La información previa que se brinda a los padres determina su estado de ánimo, la certeza de que su hijo está en manos eficientes y responsables, que practican una odontología atraumática, conservadora, mínimamente invasiva y basada en evidencias científicas, generalmente les proporciona algo de tranquilidad, pero sobre todo el hecho de que les permiten sentir su actitud humanista representada en su comprensión, empatía, compromiso, respeto y la seguridad de sus conocimientos, generalmente resulta el mejor recurso contra la ansiedad de los padres.

Definitivamente no es solo la ansiedad materna lo que determina el comportamiento de los niños en la consulta dental. otros factores son: la herencia, la edad en sus cuatro áreas de desarrollo (cognitiva, física, emocional y social), el tipo de cuidadores que los tienen bajo su cargo (empleadas domésticas, abuelos, padres o personal de guardería) ya que la edad y nivel sociocultural de los cuidadores es un factor decisivo en la formación de su personalidad y de la forma en que enfrentan sus temores.

Objetivo. Determinar el nivel de ansiedad que padecen las madres antes y durante el tratamiento ya que generalmente son ellas las responsables de llevar al niño a la consulta odontopediátrica y de esta manera determinar las estrategias que les puedan ayudar a mejorar el estado de salud bucodental de los infantes, además de involucrar a los alumnos en tendencias y conceptos innovadores motivándolos para determinar las estrategias, técnicas e instrumental utilizados para realizar procedimientos atraumáticos y mínimamente invasivos en odontopediátrica.

Hipótesis de trabajo: Más del 50% de las madres que llevan a sus hijos a consulta odontopediátrica denotan un nivel significativo de ansiedad materna, el cual limita la atención dental de los pacientes con caries de la infancia temprana y dificulta su adherencia al tratamiento propuesto.

Descripción del Método

Estudio de tipo no probabilístico, a conveniencia de los investigadores, observacional, descriptivo y transversal, soportado por una revisión documental actualizada. **Muestra:** 82 madres de familia a quienes se les aplicó un instrumento de investigación antes de que sus hijos ingresaran por primera vez a la clínica de odontopediatría (imagen 2) y en una segunda fase cuando regresaban a la sesión siguiente. Procedimiento: la recolección de datos se llevó a cabo del 25 de febrero al 28 de junio.



Imagen 2: Aplicación del instrumento de investigación

Se utilizó la escala de Norman Corah modificada por Humphris y colaboradores (MDAS) específico para medir la ansiedad dental por ser un instrumento de investigación validado en muchas otras investigaciones, breve, sencillo. Las respuestas a,b,c,d y e tienen valor de 1,2,3,4 y 5 respectivamente. Este instrumento considera la siguiente escala de respuestas: menor de 9 puntos ansiedad leve o nula, entre 9 y 12 moderada, entre 13 y 14 ansiedad elevada, a partir de 15 puntos es elevada o fobia.

Al inicio del semestre se aplicaron los instrumentos de investigación a las madres que iban llegando por primera vez a las clínicas de odontopediatría. Al concluir el semestre se determinó la adherencia al tratamiento dental de acuerdo con la propuesta original que se les daba después de integrar el expediente clínico, el diagnóstico (imagen 3) y el plan de tratamiento preventivo, correctivo y de control (imagen 4)

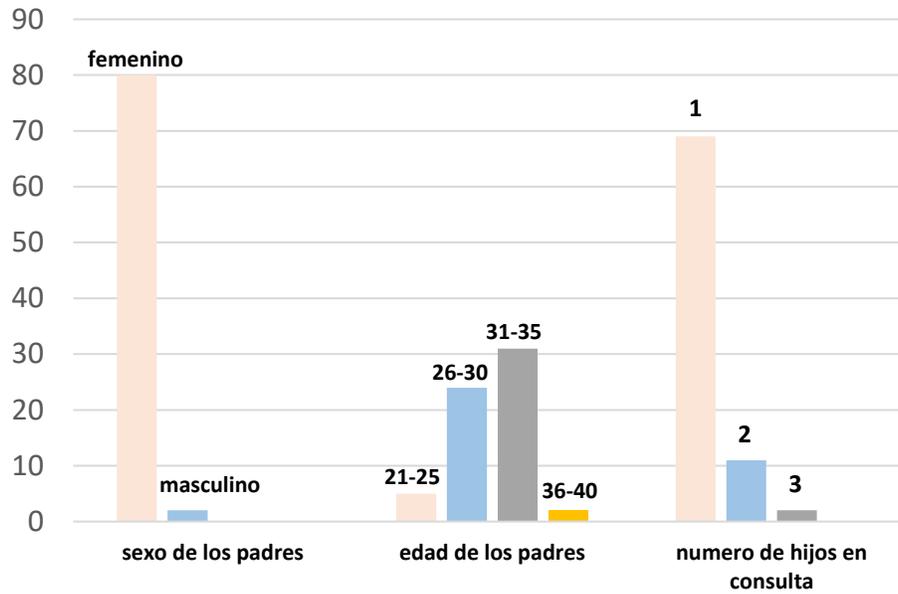


Imagen 3. Integración del expediente clínico y determinación del riesgo individual de caries

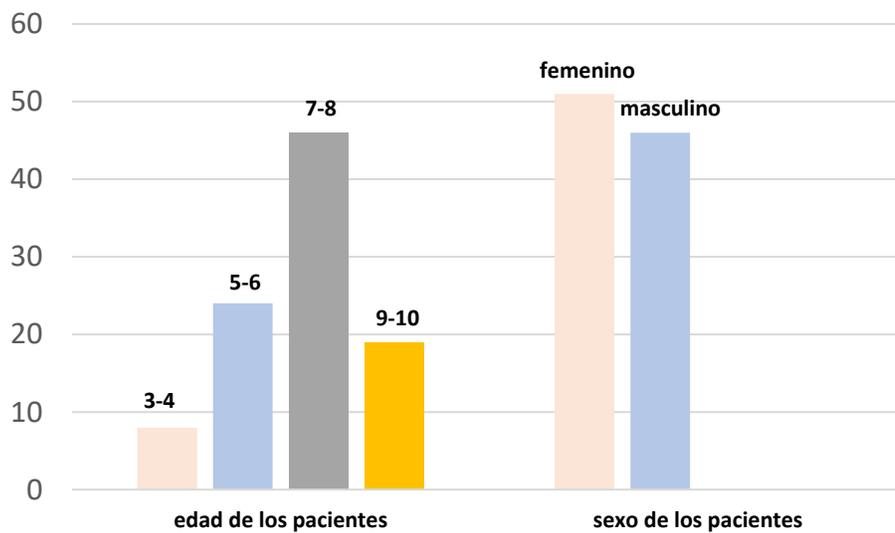


Imagen 4. Planes de tratamiento: preventivo, correctivo y de control

Resumen de datos obtenidos de la muestra. Como se observa en la gráfica 1 en la muestra de los 82 padres de familia que acudieron a las clínicas de odontopediatría, se encontraron 80 del sexo femenino y 2 del sexo masculino, con un rango de edad de 22 a 38 años, 69 de ellos llevaban un solo hijo a consulta, 11 llevaban a 2 hijos y 2 llevaban a 3 hijos en consulta, dando un total de 97 infantes con un rango de edad de 3 a 10 años como se aprecia en la gráfica 2, todos en consulta de primera vez .

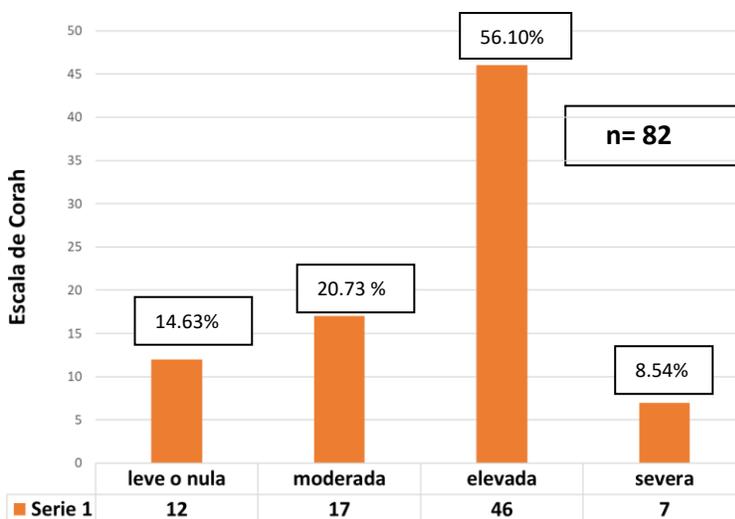


Grafica 1. Características de los padres



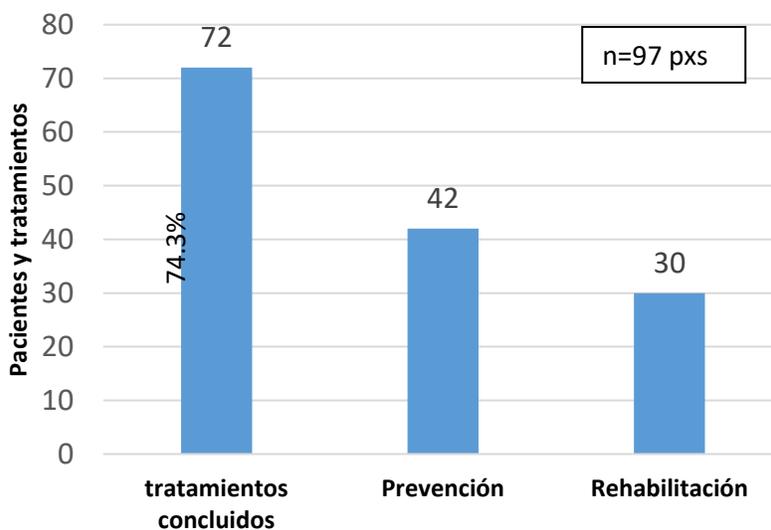
Grafica 2. Características de los pacientes

Resultados: Como se observa en la gráfica 3 de acuerdo con el puntaje establecido en la escala de Corah modificada el 14.63% presentan una ansiedad leve o nula, 20.73% moderada, el 56.10% presentan ansiedad elevada y el 8.54 % severa



Grafica 3. Nivel de Ansiedad

Del total de 97 pacientes 72 (74.3%) concluyeron el tratamiento, 42 de ellos, solo requerían tratamiento preventivo y 30 terminaron su tratamiento correctivo y de control. La mayoría de tratamientos fueron a mediano y largo plazo, los pacientes asistieron un mínimo de 3 sesiones durante el semestre y el mayor número de sesiones fue de 9, con un promedio de 5 sesiones por paciente. Los pacientes con tratamiento correctivo recibieron obturaciones con amalgamas, resinas, endodoncias y coronas.



Grafica 4. Pacientes que concluyeron sus tratamientos

En los resultados también se observa que un 25.7% (25 pacientes) de la muestra que también requería intervenciones operatorias, no tuvieron adherencia al tratamiento, 8 ellos que representan el 8.24% de la muestra ni siquiera concluyeron el tratamiento preventivo y 17 (17.52% de la muestra) dejaron de asistir al tratamiento correctivo

Comentarios Finales

Discusión. Es importante dejar en claro que la ansiedad materna es muy difícil de determinar, ya que al igual que la ansiedad del niño ante el tratamiento dental, son multifactoriales, va a depender de su estado de ánimo, de la hora y condiciones en que se administre la atención, del motivo de la consulta, la presencia o ausencia de dolor, amén de la personalidad y tipo de educación de ambos actores de este proceso. El presente estudio se limita a observar y describir la ansiedad materna ante el tratamiento odontopediátrico en las clínicas mencionadas, pero desde luego que no representa a la población general, El estudio ofrece la oportunidad de ser ampliado en un trabajo de experiencia recepcional con una muestra de mayor tamaño, utilizando estos datos previos.

La escala de Corah utilizada es un instrumento de investigación reconocido y validado en múltiples ocasiones y en países diversos, sin embargo, existe la posibilidad de ser modificado o utilizar una encuesta paralela que nos permita profundizar más en la etiología de la ansiedad. El conocimiento de estos datos permite sugerir el uso estrategias de información para los padres con la finalidad de que conozcan lo que realmente se hace en la consulta de odontopediatría y así disminuir su ansiedad. De igual manera, las citas de información, desensibilización y establecimiento de las relaciones interpersonales con los potenciales pacientes disminuyen la ansiedad de los infantes.

Conclusiones: Definitivamente la ansiedad de las madres en cualquier situación es proyectada de forma directa sobre sus hijos, pero sobre todo ante cualquier tipo de intervención dental, este es un factor decisivo en su determinación para brindarle a los infantes cuidados bucodentales oportunos y de calidad, esta ansiedad materna ante el tratamiento odontopediátrico es una limitante para la rehabilitación estomatológica adecuada, y sobre todo, para la adherencia al tratamiento propuesto de acuerdo con el riesgo individual de caries y otras patologías bucodentales.

Referencias

1. Federación Dental Internacional (2016) Proyecto de Declaración de la FDI. Odontología basada en evidencias. Aprobada por la Asamblea General de la FDI en septiembre de 2016 en Poznan, Polonia. www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/6_ps_new_evidence_based_dentistry_es.pdf. Consultada el 06 de Abril de 2019
2. FDI Federación Dental Internacional (2016) Proyecto de Declaración de la FDI. Odontología mínimamente invasiva para el tratamiento de la caries dental. Aprobada por la Asamblea General de la FDI en septiembre de 2016 en Poznan, Polonia. [//www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/2_ps_revision_mid_es.pdf](http://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/2_ps_revision_mid_es.pdf) (Consultada el 06 de Abril de 2019)
3. GBD (2016) Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2017;390(10100):1211-1259 (Consultado el 10 de julio de 2019)..
4. Medina y Selva. (2018) Nivel de ansiedad de pacientes infantiles en las clínicas odontológicas. La investigación y su contribución a la formación profesional Vol. 8;;1243-47
5. NOM-004-SSA3-2012) manual del Expediente clínico electrónico. [//www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/2_ps_revision_mid_es.pdf](http://www.fdiworlddental.org/sites/default/files/media/documents/2_ps_revision_mid_es.pdf)nte Clínico
6. Secretaría de Salud, (2018). “Manual de educación y prevención para promover y mejorar la Salud Bucal de la Población por Grupos de Edad”. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416059/Docto_SaludBucal_CENAPRECE_28nov18.pdf Consultada 19 de Abril de 2019.)
7. Secretaría de Salud, (2011). “Manual del Expediente Clínico Electrónico”. www.who.int/goe/policies/countries/mex_ehealth.pdf www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416059/Docto_SaludBucal_CENAPRECE_28nov18.pdf Consultada 22 de Abril de 2019.)
8. Secretaría de Salud, (2003). “Manual de educación y prevención para promover y mejorar la Salud Bucal de la Población por Grupos de Edad”. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416059/Docto_SaludBucal_CENAPRECE_28nov18.pdf Consultada 19 de Abril de 2019.)