

Caracterización de Adultos Mayores con Insomnio en Michoacán

L. E. César Iván Torres Román¹, Dra. Enf. María Magdalena Lozano Zuñiga²

Introducción—El Adulto mayor con frecuencia reporta insomnio a mayor edad mayor trastorno del sueño; un tercio de la población sufre del mismo mundialmente; repercute económicamente por tratamiento médico, social y mentalmente. 50% de personas adultas en domicilio poseen trastornos de sueño y 60% de hospitalizados. **Objetivo**—Mostrar la caracterización de un grupo de adultos mayores con insomnio, en Michoacán. **Metodología**—Estudio descriptivo, transversal, muestreo no probabilístico, por conveniencia, muestra: 90 adultos mayores de Michoacán, México, en 2020 con insomnio, sin enfermedades mentales. Información recolectada mediante hoja de recolección de datos sociodemográficos. **Resultados**—55.6% (50) de participantes eran mujeres; 37.8% (34) analfabetas, las cuales, 48% (10) mujeres casadas sufrían insomnio mayor de 3 años. Población general: 34% (17) mujeres casadas con Diabetes Mellitus tipo 2 e Hipertensión Arterial. **Conclusión**— El insomnio. toma rostro femenino en adultos mayores al ser el sexo predominante. A mayor edad y comorbilidad menores horas de sueño.

Palabras clave— adulto mayor, insomnio, trastorno de sueño, comorbilidad.

Introducción

En México, el adulto mayor (AM) es considerado como “aquella persona que tiene 60 años o más” tal como lo describe la Norma Oficial Mexicana 167 (NOM-167-SSA1-1997).

En la actualidad, a nivel mundial las estadísticas del envejecimiento son alarmantes ya que corresponde al 11% y se estima que dicho porcentaje se duplique, como lo prevé la Organización Mundial de la Salud, se pronostica que se aumentará de 900 millones en el 2015 a 1,400 millones de adultos mayores (AM) dentro de 15 años, además, en el lado occidental del globo terráqueo, en América Latina y el Caribe la edad media corresponderá a 80.7 años para las mujeres y 74.9 años para los hombres en el 2030 Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017, y en México de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) la esperanza de vida actual en hombres corresponde a 72.88 años y en mujeres a 77.93 años (SEDESOL, 2017).

El sueño es considerado un pilar inherente para mantener una manera adecuada de la vida humana ya que ocupa al menos un tercio de nuestras vidas (Pardo y Gonzalez, 2017), sin embargo, a medida que pasa la edad, el insomnio se vuelve presente en este grupo etareo, debido a la asociación con el proceso de envejecimiento (Tello-Rodríguez et al., 2016). Actualmente un tercio de la población padece de este trastorno del sueño a escala mundial, dicho trastorno del sueño se ha considerado como un problema en salud pública de gran importancia, vinculado a la modernidad, asociado cambios en los estilos de vida diaria y condiciones económicas (D'hyver de las deses, 2018).

En la población adulta mayor (PAM) el insomnio se asocia a pobre salud, mayor riesgo de problemas cardiovasculares, entre otras, repercutiendo en la vida diaria de la PAM (Álamo et al., 2016), puesto que, los trastornos del sueño pueden empeorar el curso de enfermedades y las modificaciones del sueño diurnos dan lugar a problemas de salud, como la debilidad (Rodríguez y Muñoz, 2016), estar tenso, depresión, problemas de concentración y dificultades en el trabajo, entre otras (Torrens et al., 2019).

En esta población vulnerable resulta relevante el insomnio, ya que no solo afecta la vida diaria anteriormente descrito, sino también a las esferas mental, social y económica por los costos elevados debido a tratamiento médico, ingresos hospitalarios accidentes y mayor comorbilidad, no solo de los adultos mayores sino a todos que lo rodean (Estrella y Torres, 2015) y al que lo padece ,estadísticamente el insomnio se presenta en los ancianos en el 50% de los que viven en domicilios y aumenta hasta en un 60% en los hospitalizado.

Esta inadecuada satisfacción de la necesidad de descanso en los adultos mayores es considerada un problema de especial repercusión dadas a los factores antes mencionados, es por ello, que el objetivo general de este estudio fue mostrar la caracterización de un grupo de adultos mayores con insomnio, en Michoacán.

¹ L.E. César Iván Torres Román es Licenciado en Enfermería egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Michoacán, México torresroman19@gmail.com

² La Dra. en Ciencias de Enfermería María Magdalena Lozano Zúñiga es Profesora Investigadora en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México maria.lozano@umich.mx

Descripción del Método

Se realizó un estudio cuantitativo, diseño no experimental, descriptivo, observacional de corte transversal, en un municipio del Estado de Michoacán, México, en el periodo entre agosto y noviembre del 2020.

La muestra de la presente investigación estuvo conformado por 90 participantes, dicha muestra se seleccionó aplicando los criterios de inclusión siguientes: ser residente del municipio en cuestión, con una edad igual o mayor de 60 años, con buen estado de sus facultades mentales, con insomnio, que aceptaron participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

Para la caracterización sociodemográfica de la población adulta mayor con insomnio se tuvo como fuente principal datos primarios obtenidos por la hoja recolección de datos sociodemográficos aplicada directamente a los participantes, donde se tomaron: sexo, edad, escolaridad, religión, estado civil, ocupación, sufrir insomnio, tiempo de sufrir insomnio, número de horas de sueño, presencia y especificación de enfermedad y con quien comparte la vivienda.

Se tomaron en cuenta los aspectos éticos y legales en materia de investigación en salud vigente en la República Mexicana.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la investigación realizada el sexo predominante de los adultos mayores con insomnio fue el femenino representando el 55.6% (50) de la población general, mismos que tienen una edad entre 60 a 90 años, cuya media de edad fue 73.14 años de edad .

Respecto a su estado civil en la población general se demostró que el 51.1% (46) son casados, el 24.4% (22) viudos, el 8.9% (8) soltero y sin pareja, el 5.6 % (5) están en unión libre, el 4.4% (4) divorciados, el 3.3% (3) separados y el 2.2% (2) solteros con pareja.

Cabe destacar que cuando se indagó sobre si los participantes habían sufrido insomnio el 100% (90) respondió de forma afirmativa, además el 50% (45) señaló que lo padecía desde hace más de tres años, el 24.4% (22) desde hace 19 a 36 meses y solo el 1.1% (1) en un periodo de cero a tres meses, no obstante, se encontró que el 80% (72) duermen por la noche alrededor de 3 a 6 horas con un media de 4.3 horas, el 17.8% (17) menos de tres horas y solo el 2.2% (2) de seis a nueve horas de la población general.

Del mismo modo, el 81.1% (73) mencionó que padecen enfermedades crónicas y el restante, no. Ahora bien, el 27.8% (25) reportó sufrir diabetes Mellitus tipo 2 (DM 2) e Hipertension Arterial Sistémica (HAS), de las cuales el 34% (17) fueron mujeres casadas, siendo la más frecuente en la población general, el 22.2% (20) padecía HAS, por detrás, el 21.1% (19) DM 2 y por último el 10% (9) señaló padecer de otras enfermedades.

Por otra parte, en relación sexo y escolaridad, en hombres la escolaridad más elevada fue el bachillerato con un 1.1% (1) y la universidad en mujeres con 1.1% de la población general. Además, en relación presentar insomnio, sexo y escolaridad, el sexo femenino sufría insomnio mayor a 3 años siendo el 37.8% (34), cuyas participantes fueron analfabetas, de las cuales el 48% (10) sufrían insomnio mayor a 3 años.

A continuación se presentan cuadros con los resultados obtenidos en el presente estudio:

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Hogar	43	47.8%
Empleado	1	1.1%
Trabajo independiente	16	17.8%
Agricultor	25	27.8%
Obrero	2	2.2%
Otros	3	3.3%

Cuadro 1. Ocupación de la población participante con insomnio.

Como se puede apreciar en el cuadro 1, el 47.8% (43) de los participantes se dedicaban al hogar.

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
Analfabeta	64	71.1%
Primaria	21	23.3%
Secundaria	2	2.2%
Bachillerato	2	2.2%
Universidad	1	1.1%

Cuadro 2. Nivel de escolaridad de la población participante con insomnio.

El 71.1% (64) de la población estudiada era analfabeta (cuadro 2).

Religión	Frecuencia	Porcentaje
Católica	83	92.2%
Evangélica	4	4.4%
Cristiana	2	2.2%
Otros	1	1.1%

Cuadro 3. Religión que profesa la población con insomnio participante.

El 92.2% (83) de los estudiados profesaban la religión católica (cuadro 3).

Vive con	Sexo	Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje de población
Esposo(a)	Masculino	Analfabeta	16	34.8%
	Femenino	Analfabeta	13	28.3%
Hijos	Masculino	Analfabeta	4	25%
	Femenino	Analfabeta	7	43.8%
Solos	Masculino	Analfabeta	9	39.1%
	Femenino	Analfabeta	11	47.8%

Cuadro 4. Datos obtenidos con mayor frecuencia en relación sexo, escolaridad y persona que comparte vivienda de la población participante.

Ahora bien, en relación al sexo, escolaridad y persona que comparte vivienda correspondiente al cuadro 4, el 34.8% (16) corresponde a los participantes hombres que viven con su esposa y 39.1% (9) a los que viven solos y en ambos perfiles fueron analfabetas, en cuanto a las mujeres, el 28.3% (13) comparte su vivienda con su esposo, el 47.8% (11) viven solas y en ambas su nivel de escolaridad es nula.

Vive con	Sexo	Ocupación	Frecuencia	Porcentaje de población
Esposo	Masculino	Agricultura	16	34.8%
	Femenino	Hogar	20	43.5%
Hijos	Masculino	Trabajo independiente	3	18.8%
	Femenino	Hogar	7	43.8%
Solos	Masculino	Agricultura	5	21.7%
	Femenino	Hogar	11	47.8%

Cuadro 5. Datos obtenidos con mayor incidencia en relación al sexo, tipo de ocupación y persona que comparte vivienda de la población general.

Con base en el cuadro 5, en relación al sexo, ocupación y persona que comparte vivienda, el 34.8% (16) de adultos mayores varones que viven con sus esposas se dedican a la agricultura, al igual que el 21.7% (5) varones que viven solos, mientras que los que viven con sus hijos solo 18.8% (3) se dedican al trabajo independiente. Ahora, en las mujeres que viven con sus esposos corresponde al 43.5% (20), luego, el 43.8% (7) viven con sus hijos y el 47.8% (11) viven solas, donde en su totalidad se dedican al hogar.

Enfermedad	Sexo	Duración de insomnio	Frecuencia	Porcentaje de población
Ninguna	Masculino	Mayor a 3 años	4	36.3%
DM	Masculino	Mayor a 3 años	4	40%
HAS	Masculino	Mayor a 3 años	8	80%
DM e HAS	Femenino	Mayor a 3 años	10	58.8%
Otros	Femenino	Mayor a 3 años	5	62.5%

DM 2= Diabetes Mellitus tipo 2; HAS= Hipertension Arterial Sistémica

Cuadro 6. Datos encontrados con mayor frecuencia en relación al sexo, duración de insomnio y padecer alguna enfermedad de la población participante.

En relación sexo, enfermedad que padece y duración del insomnio como se muestra en el cuadro 6, se refleja que la enfermedad HAS fue más frecuente en hombres que sufren insomnio más de 3 años con un 80% (8) de la población, no obstante, en cuanto a presentar DM 2 e HAS se frecuente con mayor puntaje en mujeres que sufren insomnio más de 3 años fue el 58.8% (10), Sin embargo, solo el sexo masculino presentó significancia estadística en relación a mayor duración de insomnio con enfermedad con un valor Chi cuadrado de 0.015 ($p=0.05$).

Presencia Enfermedades	Duración Insomnio	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Si	Mayor A 3 Años	Masculino	16	55.2%
Si	Mayor A 3 Años	Femenino	23	52.3%

Cuadro 7. Datos reflejados con mayor frecuencia en relación sexo, duración de insomnio y presencia de enfermedades.

No obstante, al hacer la comparación sexo, duración de insomnio y presencia de enfermedades como lo muestra el cuadro 7, se encontró relación significativa en el sexo femenino que presenta enfermedades y que sufre insomnio mayor a 3 años con un valor Chi cuadrado 0.029 ($p=0.05$).

Percepción de Número de horas dormidas	Duración Insomnio	Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 3 horas	Mayor a 3 Años	Femenino	8	88.9%
	Mayor a 3 Años	Masculino	6	85.7%
3 a 6 horas	Mayor a 3 Años	Femenino	17	47.3%
	Mayor 3 Años	Masculino	14	42.4%
6 a 9 horas	7 A 18 Meses	Femenino	2	100%

Cuadro 8. Datos obtenidos con mayor frecuencia en relación al sexo, duración de insomnio y percepción de número de horas dormidas de la población participante.

En el cuadro 8, el 88.9% (8) del sexo femenino presenta insomnio mayor a 3 años durmiendo menos de 3 horas, al igual que el 47.3% (17) fueron mujeres con insomnio mayor de 3 años que duermen entre 3 a 6 horas, en cuanto a la relación significativa, el sexo femenino con mayor duración de insomnio y percepción de menor número de horas dormidas muestra significancia con un valor Chi cuadrado de 0.003 ($p=0.05$), al igual que el total de la población general con un chi cuadrado de 0.001 ($p=0.05$).

Percepción de Número de horas dormidas	Duración insomnio	Frecuencia	Porcentaje
Menos De 3 horas	Mayor a 3 Años	14	20%
3 a 6 horas	Mayor a 3 Años	31	40%
6 a 9 horas	7 a 18 Meses	2	20%

Cuadro 9. Datos obtenidos en relación duración de insomnio y percepción de número de horas dormidas de la población participante.

Finalmente, como se observa en el cuadro 9, la percepción del número de horas dormidas menores se asocia a mayor duración de insomnio con un valor Chi cuadrado de 0.001 ($p=0.05$).

Conclusiones

Existe mayor frecuencia de asociación del insomnio al presentar enfermedades cardiovasculares y metabólicas, así como también a mayor edad más susceptibilidad de sufrir insomnio.

A pesar de ser adultos mayores con el desgaste que ocurre con la edad y tener diversos trastornos de salud como insomnio, diabetes, hipertensión entre otros, muchos de los participantes tienen que seguir activos laboralmente.

Recomendaciones

Es recomendable continuar realizando investigaciones en población de adultos mayores con una muestra más grande, considerar indagar en asilos y hospitales. Que el profesional de Enfermería aborde esta problemática del trastorno del sueño, como medidas de la higiene del sueño, uso de aromaterapia, Masoterapia, terapia de yoga, ya que son intervenciones no invasivas y al alcance económico de los adultos mayores, para la reducción del insomnio y sus efectos adversos.

Se requiere un enfoque de cuidado terapéutico en el patrón de sueño insatisfecho con intervenciones de enfermería eficaces y sugiriendo el cambio de estilo de vida saludables con el objetivo de obtener mejorías en esta necesidad tan principal e inherente como es el descanso.

Referencias bibliográficas

Álamo, C., Alonso, M., Cañellas, F., Martín, B., Pérez, H., Santo- Tomás, O., y Terán, J. "insomnio" *Ministerio de sanidad, servicio sociales e igualdad*, consultada por internet el 20 de noviembre del 2016. Dirección de internet: <http://www.ses.org.es/docs/guia-de-insomnio-2016.pdf>

D'hyver de las Deses, C. "Alteraciones del sueño en personas adultas mayores," *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, (en línea) Vol. 61, No. 1, 2018, consultada por internet el 10 de marzo del 2020. Dirección de internet: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2018/un181e.pdf>

Estrella, I. M., y Torres, M. T. "La higiene del sueño en el anciano, una labor cercana a la enfermería," *Gerokomos* (en línea), Vol. 26, No. 4, 2015. Dirección de internet: http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v26n4/02_originales_01.pdf

Norma Oficial Mexicana. "Norma oficial mexicana NOM-167-SSA1-1997 para la presentación de servicios de asistencia social para menores y adultos mayores," *Diario Oficial de México* (en línea), Vol. 13, 1999, consultada por internet el 20 de noviembre del 2020. Dirección de internet: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/167ssa17.html>

Pardo, C., y González, C. M. "Prevalencia de insomnio y condicionantes ambientales en mayores de 65 años en atención primaria," *Gerokomos* (en línea), Vol. 28, No.3, 2017, consultada por internet el 17 de marzo del 2020. Dirección de internet: <http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v28n3/1134-928X-geroko-28-03-00121.pdf>

Rodríguez, M., y Muñoz, R. "Calidad subjetiva del sueño en ancianos institucionalizados y no institucionalizados de la ciudad de Jáen," *Gerokomos* (en línea), Vol. 27, No. 2, 2016, consultada por internet el 10 de abril del 2020. Dirección de internet: http://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v27n2/04_originales_03.pdf

Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL). "Análisis prospectivo de la población de 60 años de edad en adelante. *Dirección General de Análisis y prospectiva*, (en línea), 2017, consultada por internet el 18 de septiembre del 2020. Dirección de internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/201801/An_lisis_prospectivo_de_la_poblaci_n_de_60_a_os_en_adelante.pdf

Tello- Rodríguez, T., Alarcón, R. D., y Vizcarra-Escobar, D. "Salud mental en el adulto mayor: Trastornos neurocognitivos mayores, afectivos y del sueño," *Rev Perú Med Exp salud pública* (en línea), Vol. 33, No. 2, 2016, consultada por internet el 18 de noviembre del 2020. Dirección de internet: [doi:10.17843/rpmesp.2016.332.2211](https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2211)

Torrens, I., Arguelles-Vázquez, R., Lorente-Montalvo, P., Molero-Alfonso, C., y Esteva, M. "Prevalencia de insomnio y características de la población insomne de una zona básica de salud de Mallorca (España)," *Atem Prim* (en línea), Vol. 51, No. 10, 2019. consultada por internet el 20 de junio del 2020. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.02.014>

Identificación de Metodologías Efectivas para Evaluar la Calidad Fisiológica de Maíz Poliembriónico

MP. María Alejandra Torres Tapia¹, Dr. José Espinoza Velázquez²,
Dr. Víctor Manuel Zamora Villa³ y Dra. Hermila Trinidad García Osuna⁴

Resumen— La poliembriónía en maíz tiene interés agronómico y económico por el potencial de producción y competencia. Se evaluaron 38 genotipos: alta poliembriónía (NAP), baja poliembriónía (NBP), segregantes con poliembriónía (SP) e híbridos comerciales, mediante diferentes pruebas de laboratorio para identificar una metodología efectiva en determinar la calidad fisiológica de este tipo de maíz. Los genotipos de NBP presentaron alta calidad fisiológica con germinaciones de 90.5-97 % y vigor después del envejecimiento acelerado con 88-97% de PNEA y en las evaluaciones de plántula como LMP (9.9-11.5 cm pl⁻¹), LMR (17.1-18.1 cm pl⁻¹) y PS (72-83.4 mg pl⁻¹); seguidos en calidad los de NAP. Las pruebas fisiológicas aplicadas tienen una correlación positiva y significativa, teniendo efectividad para evaluar la calidad fisiológica de maíces poliembriónicos. Los genotipos de NBP en condiciones de estrés de EA (42°C por 96 horas) tienen un efecto positivo por amentar la germinación y vigor de las semillas.

Palabras clave— maíz, poliembriónico, calidad fisiológica, envejecimiento acelerado

Introducción

El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) es importante a nivel mundial por ser utilizado de diversas maneras en la alimentación humana y animal, sin ser la excepción en México donde se tiene un gran consumo y demanda de cultivo, a tal magnitud que se tiene la necesidad de disponer una amplia oferta de variedades para las diferentes regiones del país. En los centros de investigación agrícola nacional como es el Instituto Mexicano de Maíz “Dr. Mario Castro Gil” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) hacen esfuerzos por generar técnicas alternas y colaborar en la oferta de variedades con mayor producción en menos espacio; basándose en el mejoramiento genético y aprovechando posibles modificaciones fisiológicas y/o anatómicas naturales o de adaptación, existen algunos genotipos de maíz que contienen y heredan el fenómeno de la poliembriónía (Espinoza et al., 1998, Alcalá et al., 2018), característica natural dada por la presencia de dos o más embriones en una semilla donde puede llegar a producir dos o más plantas, siendo de gran interés agronómico y económico en la producción de maíz por aportar mayor potencial de rendimiento y valor nutricional, alto contenido de lisina, triptófano y ácidos grasos (González et al., 2011), sobre todo en la cantidad de aceites en el grano (Sánchez, 2017; Alcalá et al., 2018; Roblero, 2019), mostrando reducciones en el costo de producción por un mismo número de semillas y generando una mayor población de plantas por área de producción; así como una mayor producción de materia seca por hectárea e incremento de mazorca y grano (Espinoza et al., 1998; González et al., 2011). Sin embargo, la calidad de la semilla para siembra de estos genotipos poliembriónicos debe ser considerada dentro de estos valores agronómicos, tanto para seleccionar genotipos, como para contar con alternativas de materiales de producción. El concepto calidad es conocido como el grado de excelencia de una semilla para establecerse, desarrollarse y producir fruto con valores altos de rendimiento, se mide en cuatro parámetros de calidad: genético, físico, sanitario y fisiológico. Este último es de suma importancia para la comercialización de semillas y se determina en tres aspectos, uno de ellos es la viabilidad, es la actividad metabólica del tejido vivo durante la maduración de semilla hasta su almacenamiento; otro aspecto es la germinación, capacidad de generar plantas normales en condiciones óptimas y, por último el vigor de la semilla que es la capacidad de germinar y desarrollar una plántula normal, aun en condiciones adversas similares a un ambiente real en campo, este vigor es determinado a través de métodos que evalúan la fuerza, rapidez de desarrollo, resistencia al estrés ambiental (lluvias, sequía) y logran mantener la capacidad de la viabilidad. Existen pruebas de laboratorio que determinan el vigor mediante condiciones artificiales como es el Envejecimiento Acelerado (EA) con temperaturas (35 a 42°C) y humedad relativa (95%) altas, permiten reflejar la capacidad germinativa, el crecimiento inicial de plántulas y la tolerancia a esta condición de los materiales

¹ María Alejandra Torres Tapia es Profesora Investigadora en el Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. malejandra.torres@uaan.edu.mx (**autor correspondiente**)

² El Dr. José Espinoza Velázquez es Profesor Investigador en el Instituto Mexicano de Maíz “Dr. Mario Castro Gil” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. jespvel839@gmail.com

³ El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador en el Programa de Cereales de Grano Pequeño en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila. victor.zamora@uaan.edu.mx

⁴ La Dra. Hermila Trinidad García Osuna es Profesora Investigadora en el Lab. de Cultivo de Tejidos Vegetales en la Universidad; Saltillo Coah. hgosuna@hotmail.com

genéticos (Navarro et al., 2015). En algunos estudios ha sido utilizada como una herramienta de selección de materiales genéticos, debido al diferente comportamiento y respuesta a las condiciones adversas (González et al., 2014), provocando principalmente un mal funcionamiento en el metabolismo en el proceso de germinación en la semilla por el calor húmedo (Marcos-Filho et al., 2015; González et al., 2014).

Basándose en la importancia de los parámetros de calidad y a las características fenotípicas de los materiales poliembriónicos es necesario contar con estudios fisiológicos específicos para identificar una prueba efectiva para evaluar la calidad de semilla. Por ello, se planteó el objetivo de comparar la respuesta fisiológica de materiales de maíz poliembriónico producidos en dos localidades a través de diferentes pruebas de laboratorio, identificando una metodología efectiva para su evaluación e identificar a los genotipos con mayor calidad fisiológica.

Descripción del Método

Se evaluaron 38 materiales genéticos de maíz: 15 poblaciones de Normal de Baja Poliembriónía (NBP, G1...G15), 15 poblaciones de Normal de Alta Poliembriónía (NAP, G18...G32), 5 genotipos segregantes de la poliembriónía NAP y BAP con líneas endocriadas AN-255-18-19, AN-Tep-3, AN-CS-8, an-7 y CML-78 (G16, G17, G34, G35 y G36) y tres testigos (dos híbridos comerciales, (DK-4050 y Garañón, G33, G37 y un híbrido experimental, IMM-UAAAN-HCM, G38), producidos en dos localidades: en el Campo Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en Río Bravo-Tamaulipas, cuyas coordenadas geográficas 25° 57' de Latitud Norte y 98° 01' de Longitud Oeste, y una altitud de 26 msnm, en los meses enero – junio, 2017 (Loc1); y en el Campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en Buenavista, Saltillo, a 7 km, al sur de la ciudad, sobre la carretera 54 (Saltillo-Zacatecas), entre las coordenadas geográficas 25° 22" de latitud norte y 101° 02" longitud oeste y a una altitud de 1742 msnm, en los meses junio – diciembre del 2017 (Loc2).

Una vez cosechada y limpia la semilla producida, se llevó al Laboratorio de ensayos de semillas del Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, perteneciente al Departamento de Fitomejoramiento de la universidad, se evaluó cada material genético mediante las diferentes metodologías de calidad fisiológica de descritas por la ISTA (2009), en tres repeticiones por cada genotipo.

Variables evaluadas

Capacidad de germinación (CG). Para la realización de la prueba se consideraron los principios de las reglas internacionales de la ISTA (2009) con algunas variaciones en la implementación de las prueba, sembrando 25 semillas en tres repeticiones por cada genotipo y localidad entre papel Anchor de 38 x 25 cm, la semilla se orientó y colocó con embrión hacia abajo en una línea horizontal a la mitad de la hoja de papel humedecido con agua destilada y se cubrió con una segunda hoja de papel, posteriormente se enrollaron a formar un “taco” y colocaron en bolsas de polietileno, luego se llevaron al interior de una cámara de germinación “Biotronett Mark” Modelo Lab-Linea una temperatura de 25 ±1°C, con 8 horas luz y 16 horas oscuridad por siete días. Al tiempo transcurrido, se evaluó el porcentaje de germinación a través de las Plántulas Normales (PN), conforme al manual de evaluación de la AOSA (1992).

Vigor. En la prueba de envejecimiento acelerado (EA), se utilizaron 100 semillas por genotipo y localidad, cada muestra se colocó en una cámara interna basada en una canastilla perforada de plástico dentro de un vaso precipitado de vidrio de 600 mL, conteniendo 100 mL de agua destilada, cubierto el vaso con una bolsa de polietileno y sujeta por una liga de caucho. Una vez preparadas las cámaras internas con la muestra se llevaron a una cámara de envejecimiento VWR Scientific a una condición de 95% de humedad relativa, 42°C por 96 horas. Al término del tiempo de envejecimiento de cada genotipo y localidad se evaluaron mediante el procedimiento descrito para la CG, determinando el porcentaje Plántulas Normales (PNEA), Plántulas Anormales (PA), y Semillas sin Germinar (SSG); además, se realizaron otras evaluaciones a partir de las plántulas normales resultantes del EA como fue la Longitud media de plúmula (LMP), Longitud media de radícula (LMR) midiendo 10 plántulas por cada repetición, genotipo y localidad; así como la Tasa de crecimiento de plántulas (PS), determinando mediante el registro de peso seco en mg por plántula normal, resultado de la exposición de las plántulas normales resultantes a 65 °C por 24 horas.

Los datos obtenidos de todas las variables se analizaron con el paquete Statistical Analysis System (SAS, Ver 6, 2009), generando un análisis de varianza bloques completos al azar y la prueba de Diferencia Mínima Significativa (DMS), a un nivel de significancia $\alpha \leq (0.05)$. Además, se realizó un análisis de correlación para todas las combinaciones por pares de variables estudiadas con el fin de detectar su posible asociación entre ellas.

Resumen de resultados

En el análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa ($p \leq 0.01$) entre localidades, genotipos y en la interacción localidades por genotipos en todas las variables evaluadas, indicando que una de las localidades estudiadas tuvo mejores condiciones para producir semilla con calidad fisiológica superior a la otra, así como uno de los genotipos estudiados tuvo la capacidad de producir semilla de calidad fisiológica superior al resto aún después del Envejecimiento Acelerado (EA).

En la localidad 2 (Buenavista-Coah) se encontró una similar respuesta en las plántulas normales en la CG y en el EA, así como con mayor LMP, LMR y PS (Cuadro 1), indicando que las condiciones promedio de Buenavista (máximas de 30.2 y 19.7°C y mínimas de 16.3 a 4.5°C) son favorables para producir semilla de alta calidad fisiológica; mientras que en la localidad 1 (Rio Bravo-Tamps), las altas temperaturas (promedio anual, máxima de 38 a 29°C y mínima de 24 a 9°C) provocan una disminución en la calidad de la semilla. Esta afirmación se plantea por los resultados registrados antes y después de la prueba EA, ya que normalmente un lote de semillas al ser evaluado por esta prueba tiene un efecto negativo en la germinación de la semilla después del envejecimiento acelerado (Ayala et al., 2006; Fontana et al., 2016) y si este es valor es mayor de 70 % es considerado un lote de alto vigor (Mendoza et al., 2011; Popinigis 1985).

Cuadro 1. Cuadro de comparación de media con letra de agrupamiento de cada variable y de ambas localidades de los genotipos de maíz poliembriónicos.

Localidades	PN (%)	PNEA (%)	PA (%)	SSG (%)	LMP (cm pl ⁻¹)	LMR (cm pl ⁻¹)	PS (mg pl ⁻¹)
Rio Bravo	85.6 b	70.8 b	11.3 a	18.4 a	6.38 b	13.6 b	47.15 b
Buenavista	88.2 a	88.1 a	5.2 b	5.9 b	9.97 a	17.5 a	72.2 a

Diferentes literales indica diferente grupo estadístico; PN= Plántulas Normales; PNEA= Plántulas Normales después del EA; PA= Plántulas Anormales después del EA; SSG= Semillas Sin Germinar después del EA; LMP= Longitud Media de Plúmula después del EA; LMR= Longitud Media de Radícula después del EA; PS= Peso seco de plántula después del EA.

La prueba de comparación de medias entre genotipo se obtuvieron 13 grupos estadísticos en la variable PN, sobresaliendo en el primer grupo estadístico 15 genotipos, destacando G2, G4, G6, G8, G9, G10, G11, G13, G17, G35 y G38 con valores de 90.5 a 97 (Figura 1). Cabe señalar que la mayoría de los materiales poliembriónicos tuvieron porcentajes de germinación por arriba del 95%, considerados de alta calidad fisiológica para la comercialización según el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de semillas (SNICS, 2014). Así mismo, en la variable de PNEA se encontraron 17 grupos estadísticos, donde en el primer grupo estadístico se conformó por diez genotipos donde destacó el G10, con el mayor porcentaje de germinación (97%) seguido por G2, G3, G9 y G35 con porcentajes de 90 a 94 % (misma Figura 1), lo que reflejó que los maíces de baja poliembriónia no tienen efectos negativos en la fisiología de la semilla al ser expuestos a temperatura y humedad altas como fue en el EA, confirmando su alto nivel de vigor (Mendoza et al., 2011; Popinigis 1985). En cambio los maíces de alta poliembriónia como G6, G27, G28 y G30 se acentuó la evidencia de su baja calidad fisiológica, al presentar valores de entre 78.5-70.5 % en la capacidad de germinación y disminuyó hasta valores de 46 a 62.5 % de plántulas normales en el EA, como se muestra en la Figura , afirmando el efecto que establecen algunos autores (Ayala et al., 2006; Gonzáles et al., 2008, Fontana et al., 2016), donde estrés causado por el envejecimiento acelerado provoca una disminución en la germinación.

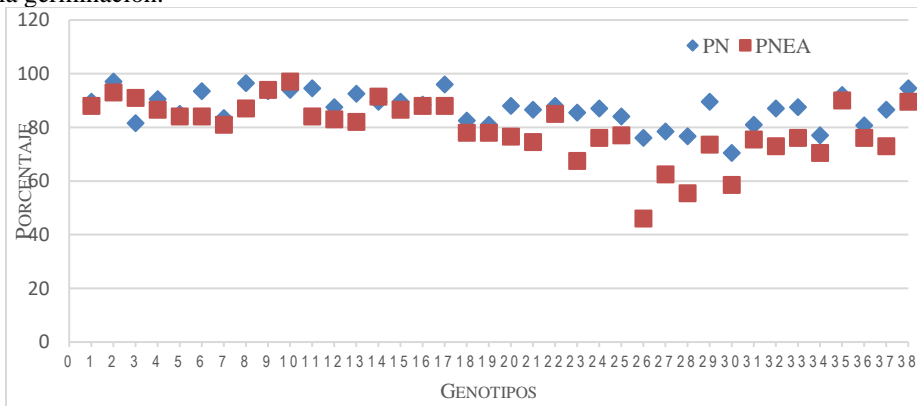


Figura 1. Respuesta de los 38 genotipos estudiados de maíz a través de los porcentajes de plántulas normales antes (PN) y después (PNEA) del envejecimiento acelerado.

En las variables de plántulas anormales (PA) y semillas sin germinar (SSG), se encontraron 11 grupos estadísticos en la primera y 16 grupos en la siguiente, presentando mayores anomalías y semillas sin germinar en los genotipos de alta poliembriónía y en las líneas segregantes con poliembriónía, como se muestra en la Figura 2. Esta respuesta posiblemente se debió al efecto negativo causado por el calor húmedo del envejecimiento acelerado, provocando un mal funcionamiento en el metabolismo de la germinación de la semilla (Marcos-Filho et al., 2015; González et al., 2014), generando disminuciones en las plántulas normales y aumento de las semillas sin germinar. En cambio, en los genotipos de NBP resultaron con menor daño al presentar porcentajes por debajo del 6 % en PA y debajo del 9% en SSG, indicando que estos materiales son tolerantes a las condiciones del envejecimiento acelerado.

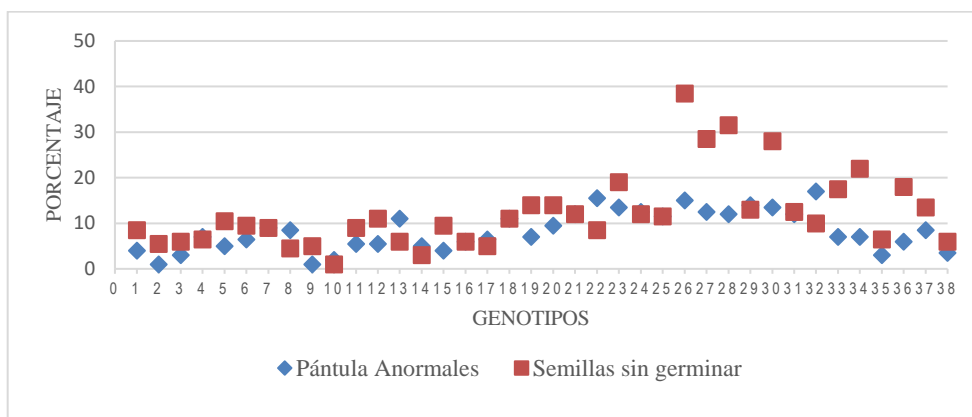


Figura 2. Respuesta de los 38 genotipos estudiados de maíz a través de los porcentajes de plántulas anormales y semillas sin germinar después del envejecimiento acelerado.

Con respecto al vigor de la semilla en las variables de la longitud media de plúmula y radícula, la prueba de comparación entre genotipos indicó 14 grupos estadísticos en plúmula y 11 grupos en radícula, donde destacaron G2, G3, G9, G10, G16, G35 y G38 con más altos valores entre 10.5 a 11.5 cm en plúmula y 17.1 a 19.1 cm en raíz (Figura 3), afirmando el vigor de los maíces de baja poliembriónía. Cabe señalar que el híbrido experimental (G38) se encontró dentro de los genotipos sobresalientes en las variables hasta ahora descritas (PN de 94.5%, PNEA de 89.5%, LMP y MLR de 11.02 y 19.1 cm por plántula, respectivamente), marcando junto con los genotipos poliembriónicos G9 y G10 de alto valor agronómico.

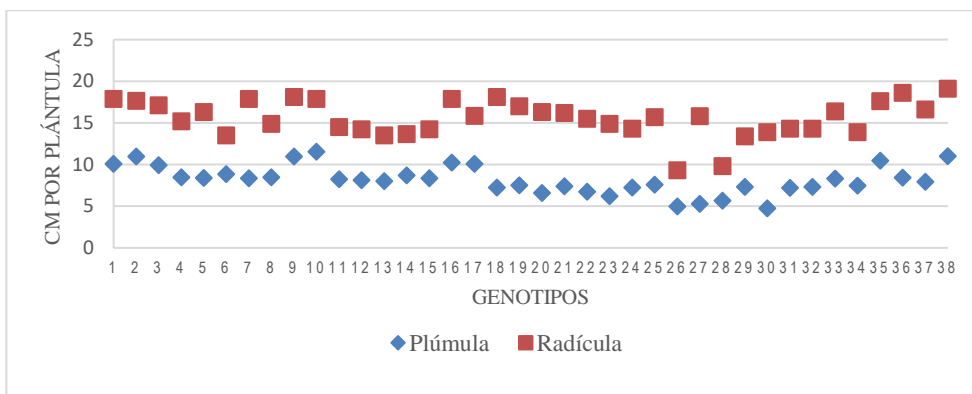


Figura 3. Respuesta de los 38 genotipos estudiados de maíz a través de la Longitud Media de Plúmula y Radícula después del envejecimiento acelerado.

En cuanto la variable de peso seco de plántula, se encontraron 16 grupos estadísticos, donde nuevamente destacaron los maíces de bajo poliembriónía como G1, G2, G9, G10 y G14 con valores de 71.1 a 83.39 mg por plántula (Figura 4). Los materiales de maíz poliembriónico estudiados por presentar altos valores de vigor en las pruebas de clasificación de plántulas: longitud media de radícula y plúmula, así como de peso seco de plántulas (Marcos-Filho, 2015) pueden también ser considerados como una herramienta para determinar la su longevidad

durante el almacenamiento (Doria, 2010), lo que sería recomendable seguir haciendo estudios para identificar mayor número de pruebas fisiológicas.

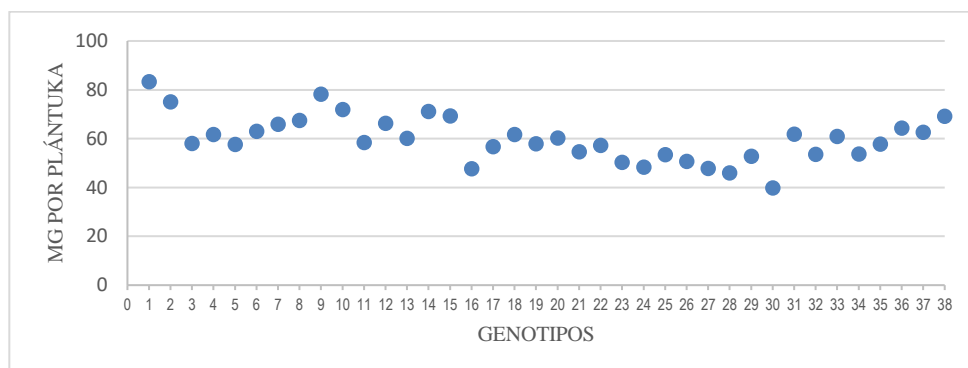


Figura 4. Respuesta de los 38 genotipos estudiados de maíz en la tasa de crecimiento de plántula a través del peso seco de plántula después del envejecimiento acelerado

En el análisis de correlaciones entre las variables estudiadas, se encontró altamente significancia, reflejando que a mayor capacidad de germinación inicial se presentan en los genotipos de este estudio, se esperará un alto nivel de vigor en las variables de la capacidad de germinación (plántulas normales) después del envejecimiento acelerado (PNEA) $r=0.45$ (Cuadro 3); así como una mayor longitud media de radícula $r=0.40$ a pesar de haber sido sometida la semilla a este estrés. Así mismo, que al encontrar mayores porcentajes de plántulas normales (PNEA) después del envejecimiento acelerado se la evidente que los porcentajes de semillas sin germinar (SSG) sean bajos con un nivel de $r=-0.48$, como se muestra en el Cuadro 2, confirmando que estas variables son inversamente proporcionales.

Cuadro 2. Resultados del análisis de correlaciones entre las variables evaluadas

	PN	PNEA	PA	SSG	LMP	LMR	PS
PN	1.00	0.45*	-0.21	-0.48*	0.29	0.40*	0.21
PNEA		1.00	-0.67**	-0.87**	0.66**	0.85**	0.59**
PA			1.00	0.33	-0.49*	-0.67**	-0.48*
SSG				1.00	-0.59*	-0.75**	-0.54**
LMP					1.00	0.72**	0.58**
LMR						1.00	0.70**
PS							1.00

Niveles de significancia: **= $p \leq 0.01$ Altamente significativo; *= $p \leq 0.05$ Significativo

Conclusiones

Dadas las diferentes condiciones de producción de semilla de los materiales genéticos estudiados, por localidades, se reflejó una respuesta diferente en su calidad fisiológica; donde destacó la localidad 2 (Buenavista-Coah), por obtener la mayor calidad de semilla; sin embargo, la tendencia de los comportamientos de los genotipos de las familias de la población IMM-UAAAN-NBP, en ambas localidades fue similar, con mayor germinación y vigor (PNEA, LMP, LMR y PS).

Por el origen y tipo de materiales genéticos estudiados, se tuvieron diferentes respuestas en su calidad fisiológica, siendo que los genotipos de familias NBP (Normal Baja de Poliembriónica), en especial G2, G9, G10 y G14, con mayor calidad fisiológica antes y después del envejecimiento acelerado.

Las metodologías para evaluar la calidad fisiológica de semilla en materiales genéticos poliembriónicos, son efectivas y reflejan un efecto favorable en materiales de la población NBP.

Existe correlaciones entre las variables evaluadas en materiales genéticos poliembriónicos indicando que a mayor capacidad de germinación los genotipos tendrán mayor vigor.

Referencias

- Alcalá-Rico, JSGJ, J Espinoza-Velázquez, A López-Benítez, F Borrego-Escalante, R Rodríguez-Herrera, R Hernández-Martínez. Agronomic performance of maize (*Zea mays* L.) populations segregating the polyembryony mutant. Rev. Fac.Cs. Agr Universidad del Cuyo. Argentina. (in Press) ISSN on-line: 1853-8665. 2018.
- Association of Official Seed Analysis (AOSA). Vigor Testing handbook. Contribution No.32 to the handbook of seed testing). USA. 6:1-126, 1992.
- Ayala G. O. J; Pichardo G. J. M; Estrada G. J. A; Carrillo S. J. A. y Hernández, L. A. 2006. Rendimiento y calidad de semilla del frijol ayocote en el valle de México. Agric. Téc. Méx vol.32 No.3, 2006.
- Doria, Jessica. Revisión bibliográfica. Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. Cultivos Tropicales, 31(1), 74-85. 2010. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100011&lng=es&nrm=iso
- Espinoza, V. J.; Vega, M.C; Navarro, E.; y Burciaga, G.A. Poliembriónía en maíces de porte normal y enano. Agronomía Mesoamericana.; 9:83-88. 1998.
- Fontana, M. L.; Perez, V. R. y Luna, C. V. Pruebas de envejecimiento acelerado para determinar vigor de semillas de *Prosopis alba* de tres procedencias geográficas. Ciencias Agrarias 15 (1) ISSN 1666-7719. 2016.
- González, RF, León, DG, Borges, GL, Pinzón, LL, Magaña, MM, Sangines, GR y Urrestarazu, GM. Envejecimiento acelerado sobre la calidad de maíz para producir germinados para forraje alternativo. Rev. Mex. Cien. Agríc. 8(3):1487-1493. 2014.. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263131168014>.
- González-Vázquez, VM, Espinoza-Velázquez, J, Mendoza-Villarreal, R, León-Castillo, H, Torres- Tapia, MA. Caracterización de germoplasma de maíz que combina un alto contenido de aceite y poliembriónía. Universidad y Ciencia. 27(2): 157-167. 2011.
- International Seed Testing Association (ISTA). International rules for seed testing Edition 2009. *The International Seed Testing Association*, Zürichstr. 50 CH-8303 Bassersdorf, Switzerland. ISBN-13 978-3-906549-53-8. 2009.
- Marcos Filho Julio. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. Scientia Agricola, 72(4), 363-374, 2015. Dirección en internet: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0007>
- Mendoza, EM, Cortez, BE, Rivera, RJG, Rangel, LJA, Andrio, EE y Cervantes, O F. Época y densidad de siembra en la producción y calidad de semilla de triticale (X *Triticosecale Wittmarck*). Revista Agronomía Mesoamericana. 22 (2): 309-316. 2011. Dirección de internet: http://www.mag.go.cr/rev_meso/v22n2_309.pdf. ISSN: 1021-7444.
- Popinigis F. Fisiología da semente. 2a. ed. Brasil. 269 p. 1985.
- Roblero Muñoz, E G. Caracterización agronómica y determinación de calidad física y fisiológica en maíces segregantes de la poliembriónía. Tesis de maestría en ciencias en Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Junio, 2019. 58pp. 2019.
- Sánchez, B.F. La asombrosa poliembriónía del maíz. AGENCIA INFORMATIVA CONACYT. 2017.
- SAS Institute Inc. Base SAS® 9.1.3 Procedures Guide. Second Edition, Vol. 4. Cary, NC: SAS Institute Inc. USA. 398 p. 2009.
- Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Regla para la calificación de semillas, Cereales. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural. 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172406/Cereales.pdf>

La Disonancia Cognitiva: Una Afectación en la Formación Integral del Docente Lasallista

Dr. David Augusto Trejo Aguilar¹

Resumen— El presente trabajo describe cómo la Disonancia Cognitiva afecta de manera importante el desempeño académico de los docentes y por tanto afecta a los alumnos de licenciatura de La Universidad La Salle Morelia. Describe los diversos factores que definen la Disonancia Cognitiva y los medios que rodean y conspiran para impedir que se obtenga en nuestra sociedad un desarrollo docente sano desde el punto de vista Lasallista.

Palabras clave—Disonancia Cognitiva, Docencia, Formación Integral

Introducción

Un programa que disminuya la Disonancia Cognitiva en los docentes de “La Universidad La Salle Morelia”, promete lograr en los jóvenes un mejor entendimiento de contenidos, impulsar el compromiso docente en la promoción y creación de modelos propios, e integrar aspectos del desarrollo humano, a la realidad social mexicana.

Se abordó el tema con 16 sujetos docentes y 724 alumnos de preparatoria y licenciatura, con una edad de 18 a 23 años, debido a la naturaleza de la población en La Universidad La Salle Morelia, en donde también se piloteó el instrumento. Es una investigación correlacional, tratada desde un enfoque cuantitativo, en un estudio transeccional transversal.

De acuerdo a los resultados, un programa que trabaje con la Disonancia Cognitiva de los docentes de preparatoria y licenciatura podría lograr cambios significativos en las actitudes y comportamiento de los jóvenes, en factores como el bajo rendimiento académico y su actitud valoral.

Marco Referencial

Planteamiento del Problema

En el presente trabajo se describe la necesidad de contar con un programa que disminuya la Disonancia Cognitiva en los docentes de licenciatura de “La Universidad La Salle Morelia”.

Con el propósito de lograr un mejor entendimiento de los jóvenes y la finalidad de poder integrar los aspectos teóricos del desarrollo humano a la realidad social mexicana e impulsar el compromiso de los profesionales del desarrollo humano en la promoción y creación de modelos propios desde la dirección de formación; describe el cómo la Disonancia Cognitiva afecta de manera importante el desempeño académico de los docentes y por tanto afecta a los alumnos de licenciatura de La Universidad La Salle Morelia.

Refiere los diversos factores que definen la Disonancia Cognitiva y los medios que rodean y conspiran para impedir que se obtenga en nuestra sociedad un desarrollo docente sano desde el punto de vista Lasallista. Es importante contar con un programa que disminuya la Disonancia Cognitiva en los docentes, trayendo consigo un beneficio académico.

Objetivo General. Analizar la relación docente-dicente buscando la existencia de la Disonancia Cognitiva y la forma en la que limita la formación integral del docente lasallista.

Objetivos Específicos.

- Detectar la presencia de la disonancia cognitiva en el salón de clase.
- Identificar la situación en la que se presenta.
- Analizar cómo se percibe esta manifestación.

Pregunta de Investigación ¿De qué manera afecta la Disonancia Cognitiva en la formación integral del docente en la Universidad la Salle Morelia?

Contexto Teórico.

León Festinger y su desarrolló la teoría de la Disonancia Cognitiva discípulo de Kurt Lewin, y trabajó en continuidad de sus trabajos sobre la dinámica de grupos, Su obra, *The Theory of Cognitive Dissonance*, fue publicado en 1957, por la Stanford U. Press.

Se basa en tres supuestos fundamentales:

- 1.- Los seres humanos son sensibles a las incoherencias entre las acciones y creencias.

¹ Dr. David Augusto Trejo Aguilar. Asesor en investigaciones científicas de posgrado. davidtrejoaguilar@gmail.com

2.- El reconocimiento de esta inconsistencia hará que la alerta de la disonancia se dispare, y motivará al individuo a resolver la disonancia. El grado de disonancia, variará con la importancia de la creencia, actitud, principio y con el grado de inconsistencia entre su comportamiento y esta creencia.

3.- La disonancia se resolverá en una de tres formas básicas:

a.- Cambiar las creencias.

b. Cambiar acciones.

c.- Cambiar la percepción de la acción.

La teoría de la comparación social.

De acuerdo con la psicología social, la teoría de la Disonancia Cognitiva se origina en una comparación basada en la existencia de un impulso dentro de los individuos para buscar imágenes externas, con el fin de evaluar sus propias opiniones y capacidades. Dichas imágenes pueden ser una referencia a la realidad física o en comparación con otras personas, en buscar su seguridad o auto-valoría mediante la coincidencia con los demás.

Las imágenes que los demás le presentan a la persona, son evaluadas para contrastarse con las propias y en caso de no tener coincidencia dichas imágenes constituyen una imagen deseada para sí misma, el ideal a lograr de forma realista y alcanzable. Festinger and Carl Smith 1959, P,185-199.

Según Piaget, el ser humano, crea asociaciones con entusiasmos colectivos y amplias discusiones, basadas en su necesidad de promover reformas y arreglar el mundo, finalmente la adaptación a la sociedad se llevará a cabo cuando el hombre cambie su papel de reformador por el de realizador reconciliando el pensamiento formal con la realidad de las cosas. Hurlock, (1993)

Existe una pirámide negativa de las necesidades reflejada como una baja autoestima y con complejos de inferioridad. Adler descubrió algo significativo diciendo que esto estaba en la médula de los problemas psicológicos de la mayoría de las personas. Maslow, (1991) nombró a estos 4 niveles, necesidades de déficit o Necesidades-D. Si no tenemos demasiado de algo sentimos la necesidad. Pero si logramos todo lo que necesitamos, ¿no sentimos nada! En otras palabras, dejan de ser motivantes.

Maslow (1991 p.49), también comentaba acerca de estas partes de la pirámide invertida que tenían que guardar forzosamente un equilibrio, el cual hace las veces de termostato para mantener dicho balance.

La relación de la teoría de Carl Rogers, es básica ya que él dice: escuchar implica oír no solo las palabras, sino también los pensamientos, el significado personal, los tonos sensoriales, inclusive buscar el lo que quiere decir detrás la intención consciente del comunicante. Lo que pasa cuando el individuo se ha sentido escuchado casi siempre se manifiesta a través de un gesto de agradecimiento, se abre a nuevas sensaciones de libertad y se presta al proceso de cambio.

Existe una teoría que se podría complementar con la teoría de la Disonancia Cognitiva, es la de Lowen (1999), quien menciona que existen dos partes en las que se puede dividir el lenguaje del cuerpo. Una trata sobre las señales y expresiones corporales que proporcionan información sobre el individuo y la otra sobre las expresiones verbales basadas en funciones del cuerpo.

Ekman(1956) desarrolló el *Sistema de Codificación Facial de Acciones "Facial Action Coding System FACS"* con el cual puede clasificar todas las expresiones del rostro humano que podamos imaginarnos. Las emociones se pueden presentar de manera repentina (enojo, rabia, alegría, desagrado, dolor, etc.) lo cual trae consecuencias negativas o positivas sobre nuestro cuerpo y mente, es de suma importancia aprender a convivir y controlarlas, para ello, no hay asumir la actitud siempre positiva, tratando de ver los problemas desde otro ángulo es decir, siempre habrá momentos difíciles para ponernos a prueba así como también es sano el saber expresar nuestros sentimientos asertivamente.

Simultáneamente, aquellos que entienden y no hacen caso en exceso a sus propias emociones o de las personas que representan modelos a seguir profesionalmente. Los resultados son significativos inclusive al tratar de controlar el efecto de variables como su edad, el sexo y los años experiencia profesional, Extremera, Fernández-Berrocal y Durán, (2003, p.4)

En 1785 el hermano Agatón, décimo superior general de los hermanos de las escuelas cristianas, publica las doce virtudes del buen maestro inspirado en las virtudes de su fundador: gravedad, prudencia, sabiduría, paciencia, mansedumbre, mesura, celo, vigilancia, piedad y generosidad (OC, CT 5), por la cantidad de reimpressiones de 1808 a 1896, conocemos que fue una obra muy bien aceptada y que estos rasgos se convirtieron en la norma para los maestros del siglo XIX.

Fullat como uno de los importantes filósofos educativos de nuestra época, propuso ocho términos que perfilan los rasgos incuestionables educativos: La felicidad, la paz, la libertad, la democracia, la justicia, la creatividad, la participación y la fraternidad. Él nos advierte sobre el cuidado que debemos tener contra los peligros tales, como los opuestos a estos rasgos que serían por ejemplo, el ser orgullosos o soberbios, siendo así: "Puestas las cosas así de esa manera, ni Protágoras (el fin es relativo a cada quien o la sociedad: el hombre es la medida de todas las cosas), ni

Platón (el fin es universal y objetivo pero sólo está al alcance de unos pocos elegidos), mejor es inclinarse por Sócrates: existe un fin universal y objetivo que vislumbramos, y hacia el que tenderemos, pero jamás será posible alcanzarlo plenamente". (Fullat 1992, pp.22-24),

Marco Metodológico

Metodología empleada.

La investigación del presente estudio es cuantitativa, El tipo de estudio es transeccional, porque hace un corte en el tiempo que se realiza el estudio, El tipo de investigación de este estudio, es Descriptivo – comparativo, correlacional, explicativo, Es descriptivo, porque va a permitir conocer las características de la autoestima social escolar del grupo.

Es comparativo, porque se efectuó un análisis de las diferencias de la autoestima del escolar en función al estatus alcanzado en el aula, sea de aceptación, rechazo y aislamiento; de los sujetos de la muestra. La población de esta investigación estuvo constituida por un total de 16 docentes 725 alumnos del área de humanidades de nivel licenciatura de la Universidad La Salle Morelia del Estado de Michoacán.

El tipo de muestreo que se utilizó en el estudio es el probabilístico, el grupo de estudio son los 16 docentes, pero para estudiar la Disonancia Cognitiva, había que establecer lo que los docentes captan como mensaje y no sólo lo que cree el docente que está comunicando, ya que todos los sujetos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. El tamaño muestral fue fijada con un margen de error de 0.10 y un nivel de confianza de 0.90%, utilizando la fórmula de Lourdes Münch(2012), donde el estimador es el porcentaje de elección de cada elemento.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{N \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Fuente: Lourdes Münch, (2012)

Con esta fórmula se obtuvo un total de 59.27 sujetos, como mínimo para el presente estudio; por razones de práctica se ha redondeado la muestra a 59 alumnos.

Criterios de Exclusión

1. Alumnos que no se encuentren matriculados del primero al octavo semestre de Universidad La Salle Morelia.
2. Alumnos que no asistan con regularidad a la Universidad La Salle Morelia, del primero al octavo semestre de licenciatura.
3. Alumnos menores de 18 años y mayores de 23 años de edad, de la Universidad La Salle Morelia, del primero al octavo semestre de licenciatura.
4. Maestros que no impartieron materias del área de humanidades durante el ciclo escolar 2014-2015/1

Hipótesis

“La Disonancia Cognitiva en el docente afecta su relación con el docente y limita la formación integral del estudiante lasallista.”

Variables. La Disonancia Cognitiva, Barreras en la comunicación, La comunicación docente-dicente, La formación del alumno, Actitud del Docente.

Limitaciones del estudio

La medición de la afectación en la conducta de los maestros universitarios, se ha hecho dentro de un período determinado (meses de agosto, septiembre, octubre) sin poder tener en cuenta, dadas las características del estudio transeccional a la muestra, la evolución que ha sufrido ésta.

Variables independientes:

Condición de ser: “La Disonancia Cognitiva”

Variables dependientes:

- 1.- Relación docente-dicente
- 2.- La formación integral del docente lasallista

Variables de control:

- Sexo: Varones y Mujeres
- Edad: 18 a 23 años
- Nivel socioeconómico: Medio

- Grado escolar: Alumnos del 1ero al 8vo semestre de licenciatura.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

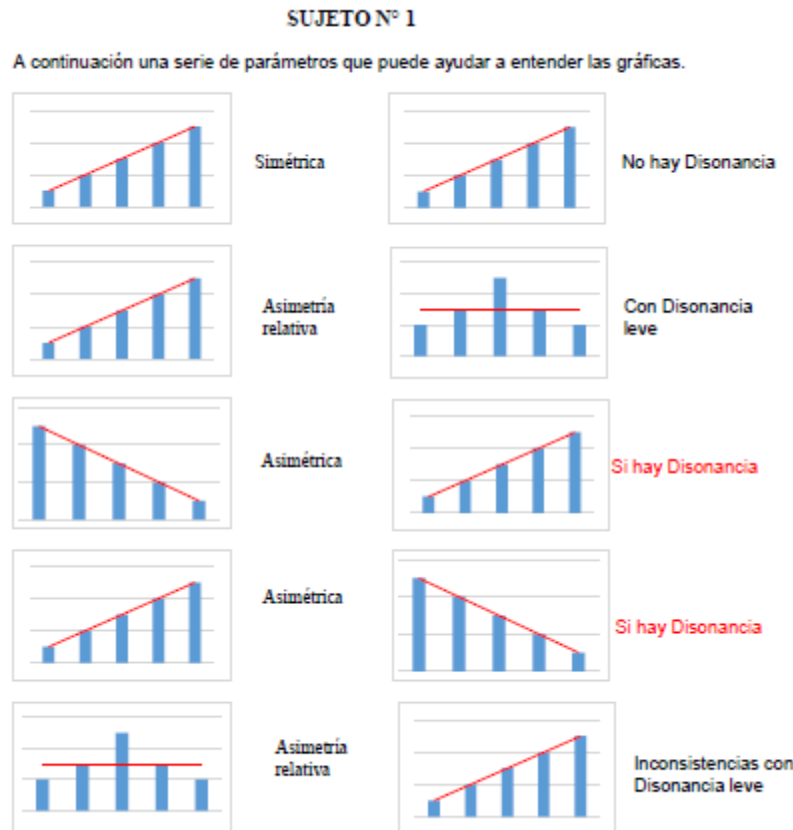
La escala utilizada para el cuestionario fue la Likert, con las siguientes respuestas.

El estudio transeccional realizado, ubica únicamente ésta población la cual abarca edades de los 18 a los 23 años, así como a los 16 maestros de dicha área.

Los resultados están acompañadas de la tabla N°10 que muestra los porcentajes obtenidos en cada una de las respuestas.

Se obtuvieron datos del estudio como la media, la moda, la mediana y la desviación estándar; se realizaron los gráficos de dispersión, el polígono de frecuencias, su frecuencia acumulada, y sus medidas de variabilidad, y gráfico de caja.

Se graficó también la tendencia de los datos que ayuda a descubrir la disonancia cognitiva que se llega a dar en cada una de las variables de los 16 sujetos estudiados y por tanto generar aportaciones para futuros estudiantes. Tal como lo marca los gráficos presentados a continuación como sujeto N°1 más tiende a la simetría y no a la Disonancia.



0 = 0 DISONANCIA COGNITIVA
1 = DISONANCIA COGNITIVA LEVE
2 = DISONANCIA COGNITIVA SEVERA

TABLA N°10

VARIABLES	SUJETO															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ACADÉMICA	1	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
RELACIONES INTERPERSONALES	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VOLUNTAD PARA ACEPTAR LAS NORMAS	1	2	0	0	2	1	0	2	2	0	2	0	2	1	1	2
AUTOCONOCIMIENTO	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0
LASALLISTA	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0

Fuente: Elaboración propia, 2015

La Tabla anterior, muestra las variables sobre los resultados obtenidos de forma resumida, en donde se dieron más variables con Disonancia Cognitiva se observan criterios de “0” (cero), en donde no hubo disonancia alguna y “1” (uno) en donde si hubo disonancia, y 2 (dos), al rasgo máximo de disonancia encontrado en los sujetos.

Conclusiones y Recomendaciones.

El estudio ha mostrado que las diferencias de opinión que guardan ambas partes generan barreras poco exploradas que ocasionan limitaciones en la formación integral lasallista de dichos docentes.

La tendencia del comportamiento de los datos nos dice que existe presencia de la disonancia cognitiva aunque no en todos los casos, si está presente en el salón de clase.

Presentando no sólo Disonancias fuertes en algunos casos,, sino inconsistencias en la información de los datos en las que nos dice que el sujeto trató de manipular los datos y por tanto aunque no se puede llegar a una conclusión objetiva, en dichos casos si se puede decir que el simple hecho de aceptar someterse a una prueba y tratar de manipular esta es porque en el fondo el sujeto no estaba de acuerdo del todo con esta idea y por tanto existe Disonancia Cognitiva.

Esta manifestación es percibida por los docentes, los cuales no admiten el discurso del docente, por lo que este no trasciende de la forma en que fue diseñada originalmente lo que no sería un error curricular sino un error humano.

Esto puede llegar a ser un verdadero problema en materia de formación lasallista puesto que tiene que ver con ideales y discursos en los que la congruencia entre el decir y el hacer cobra verdadera importancia.

Sin embargo, hay una luz en el camino debido a que la presente disonancia no se encuentra en todas las variables que fueron consideradas para el estudio, lo que puede ser una aportación para futuras investigaciones.

Es de suma importancia que el docente produzca en el alumno un efecto de admiración y por tanto, de deseo de seguir el ejemplo mencionado en su discurso dentro del salón de clase.

Al no ser el docente un modelo a seguir para el joven, éste sólo se limita a ser un gestor del sistema y a buscar un número en una calificación, por tanto se convierte en una limitante para el aprendizaje.

Por otra parte el docente dice no darse cuenta de esta Disonancia por tanto no hace nada para reducirla y acaba creyendo en la solidez de su discurso pero no generando cambio alguno en los jóvenes. Se propone una serie de cursos como apéndices de este estudio que facilite la posibilidad de atenuar la Disonancia encontrada en cada una de las diferentes categorías de las variables en dichos docentes.

Al realizar esta investigación, se llega a la conclusión que la Disonancia Cognitiva no es sólo una teoría que se encuentra en el campo de la educación, es uno de los factores más importantes en el análisis de la transmisión del discurso y arroja una posible respuesta al porqué está como está el nivel educativo del País, a nivel Estado y a nivel Ciudad.

Referencias

BERNSTEIN, (1996) Introducción a la Psicología Clínica, México, Mc Graw Hill
 BRANDEN, Nathaniel, 1995, Los seis pilares de la autoestima, Barcelona: Paidós, p. 21-22.
 BRANDEN Nathaniel (1997) La experiencia de ser aptos para la vida, Editorial Paidós 11va Edición.
 BRECKLER (1984) Empirical validation of affect, behavior, edit Paidós.

BRINOL, Falses (2007), Actitudes. En F. Morales.

EKMAN, Paul (2001), emotion in the human face, edit. Malor Books

FESTINGER, León (1957), A theory of cognisitive Dissonance, Stanford University Press.

LAFARGA Juan, y GÓMEZ DEL CAMPO (1997), Desarrollo del Potencial Humano, Aportaciones de una Psicología Humanista, vol. 1
edit.
Trillas, México.

MASLOW Abraham, (1970), El Hombre Autorealizado, hacia una psicología del ser, edit. Kairós

VYGOTSKY, L. (1981). *The genesis of higher mental function's*. En: J.V Wertsch (ed). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*.
Armonk: Sharp.

"Let's Go Out in a Blaze of Glory" (When Teachers Get Ready to Retire)

M.A. Elfego Andrés Uribe Alpizar¹, Dr. Ignacio Paredes Ángeles²
M.A. Blanca Elizabeth Escalante Pérez³, Dra Ma. Gloria Toledo Espino⁴ Dra Sandra Luz Ávila Toscano

“The afternoon knows what the morning never suspected”. Swedish Proverb

Abstract—This centers round one of the stages (The Veteran/Seasoned Teacher Stage) in the cycle of professional development of English teachers as experienced at the ELT Faculty and training school at Universidad Autonoma de Guerrero in Acapulco, Mexico by practitioners who have been part of a collaborative self-help group set up in 2010, and it includes an analysis about the extent to which knowledge or reflection on such development, or lack of it for that matter, impacts their professional performance positively or negatively. The focus is on veteran teachers relationships with school leadership and colleagues. The novice -veteran perceptions of socialisation processes, behaviour, and attitudes displayed during such a stage.

Summary— A balanced development of teacher's pedagogical competence. His technological expertise, as well as the development of his communicative competence in the language he teaches is an essential condition for the achievement of educational objectives and for an efficient and meaningful professional practice. One essential role for educational authorities should be to promote professional development among all staff, especially classroom teachers. And yet it is the teacher himself, who has to engage in the process of long-life learning to meet students' needs and competences. It is of great importance the knowledge teachers may have of their professional growth, and the transformational processes in which they might engage in their professional life can help them to better understand of their teaching practice from the novice stage to maturity, to analyze where they are in the life cycle of a teacher, and to reflect and improve on those stages.

This study located and defined the essential elements of the active and professional life cycle of the teachers, from the B. A. in English language teaching at Universidad Autonoma de Guerrero, who are part of a self-help and collaborative group (TDT) “Teachers Developing Together” founded in 2010 and presents information about how collaborative groupwork and coupling experience can help teachers to grow and stay positive right from scratch i.e. Novice Teachers, all the way up to Veteran or Seasoned Teachers stage.

Key Words—cycle, phases, novice, veteran, seasoned, collaborative, self-help group, Teacher Development, isolation

Introduction

In thinking about the idea of cycles, and phases and rhythms, it is incredibly natural to us: weather cycles, hot, cold, dry season, wet season, the four seasons themselves winter, spring, summer or fall. We also think often about the ages of man: Infancy, childhood, teenagers, adults, golden age. We also talk about groups and their phases: forming, norming, storming, performing, and some researchers even add the phase of mourning. We are very used to this idea or concepts on a daily basis, however, the idea of professional cycles is less common to us than the previous ones.

A confrontation of expectations with real life, clashes of ideals and a theory-practice gap are typical of entry to virtually any profession. Teaching, however, is in some respects specific. One of the striking features of teaching is the abruptness with which full responsibility is assumed". No time and often limited support is provided for entrants to the profession to adapt to their new social roles, to the overwhelming complexity of professional tasks and, not rarely, to a radical change in their personal lives. It is often referred to as the "sink-or-swim" approach to induction which, as Simonik (2012) points out, may well result in a so-called "reality shock which prevails throughout the Professional Teaching Cycle.

The objective of this paper and presentation is to define and explain the essential features of the Veteran teachers' stage by addressing the theories and academic practices as experienced at the Autonomous University of

¹ M.A. Elfego Andrés Uribe Alpizar es profesor de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Turismo. 37 años de antigüedad en la UAGro. Perfil PRODEP. 05155@uagro.mx (autor corresponsal)

² Dr. Ignacio Paredes Ángeles, Doctor en Ciencias de la Educación. UAGro. 34 años de antigüedad en la UAGro. PERFIL PRODEP paredes773@hotmail.com

³ M.A. Blanca Elizabeth Escalante Pérez profesora de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Lenguas Extranjeras. 23 años de antigüedad en la UAGro. blancaelizabeth72@hotmail.com

⁴ Dra. Ma. Gloria Toledo Espino profesora de Inglés en la Universidad Autónoma de Guerrero en la Unidad Académica de Lenguas Extranjeras. PhD Manchester U. PERFIL PRODEP. 35 años de antigüedad en la UAGro. Dra Sandra Luz Ávila Toscano, Profesora de T.C. Doctorado en Educación. Directora de la Facultad de Lenguas Extranjeras FALE/UAGro. PERFIL PRODEP 35 años de antigüedad en la institución.

Guerrero by professionals of English as a Foreign language. We are part of a Collaborative Self-help group called TDT, "Teachers Developing Together", set up in 2010 and decided to address this topic in a series of "talking shop" sessions, based on readings by Huberman (1989), Jarvis (1990), Sikes (1989), and Woodward (2010). The sessions were held during our fall meetings and discussions of 2020 and the prevailing C-19 lockdown.

What is a collaborative Self-Help Group? In a SHG teachers themselves meet once or twice a month, to discuss an exchange feelings and ideas about problems and ways to solve them based on the premise that: "No Teacher is an Island. Isolation is a barrier to professional development." Reed (1993).

One of the aims of establishing and attending a voluntary SHG, is to let the teachers themselves be in charge of choosing, designing, and deciding on their own how to implement the developmental activities they would like to exploit in order to improve as teachers and human beings as well.

Teaching Cycle

Our role in the group was basically as a participant and facilitator of self-development activities. We encouraged the teachers of the language center, ourselves included, to explore as many ways as possible to develop ourselves in whatever way or direction each participant may have chosen. Developmental activities such as: job swapping, work with a skilled fellow teacher, watching someone else, peer supervision or support, writing and presenting a paper, lectures, workshops, seminars, webinars, distance learning and so on. (Roberts, 1998: 224-225).

Three important questions came up during one of our SHG sessions regarding teachers, their professional practice and their ages:

1. How can I establish my level of development as a teacher?
2. Is there a close connection between my number of years as a teacher and what I do in my classroom, my beliefs and repertoire of techniques, procedures, and approaches?
3. Is my professional practice affected by my years of experience?
how?

In asking and answering questions such the ones above, teachers decided to start reading and doing a bit of research on the life and phases of teachers and the so called "Teaching Cycle". Important researcher names such as Huberman (1989) Woodward (2008), Sikes (1989), and Jarvis (1990) came up. Teachers analysed the teaching cycle and learned from it:

The Teaching Cycle Nature

1. Years of Teaching: 1-3 years (Novice Teacher)
Survival and discovery are the key points for this particular group.
2. Years of Teaching: 4-6 years (Apprentice Teacher)
Teachers tend to settle down in their roles. A period of stabilization ensues. "Finding your feet", "trying out new techniques" Experience new ways for doing things.
3. Years of Teaching: 7-18 years (Professional Teacher)
This period in a teacher's life can lead to experimentation and possibly activism born out of stagnation. There is a desire to use different materials. Teachers become more interested in HOW to do their work. This leads to teachers wanting to learn more, becoming interested in professional development, and also becoming more ambitious
4. Years of Teaching: 19-30 years (Expert Teacher)
Serenity and possibly conservatism mark these years. Tessa Woodward (2000) explains that a veteran teacher is one who has been teaching for more than 24 years. A "veteran" of teaching feels serene, more relaxed, more self-accepting, if a lesson doesn't go too well experienced practitioners have learned to accept calmly that they have done their best. Some veteran teachers are reluctant to accept innovations.
5. Years of Teaching: 31 - 40 years (Veteran/Seasoned Teacher)
The key words which mark this cycle are serenity or disengagement. Some teachers are already mentally retired when they reach this high number of years. There is a theory of disengagement whereby ageing individuals tend to withdraw, as they may feel a bit squeezed out by the younger more energetic teachers. On the other hand, some veteran teachers feel they have a responsibility to help younger teachers to set off in the right path, that novice teachers need compassion, patience and tolerance in order to start their own process of becoming the best teacher it is in them to be.

This paper and presentation focuses on The Veteran Teacher Stage and the way they interact with younger and less experienced colleagues in order to fit in, adapt and feel more comfortable getting the job done.

The Veteran Teacher. (31- 40 Years)

Great teachers are central to the success of students in schools all over the world. Retaining effective, quality teachers in the educational institutions across our countries is vital to the success of students and crucial to the teaching profession. When great teachers are not retained in the educational field, or when they retire, the profession is left with the problem of how to fill teaching positions with qualified and viable educators.

Highly qualified and effective teachers exist in our schools. These are often the teachers who are passionate about their work and are genuinely concerned about their students. These teachers also represent different generations and life experiences. They also experience varied challenges from new teachers who have a lack of experience in the field to those who are balancing family obligations to those facing impending retirement. These challenges are all based on the current phase of teachers' personal lives.

Teachers go through different cycles and phases while they develop professionally and in due time and through a lot of "at the chalkface" type of experiences and a series of developmental activities, such as becoming acquainted with the various models of Teaching Cycles and thus, they may find some of the answers which help them overcome a bit of the anxiety and uncertainty inherent to the profession of teaching.

1. Pre-service Defined as preparation for the professional career in teaching.
2. Induction This is the transition from being a student to becoming a teacher. Considered the first few years of teaching, this was the stage when a new teacher strived for acceptance from all stakeholders and a comfort in dealing with everyday issues.
3. Competency Building These teachers survive the trials associated with the induction period and attention was channeled towards improving teaching abilities. A teacher's job is seen by the individual in this stage as challenging, and she wants to improve her teaching skills and abilities. Incentives in this stage include praise and recognition, including written and verbal from principal, parents, and students. Teachers at this stage are more likely to be involved in extra work in the summer. They desire a more flexible workday, influence in the school decision-making process, and control of instructional decisions
4. Enthusiastic and Growing This stage includes high a level of competence and enthusiasm, as well as high levels of job satisfaction. These teachers are identified as the competent and self-confident educators. These teachers have a positive influence on school climate and other teachers. Professional growth needed to include reinforcement of leadership, including curriculum, professional activities, and mentoring. The challenge for administrators at this stage is to create a climate that maximized the opportunity for teachers to remain enthusiastic at this stage.
5. Career Frustration This stage is most often identified at the mid-point of the teacher's career, but could also happen towards the beginning. Teachers at this stage wonder why they are in teaching. These teachers are frustrated at the lack of recognition and the failure to find help from others that would improve teaching success. The 24 teacher at this stage is at the beginning of burn out and is at a high risk of withdrawing from teaching. Support from principals at this stage could be imperative in determining whether the teacher would exit the profession or become more enthusiastic and committed.
6. Stability This is a stage of plateau. Teachers at this stage do what is expected of them, but aren't committed to growth. Teachers in this stage have either lost their enthusiasm and found teaching to be a daily grind, or they have maintained a competent and steady commitment to teaching. Effective professional development at this stage would encourage teachers to move toward more positive stages of the career cycle.
7. Career Wind-Down The teacher at this stage prepares to leave the profession. This could be a period of reflection on positive experiences and could last several years. For some teachers this is a time for positive reflection, while for others it was be a period of frustration. This stage could be seen as a precursor to leaving the profession, but it could also be seen as a phase for a new role within the school or for a new career.
8. Career Exit This is the exiting stage of a teacher's career. It could happen at the end of a teacher's career or during a natural transition in life such as childbirth. This stage could be resentful if the exit was involuntary, but it could also be enthusiastic if a 25 teacher was looking forward to a change in career. The stage could also have been seen as satisfactory if a teacher has had a long and rewarding career

As a result from our own experience in our school with other colleagues and teachers, we could make some recommendations for Veteran Teachers:

- Communicate regularly with novice teachers. Share past experiences with novice teachers. Novice teachers may be encouraged by knowing that other teachers have been in similar situations. Veteran teachers can help mold a novice teacher and a novice teacher can also provide information to veteran teachers that could be very helpful. .
- Continue professional growth throughout your career. It can be easy for veteran teachers to become comfortable with teaching styles. This may result in veteran teachers not being open to curriculum changes that could occur. Local, state, or federal changes in curriculum could impact what you teach and how you deliver instruction.
- Use your years of experience and expertise to promote a positive school community and culture. Get involved with your school's improvement team and make suggestions on how to improve the community and culture at your school.

Having lived the experience of setting up a collaborative ELT self-help group, we were able to accomplish several important things such as:

- Getting together to talk about needs, ideas, exchanging points of view on our field and profession.
- Ever since the SHG was set up there is a feeling of caring and sharing among its members; we learn about other teachers' names, ages, interests, fears, common problems we share in terms of our professional practice as well as suggestions or tips on how to try and solve them.
- For the non-native speakers of English, attending the SHG sessions has been a tremendous opportunity to improve our linguistic and communicative competence as all of our meetings were always conducted in English.
- We had a series of classroom observations and the teachers feel differently about the experience now, as they realize that observing other peers or being observed by them, is useful not only for evaluation purposes, but also as a truly self-development activity.
- Teachers started to read more in English; some of them had hardly ever done that before setting up our SHG. Some teachers, like myself, have decided to try and start writing articles hoping they'll be published one day.
- Trying to become a genuine collaborative self-help group each and everyone of the participants took turns to lead our sessions and preparing talks or presentations, and thus, everybody felt on equal footing and equally responsible.

In setting- up our SHG we also had some setbacks as well. It's not always easy to understand why teachers would not get involved with a project that would seem positive and rewarding in terms of professional development. We realize now that many people instinctively fear situations which may require them to reveal more of themselves than they are comfortable with, and therefore when setting up a SHG one must be patient and tolerant with all the members of such group.

We would like to end this paper and presentation by sharing with you what one of our veteran or "seasoned" teachers said during one of our sessions related to his very near professional retirement:

"I've been a teacher for more than 36 years now, and I'm still around. It feels like I've been on a road trip: preparations, departures, connections, rainy days, delays, fatigue, flat tires sometimes, breath-taking landscapes, open windows, gentle breeze, and joy .

For the time being, I'm still having a fun, meaningful, lively conversation with the other passengers: my students, my friends, God, myself and other colleagues as well.

For me it's been a life-long journey, and I sincerely hope from the bottom of my heart, that by the time we're done and the trip is over, my bus will get us somewhere nice" (Uribe-Alpizar, 2021)

Conclusion

The results of this experience and episodes as experienced in our Collaborative Self-Help group would suggest that the idea of teacher development through self-development takes many forms and is related to the number of years that one has worked as a language teacher. We found out that it has different contextual meanings and that it operates from a variety of implicit and explicit beliefs of the teachers, which lead them to undertake different forms of action. It would also appear that teachers involved in a collaborative self-help group, given the right conditions, can in fact,

create a facilitative climate that strongly fosters the possibility of self-development. Collaborative work is a must if we are to achieve episodes of success, being a novice teacher is difficult as you feel alone. Isolated and in some cases rejected by older teachers; they need some kind of guidance, a feeling of compassion, and the inner strength to realize is a process they have to go through in order to acquire experience and become the best teacher it is in them to be, and finally, that further research would in fact be necessary in order to continue studying and analysing all the implications that the cycles and phases of teachers working in their development through self-development may have in the language classroom.

Referencias bibliográficas

- Fernández, M. (1994a): Una aproximación biográfica al desarrollo profesional de maestros de educación infantil: ciclo vital, identidad, conocimiento y cultura. Universidad de Granada (Tesis doctoral inédita). - (1994b): «Las preocupaciones de los profesores según ciclos vitales», en Villar y De Vicente (eds.): Enseñanza reflexiva para Centros. educativos. Barcelona, PPU. - (1995): Los ciclos vitales de los profesores. Granada, FORCE.
- Huberman, M. A. (1989). The professional life cycle of teachers. Journal Article: *Teachers College Record*, Vol 91(1), pp. 131-57.
- Huberman, M.A. (1993). *The Lives of Teachers*. New York: Teachers College Press, Cassell.
- Huchim, D. (2000). Trayectorias docentes y desarrollo profesional en el nivel medio superior. CPU-e Revista de Investigación Educativa 21. pp. 149-165.
- Jarvis, J. (1991). Perspectives on the in-service needs of NNS teachers of English to young learners. *The Teacher Trainer*: Vol. 5.
- Roberts, J. (1998). Language Teacher Education. pp. 224-225. London: Arnold
- Reed, L. (1993). *Reflective Practice in Action: 80 Reflection Breaks for Busy Teachers*. California: Corwin Press.
- Sikes, P. (1989). Teachers' Career Trajectories and Work Lives. *Professional Learning and Development in Schools and Higher Education*: Vol. 3. Cambridge: Editorial Board.
- Stukes M. A Study of the Perceptions of Novice and Veteran Elementary Teachers Levels of Stress and Attitudes Toward Their Profession. Tennessee State University. 2015.
- Uribe, EA. (2013) *A teacher for all seasons: The teaching cycle*. De Linguis Revista Digital de Idiomas. Cuarta Antología. Vol.12. Escuela Nacional Preparatoria UNAM.
- Woodward, T., (2010). The Professional Life Cycles of Teachers. *Webinar recording* [video]. Recuperado en: <http://cetqa.cambridge.org/sites/default/files/resources/Woodward%20-%20Life%20Cycles.mp4>

Diseño de Actividades Didácticas que Favorecen el Desarrollo de la Competencia Comunicativa Intercultural en Estudiantes de Inglés

Dra. Elizabeth Us Grajales¹, Lic. Joel Kenneth Molina Velasco², Dr. Saúl Santos García³

Resumen — Este estudio nace de una inquietud por diseñar actividades orales que tomen en cuenta los componentes culturales propios de los estudiantes y de la lengua meta que aprenden, (inglés) en La Licenciatura en la Enseñanza del Inglés. Las actividades tienen el propósito de concientizar a los futuros docentes de inglés sobre el papel que juega la relación lengua y cultura cuando se enseña o se aprende una lengua. Se toman como base los criterios de la rúbrica Conocimiento y Competencia Intercultural porque retoman estrategias interculturales que se pueden fomentar en el aula. Este estudio, es de corte cualitativo, bajo el enfoque de la investigación acción. Consta de dos ciclos de acción: el primero, recabar información sobre los antecedentes culturales y de la lengua de los alumnos. El segundo ciclo fue una propuesta didáctica que ayudó a la promoción y concientización de los estudiantes sobre la cultura como parte integral de la enseñanza del inglés y donde el profesor funge como mediador y promovedor al fomentar la interculturalidad crítica mediante actitudes y habilidades.

Palabras clave — competencia comunicativa intercultural, rúbrica de conocimiento y competencia intercultural, actividades orales, paradigma cualitativo, método investigación-acción.

Introducción

Este estudio surgió con base en la necesidad de explorar, diseñar y adaptar materiales adicionales a los que normalmente ofrecen los libros de texto en inglés que fomenten y concienticen a los estudiantes de los valores culturales propios y de la cultura de la lengua extranjera que estudian. En este sentido Byram y Risager (citado en García, 2002:368) afirman que, desde la formación del profesorado se enfatiza en un nuevo papel del docente como *intermediario o mediador cultural* que desarrolle habilidades, actitudes y una consciencia crítica que aspira a la reflexión del alumno. Con base en mi experiencia como alumno de la Facultad de Lenguas Campus I, en la Universidad Autónoma de Chiapas, adscrito al programa de Licenciatura en la enseñanza del inglés y de la Maestría en Didáctica de las Lenguas, consideramos que es necesario concientizar a los alumnos de dicho programa sobre las distintas necesidades que como profesores de lenguas en formación van surgiendo y que requieren de una atención especial.

Fundamentación teórica

Este apartado tiene como propósito principal definir y fundamentar los conceptos que se entrelazan a este estudio.

Competencia Comunicativa Intercultural

Siempre que se enseña una lengua, también se enseña un sistema complejo de costumbres culturales, valores, formas de pensar, sentimientos y actitudes. (Brown, 1996). Paige (citado en Fuentes, 2014:93) afirma que, dentro de los múltiples significados, interpretaciones y distintas perspectivas teóricas que se le pueden dar a la interculturalidad existe un acuerdo en común sobre su significado y éste es: que la competencia comunicativa intercultural implica cambios de comportamiento, afectivos y cognitivos en los alumnos. En este sentido considero que la Competencia Comunicativa Intercultural va más allá de sólo enseñar a los alumnos ciertos conocimientos educativos, sino que la enseñanza bajo este enfoque busca llegar más allá de solo los salones de clases.

¹ La Dra. Elizabeth Us Grajales, es profesora en la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla en la Universidad Autónoma de Chiapas, México elizabeth.us@gmail.com

²El Dr. Saúl Santos García, es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Nayarit, México. saulsantos@uan.edu.mx

³ El Lic. Joel Kenneth Molina Velasco, es alumno del programa de Maestría en Didáctica de las Lenguas en la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas, México joel.molina@unach.mx

En palabras de Rodrigo (citado en Vilá, 2008: 90), la competencia comunicativa intercultural se trata de la habilidad para negociar significados culturales y ejecutar conductas comunicativas efectivas. Adicionalmente la competencia comunicativa intercultural debe tener en cuenta que el *comportamiento es apropiado y efectivo en un contexto dado* (Lustig, Koester y Spitzberg citados en Vilá, 2008: 90).

Bennett, *et al.* (citado en Alberta Teachers of English as a Second Language, 2009: 8) definen la competencia comunicativa intercultural como «la habilidad general para trascender el etnocentrismo, apreciar otras culturas, y generar un comportamiento en una o más culturas diferentes»

Rúbrica de conocimiento y competencia intercultural

La rúbrica de conocimiento y valor de la competencia intercultural es un conjunto de habilidades cognitivas, afectivas, de comportamiento y de características que apoyan una interacción efectiva y apropiada en una variedad de contextos culturales. Bennett (2008) agrupa y subdivide estas habilidades y características de la competencia intercultural en: conocimiento cultural y competencia, como una serie de habilidades y características, cognitivas, afectivas y de comportamiento, que apoyan la interacción efectiva y apropiada en una variedad de contextos culturales.

En Palabras de Bennett, (2008), el conocimiento intercultural está dividido en dos secciones, aquél de la «conciencia intercultural» y aquel conocimiento de los «marcos de cosmovisión cultural». Adicionalmente Bennett agrupa y subdivide en dos categorías las habilidades interculturales: «empatía» y «la comunicación verbal y no verbal.» Finalmente, subdivide las actitudes interculturales en «curiosidad» y «apertura».

Materiales didácticos como mediadores

Se sugiere que el material debe hacer sentir cómodo y motivar al estudiante. Para ello es necesario tomar en cuenta el diseño, la estética, el estilo, el propósito comunicativo y los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Morales (2012: 9) argumenta que el material didáctico es usado para favorecer el desarrollo de las habilidades en los alumnos, así como el perfeccionamiento de las actitudes relacionadas con el conocimiento, a través del lenguaje oral y escrito, la imaginación, la socialización, el mejor conocimiento de sí mismo y de los demás, por esto, el propósito del uso de los materiales didácticos ha ido cumpliendo una creciente importancia en la educación. Además, promueve la estimulación de los sentidos y la imaginación, dando paso al aprendizaje significativo.

Actividades comunicativas

Las actividades comunicativas se pueden categorizar en dos tipos: funcionales y de interacción social. Las actividades de interacción social donde el alumno se concientiza que además de que sea funcional también su interacción tiene que ser aceptable a las normas sociales y marcos culturales de la situación dada (Littlewood, 1995). Belmonte y Fernández (2013) señalan que es necesario crear en el aula un ambiente cómodo y seguro, con experiencias y emociones positivas y facilitadoras del aprendizaje, donde se promueva la curiosidad, la empatía, la tolerancia y el respeto hacia el otro y hacia su cultura. Por ello las actividades comunicativas resultan de gran utilidad a la hora de promover la enseñanza de la lengua desde la perspectiva intercultural.

Una vez definido los conceptos medulares que se entrelazan en este estudio, abordaremos cómo se llevó a cabo esta investigación.

Metodología

El diseño de la investigación de esta tesis se centró bajo el paradigma cualitativo y método de investigación-acción. Guba y Lincoln (citados en Sandín, 2003) señalan que la investigación cualitativa es un conjunto de prácticas interpretativas de investigación, que a su vez son un espacio de discusión. Taylor y Bodgan (citados en Sandín, 2003) definen la metodología como simultáneamente tanto la manera como enfocamos los problemas, como la forma en la que le buscamos respuestas a los mismos. De acuerdo con Elliot (1993) se encuentra orientada a la práctica educativa. Y desde esta perspectiva, la finalidad esencial de la investigación no es la acumulación de conocimientos sobre la enseñanza o la comprensión de la realidad educativa, sino, fundamentalmente, aportar información que guíe la toma de decisiones y los procesos de cambio para la mejora de esta. Coincidimos con López, (2012) quien expresa que la investigación – acción sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y

reflexión. De esta manera, esta metodología fue muy útil para lograr alcanzar nuestros objetivos porque implicó: registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurría en el aula virtual.

Contexto y Participantes

La investigación se llevó a cabo en la Facultad de Lenguas campus Tuxtla, de la Universidad Autónoma de Chiapas con el programa de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés (LEI) en clases de cuarto semestre de la materia de inglés. Sin embargo y debido a la actual situación de salud mundial que estamos viviendo, este trabajo de investigación se desarrolló de manera virtual. Para ello la recogida de datos se llevó a cabo en dos tipos de contacto con los alumnos, de manera sincrónica y de manera asincrónica. Las sesiones sincrónicas se dieron mediante la plataforma de videoconferencias de *Zoom* y las sesiones asincrónicas a través de la plataforma Educa-t.

Un grupo de doce alumnos de IV semestre de la LEI que estuvo conformado por 6 hombres y 6 mujeres respectivamente. Los alumnos se ubicaban en un nivel B1 de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia. Los rangos de edades de los alumnos variaron desde los 19 hasta los 26 años.

Las técnicas de recolección de datos en ambos ciclos 1 y 2 fueron las siguientes: Observación no estructurada, diario del profesor y del alumno, planes de clases, entrevistas semi estructuradas, bitácoras de aprendizaje, cuestionario. una de las preguntas de investigación a contestar en este artículo es la siguiente: ¿Qué criterios de la rúbrica de “Conocimiento y Competencia Intercultural” son apropiados para el diseño de actividades que favorecen el desarrollo de la habilidad oral y la competencia intercultural en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés de 4º semestre?

A partir de las técnicas implementadas se obtuvieron un cúmulo de datos los cuales se codificaron para reducir los datos y se generaron diversas categorías.

Hallazgos

En este apartado presentamos los hallazgos encontrados y se presentan a través de temáticas y extractos de fragmentos.

Discrepancia entre el programa del curso y el contenido del libro de texto

El programa del curso de inglés de 4 semestre de la LEI tiene como objetivo que al finalizar el curso el alumno estará capacitado para defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones. Familiarizarse con los formatos de exámenes internacionales: FCE y TOEFL. Este programa del curso sí incluye el componente sociocultural como “reconocer características culturales distintivas de países de habla inglesa y relacionarlas con la de su propia cultura”. (Plan de Estudios, 2006, p. 181). Sin embargo, el contenido del libro tiene como propósito que los estudiantes puedan tener éxito en acreditar el examen internacional de FCE porque se puede percibir en diferentes actividades del libro que refuerza cada una de las habilidades a través “*exam folder*” y los alumnos son considerados como candidatos. Cada unidad presenta recuadros con tips de que se debe hacer para acreditar con éxito el examen y cuáles son los errores más comunes que tienen los candidatos.

Pudiera reflejarse discrepancia entre lo que sugiere el programa del curso y el contenido del curso porque las planeaciones de las clases se fundamentan en el contenido del libro y el programa del curso contiene temáticas que pudieran favorecer la competencia intercultural. Ahora bien, es necesario implementar actividades que respondan a las necesidades presentadas por el plan de estudios en concordancia con lo presentado por el libro de texto. Ya que no puede estar disociados uno del otro, como se menciona en párrafos anteriores, las necesidades de aprendizaje de los alumnos no deben de estar supeditadas a la acreditación de un examen. A partir de esto, fue necesario repensar en el diseño de actividades y materiales que apoyaran a los alumnos en el proceso de aprendizaje que no sólo se les enseñe

la parte estructural de la lengua, o bien que la atención del alumno se centre en pasar un examen que forma parte de un requisito, sino que los alumnos aprendan y pongan en práctica aquellos conocimientos culturales y de la lengua en situaciones de la vida real.

Baja competencia comunicativa en los estudiantes

A través de una evaluación diagnóstica se evaluó la habilidad oral de los estudiantes iniciando el semestre con el propósito de conocer sus fortalezas y debilidades en inglés.

“Para mi sorpresa de las habilidades evaluadas (auditiva, lectura, escritura y la habilidad oral) los resultados arrojaron consideraciones importantes, esto es, los alumnos no sólo muestran deficiencias en la producción oral, sino que también las demás habilidades muestran focos de alarma importantes que requieren de apoyo para los alumnos.”

Extracto 1. Baja competencia comunicativa Diario del profesor 26/08/2020 #2

El extracto del diario del profesor aquí presentado refleja los resultados obtenidos a partir de la evaluación diagnóstica aplicada a los alumnos. Si bien el objetivo principal de este estudio es el de apoyar el desarrollo de la habilidad oral, también es necesario prestar atención al desarrollo de las demás habilidades de los alumnos (lectura, escritura, auditiva). Para Coombe et al. (2010) “una evaluación diagnóstica es útil para conocer qué tipo de áreas, necesidades en cuanto a aprendizaje de la lengua meta requiere ayuda el estudiante.” Los estudiantes necesitan fortalecer su aprendizaje del inglés no sólo en competencia lingüística.”

A través de actividades implementadas durante estos ciclos principalmente en la etapa de *post-speaking* activities se les pedía a los estudiantes que escribieran dándoles entradas que les apoyara a profundizar lo aprendido en su bitácora de aprendizaje.

Creo que conozco algunos elementos culturales y de la lengua que he aprendido con el paso del tiempo como lo es algunas costumbres. Por ejemplo, las personas en Londres son bastante disciplinadas y tienes muy buenos modales. También los besos en las mejillas como saludo no son muy comunes y solo se dan con personas muy cercanas. El acento inglés de las personas de Londres, o Inglaterra en general es diferente y tienen palabras distintas al inglés estadounidense.

Extracto 4. Bitácora de Aprendizaje de Susana. Reconocer características culturales distintivas. Estereotipos, 2020

La alumna refleja en su bitácora reconocer características culturales de la lengua-cultura L2 señalando ejemplos de conducta, normas y distancia sociales al saludarse cuando hay encuentros entre personas en Londres. Sin embargo, pudiera reflejar estereotipar esas prácticas porque se tiende a generalizar a la comunidad lingüística en general.

Empatía

I can help these animals (Polar Bear and Tuna), not polluting our environment so much as we do, for example do not dump garbage in the streets or rivers, these facts could also help not to generate more pollution, we may not use so many means of transport, and try to use more renewable energy. Extracto 5. Post-speaking: Actividad del estudiante Mary. Empatía hacia especies en extinción. 2020

I can imagine a world where does not exist walls that separate the nations, a world where all people respect to each other, and they have the same opportunities, and they can live with peace and harmony.

Extracto 6. Post-speaking: Actividad del estudiante Oscar. Tolerar y colaborar con los demás. 2020
Sentimientos y emociones

Las actividades implementadas en clase en línea sensibilizaron a los estudiantes sobre valores propios. Para Pflieger (2018, p. 30) “El salón de clases de lenguas extranjeras [...] no sólo se enseña un conocimiento de (la estructura de la lengua); también se confronta al alumno a marcos culturales propios y ajenos generando constantemente puntos de vista divergentes.”

Last night I went to bed feeling great and I could sleep well without any problem. Today I'm feeling just happy but a bit worry about my dog because I guess he gets sick. The pandemic makes me feel disappointed of humans beings, the lockdown just gives opportunities to people to show the worst part of them, watching people acting like if COVID was created by the government or by Bill Gates is just disgusting but I am glad at the same time because of that now that those people are just a minority.

Extracto 7. Post-speaking: Actividad del estudiante Roman. Sentimientos y emociones en este día. 2020

For me being fashionable is not so important, I have always thought that the way of dressing does not determine how valuable a person is, even sometimes you can believe things that are not true because of the appearance that someone has. I think the most important thing about your appearance is to wear something that you feel comfortable, or that you feel is according to your personality.

Extracto 8. Post-speaking: Actividad del estudiante Graciela. Canal de lenguaje no verbal: Vestimenta y apariencia física. 2020

Los criterios que incluye la rúbrica C.C.I pueden sensibilizar a los estudiantes a temas interculturales. Bennett (2008) expresa que el conocimiento cultural y competencia, como una serie de habilidades y características, cognitivas, afectivas y de comportamiento, que apoyan la interacción efectiva y apropiada.

Conclusión

Los alumnos están conscientes de la relación lengua y cultura cuando se aprende una lengua y como futuros docentes están también conscientes que la parte estructural de todo idioma es importante, pero es importante el conocer, entender y convivir con la parte cultural del idioma. Los criterios que promueve la rúbrica de conocimiento y competencia intercultural fueron muy útiles para diseñar la propuesta didáctica porque con el **criterio conocimientos** se pudieron diseñar actividades orales que sensibilizaran a los estudiantes sobre valores culturales propios y de la cultura de la lengua extranjera. Con respecto al **criterio habilidades** se diseñaron actividades orales que sensibilizaran a los estudiantes sobre manifestaciones emotivas donde se reflejara si había empatía y donde la comunicación verbal y no verbal determinara la capacidad del estudiante a adaptarse ante una situación cultural diferente y finalmente con el tercer **criterio curiosidad y apertura** mediante las actividades orales se detonaban procesos reflexivos donde se invitaba a la curiosidad y apertura cuando hacían comparaciones culturales, sin caer en valoraciones negativas o estereotipadas y al desarrollo de una actitud crítica.

Para responder a la pregunta de investigación ¿Qué criterios de la rúbrica de “Conocimiento y Competencia Intercultural” son apropiados para el diseño de actividades que favorecen el desarrollo de la competencia comunicativa intercultural en los estudiantes de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés de 4° semestre? Concluimos que los tres criterios fueron muy útiles no sólo para fomentar la interacción a través del diálogo, sino que los estudiantes reflexionaran sobre su importancia en el proceso enseñanza-aprendizaje de lenguas.

Referencias

Alberta Teachers of English as a Second Language (2009). Intercultural Communicative Competence. Government of Alberta.

Bennett, J.M. (2008). *Transformative training: Designing programs for culture learning in contemporary leadership and intercultural competence. Understanding and utilizing cultural diversity to build successful organizations. Association of American colleges and universities.* Recuperado de: https://www.umass.edu/oapa/sites/default/files/pdf/tools/rubrics/intercultural_knowledge_and_competence_value_rubric.pdf

Belmonte, A. I., Agüero, F. M. (2013) *Enseñar la competencia intercultural*. London Portal Education.

Coombe, C., Folse, K., Hubley, N. (2010). *A practical guide to Assessing English Language Learners*. Michigan University.

Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación acción*. Madrid: Morata.

Fuentes, R. (2014) *Problemas en el desarrollo de la competencia intercultural: Una exploración a través de portafolios culturales*.

Littlewood, W. (1995). *Communicative Language Teaching*. Cambridge University Press.

López, M. A. (2012) *Una alternativa para fortalecer la investigación del proceso de enseñanza y aprendizaje: Investigación acción*. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Puerto Rico.

Morales, M. A. P. (2012). *Elaboración de Material didáctico*. Red Tercer Milenio.

Facultad de Lenguas Campus Tuxtla. (2006). *Plan de estudios de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés*. Universidad Autónoma de Chiapas.

Pfleger, S. (2018). *La cultura y la interculturalidad*. En Cortez, N., McBride, K. y Ruiz, E. (2018). *A Enseñar: Una guía práctica para los maestros de idiomas*. México: Pearson Education de México.

Sandín, E. M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación fundamentos y tradiciones*. Universidad Nacional Abierta.

Vilà, R. (2009). *La competencia comunicativa intercultural en alumnos de Enseñanza Secundaria de Catalunya*. Universidad de Barcelona.

Notas bibliográficas

La **Dra. Elizabeth Us Grajales**, obtuvo su Doctorado en Estudios Regionales en la Universidad Autónoma de Chiapas. Actualmente es profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Chiapas, en los programas de Licenciatura en la enseñanza del inglés y de la Maestría en Didáctica de las Lenguas. Es líder del cuerpo académico Desarrollo Profesional y Evaluación en la Enseñanza de Lenguas.

El **Dr. Saúl Santos García** obtuvo su doctorado en lingüística en la Universidad de Essex, Reino Unido. Actualmente es profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Nayarit, en los programas de licenciatura en lingüística aplicada y doctorado en ciencias sociales (PNPC). Es líder del cuerpo académico consolidado Lengua y Cultura. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1 y cuenta con reconocimiento perfil PRODEP.

El **Lic. Joel Kenneth Molina Velasco** es docente de lenguas, egresado de la Licenciatura en la Enseñanza del Inglés de la Facultad de Lenguas campus Tuxtla en la Universidad Autónoma de Chiapas, cuenta con la certificación PET otorgada por la Universidad de Cambridge, Reino Unido. Participó en el Foro Internacional de especialistas en estudios del lenguaje, humanísticos y sociales de la Feria Internacional del Libro UNACH 2019, con la ponencia "Barreras culturales en los alumnos L.E.I. Actualmente es alumno de tiempo completo del programa de Maestría en Didáctica de las Lenguas de la Facultad de Lenguas Campus Tuxtla.

Funcionalidad Física en el Adulto Mayor

EER. Ana Adelaida Valadez Cisneros¹, ME. Ruth E. Pérez Guerrero²,
Dr. Ma. Martha Marín Laredo³, ME. Azucena Lizalde Hernández⁴, Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla⁵, LAE.
Guadalupe Ortiz Mendoza⁶

Resumen- Funcionalidad física: Competencia para realizar actividades cotidianas sin ayuda o supervisión. Adulto mayor: persona de 60 años o más. Envejecimiento está asociado a la pérdida de capacidad funcional de actividades básicas de la vida diaria. Es importante incrementar la vida libre de discapacidad, instrumentando estrategias preventivas como ejercicio físico. **Objetivo:** Identificar la funcionalidad física en el adulto mayor. **Metodología:** Estudio descriptivo, prospectivo, transversal, observacional, muestreo no probabilístico, por conveniencia. Muestra: 30 Adultos mayores de dos estancias geriátricas, sin problemas musculoesqueléticos. Instrumento: “Índice de Barthel” mide funcionalidad física. **Resultados:** El 53.3% (16) de participantes eran mujeres. El 40% (12) de participantes cursaron primaria. El 43.3% (13) presentaban comorbilidad. El 46.6% (14) de población reflejaban dependencia de total a moderada. Existe asociación del tipo de ejercicio con la funcionalidad física en el adulto mayor ($p=0.04$). **Conclusión:** La falta de ejercicio disminuye el nivel funcional físico en el adulto mayor.

Palabras clave—Funcionalidad física, Adulto mayor, ejercicio físico, Actividades de la vida diaria

Introducción

El envejecimiento es un fenómeno en crecimiento: cada año las tasas de natalidad van disminuyendo, mientras que la esperanza de vida aumenta, a lo que se agrega que la población de más de 60 años tiene un aumento progresivo y junto con ello el cuestionamiento de si estas personas tendrán buena salud conforme avanza su edad, así como el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas. (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019)

En la senectud se presentan múltiples cambios importantes tales como: la funcionalidad motriz, estados psicológicos y emocionales, aunado a las dificultades para realizar actividades de la vida diaria (AVD), el ser independientes, y esto tiene gran repercusión en su calidad de vida. (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018)

La discapacidad alcanza niveles sustanciales a partir de los 70 años de edad, cuando el riesgo de experimentar deterioro funcional es mayor. Por ello, es importante incrementar la vida libre de discapacidad, instrumentando estrategias preventivas. En este contexto, cobra importancia hacer una valoración geriátrica integral (VGI). (Fócil y Zavala, 2014)

La VGI está diseñada para cuantificar capacidades y problemas biopsicosociales, permitiendo formular planes de manejo para mejorar diagnósticos, tratamientos, funcionalidad y calidad de vida (Fócil y Zavala, 2014).

La funcionalidad, definida como la capacidad para realizar actividades de la vida diaria (AVD), es útil como marcador del efecto sistémico de una enfermedad, ayudando a definir metas terapéuticas adecuadas y personalizadas. La funcionalidad se define, como la capacidad de realizar de manera independiente o autónoma las actividades de la vida diaria básica e instrumentales. Por función se entiende la capacidad de ejecutar las acciones que componen nuestro quehacer diario de manera autónoma, es decir, de la manera deseada a nivel individual y social. El deterioro funcional

¹ Ana Adelaida Valadez Cisneros. Técnico Académico de Laboratorio de Enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. anavaladezcisneros@gmail.com (**autor corresponsal**)

² Ruth E. Pérez Guerrero. Maestra en Enfermería. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. ruth.perez@umich.mx

³ Ma. Martha Marín Laredo. Doctora en Educación. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. martha.marin@umich.mx

⁴ Azucena Lizalde Hernández. Doctorante en Enfermería. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. azucena.lizalde@umich.mx

⁵ Josefina Valenzuela Gandarilla. Doctora en Educación. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. josefina.valenzuela@umich.mx

⁶ Guadalupe Ortiz Mendoza. Licenciada en Enfermería y Administración. Técnico Académico de Laboratorio de Enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. México. licenf.lupita2809@gmail.com

es predictor de mala evolución clínica y de mortalidad en pacientes mayores, independientemente de su diagnóstico (Maldonado, *et al*,2016).

De acuerdo al Instituto Nacional de Geriátría (2017) la transformación epidemiológica que ha impuesto el fenómeno del envejecimiento poblacional se refleja claramente en la carga de la enfermedad por las condiciones crónico-degenerativas, la multimorbilidad compleja, la presencia de deterioro multisistémico y el conjunto de síndromes geriátricos conducen a la discapacidad y la dependencia. A nivel nacional cerca de una quinta parte de los adultos mayores presentan el síndrome de fragilidad y 4 de cada 10 reportan haber sufrido al menos una caída durante el último año. El aumento de la prevalencia de enfermedades neurodegenerativas como el deterioro cognitivo y la demencia (7.9 y 7.3%, respectivamente) es causa importante de años perdidos por discapacidad, especialmente en las mujeres (Instituto Nacional de Geriátría, 2017).

El Objetivo del presente estudio fue identificar la funcionalidad física en el adulto mayor.

Descripción del Método

Material y Métodos

El estudio tiene un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo, prospectivo y transversal. El universo de estudio lo conformaron los adultos mayores residentes de dos estancias geriátricas de la ciudad de Morelia Michoacán, México. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La muestra estuvo conformada por 30 adultos mayores, que cumplieron con los criterios de inclusión.

La investigación se realizó en octubre 2020. Los criterios de inclusión fueron: personas con edad entre 60 y 85 años, que aceptaron participar voluntariamente en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Para medir la variable funcionalidad física, se utilizó el Índice de Barthel. Es una escala ordinal que incluye 10 áreas de actividades básicas de la vida diaria. Cada ítem puntúa de acuerdo a su relevancia. El puntaje total oscila entre 0-100. Se obtienen cuatro categorías: 100 corresponde a independencia; 60-99: dependencia leve; 40-59: dependencia moderada, 20-39: dependencia grave, 0-19: dependencia total.

Comentarios Finales

Resumen de Resultados

Para medir la funcionalidad física del Adulto mayor se utilizó el Índice de Barthel aplicado a 30 personas, la fiabilidad del instrumento empleado tuvo un Alpha de Cronbach 0.885.

A continuación, se presentan los resultados de las variables sociodemográficas:

Género	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Femenino	16	53.3	53.3
Masculino	14	46.7	100.0
Total	30	100.0	

Cuadro 1. Género de los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas

En el cuadro 1 se muestra que el 53.3% (16) de la población en estudio fue del género femenino.

Total	30
Media	80
Mediana	82
Moda	70 ^a
Desviación est.	10.468
Mínimo	60
Máximo	97

Cuadro 2. Estadísticos de edad de los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas

Se identificó que el promedio de edad de los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas fue de 80 años (± 10.4) como se observa en el cuadro 2.

Estado civil	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Soltero	7	23.3	23.3
Casado	6	20.0	43.3
Viudo	14	46.7	90.0
Divorciado	3	10.0	100.0
Total	30	100.0	

Cuadro 3. Estado Civil de los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas.

Con respecto al estado civil de los participantes, se observa que el 46.7% (14) eran viudos como se evidencia en el cuadro 3.

Tipo de enfermedad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Diabetes	7	23.3	23.3
Hipertensión	4	13.3	36.7
Enfermedades mentales	4	13.3	50.0
Otros	15	50.0	100.0
Total	30	100.0	

Cuadro 4. Enfermedades que presentan los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas.

En el cuadro 4 se observan las enfermedades más frecuentes que presentan los adultos mayores son: artritis grado 1, problemas de la vista, problemas del oído, desnutrición leve e hipertensión todas ellas abarcan el 50% (15).

Tipo de Ejercicio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Isotónico	7	23.3	23.3
Isométrico	5	16.7	40.0
Isocinético	2	6.7	46.7
Ninguno	16	53.3	100.0
Total	30	100.0	

Cuadro 5. Tipo de ejercicio que realizaba los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas.

El 53.3% (16) de los adultos mayores participantes no realizaban ningún tipo de ejercicio; 23.3% (7) el tipo de ejercicio ejecutado era isotónico (cuadro 5).

Tipo de nivel funcional	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje
Dependencia total	3	10.0	10.0
Dependencia Grave	4	13.3	23.3
Dependencia Moderada	7	23.3	46.7
Dependencia Leve	13	43.3	90.0
Independiente	3	10.0	100

Cuadro 6. Nivel de funcionalidad de los adultos mayores residentes de las estancias geriátricas

De acuerdo al Índice de Barthel que evaluó la funcionalidad de los adultos mayores de las estancias geriátricas, en el 43.3% (13) tuvieron nivel de dependencia leve (cuadro 6).

Nivel de dependencia	Frecuencias/Porcentajes	Diabetes	Hipertensión	Enfermedades Mentales	Otros	Total
Dependencia total	Frecuencia	1	0	0	2	3
	Porcentaje	3.3%	0.0%	0.0%	6.7%	10.0%
Dependencia grave	Frecuencia	0	2	0	2	4
	Porcentaje	0%	6.7%	0.0%	6.7%	13.3%
Dependencia moderada	Frecuencia	3	1	0	3	7
	Porcentaje	10.0%	3.3%	0.0%	10.0%	23.3%
Dependencia leve	Frecuencia	3	1	1	8	13
	Porcentaje	10%	3.3%	3.3%	26.7%	43.4%
Independiente	Frecuencia	0	0	3	0	3
	Porcentaje	0.0%	0.0%	10%	0.0%	10.0%
Total	Frecuencia	7	4	4	15	30
	Porcentaje	23.3%	13.3%	13.3%	50.0%	100%

Cuadro 7. Nivel de dependencia por tipo de enfermedad.

El cruce de variables del tipo de enfermedad que presentan los adultos mayores que participaron en este estudio con el nivel de funcionalidad de acuerdo al Índice de Barthel, los resultados mostraron un Chi Cuadrado de 29.215, y $p= 0.004$.

Conclusiones

Existe relación directa entre la presencia de alguna enfermedad con el nivel de funcionalidad en el adulto mayor, es decir, el nivel de funcionalidad se encuentra disminuido en quienes evidencian alguna patología.

La edad es un factor importante que se encuentra en relación con la limitación para realizar las actividades de la vida diaria y deteriorar la capacidad funcional de los adultos mayores.

Recomendaciones

La realización de ejercicio físico puede mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares, así como la salud ósea y funcional.

Es indispensable que se focalice la atención en los programas de cuidados a adultos mayores, que promuevan las intervenciones enfocadas a mantener o mejorar la independencia del adulto mayor.

Se debe promover el ejercicio físico en las instituciones de salud con el objetivo de ofrecer mejoría en la calidad de vida, autonomía, independencia y bienestar en adultos mayores.

Continuar con esta línea de investigación a nivel cuasiexperimental y experimental para ofrecer intervenciones de enfermería en el adulto mayor y prevenir el deterioro de su funcionalidad física.

Referencias

Fócil, N. E., y Zavala, G. M. "Funcionalidad para Actividades de la Vida Diaria en adultos mayores rurales de Cárdenas, Tabasco, México," *Revista Facultad de Salud*, (en línea), Vol. 6, No. 2, 2015, consultada en Internet el día 22 de septiembre 2020. Dirección de Internet: <https://journalusco.edu.co/index.php/rfs/article/view/159>

Instituto Nacional de Geriátrica. "Protocolo para la Atención de las Personas Adultas Mayores por Enfermería." Primera edición, 2017, consultada en Internet el día 10 de octubre 2020. Dirección de Internet: http://www.geriatria.salud.gob.mx/descargas/publicaciones/Protocolo_PAM.pdf

Maldonado, L. M., Zurita, P. D, Gordillo, A. S., Proaño, R. A. y Reyes, Z. J. "Actividad Diaria Según Índice de Barthel En Adultos Mayores , Ibarra," *Revista Enfermería Investiga* (en línea), Vol. 1, No.3, 2016, consultada por Internet el 22 de octubre 2020. Dirección de internet: <http://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/471>

Organización Mundial de la Salud. "Envejecimiento y salud," 2018, consultada en Internet el 27 de noviembre 2020. Dirección de Internet: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>

Organización Panamericana de la Salud. "Envejecimiento y cambios demográficos,"2019, consultada en Internet el 15 de octubre 2020. Dirección de Internet: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_type=post_t_es&p=314&lang=es

Seguimiento de Trayectorias Estudiantiles en Moodle para el Programa de la MTIE

Dr. Raúl Armando Valadez Estrada¹, Dra. Susana Cordero Dávila²,
Dr. José de Jesús Hernández Berumen³ y Dr. Alejandro Rodolfo García Villalobos⁴

Resumen—La presente investigación pretende conocer las necesidades del programa de la Maestría en Tecnología Informática Educativa de la Universidad Autónoma de Zacatecas en lo que respecta al seguimiento de trayectorias estudiantiles de sus alumnos de la modalidad en línea, así como, los requisitos técnicos para desarrollar e implementar un programa conector (plugin) que permita realizar dicho seguimiento en tiempo real en la plataforma LMS Moodle en la que opera dicho programa.

Palabras clave—trayectoria, estudiantil, moodle, plugin, lms

Introducción

No cabe duda que las modalidades de educación a distancia llegaron para quedarse, cada vez más se insertan en las funciones medulares operativas de las instituciones educativas, para ello, dichas instituciones se apoyan en plataformas LMS por sus siglas en inglés Learning Management System (Sistema de Gestión de Aprendizaje), sin embargo, estos sistemas se han especializado en dar seguimiento en cuanto al uso de recursos y actividades por parte de los facilitadores y sus alumnos, por otro lado, el aspecto de seguimiento de trayectoria de los estudiantes en estas plataformas es muy básico o nulo en muchas de ellas, siendo otra función medular de las instituciones académicas, y el programa de la Maestría en Tecnología Informática Educativa (MTIE) de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) no es la excepción, de esta problemática surge la necesidad de desarrollar un programa conector (plugin) que se adapte al LMS de la MTIE, el cual, dé solución al seguimiento de trayectorias estudiantiles en tiempo real, para ello, se establecerán las necesidades del programa educativo en lo que respecta a la trayectoria estudiantil en línea y las necesidades técnicas para desarrollar e implementar el módulo de trayectorias estudiantiles que funcionará dentro del LMS.

Descripción del Método

Se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva documental, por medio de la cual, se establecen las necesidades procedimentales y de reportes que el programa de la Maestría en Tecnología Informática Educativa requiere para poder llevar a cabo y ofrecer el seguimiento de trayectoria estudiantil en tiempo real y de una manera automática para lograr dicha automatización. La presente investigación debe arrojar los requerimientos técnicos tanto de hardware y software para desarrollar e implementar un programa conector (plugin) de acuerdo al sitio oficial de documentación de Moodle (2020), es llamado así por su nombre en inglés y se define como un complemento que permite añadir características y funcionalidades al Moodle, se desarrolla utilizando el lenguaje PHP y la API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) de dicho LMS y este se pondrá a disposición de la comunidad de Moodle de manera libre bajo una licencia GNU.

El programa de la MTIE adoptó como plataforma de educación en línea al LMS Moodle, el cual se puede definir como el acrónimo de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos), sin embargo, en otras fuentes lo definen como una variante del verbo en inglés moodle que se refiere al proceso de deambular perezosamente a través en algo y realizar las cosas cuando se antoje hacerlas, (Martínez, 2008).

Cabe resaltar que Moodle ha sido ampliamente adoptado por diferentes instituciones por ser un software libre de fácil implementación y administración, sin dejar a un lado el aspecto importante de ser muy seguro y

1 Dr. Raúl Armando Valadez Estrada es Profesor de la Maestría en Tecnología Informática Educativa en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. raul.valadez@hotmail.com

2 La Dra. Susana Cordero Dávila es Profesora de la Maestría en Tecnología Informática Educativa en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. susy@uaz.edu.mx

3 Dr. José de Jesús Hernández Berumen es Profesor de la Maestría en Tecnología Informática Educativa en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. jherber@uaz.edu.mx

4 Dr. Alejandro Rodolfo García Villalobos es Profesor de la Maestría en Tecnología Informática Educativa en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. gavills170479@hotmail.com

adaptable a las necesidades que dichas instituciones requieran, y es aquí donde este proyecto de investigación pretende impactar aprovechando el desarrollo de los plugins que permiten que el LMS Moodle se adecúe a las necesidades de una institución.

Requerimientos técnicos de equipo y de diseño para crear el plugin de Moodle

Para desarrollar el plugin de seguimiento de trayectorias estudiantiles dentro del LMS Moodle del programa académico de la MTIE es necesario conocer previamente a su desarrollo los requerimientos técnicos de hardware y software y de diseño respecto a la API y funcionalidades de Moodle para poder adecuar el plugin a las necesidades de operatividad administrativa de dicho programa, para conocer las necesidades de información y qué proceso es necesario llevar a cabo para obtener la información deseada en tiempo real y que esté acorde a las necesidades del programa, a estos requerimientos de operación les llamaremos los requerimientos procedimentales, y por otro lado están, los requisitos técnicos donde se engloban los de diseño, software y hardware, sobre los cuales se diseñará, implementará y ejecutará el plugin que dará la solución al seguimiento estudiantil dentro del LMS Moodle.

Es recomendado tener una instalación personal de Moodle donde realizar las pruebas, para evitar fallas si estas se realizaran en un servidor de producción, una vez que se finaliza el desarrollo del plugin en dicho ambiente de pruebas y que ha pasado por una serie de test de funcionalidad y seguridad, se puede instalar en los servidores de producción. Para este ambiente de pruebas es necesario contar con un servidor web, que es un programa que implementan el protocolo HTTP por sus siglas en inglés de Protocolo de Transferencia de HiperTexto, que se encarga de transferir las páginas web realizadas en un Lenguaje de Marcado de HiperTexto (Niño, 2011), un Sistema Gestor de Base de Datos Relacionales los cuales Sánchez (2004) los define como un software que tiene la capacidad de producir, manipular y gestionar bases de datos de tipo relacional, y que puede ser comprendido como un tipo de sistema operativo diseñado para controlar los accesos a los datos y como requisito final es contar con el PHP el cual es un lenguaje de interpretado, libre, para el desarrollo de aplicaciones que se ejecutan del lado del servidor, capaz de generar contenido dinámico para la web (Arias, 2013).

Requerimientos técnicos de Software

Existen los requisitos técnicos de software y hardware sobre los que se ejecuta tanto el LMS como el plugin a desarrollar, en lo que corresponde al software que el LMS necesita para funcionar de acuerdo al sitio oficial de Moodle y sus requerimientos para la versión 3.10, que es la más nueva al momento de realizar esta investigación, es necesario que se tengan instalados algunos de los siguientes requerimientos:

Requerimientos de Servidor.

- Servicio Web que se integre con PHP.
- PHP Versión 7.1.0 o superior.
- Extensión PHP Intl.

Requerimientos de bases de datos.

- PostgreSQL versión mínima 9.4
- MySQL versión mínima 5.6
- MariaDB versión mínima 5.5.31
- Microsoft SQL Server versión mínima 2008
- Oracle Database versión mínima 11.2

Requerimientos técnicos de Hardware

De acuerdo a la documentación de LMS Moodle (2011) el número exacto de usuarios depende de la combinación hardware/software/red. Lo usual es que la cantidad de memoria instalada (RAM) sea el factor determinante, pero un procesador lo bastante rápido reducirá los tiempos de espera de carga de las páginas web de la plataforma LMS.

La regla es que para un servidor su *aproximado máximo de conexiones concurrentes* = $RAM (GB) * 50$ y *el aproximado de usuarios que navegan la plataforma* = *aproximado máximo de conexiones concurrentes* * 5.

Como ejemplo, si una institución educativa tiene un total de 500 computadoras en su campus y 100 conexiones concurrentes en cualquier momento, requerirá aproximadamente 2 GB de memoria RAM en un servidor para soportar ese número de usuarios concurrentes.

Requerimientos procedimentales del Programa de la MTIE

El programa de la MTIE, recientemente ingresó al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACyT en 2019, con la categoría de nueva creación, por lo que se han planeado una serie de mejoras en el programa y surge la idea de que los estudiantes puedan visualizar su trayectoria estudiantil de calificaciones en tiempo real, esto sin la necesidad de solicitar un kardex a departamento escolar, ya que una queja recurrente de los estudiantes es que no conocen con certeza sus calificaciones finales semestrales, mismas que quedan inaccesibles una vez que se reinician los cursos para dar cabida a los nuevos estudiantes, por lo que, al perder el acceso a dichas materias y no contar con un kardex inmediato, genera angustia y desconocimiento de cuáles materias se aprobaron o reprobaron para solicitarlas en el nuevo semestre, se requiere que el estudiante tenga acceso a sus calificaciones finales (ya sean de semestres pasados o del actual) en tiempo real en la misma plataforma Moodle.

Una vez que se tiene acceso al ambiente de pruebas del LMS Moodle, se puede comenzar a codificar el plugin, iniciando con una consulta SQL de prueba de lo que se desea extraer de la base de datos, en este caso para conocer las calificaciones de los estudiantes la consulta de prueba quedaría de la siguiente manera:

```
SELECT u.firstname AS "First" , u.lastname AS "Last" , u.firstname, u.lastname AS "Display_Name" ,  
cc.name AS "Category",  
CASE  
  WHEN gi.itemtype = 'course'  
  THEN c.fullname  
  ELSE gi.itemname  
END AS "Item_Name",  
ROUND(gg.finalgrade,2) AS Grade,  
gi.timemodified AS TIME  
FROM mdl_course AS c  
JOIN mdl_context AS ctx ON c.id = ctx.instanceid  
JOIN mdl_role_assignments AS ra ON ra.contextid = ctx.id  
JOIN mdl_user AS u ON u.id = ra.userid  
JOIN mdl_grade_grades AS gg ON gg.userid = u.id  
JOIN mdl_grade_items AS gi ON gi.id = gg.itemid  
JOIN mdl_course_categories AS cc ON cc.id = c.category  
WHERE gi.courseid = c.id AND gi.itemtype = 'course'  
ORDER BY lastname;
```

Lo que arrojará resultados como lo muestra la figura 1.

```
MariaDB [bitnami_moodle]> SELECT u.id as "id", u.firstname AS "First" , u.lastname AS "Last" , u.firstname, u.  
lastname AS "Display_Name" , cc.name AS "Category", CASE WHEN gi.itemtype = 'course' THEN c.fullnam  
e ELSE gi.itemname END AS "Item_Name", ROUND(gg.finalgrade,2) AS Grade, gi.timemodified AS TIME FR  
OM mdl_course AS c JOIN mdl_context AS ctx ON c.id = ctx.instanceid JOIN mdl_role_assignments AS ra ON ra.c  
ontextid = ctx.id JOIN mdl_user AS u ON u.id = ra.userid JOIN mdl_grade_grades AS gg ON gg.userid = u.id J  
OIN mdl_grade_items AS gi ON gi.id = gg.itemid JOIN mdl_course_categories AS cc ON cc.id = c.category WHE  
RE gi.courseid = c.id AND gi.itemtype = 'course' ORDER BY lastname;  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| id | First | Last | firstname | Display_Name | Category | Item_Name | Grade | TIME |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
| 3 | alumno de | prueba | alumno de | prueba | Miscellaneous | curso de prueba | 8.58 | 1628311682 |  
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+  
1 row in set (0.001 sec)  
MariaDB [bitnami_moodle]>
```

Figura 1. Resultados de la consulta SQL

Estructura de archivos del plugin

El plugin requiere de una serie de archivos y contenidos específicos para que funcione correctamente, y estos deben residir dentro de un folder que represente el contenido del plugin, para caso práctico y por tratarse de un prototipo inicial el folder que contendrá el contenido del plugin se llama “traye” por Trayectoria Estudiantil, una vez

finalizado se pueden adecuar correctamente los nombres y debe residir en el folder grade/report de Moodle, por ejemplo: /var/www/html/moodle/grade/report/traye, esta ruta se debe adecuar a donde se tienen instalado el Moodle en los servidores, o bien, el equipo del ambiente de pruebas.

Dentro de este folder deben residir al menos los siguientes archivos y carpetas:

traye (folder)

db (folder)

 access.php (archivo)

 upgrade.php (archivo)

lang (folder)

es (folder)

 gradereport_traye.php (archivo)

index.php (archivo)

lib.php (archivo)

version.php (archivo)

Contenido de **version.php**:

```
<?php
    $plugin->version = 2012122100;
    $plugin->requires = 2012122100;
    $plugin->component = 'gradereport_traye';
?>
```

Dentro de db existe otro archivo llamado **upgrade.php**, el cual por el momento esta vacío, pero se incluye por convenciones del funcionamiento de Moodle.

Contenido de **access.php**:

```
<?php
    $capabilities = array('gradereport/traye:view' => array('riskbitmask' => ",
        'captype' => 'read','contextlevel' => CONTEXT_COURSE,
        'legacy' => array('student' => CAP_ALLOW,'teacher' => CAP_ALLOW,
        'editingteacher' => CAP_ALLOW,'manager' => CAP_ALLOW)),
    );
?>
```

Contenido de **gradereport_traye.php**:

```
<?php
    $string['modulename'] = 'Reporte de usuario';
    $string['user:view'] = 'Ver reporte de calificaciones de trayectoria';
    $string['pluginname'] = 'Trayectoria Estudiantil';
?>
```

Contenido de **index.php**:

```
<?php
include('.././../config.php');
require($CFG->libdir .'/gradelib.php');
require($CFG->dirroot .'/grade/lib.php');
require($CFG->dirroot .'/grade/report/traye/lib.php');
$courseid = required_param('id', PARAM_INT);// course id
$userid = optional_param('userid', $USER->id, PARAM_INT);
if (!$course = $DB->get_record('course', array('id' => $courseid))) {
    print_error('invalidcourseid');}
$context = get_context_instance(CONTEXT_COURSE, $course->id);
$usercontext = get_context_instance(CONTEXT_USER, $user->id);
require_capability('gradereport/traye:view', $context);
```

```
print_grade_page_head($course->id, 'report', 'traye', get_string('pluginname', 'gradereport_traye') .  
$OUTPUT->help_icon('pluginname', 'gradereport_traye'));  
$gpr = new grade_plugin_return(array('type'=>'report', 'plugin'=>'traye', 'courseid'=>$course->id,  
'userid'=>$userid));  
$report = new grade_report_traye($courseid, $gpr, $context);// Initialise the grader report object  
$report->show($userid); echo $OUTPUT->footer();  
?>
```

Contenido de **lib.php**:

```
<?php  
require_once($CFG->dirroot.'/grade/report/lib.php');  
class grade_report_traye extends grade_report {  
    function __construct($courseid, $gpr, $context, $page=null) {  
        parent::__construct($courseid, $gpr, $context, $page);  
        $this->course_grade_item = grade_item::fetch_course_item($this->courseid);  
    }  
    function process_data($data){ }  
    function process_action($target, $action){ }  
    public function show($userid) {  
        global $DB, $CFG;  
        $sql3 = "SELECT c.fullname Course, u.firstname Firstname, u.lastname Lastname, round(gh.finalgrade,2)  
calificacion, gi.itemname Item, gh.timemodified timemod, cc.name categoria FROM mdl_user u  
JOIN mdl_grade_grades_history gh ON u.id=gh.userid JOIN mdl_grade_items gi ON gh.itemid=gi.id  
JOIN mdl_course c ON gi.courseid=c.id JOIN mdl_course_categories AS cc ON cc.id = c.category  
WHERE u.id=".$userid." and gh.finalgrade IS NOT NULL and gi.itemname=\" \" ORDER BY timemod asc;";  
$resultado = $DB->get_records_sql($sql3, array ());  
if(empty($resultado)){  
    echo "<br><h3>No cuentas con historial de calificaciones en este momento.</h3><br>";  
} else {echo "Categoría - Curso - Calificación Final<br><br>"; foreach ($resultado as $id =>$record){  
    echo $record->categoria." - ".$record->course." - ".$record->calificacion."<br>";  
}  
}}  
?>
```

En la figura 2 se puede apreciar los resultados arrojados por el plugin al elegir en el menú del curso la opción de calificaciones y una vez ahí se elige el espacio del plugin: **[[pluginname]]**, en ese momento se mostrará en la parte inferior en texto, un renglón con la leyenda: *Categoría – Curso – Calificación Final* y por debajo de él, aparecerá un renglón por cada curso que tenga el estudiante con calificación final, en este caso son dos cursos que pertenecen a la categoría de Miscellaneous y sus respectivos nombres de curso y calificaciones finales, tanto de cursos que se encuentra matriculado (enrolado) el estudiante actualmente, como de aquellos que ya no tiene acceso, lo que permite un seguimiento de calificaciones históricas que almacena Moodle en su tabla `mdl_grade_grades_history`.



Figura 2. Calificaciones de cursos finales, en el apartado de calificaciones de Moodle

Comentarios Finales

Conclusiones

Sin duda uno de los aspectos más importantes para desarrollar una nueva tecnología es el proceso de buscar y reunir documentación para comprender los conceptos teóricos y técnicos respecto al sistema sobre el cual se desea diseñar algo, en este caso, comprender los requisitos técnicos y de diseño del LMS Moodle, cuya interfaz de programación de aplicaciones (API) es muy específica, sin duda, es necesario tener otros conocimientos y habilidades, tales como, el lenguaje SQL, PHP y HTML para poder codificar siguiendo los lineamientos de la API de Moodle, gracias a dicha API, ahora se pueden agregar funcionalidades especiales que se requieren por parte de las instituciones que incorporan este tipo de LMS, y que no están incluidas, ahora los estudiantes del programa de la MTIE, podrán consultar su Kardex en tiempo real, desde su propia cuenta de la plataforma, lo cual, les facilitará el proceso de inscripción a las próximas materias, pues conocerán cuales tienen aprobadas y cuales reprobadas, para realizar la carga de ellas ante departamento escolar del programa.

Referencias

- Arias, M. A. (2013). Introducción a PHP. IT Campus Academy.
- Moodle (2011). User site capacities. Recuperado de https://docs.moodle.org/20/en/User_site_capacities
- Moodle (2020). Tutorial. Recuperado de <https://docs.moodle.org/dev/Tutorial>
- Niño, J. (2011). Servidores de aplicaciones web (Aplicaciones web). Editex.
- Martínez, R. I. (2008). Moodle, la plataforma para la enseñanza y organización escolar. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10810/6876>
- Sánchez, J. (2004). Arquitectura del DBMS Oracle. Guía de iniciación.

Comportamiento del Estrés y Consumo de Sustancias Adictivas en Nivel Medio Superior

Dra. María Jazmín Valencia Guzmán¹, Dra. Ana Celia Anguiano Morán², Dra. Barbara Monica Lemus Loeza³ y Dra. Elva Rosa Valtierra Oba⁴

Resumen_ En estudiantes de nivel medio superior existen multifactores que desencadenan el consumo de sustancias adictivas, en muchas de las ocasiones se relaciona con el manejo de estrés, es un estudio descriptivo, observacional, transversal y comparativo. La muestra fue de 100 estudiantes de dos Preparatorias. Se aplicó un cuestionario que mide la relación del consumo de sustancias adictivas de los estudiantes para controlar la ansiedad y estrés. Se encontró que los estudiantes del nivel medio superior si relacionan el consumo de sustancias adictivas para disminuir el estrés, principalmente consumo de bebidas alcohólicas, cigarros y medicamentos controlados. También para no sentirse tristes o con ansiedad. Se concluye que existe una relación entre el consumo de sustancias adictivas para disminuir el estrés, la ansiedad y la tristeza, cabe mencionar que se encontraron diferencias significativas con respecto al género de los participantes, es necesario trabajar intervenciones educativas para el control de estas dos variables.

Palabras clave_ estudiantes, adicciones, estrés.

Introducción

La matrícula de las dependencias de nivel medio superior de la UMSNH, va en decremento y desafortunadamente existe deserción y rezago escolar que puede deberse a dos problemas que ya se consideran como “Problemas de salud pública”, que son el estrés y el consumo de sustancias adictivas, por lo que es necesario conocer las causas que desemboquen en estrés académico en los estudiantes de nivel medio superior y si lo relacionan con el consumo de sustancias adictivas.

Los estudiantes de nivel medio superior viven un cambio radical que aunado con el estrés provocado por las presiones académicas, pueden sufrir un proceso fisiológico normal que prepara al sujeto para responder ante diversas situaciones de exigencia, pero si se hace crónico se convierte en una patología, desencadenando múltiples signos y síntomas que llevan a una enfermedad, otro riesgo en potencia es buscar un estado de relajación mediante el consumo de sustancias adictivas, situación que se ha comprobado en diferentes investigaciones.

En algunas ocasiones la situación de estrés se puede combinar con el consumo de sustancias adictivas. Así lo menciona Irma Castillo en su investigación Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería en Cartagena (2015):

“Se observa una relación de tendencia proporcional, en donde a medida que aumenta el grado de preocupación o nerviosismo, derivado de las tareas académicas, se incrementa el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería de Cartagena”

Todas las personas están propensas a experimentar estrés, ya que, es un factor que puede estar presente de forma natural o inducida y el ámbito educativo no escapa a ese fenómeno. Se ha observado que el proceso de formación universitaria, es un generador de estrés por una sobrecarga de teoría, exámenes, prácticas, presentación de exámenes y proyectos entre otros. Otro factor estresante puede ser la relación docente-estudiante que en algunos casos no es cordial o bien no se desarrolla en un ambiente tranquilo, todo lo contrario, ya que, existen docentes que desde el inicio del ciclo escolar tienen una relación estresante con los estudiantes al maltratarlos, exhibirlos, amenazarlos, acosarlos y abusando de su estatus como docentes.

Con lo anteriormente descrito se puede afirmar que al existir una presión académica en las dependencias de nivel medio superior se puede desarrollar estrés académico. Principalmente los estudiantes de primer año, puesto que, se enfrentan a una gran variedad de cambios, que pueden ser considerados estresores, psicosociales, como el mudarse de su ciudad donde han estado por años para ir a otra a estudiar en donde son diferentes costumbres, comidas, ambiente cultural y principalmente están lejos de su familia que acarrea una disminución del apoyo moral y económico y por otro lado muchos de ellos sienten la responsabilidad de cumplir con calificaciones satisfactorias para mantener una beca o solo por el hecho responder al esfuerzo de sus padres.

En la presente investigación se pretende conocer el nivel de estrés académico que pueden tener los estudiantes de nivel medio superior y la relación con el consumo de sustancias adictivas, ya que, es de suma importancia prevenir problemas fisiológicos como: úlcera péptica, hipertensión arterial, alergias, ansiedad y depresión y principalmente adicciones que ocasionan diferentes problemas sociales incluso la muerte.

Para ello, es necesario el diagnóstico del estrés académico y su relación con el consumo de sustancias adictivas. Para posteriormente proponer una Intervención educativa que prevenga dichos problemas de salud pública.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la situación de estrés académico y el consumo de sustancias adictivas en los estudiantes de nivel medio superior de la UMSNH?

Objetivo General

Analizar el comportamiento de estrés y el consumo de sustancias adictivas en los estudiantes de nivel medio de la UMSNH.

Metodología

Estudio descriptivo, observacional, transversal, comparativo y correlacional.

Este diseño se considera apropiado porque describe y documenta el nivel de estrés en los estudiantes de nivel medio superior y su relación con el consumo de sustancias adictivas. Es correlacional e inferencial porque se asocian las variables de valores terminales e instrumentales, se tomó una muestra de forma aleatoria de 100 estudiantes de dos Preparatorias de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Se aplicó un cuestionario que mide nivel de estrés y cómo lo relacionan con el consumo de sustancias adictivas, para analizar la correlación entre estas dos variables. Los datos serán trabajados estadísticamente para obtener los porcentajes representativos de estas variables.

El procedimiento de recolección de datos se llevó a cabo en las Preparatorias de manera aleatoria, se explicó de forma clara y sencilla los objetivos de la investigación, instrumentos de recolección y el tiempo requerido para contestar los cuestionarios. Se invitó a participar en el estudio a todos los estudiantes seleccionados especificando que quienes no desearan colaborar se encontraran en total libertad de negarse o retirarse no afectando su condición de estudiantes dentro de la dependencia. Se les explicó y posteriormente se les entregó el Consentimiento Informado para participar en el estudio.

También se informó que los datos proporcionados son confidenciales y anónimos, reiterándoles su derecho a no participar o suspender el llenado de los instrumentos en el momento que lo decidan sin que esto afecte su situación escolar.

Posteriormente se proporcionaron las instrucciones acerca del llenado de los cuestionarios. Se solicitó de manera amable y puntual no dejar preguntas sin contestar, se les asegurará nuevamente el anonimato, así como la confidencialidad de la información.

El análisis cuantitativo de datos se llevó a cabo con el paquete estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 20.0 para Windows. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial; la estadística descriptiva permitirá conocer las características de las participantes del estudio a través de frecuencia y porcentajes.

Resultados

I) Las edades de los participantes oscilan de 15 a 25 años, presentando los siguientes porcentajes:

Edad (años)	Porcentaje Preparatoria A	Porcentaje Preparatoria B
25	2.1%	0
20	0	1.9%
19	0	1.9%
18	2.1%	7.5%
17	8.3%	83%
16	41.7%	5.7%
15	45.8%	0
Total	100%	100%

En la preparatoria A existe una diferencia de 10 años y en la B solamente de 4 años, situación que puede explicar los resultados que se obtuvieron. Sin embargo, La mayoría de los participantes en ambas escuelas tienen entre 15 a 17 años.

II) Género de los participantes se encontró:

Género	Porcentaje Preparatoria A	Porcentaje Preparatoria B
Femenino	41.7%	79.5%
Masculino	58.3%	20.5%
Total	100%	100%

En la preparatoria A es casi igual el porcentaje entre hombres y mujeres y en la B es 3 veces mayor el porcentaje de mujeres participantes.

III) El estado civil de los participantes es:

Estado civil	Porcentaje Preparatoria A	Porcentaje Preparatoria B
Soltero	95.8%	96%
Casado	2.1%	0
Unión libre	2.1%	4%
Total	100%	100%

En ambas escuelas más del 95% de los participantes son solteros.

De los participantes de la Preparatoria A, solamente uno manifestó tener un hijo y el 100% menciona vivir en Morelia, Michoacán, en su mayoría viven con sus papás.

De los participantes de la Preparatoria B, ninguno tiene hijos y el 98% son de Morelia y viven con su familia.

IV) La respuesta de: “Consumir bebidas alcohólicas ayuda a disminuir el estrés”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje Preparatoria A	Porcentaje Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	25%	30%
Desacuerdo	41.6%	23%
Nada de acuerdo	10.4%	16.9%
De acuerdo	16.6%	30%
Totalmente de acuerdo	6.4%	0
Total	100%	100%

Es importante enfatizar que el 21% de los participantes están de acuerdo en consumir bebidas alcohólicas para disminuir el estrés en la Preparatoria A y en la B un 30%, afortunadamente en su mayoría no están de acuerdo con esta relación de variables en ambas escuelas.

V) Las respuestas de: “Fumar cigarros ayuda a disminuir el estrés”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	31.3%	47%
Desacuerdo	31.3%	15%
Nada de acuerdo	10.4%	17%
De acuerdo	23%	19%
Totalmente de acuerdo	4.0%	2%
Total	100%	100%

El 27% de los participantes están de acuerdo en fumar cigarros para disminuir el estrés en la preparatoria A y en la B el 21%, el resto no lo están en ambas escuelas, lo cual es benéfico para evitar problemas respiratorios, entre otros problemas de salud.

VI) Las respuestas de: “Consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	40%	37.7%
Desacuerdo	27%	32%
Nada de acuerdo	21%	22.6%
De acuerdo	8.0%	5.7%
Totalmente de acuerdo	4.0%	2%
Total	100%	100%

Con estos resultados se puede afirmar que el 12% consume bebidas alcohólicas para olvidar problemas en la preparatoria A y en la B el 7.7%, situación que pone en peligro su salud integral.

VII) Las respuestas de: “Es normal fumar para olvidar problemas”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	31.2%	54.7%
Desacuerdo	33.3%	26.4%
Nada de acuerdo	20.8%	15%
De acuerdo	14.7%	3.9%
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	100%	100%

Casi un 15% fuma para olvidar problemas en la preparatoria A y en la B el 3.9%, situación nociva para su salud integral.

VIII) Las respuestas de: “Es recomendable ingerir medicamentos para conciliar el sueño sin prescripción médica”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	37.5%	49%
Desacuerdo	43.8%	28.3%
Nada de acuerdo	14.5%	17%
De acuerdo	4.2%	5.7%
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	100%	100%

Solamente un 4.2% está de acuerdo en consumir medicamentos para conciliar el sueño en la preparatoria A y en la B un 5.7%, situación que no debe existir en el rango de edades de los encuestados, puesto que, existen alternativas, como: hacer ejercicio, no consumir bebidas estimulantes antes de ir a dormir, entre otras.

IX) Las respuestas de: “Es recomendable consumir bebidas energéticas para eliminar fatiga crónica sin prescripción médica”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	31.3%	18.8%
Desacuerdo	37.5%	39.6%
Nada de acuerdo	18.8%	18.8%
De acuerdo	10.4%	20.8%
Totalmente de acuerdo	2.0%	2%
Total	100%	100%

Un poco más del 12% están de acuerdo en consumir bebidas energéticas para evitar la fatiga crónica en la preparatoria A y en la B 22.8%, situación que se debe consultar con expertos, para que dicha fatiga crónica sea tratada de manera efectiva.

X) Las respuestas de: “Es recomendable consumir analgésicos sin prescripción médica”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	39.5%	37.7%
Desacuerdo	35.4%	20.8%
Nada de acuerdo	20.8%	22.6%
De acuerdo	2.2%	18.9%
Totalmente de acuerdo	2.1%	0
Total	100%	100%

Un poco más del 4% de los participantes están de acuerdo en consumir analgésicos sin prescripción médica en la preparatoria A y en la B el 18.9%, situación que no es correcta por poner en riesgo la salud y lo más preocupante es la facilidad de comprar analgésicos en cualquier establecimiento sin prescripción médica.

XI) La respuesta de:” Es recomendable consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés”, se obtuvieron los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	10.4%	24.5%
Desacuerdo	33.3%	28.3%
Nada de acuerdo	8.3%	9.4%
De acuerdo	39.6%	34.1%
Totalmente de acuerdo	8.4%	3.7%
Total	100%	100%

Es muy preocupante que el casi la mitad de los participantes (48%), están de acuerdo en consumir medicamentos controlados para eliminar el estrés en la preparatoria A y en la B es el 37.8%, este consumo puede provocar un tipo de adicción, por lo que, surge la interrogante de la obtención de dichos medicamentos por parte de los estudiantes sin receta médica.

- XII) La respuesta de: “Es recomendable consumir medicamentos para controlar la ansiedad y depresión sin prescripción médica”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	39.5%	37.7%
Desacuerdo	37.5%	39.6%
Nada de acuerdo	12.5%	13.2%
De acuerdo	8.3%	7.5%
Totalmente de acuerdo	2.2%	2%
Total	100%	100%

Más del 10% de los estudiantes están de acuerdo en consumir medicamentos para controlar la ansiedad y depresión sin prescripción médica en la preparatoria A y en la B es del 9.5%, lo cual es preocupante, por el fácil acceso que tiene la población a los fármacos.

- XIII) Las respuestas de: “Consumir bebidas alcohólicas mejora las relaciones interpersonales”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	47.9%	41.5%
Desacuerdo	27%	37.7%
Nada de acuerdo	14.5%	11.3%
De acuerdo	8.4%	7.5%
Totalmente de acuerdo	2.2%	2%
Total	100%	100%

Más del 10% de los estudiantes están de acuerdo en consumir bebidas alcohólicas para mejorar las relaciones interpersonales en la preparatoria A y en la B el 9.5%, situación que favorece la adicción a esta y otras sustancias adictivas.

- XIV) Las respuestas de: “Fumar cigarros mejora las relaciones interpersonales”, se obtuvo los siguientes porcentajes:

Opciones de respuesta	Porcentaje de Preparatoria A	Porcentaje de Preparatoria B
Totalmente en desacuerdo	43.7%	52.8%
Desacuerdo	27%	39.6%
Nada de acuerdo	22.9%	7.6%
De acuerdo	6.4%	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	100%	100%

El 6.4% de los estudiantes están de acuerdo en que fumar mejora las relaciones interpersonales en la preparatoria A, mientras que en la B nadie lo considera adecuado. Para los estudiantes de la Preparatoria A existe una situación que pone en riesgo su salud.

Conclusiones

De los resultados obtenidos se pueden resaltar diferencias y similitudes importantes, en cuanto a la edad en la preparatoria A existe una diferencia de 10 años y en la B solamente de 4 años, situación que puede explicar los resultados que se obtuvieron. Sin embargo, La mayoría de los participantes en ambas escuelas tienen entre 15 a 17 años, en donde se encontró una diferencia fue en el género de los participantes, ya que, mientras en la Preparatoria A hubo un muy ligero porcentaje de más hombres en la B si fue mayor la diferencia, al participar un 80% de mujeres.

En ambas escuelas más del 95% de los participantes son solteros, de los participantes de la preparatoria A, solamente uno manifestó tener un hijo y el 100% menciona vivir en Morelia, Michoacán, en su mayoría viven con sus papás, de los participantes de la preparatoria B, ninguno tiene hijos y el 98% son de Morelia y viven con su familia.

En cuanto a consumir bebidas alcohólicas para disminuir el estrés en las dos escuelas oscila de 20 a 30% siendo el porcentaje más alto en la preparatoria B.

En cuanto a fumar cigarros para disminuir el estrés, están de acuerdo en ambas escuelas de un 20 a 27%, presentándose el mayor porcentaje en la preparatoria A.

En cuanto a consumir bebidas alcohólicas para olvidar problemas, están de acuerdo en ambas escuelas del 7 al 12%, encontrándose un mayor porcentaje en la preparatoria A.

La diferencia en cuanto a fumar para olvidar problemas entre las dos preparatorias es de más del 10%, presentando mayor porcentaje en la preparatoria A, lo cual se puede atribuir a la mayoría de género femenino en la preparatoria A. En cuanto a consumir medicamentos para conciliar el sueño, están muy cercanos los resultados en ambas escuelas: 4.2% al 5.7%, presentándose el mayor porcentaje en la preparatoria B, situación que no debe existir en el rango de edades de los encuestados, puesto que, existen alternativas, como: hacer ejercicio, no consumir bebidas estimulantes antes de ir a dormir, entre otras.

En cuanto a consumir bebidas energéticas para evitar la fatiga crónica oscila entre 12% al 22.8%, presentando el mayor porcentaje en la preparatoria B, situación que se debe consultar con expertos, para que dicha fatiga crónica sea tratada de manera efectiva y se presenta en la escuela en donde su mayoría son mujeres.

El consumo de analgésicos sin prescripción médica los porcentajes que resultaron fueron del 4% al 18.9%, presentando el mayor porcentaje en la preparatoria B, situación que no es correcta porque pone en riesgo la salud y lo más preocupante es la facilidad de comprar analgésicos en cualquier establecimiento sin prescripción médica.

Es muy preocupante que el consumo de medicamentos controlados para eliminar el estrés lo ven muy normal, puesto que, del 37% al 48% están de acuerdo, presentándose el mayor porcentaje en la preparatoria A, este consumo puede provocar un tipo de adicción, por lo que, surge la interrogante de la obtención de dichos medicamentos por parte de los estudiantes sin receta médica.

En cuanto al consumo de medicamentos para controlar la ansiedad y depresión sin prescripción médica el resultado oscila entre el 9% al 10%, aunque es muy cercano el mayor porcentaje se presentó en la preparatoria A, lo cual es preocupante, por el fácil acceso que tiene la población a los fármacos.

El resultado de consumir bebidas alcohólicas para mejorar las relaciones interpersonales fue del 9% al 10%, presentando el mayor porcentaje en la preparatoria A, situación que favorece la adicción a esta y otras sustancias adictivas.

Solamente en la preparatoria A están de acuerdo en fumar mejora las relaciones interpersonales (6.4%), se continúa observando que la diferencia de participantes hombres ponen de manifiesto las diferencias en los resultados.

Del 10% y 20%, de los estudiantes que si relacionan el consumo de sustancias adictivas para disminuir o evitar el estrés, están lesionando su salud, su rendimiento académico y sus relación familiar, puesto que, son unas de las consecuencias del consumo de sustancias adictivas, por lo que es necesario que estos estudiantes analicen su comportamiento y comprendan que si algunos factores de estrés son: ambiente físico desagradable, falta de incentivos, tiempo limitado para hacer trabajos, conflicto con profesores y o compañeros, problemas económicos (Barraza, 2009), deben solucionar estas situaciones estresantes, en lugar de consumir alcohol, tabaco y fármacos sin prescripción médica.

También se ha encontrado que el estrés académico se presenta en los estudiantes mediante alteraciones en el sistema nervioso, que repercute en el estado físico, presentando diferentes síntomas (García, 2011), como son: dolor de cabeza, problemas gástricos, alteraciones de sueño, inquietud, dificultad para concentrarse, cambios de humor, estrés negativo y rendimiento escolar, lo cual se agrava con el consumo de sustancias adictivas.

Si para los estudiantes les produce sentimientos de angustia y estrés no lograr los aprendizajes esperados y por lo tanto, constituye un sufrimiento el asistir al escuela y disminuye su confianza (Escobar, 2010), es recomendable proporcionarles apoyos, que van desde asesorías académicas o tutorías, hasta el apoyo psicológico.

Referencias bibliográficas

- Barraza, A. (2009). Propiedades psicométricas de inventario SISCO del estrés académico. Universidad Pedagógica de Durango. Durango, México.
- Carballo, J., Marín, M., Pons, C., Espada, J., Piqueras, J., Orgilés, M. (2011). *Diferencias en el consumo de sustancias psicoactivas y psicofármacos entre estudiantes de Medicina y Psicología en época de exámenes*. Rev. Salud y Drogas. Vol. 11. N° 1. Pag. 19 – 30.
- Castillo, I. (2015). *Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería de Cartagena*. Universidad de Cartagena, Colombia.
- Moreno, M., Villatoro, J., Gutiérrez, M., Bretón, M., Medina, M., Amador, N. (2015). *Consumo de drogas, alcohol, tabaco y sus factores asociados en los estudiantes*. Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. UNAM.
- Mundo, A. (2014). *Estrés Académico y Bernout en los estudiantes de Psicología*. Universidad Rafael Urdaneta. Buenos Aires, Argentina.
- Olivares, A., Favela, M., Tirado, L., Barragán, O., Hernández, E. (2013). *Consumo de drogas y competencia social en jóvenes universitarios de la unidad regional sur*. Epistemus, N° 15, pag: 5 – 12.
- Oliveti, S. (2010). *Estrés académico en estudiantes que cursan primer año del ámbito universitario*. Universidad Abierta Interamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Palacio, J. (2015). *Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de la Universidad de Antioquia seccional Occidente*. Universidad de Antioquia, Colombia.
- Publicación de las Naciones Unidas. (2003). *Encuestas escolares sobre el uso indebido de drogas*. Módulo 3. Nueva York, EUA.
- Rangel, D., Pérez, M., Pérez, A. (2010). *Consumo de drogas lícitas y presencia de estrés en el personal de enfermería*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Tam Phun, E., Benedita, C. (2010). *El consumo de alcohol y el estrés en estudiantes del segundo año de enfermería*. Rev. Latino-Am. Enfermagem. Lima, Perú.
- Villegas, M., Alonso, M., Alonso, B., Guzmán, F. (2014). *Eventos estresantes y la relación con el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes*. Ciencia y Enfermería XX. México.

Zamora, A., Hernández, M., Álvarez, A., Grza, B., Gallegos, R. (20112). *Prevalencia de consumo de sustancias adictivas y estilos de vida en estudiantes universitarios*. Universidad Autónoma de Querétaro.

Desarrollo de un Data Logger con Compresión de Datos para una Mini Boya de Aplicaciones de Monitoreo Acuático

Ing. Edgar Saul Valencia Olvera¹, Dr. Luciano Nava Balanzar²,
Dr. Noé Amir Rodríguez Olivares³ y Dr. José Luis Sánchez Gaytán⁴

Resumen— Los equipos de monitoreo acuático generalmente se enfocan en valorar las condiciones y calidad del agua para bahías oceánicas, lagos, ríos, presas y otros cuerpos de agua. Existen diferentes dispositivos que permiten llevar a cabo el monitoreo acuático, uno de los principales son los Data Logger, los cuales se encargan de registrar y almacenar información proveniente de sensores. En este trabajo se presenta el desarrollo de un Data Logger que implementa el algoritmo de compresión de datos de Huffman para reducir la cantidad de información que se guarda en una unidad de almacenamiento (memoria micro SD) y así optimizar su capacidad de almacenamiento. El Data Logger desarrollado en este trabajo se implementó en una mini boya para monitoreo de ambientes acuáticos.

Palabras clave— Ambientes acuáticos, Data Logger, Compresión de datos, almacenamiento.

Introducción

El monitoreo de ambientes acuáticos permite detectar cambios significativos en un cuerpo de agua y al mismo tiempo hacer algunos estudios ambientales por medio de variables que traducen su información en índices de calidad. Existe una gran cantidad de equipos acuáticos que se encargan de realizar el monitoreo y análisis de la calidad del agua, entre dichos equipos destacan: Vehículo Autónomo Submarino (AUV), Boyas Oceanográficas y Vehículos Operados Remotamente (ROV). Los equipos de monitoreo acuático utilizan diferentes dispositivos que les permiten realizar las tareas de monitoreo o exploración, tales dispositivos pueden ser Data Loggers que implementan sensores marinos físicos y químicos, cámaras de video, brazos robóticos, sonares, etc.

Uno de los principales objetivos de los equipos de monitoreo acuático es capturar y almacenar una basta cantidad de información proveniente de variables ambientales que pueden presentarse en un ambiente acuático. Algunas variables pueden ser la salinidad, conductividad, pH, oxígeno disuelto, clorofila, temperatura, humedad, presión, etc. Uno de los dispositivos más utilizados para el registro y almacenamiento de información son los Data Loggers. En este artículo, se presenta el desarrollo de un Data Logger para registrar y almacenar datos provenientes de sensores marinos y así mismo aplicar el algoritmo de compresión de datos de Huffman para reducir la cantidad de información que se guarda en una unidad de almacenamiento (memoria micro SD).

Descripción del Método

El método utilizado en este trabajo está dado en tres etapas y se pueden ver representadas en la Figura 1. La primera etapa consistió en utilizar como unidad de control principal a un FPGA (Matriz de Compuertas Lógicas Programables en Campo, o por sus siglas en inglés, Field Programmable Gate Array) modelo BASYS 2 Spartan-3E 250, el FPGA se encargó de habilitar los protocolos de comunicación (UART, SPI, I2C, etc.) necesarios para poder leer los sensores y establecer una comunicación con una interfaz. La segunda etapa llevo a cabo la tarea de compresión de datos mediante la implementación del algoritmo de Huffman, para esta etapa se utilizó la tarjeta de desarrollo TIVA C modelo TM4C123GH6PM. En la tercera etapa se efectuó el almacenamiento de los datos comprimidos por medio de un microcontrolador ATMEGA328P y una memoria micro SD con capacidad de 32 GB.

¹ El Ing. Edgar Saul Valencia Olvera es alumno del posgrado en Maestría en Mecatrónica en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) de Queretaro, Qro. son_edgar@live.com.mx (autor corresponsal)

² El Dr. Luciano Nava Balanzar profesor investigador el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) de Queretaro, Qro. l.nava@cidesi.edu.mx

³ El Dr. Noé Amir Rodríguez Olivares profesor investigador el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) de Queretaro, Qro. noe.rodriguez@cidesi.edu.mx

⁴ El Dr. José Luis Sánchez Gaytán profesor investigador el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) de Queretaro, Qro. lgaytan@cidesi.edu.mx

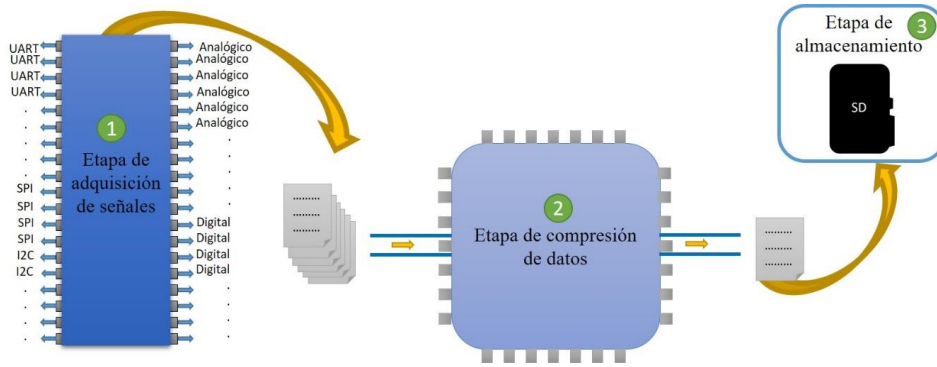


Figura 1: Etapas del Data Logger.

Teoría

Data Logger

Un registrador de datos o mejor conocido como Data Logger, es un dispositivo electrónico que permite almacenar datos provenientes de sensores en base a un tiempo de muestreo. Los dispositivos de almacenamiento (memorias NAND Flash/ micro SD) en conjunto con una unidad de control (microcontrolador) forman parte de la arquitectura básica de un Data Logger, como se puede observar en la Figura 2. De acuerdo a González Macias y Estrada Roque (2018) “un Data Logger es un dispositivo electrónico que hace registrar mediciones ordenadas en el tiempo, que viene proveniente de diferentes sensores”. Existen dos tipos de Data Loggers, el primero actúa como registrador y almacenador de información, mientras que el segundo solo actúa como almacenador de información

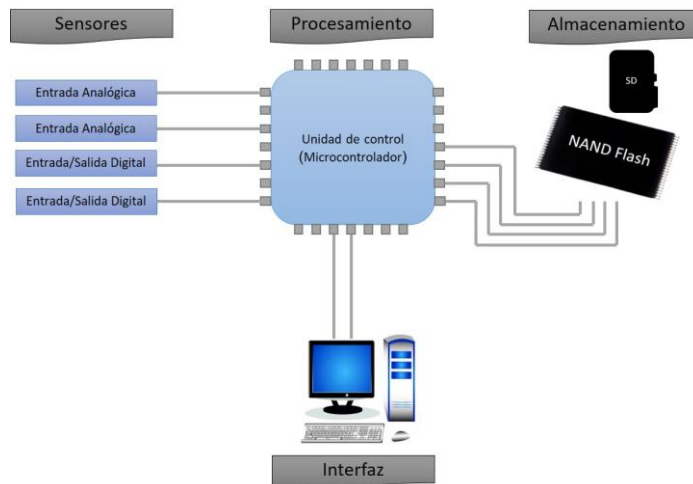


Figura 2: Arquitectura básica de un Data Logger.

Los Data Loggers son utilizados en diferentes campos como la investigación, la industria, el monitoreo de variables ambientales, entre otras. También presentan grandes ventajas al ser dispositivos que registran información en tiempos precisos, tal como plantea Quito Ávila (2005) “si bien un monitoreo diario, semanal o mensual, de una o de diferentes variables podría hacerse en forma manual, una mejor alternativa es contar con un sistema que colecte los datos de manera automática y controlada”.

Sensores para monitoreo acuático

De acuerdo con Porter, John, et al (2005) “El principio de funcionamiento de los sensores es responder a los cambios en su entorno produciendo una señal eléctrica en forma de voltaje, corriente o frecuencia”. Para clasificar los sensores que se utilizan para el monitoreo de ambientes acuáticos hacemos referencia a lo mencionado por Guobao, Weiming y Xianbin (2014), ellos señalan que “los sensores se pueden dividir comúnmente en sensores físicos y químicos”. Los sensores físicos permiten medir algunos parámetros físicos como temperatura, humedad, presión, velocidad y dirección del viento, mientras que los sensores químicos se utilizan para detectar parámetros químicos como la salinidad, pH, nitrato, clorofila, oxígeno disuelto etc.

La elección correcta de sensores para el monitoreo de ambientes acuáticos depende de la aplicación, sin embargo, dos puntos importantes a considerar son el rango de medición y la precisión con que cuenta el sensor. En la Tabla 1, se muestran tres de los sensores que se utilizaron en el desarrollo de este trabajo.

Tabla 1: Características de sensores utilizados en este trabajo.

Sensor	Parámetros de monitoreo	Rango	Unidades	Precisión	Proveedor
Conductivity K 0.1	Conductividad	0.07 – 50000	μS/cm	+/- 2%	AtlasScientific
Dissolved Oxygen	Oxígeno Disuelto	0 – 100	mg/L	+/- 0.05	AtlasScientific
pH	Acidez o Alcalinidad	0 – 14	pH	+/- 0.002	AtlasScientific

Compresión de datos

Según Fowler y Yagel (1994) “La compresión de datos es la codificación de un cuerpo de datos D en un cuerpo de datos más pequeño D*”, dicho en otras palabras, la compresión de datos permite reducir de manera significativa el tamaño de un archivo, una trama de datos, un mensaje o una imagen, esto con la finalidad de poder ahorrar espacio al momento de almacenar o transmitir datos.

Existen diferentes tipos de compresores, sin embargo, los podemos clasificar en dos tipos principales: compresión sin pérdida y compresión con pérdida, Sandoval (2003) se refirió a esos dos conceptos bajo los siguientes términos: “En compresión sin pérdida, es posible reconstruir exactamente los datos originales D dado D*. Al proceso de reconstrucción se le denomina descompresión. Por otra parte, en compresión con pérdida, la descompresión produce solamente una aproximación D* a los datos originales D”.

Según Uthayakumar, Vengattaraman y Dhavachelvan (2018) “el rendimiento de los algoritmos de compresión de datos puede analizarse en varios aspectos”, para medir el desempeño de un método de compresión existen diferentes métricas que permiten medir la calidad de compresión, dos de las principales las podemos observar en las fórmulas 1 y 2. El radio de compresión calcula la relativa reducción del tamaño de datos, mientras el ahorro de espacio determina el truncamiento en tamaño proporcional al tamaño sin comprimir.

$$\text{Radio de compresión} = \frac{\text{No.bytes archivo original}}{\text{No.bytes archivo comprimido}} \quad (1)$$

$$\text{Ahorro de espacio} = 1 - \frac{\text{No.bytes archivo comprimido}}{\text{No.bytes archivo original}} \quad (2)$$

Codificación de Huffman

La codificación de Huffman es un algoritmo de compresión de datos sin pérdida propuesto por David A. Huffman en 1952. Según Sandoval (2003) “la idea detrás de la codificación de Huffman es asignar códigos binarios lo más cortos posibles a aquellos símbolos que ocurren con mayor frecuencia en los datos. Los símbolos con poca frecuencia tendrán asignados códigos binarios de longitudes más grandes”. Como se puede observar en la Figura 3, el algoritmo de Huffman se basa en las estadísticas que tiene cada carácter en los datos de entrada, para así determinar su frecuencia y posteriormente por medio de un árbol binario asignar los códigos binarios a los caracteres de entrada. Una vez teniendo los códigos binarios se codifican los datos de entrada y según sea el caso se utiliza un diccionario para asignar nuevos caracteres y así reducir el tamaño de los datos de entrada. El tamaño de los datos de entrada se puede expresar en byte, bit, carácter, pixel u algún otro formato de datos que utilice el algoritmo de compresión de Huffman.

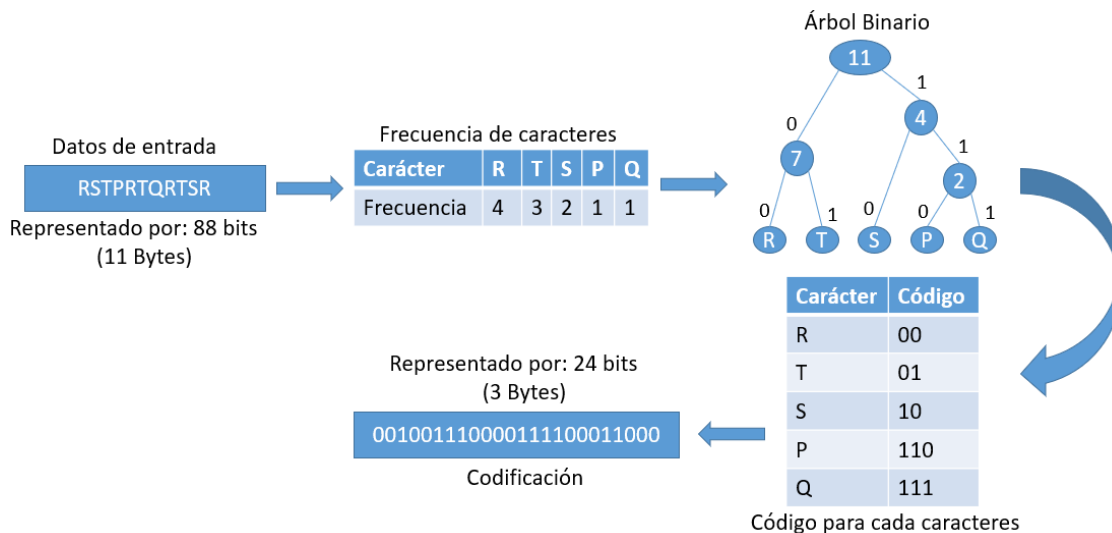


Figura 3: Etapas de la codificación Huffman.

Desarrollo

Interfaz

Para controlar el sistema electrónico del Data Logger se desarrolló una interfaz gráfica utilizando el software de desarrollo grafico llamado LabVIEW, en la Figura 4, se puede observar dicha interfaz. La interfaz cuenta con un menú de configuraciones el cual permite dar inicio, pausa y reset al sistema del Data Logger, también permite configurar los tiempos de muestreo que pueden ser minutos y segundos, como configuración adicional permite habilitar y deshabilitar la función de almacenamiento y compresión de datos en la memoria micro SD. Otro punto importante de la interfaz es que permite tanto almacenar los datos como poder visualizarlos en tiempo real a través de graficas o indicadores, cabe mencionar que no muchos Data Loggers cuentan con esa función.

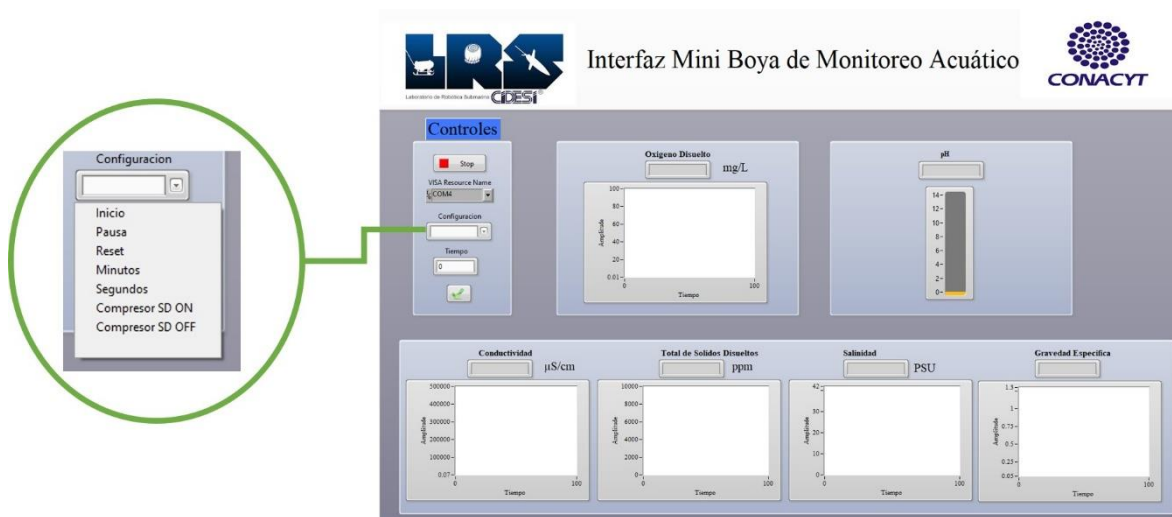


Figura 4: Interfaz de mini boya desarrollada en software de LabVIEW.

Sistema electrónico

En la Figura 5, se muestra un esquema de las conexiones de los dispositivos que conforman parte del sistema electrónico del Data Logger, el cual cumple con las tres etapas mencionadas en la descripción del método. Para la primera etapa se utilizó un FPGA el cual gracias al paralelismo que ofrece su software (lenguaje de programación en VHDL), permite procesar señales digitales con una mejor flexibilidad en cuanto al control de entradas y salidas. Con la flexibilidad del procesamiento de señales digitales y el cambio de paradigma que nos ofrece el FPGA al pasar de

una ejecución de programa secuencial a una paralela, fue posible habilitar los protocolos de comunicación necesarios para poder leer los sensores, enviar los datos a una tarjeta de control y mantener una comunicación con la interfaz. En el FPGA se habilitaron cinco canales de comunicación UART, tres de ellos para leer los sensores, uno para mantener una comunicación con la interfaz y un último canal para enviar los datos capturados a la tarjeta de desarrollo TIVA C. Para mantener una comunicación con la interfaz se utilizaron módulos de comunicación inalámbricos de la marca XBee-pro, dichos módulos funcionan por medio del protocolo de comunicación UART. Para la segunda etapa se utilizó la tarjeta de desarrollo TIVA C en la cual se programó el algoritmo de Huffman (lenguaje de programación en C) con un diccionario para codificar los datos de salida. La tarjeta de desarrollo TIVA C utilizó la comunicación de un canal UART para recibir la trama de datos provenientes del FPGA y posterior a la compresión de datos por el algoritmo de Huffman, se envía la trama de datos comprimida a un microcontrolador el cual únicamente hace la tarea de pasar los datos recibidos a la memoria micro SD, cumpliendo así la tercera etapa.

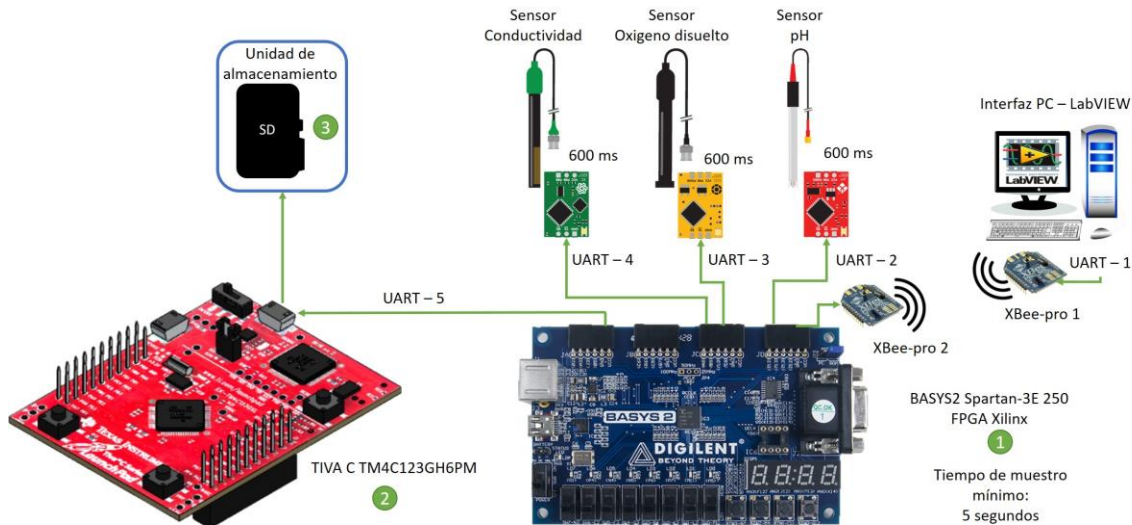


Figura 5: Dispositivos electrónicos que conforman el sistema Data Logger.

Mini boya

El sistema Data Logger desarrollado en este proyecto fue implementado en una mini boya de monitoreo acuático. La mini boya cuenta con 4 paneles solares, una batería de 12 v y un controlador para paneles-batería que la hacen ser autónoma. Mediante dos reguladores de voltaje puede satisfacer el consumo de cargas eléctricas de los dispositivos electrónicos que le sean implementados. En la Figura 6, se pueden observar los dispositivos de la Figura 5, implementados físicamente en la mini boya. En la Figura 7, se puede observar a la mini boya en una prueba en campo para validar el funcionamiento del sistema Data Logger, dicha prueba fue hecha en una presa de Querétaro

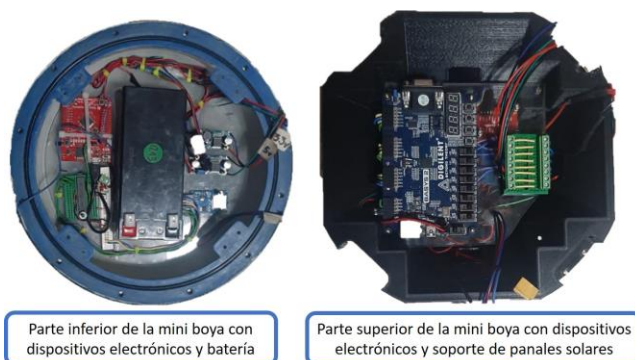


Figura 7: Parte inferior y superior de la mini boya con dispositivos electrónicos.



Figura 6: Prueba de funcionamiento del sistema Data Logger en presa de Santa Catarina Querétaro, Qro.

Resultados

En la Figura 8, se pueden observar la trama de datos original la cual fue capturada y procesada por el FPGA y la trama de datos comprimida por el algoritmo de Huffman almacenada en la memoria micro SD. Al aplicar las métricas de calidad de compresión podemos notar que el radio de compresión tiene un valor de 2.38 el cual define que por cada 2 bytes de la trama de datos original tenemos 1 byte para la trama de datos comprimida. Por otra parte, el ahorro de espacio tiene un valor de 0.58, que indica que el 58% del espacio de almacenamiento se ahorró gracias a la implementación del algoritmo de Huffman.

Trama original	Tamaño en bytes
A1194,645,0.59,1.001*****B0.00*****C10.919*****D	112
Trama comprimida	
o#5P#&=#"#O&#-#Bb*0*4X#s#A*12#O#7^*0*0*0*0*9	47

$$\text{Radio de compresión: } \frac{112}{47} = 2.38 \quad \text{Ahorro de espacio: } 1 - \frac{47}{112} = 0.58$$

Figura 8: Comparación de trama de datos original y comprimida.

Conclusiones

Considerando los resultados obtenidos en este trabajo se concluye que el sistema Data Logger con compresión de datos logro capturar y comprimir gran parte de la información obtenida de los sensores marinos, de manera que se pudo reducir la cantidad de información que se almacena en la memoria micro SD. El algoritmo de Huffman ayudó a optimizar la capacidad de la unidad de almacenamiento al reducir en un poco más del 50% el espacio que ocuparía una trama de datos sin ser comprimida. Por otra parte, se concluye que el usar un FPGA como unidad de control principal ofrece grandes ventajas al poder desarrollar un programa que se ejecute en paralelo y así realizar diferentes tareas de manera simultánea, lo cual permite habilitar los protocolos de comunicación que mejor se adaptan a la aplicación.

Trabajos a futuro

En el presente trabajo se validó el concepto de poder desarrollar un Data Logger con compresión de datos mediante diferentes dispositivos electrónicos que se encargaran de cumplir con las etapas de registro, compresión y almacenamiento de información. Ahora bien, con este concepto validado se da pie a poder embeber en una sola unidad de control las tres etapas mencionadas en este trabajo y poder buscar otros campos de aplicaciones que requieran de un compresor de datos para transmitir o almacenar información.

Referencias

González Macías, Erick, and José Antonio Estrada Roque. "Datalogger."(2018).

Quito Avila, Mónica del Rocío. Diseño y construcción de un Data Logger Universal con comunicación RS-232 y USB hacia una PC. BS tesis. Quito: EPN, 2005., 2005.

Porter, J.; Arzberger, P.; Braun, H.W.; Bryant, P.; Gage, S.; Hansen, T.; Hanson, P.; Lin, C.C.; Lin, F.P.; Kratz, T.; Michener, W.; Shapiro, S.;Williams, T. Wireless Sensor Networks for Ecology. BioScience (2005), 55, 561–572.

Xu Guobao, Weiming Shen, and Xianbin Wang. "Applications of wireless sensor networks in marine environment monitoring: A survey." Sensors 14.9 (2014): 16932-16954.

Fowler, James E., and Roni Yagel. "Lossless compression of volume data." Proceedings of the 1994 Symposium on Volume Visualization. 1994 .

Sandoval, Miguel Morales. "Notas sobre Compresión de Datos." INAOE, Mexico (2003).

Uthayakumar, J., T. Vengattaraman, and P. Dhavachelvan. "A survey on data compression techniques: From the perspective of data quality, coding schemes, data type and applications." Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences (2018).

Rendimiento de Grano y Componentes en Maíz Híbrido en Función de la Distancia entre Hileras

M. C. Azucena Valencia Reyes¹, Dr. J. Alberto Escalante Estrada², Dr. Cid Aguilar Carpio³, Dr. Rodolfo García Nava², Dr. Adrián Quero Carrillo⁴, y Dra. Heike Vibrans Lindemann²

Resumen. El objetivo de este estudio fue evaluar la ocurrencia de las fases fenológicas, la producción de materia seca, el rendimiento y sus componentes en maíz híbrido establecidos bajo diferentes hileras de siembra que generó densidades de población. Los materiales sembrados fueron Maizan 307, Berentsen 308, Promesa y HS2 en Montecillo, Texcoco, México. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los cultivares para el índice de cosecha, el rendimiento de grano y los componentes de rendimiento, en donde los genotipos HS2 (1282.3 g m⁻²) y Promesa (1195.2 g m⁻²) presentaron mayor rendimiento bajo sistema de siembra a doble hilera.

Palabras clave— *Zea mays* L., índice de cosecha, biomasa.

Introducción

El crecimiento y producción del cultivo de maíz depende del potencial genético de la planta, de su interacción con el ambiente y al manejo agrícola que se le proporcione (Hartcamp *et al.*, 2000). Los agricultores de riego prefieren el uso de semillas híbridas, por su potencial alto de producción y sus características agronómicas favorables, como: tolerancia a enfermedades, resistencia al acame y ciclo vegetativo corto (Espinosa *et al.*, 2003). La fotosíntesis, así como la radiación incidente es lo que determina la acumulación de materia seca en un cultivo, para que este proceso se lleve a cabo es necesario que intervengan factores externos, como la intensidad de luz y la capacidad del cultivo para interceptarla, así como la eficiencia del cultivo para transformarla (Díaz-López *et al.*, 2011). La densidad de población, es el factor más importante para obtener mayores rendimientos en los cultivos. En el maíz el rendimiento de grano se incrementa con la densidad de población, hasta llegar a un punto máximo y disminuye cuando la densidad se incrementa más allá de este punto (De la Cruz-Lázaro *et al.*, 2009). La densidad de población es la variable que se emplea con mayor frecuencia para aumentar el rendimiento de grano. Sin embargo, el número de plantas debe ser el apropiado, ya que al incrementar la densidad también se incrementa la competencia por luz, agua y nutrientes (Maya y Ramírez 2002). Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue evaluar la ocurrencia de las fases fenológicas, la producción de materia seca, el rendimiento y sus componentes en híbridos de maíz establecidos bajo diferentes distancias entre hileras que generan cambios en la densidad de población.

Materiales y métodos

El estudio se estableció bajo condiciones de lluvia estacional en Montecillo, Texcoco, Edo. de México, de clima templado con lluvias en verano (precipitación anual de 558 mm) y altitud de 2240 msnm (Cw₁, García, 2005). Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental de bloques al azar con arreglo en parcelas divididas en donde la parcela mayor es representada por dos niveles de arreglo topológico: una hilera (4.1 plantas m²) y doble hilera (8.3 plantas m²), la parcela menor fueron los híbridos: Maizan 307, Berentsen 308, HS-2 y Promesa. La siembra se realizó el 04 de junio de 2018, en surcos de 0.8 m de ancho x 4 m de longitud. Cada material se colocó en dos arreglos topológicos: 1) una hilera por surco (4.1 plantas m²), 2) a doble hilera por surco (8.3 plantas m²). Generando un total de 8 tratamientos, cada uno con 4 repeticiones. Para conocer las características iniciales del suelo en los primeros 30 cm de profundidad, se realizó un análisis físico y químico en el Laboratorio de Nutrición Vegetal S. C., Fertilab, que indica un suelo de textura franca, capacidad de campo 34 %, punto de marchitamiento permanente 20 %, densidad aparente de 0.88 cm⁻³, salinidad (CE Extracto) 2.99 dS m⁻¹ (requieren de lavado), pH alcalino 8.3. En cuanto a su fertilidad, el suelo presenta materia orgánica de 4 %, fósforo 49 ppm, potasio 1480 ppm, calcio 4025 ppm, magnesio 1257 ppm, sodio 325 ppm. Se registró la ocurrencia de las fases fenológicas como días a emergencia (E), floración (FL) y a madurez fisiológica (MF). El criterio utilizado para estas variables fue presentado en Ritchie y Hanway (1982). También para cada fase fenológica se determinó la acumulación de unidades calor para el cultivo (UC, °C d), mediante el método residual (Synder, 1985) con la siguiente ecuación: $UC = (T_{\text{máx}} + T_{\text{mín}})/2 - TB$;

¹ Alumna de Doctorado en el Postgrado de Botánica del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.

valencia.azucena@colpos.mx (autor correspondiente)

² Profesores del Postgrado de Botánica del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.

³ Investigador de IDAGRO S de RL de CV, Carretera Yauteppec-Tlayacapan S/N. 62545. Tlayacapan, Morelos, México.

⁴ Profesor del Postgrado de Ganadería del Campus Montecillo, Montecillo Texcoco, México.

donde: UC= unidades Calor ($^{\circ}\text{C d}$), $T_{\text{máx}}$ = temperatura máxima diaria ($^{\circ}\text{C}$), $T_{\text{mín}}$ =temperatura mínima diaria ($^{\circ}\text{C}$) y TB= temperatura base, considerada como 10°C . Para evaluar el crecimiento del cultivo se hicieron muestreos destructivos de dos plantas en la parcela útil de cada unidad experimental. Se hicieron dos muestreos destructivos a los 50 días después de la siembra (dds) (Etapa vegetativa V10) y 80 dds (Etapa vegetativa VT panojamiento) en contabilizó el número de hojas, el área foliar se midió con un integrador electrónico (LI-COR 3100), la altura de la planta (m), el diámetro del tallo (mm) y la radiación interceptada (RI, %). A la madurez fisiológica (MF, 120 dds) se evaluaron en tres plantas de la unidad experimental la materia seca (MS total, g m^{-2}), índice de cosecha (IC, %), rendimiento de grano (RG, 10% de humedad g m^{-2}). Los componentes de rendimiento se evaluaron en seis mazorcas de cada unidad experimental se midió longitud de mazorca (LM, cm), grosor de la mazorca (GM, cm), número de hileras de granos por mazorca (NHM), número de granos por hilera (NGH), peso de 100 granos (P100G, g), grosor del olote (GO, cm), biomasa (peso seco en gramos para cada estructura) tallos, hojas. A las variables en estudio, se les aplicó un análisis de varianza (ANAVA), con el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System, Versión 9.0), la prueba de comparación de medias Tukey ($\alpha=0.05$) y un análisis de regresión entre rendimiento y sus componentes. También, durante el desarrollo del estudio se registró la temperatura máxima ($T_{\text{máx}}$) y mínima ($T_{\text{mín}}$) decenal y la suma de la evaporación (Ev, mm) y precipitación (PP, mm), datos proporcionados por la Estación Meteorológica del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Resultados y discusión

Fenología y condiciones climáticas

La ocurrencia de la FL para Maizan, Berentsen, Promesa y HS2 fue de 92,96, 98 y 95 dds, respectivamente. Las etapas fenológicas de los cultivos se ven afectadas principalmente por la temperatura, la cual modifica la duración de cada etapa (Fassio *et al.*, 1998). La floración (FL) de los genotipos ocurrió entre los 92 y 98 dds. La MF para los ocurrió entre los 129 y 133 dds. La temperatura tiene un efecto importante sobre el crecimiento de los cultivos, ya que altas temperaturas aceleran el desarrollo y acortan las etapas fenológicas (Pedrol y Castellarín, 2009). La media decenal de la temperatura máxima ($T_{\text{máx}}$) y la temperatura mínima ($T_{\text{mín}}$) durante el desarrollo del cultivo fluctuó entre 20°C y 28°C , y entre 4°C y 12°C , respectivamente. Los registros de temperatura encontrados en este estudio son similares a los presentados en Aguilar *et al.* (2016). Por otra parte, de emergencia a FL la $T_{\text{máx}}$ y $T_{\text{mín}}$ promedio fueron de 24°C y 11°C y de FL, a MF el promedio de la $T_{\text{máx}}$ y $T_{\text{mín}}$ fue de 23°C y 10°C . Cabe señalar que los días a FL son afectados, al aumentar la temperatura de 15 a 20°C , el inicio FL masculina se acelera, mientras que a temperaturas menores de 15°C ocurre un retraso (Noriega *et al.*, 2011). Sin embargo, los cultivares en este experimento no fueron afectados. Por su parte, Aguilar *et al.* (2016), encontró durante la etapa de siembra (S) a FL, la $T_{\text{máx}}$ y $T_{\text{mín}}$ promedio fue de 31 y 8°C y de FL a MF fue de 25 y 8°C . En Valles Altos la temperatura es apropiada (medias de 18.5 a 22°C).

Unidades calor

Los requerimientos de temperatura son conocidas como exigencias en unidades de calor, ésta variable ha demostrado estar altamente relacionada con el rendimiento, en maíz se ha utilizado para clasificar el desarrollo y madurez de los cultivos, así como para determinar la producción de biomasa y rendimiento de los cultivos (Fassio *et al.*, 1998); Escalante *et al.*, 2001. Los genotipos en estudio, presentaron escasas diferencias en las fechas de ocurrencia de las etapas fenológicas, en la E fue similar (7 y 8 DDS) con un requerimiento de calor de 71 y 82°C d . En contraste la FL de los genotipos Maizan, Berentsen, Promesa y HS2 fue de 649 , 680 , 685 y 663 respectivamente. Esta variable permite relacionar la temperatura ambiental con las etapas fenológicas del cultivo y ayuda a pronosticar la ocurrencia de una etapa fenológica así como el rendimiento del cultivo (Díaz-López *et al.*, 2013).

A la MF, los DDS y la acumulación de unidades fue como sigue: para Maizan (129 DDS, 998°C d), Berentsen (131 DDS, 1013°C d), Promesa (133 DDS, 1028°C d) y HS2 (130 DDS, 1006°C d). Estos resultados son similares a los reportados por (Tadeo-Robledo *et al.*, 2015) quienes en genotipos híbridos adaptados a los Valles Altos a los 160 días de siembra obtuvieron una acumulación de 1104 unidades calor, estos valores son ligeramente inferiores a los registrados en el presente estudio, pero esto puede deberse a que los días a madurez fisiológica también son menores.

Índice de cosecha (IC) y biomasa (BT)

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la altura de las plantas debido al efecto de hileras (Cuadro 1). Sin embargo, se reportó una diferencia superior con la siembra a doble hilera para materia seca (MS) de la hoja (MSH, 728.3 g m^{-2}), materia seca de tallo (MST, 2035.9 g m^{-2}), peso del olote (PO, 187.8 g m^{-2}),

rendimiento de grano (RG, 1071.7 g m⁻²) y biomasa total (BT, 4023.4 g m⁻²). Esto nos indica que un mayor número de plantas m⁻², incrementa la BT al momento de la cosecha (Hodges y Evans, 1990). En este sentido reportaron un aumento en el RG de 4.7% a 6.2% al reducir la distancia entre surcos de 0.76 m a 0.38 m. En lo que concierne a la respuesta de los genotipos, los materiales de menor altura al momento de la cosecha fueron Maizan y Berentsen, lo cual los hace candidatos para lugares propensos a fuertes vientos. La mayor acumulación de MS en las hojas se obtuvo con Berentsen, esto debido al tamaño y grosor de las mismas. Por otra parte, en cuanto a la BT, se puede observar que HS2 fue el que presentó mayor acumulación de MS (3495.1 g m⁻²) seguido de Promesa (3039.1 g m⁻²).

Cuadro 1. Altura (ALT), Materia seca de hoja (MSH), Materia seca de tallo (MST), Peso del olote (PO), Rendimiento de grano (RG), Biomasa total (BT) e Índice de cosecha (IC) de genotipos de maíz (G) en función del número de hileras (NH). Montecillo, Texcoco. 2018.

TRAT		ALT (m)	MSH (g m ⁻²)	MST (g m ⁻²)	PO (g m ⁻²)	RG (g m ⁻²)	BT (g m ⁻²)	IC (%)
NH	1	2.6 a	364 b	1164 b	100 b	486 b	2115 b	23 b
	2	2.5 a	728 a	2035 a	187 a	1071 a	4023 a	26 a
Tukey 5%		0.1	24	117	8	20	121	1
G	Maizan	2.5 b	491 d	1604 b	183 a	728 c	3008 b	23 c
	Berentsen	2.3 c	624 a	1334 c	156 b	620 d	2735 c	22 d
	Promesa	2.7 a	522 c	1543 b	126 c	846 b	3039 b	27 a
	HS2	2.8 a	547 b	1916 a	110 d	920 a	3495 a	26 b
Tukey 5%		0.1	22	95	15	34	103	1
Prob. F	NH	*	**	**	**	**	**	**
	G	**	**	**	**	**	**	**
	NH*G	**	**	**	**	**	**	**
Media general		2.5	546	1599	144	779	3069	24
CV (%)		1.3	2	4	7	3	2	3

*, **, Diferencias significativas p > 0.05 y 0.01, respectivamente. NS= diferencias no significativas p > 0.05. En columnas para cada factor principal letras similares indican que los valores son estadísticamente iguales (Tukey, α = 0.05).

En el cuadro 2 se observa que la interacción de los genotipos hileras generó cambios estadísticamente diferentes en la BT y el IC, de esta manera el tratamiento que generó un mayor IC fue Promesa bajo un sistema de doble hilera (28.2 % IC), seguido del genotipo HS2 a doble hilera (26.9 % IC). Estos valores fueron superiores a los reportados por Aguilar *et al.* (2016), quienes registraron un IC para el genotipo HS2 de 22 %.

Cuadro 2. Altura (ALT), Materia seca de hoja (MSH), Materia seca de tallo (MST), Peso del olote (PO), Rendimiento de grano (RG), Biomasa total (BT) e Índice de cosecha (IC) de genotipos de maíz (G) en función del número de hileras (NH). Montecillo, Texcoco. 2018.

TRT	GEN	HIL	ALT (m)	MSH (g m ⁻²)	MST (g m ⁻²)	PO (g m ⁻²)	RG (g m ⁻²)	BT (g m ⁻²)	IC (%)
1	MAIZAN	1	2.6 b	373 d	1331 de	124 d	474 f	2303 e	20 d
2		2	2.3 c	610 c	1877 c	241 a	983 c	3713 c	26 abc
3	BERENTSEN	1	2.2 d	405 d	1164 e	118 d	414 g	2104 f	19 d
4		2	2.3 c	842 a	1504 d	195 d	825 d	3367 d	24 c
5	PROMESA	1	2.7 a	304 e	941 f	92 e	497 f	1835 g	27 ab
6		2	2.7 a	740 b	2145 b	161 c	1195 b	4242 b	28 a
7	HS2	1	2.7 a	374 d	1218 e	66 f	559 e	2219 ef	25 bc

8	2	2.8 a	720 b	2614 a	153 c	1282 a	4770 a	26 ab
Media general		2.5	546	1599	144	779	3069	24
CV (%)		1.3	3	4	7	3	2	3
Prob. F		**	**	**	**	**	**	**
Tukey a= 0.005		0.1	40	175	24	56	188	2

*, **, Diferencias significativas $p > 0.05$, 0.01 respectivamente. NS= diferencias no significativas $p > 0.05$. En columnas para cada factor principal letras similares indican que los valores son estadísticamente iguales (Tukey, $\alpha = 0.05$). ALT= Altura; MSH= Materia seca de hoja; MST= Materia seca de tallo; PO= Peso del olote; RG= Rendimiento de grano; BT= biomasa total e IC= Índice de cosecha

Rendimiento de grano (RG) y sus componentes

En el Cuadro 3 se observa que solo hubo diferencia estadística significativa para los componentes GM y NHO entre sistemas de siembra. Borrás y Otegui (2001) señalan que el RG del maíz es producto del NG y TG. En este estudio se observaron diferencias estadísticas entre los genotipos. Berentsen fue el que presentó mayor número de hileras (NH) y número de granos por hilera (NGH) (19.2 y 37.5) respectivamente. Sin embargo, el peso de 100 granos (P100G) no fue el más sobresaliente (29.3 g), lo cual indica que los granos de este híbrido son pequeños. Por otra parte, los genotipos con mayor P100G fueron Promesa (36.5g) y HS2 (35.9 g), aunado a esto, son los híbrido que presentaron mayor longitud (LM) y grosor de mazorca (GM). Dichos resultados se vieron reflejados en el rendimiento de grano (RG) debido a que a doble hilera Promesa y HS2 obtuvieron los valores más altos. Estos resultados indican, que bajo este clima y condiciones de cultivo Promesa y HS2 son los más apropiados para la producción de grano.

Cuadro 3. Análisis de varianza del rendimiento y componentes en genotipos de Maíz (*Zea mays* L.) en función del número de hileras. Montecillo, Estado de México. 2018.

	TRAT	NHM	NGH	P100G (g)	LM (cm)	GM (mm)	LO (cm)	GO (mm)	NHO
NH	1	18 a	33 a	32 a	14 a	39 b	16 a	27 a	12 a
	2	17 a	33 a	33 a	14 a	42 a	17 a	27 a	11 b
	Tukey 5%	1	1	1	0.2	2	0.8	1	0.38
G	Maizan	19 a	34. ab	29 b	14 b	34 b	15 c	24 b	10 c
	Berentsen	19 a	37 a	29 b	11 c	34 b	14 c	23 b	14 a
	Promesa	17 a	30 c	36 a	16 ab	46 a	17 b	30 a	12 b
	HS2	14 b	33 bc	35 a	16 a	47 a	19 a	30 a	10 c
	Tukey 5%	1	3	3	1	2	1	1	0.8
Prob. F	NH	*	NS	NS	NS	**	*	NS	**
	G	**	**	**	**	**	**	**	**
	NH*G	*	NS	*	*	NS	NS	**	**
	Media general	17	33	32	14	40	16	27	12
	CV (%)	5	7	8	8	5	5	5	4

*, **, Diferencias significativas $p > 0.05$ 0.01 , respectivamente. NS= diferencias no significativas $p > 0.05$. En columnas para cada factor principal letras similares indican que los valores son estadísticamente iguales (Tukey, $\alpha = 0.05$). NHM=Número de hileras; NGH= Número de granos por hilera; P100G= Peso de 100 granos; LM= Longitud de la mazorca; GM= Grosor de la mazorca; LO= Longitud del olote; GO= Grosor del olote y NHO= Número de hojas.

Conclusiones

Los genotipos en estudio presentaron diferencias en la ocurrencia de las fases fenológicas. Para el sitio y condiciones del estudio, existe respuesta diferencial entre los sistemas de siembra, obteniéndose mejores resultados en siembra a doble hilera lo que se ve reflejado en mayores valores de BT, RG e IC. Los genotipos que presentaron

respuestas positivas en cuanto a las variables relacionadas con el rendimiento fueron Promesa y HS2, en este sentido HS2 presenta valores superiores en BT, RG, LM, GM a los demás genotipos. Estas diferencias se ven reflejadas en un rendimiento más alto. Se observa una interacción positiva entre el número de hileras y los genotipos HS2 y Promesa.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, C. C., J. A. E. Escalante, M. I. Aguilar, C. Mejía, M. V. F. Conde y S. A. Trinidad. "Eficiencia agronómica, rendimiento y rentabilidad de genotipos de maíz en función del nitrógeno," *Terra Latinoamericana*, Vol. 34, No.4, 419-429, 2016.
- Borrás, L. y M. E. Otegui. "Maize kernel weight response to post flowering: Source-sink ratio," *Crop Science*. Vol. 49,1816-1822, 2001.
- De la Cruz-Lázaro, E., H. Córdova-Orellana, M. A. Estrada-Botello, J. D. Mendoza-Palacios, A. Gómez-Vázquez y N. P. Brito-Manzano. "Rendimiento de grano de genotipos de maíz sembrados bajo tres densidades de población," *Universidad y ciencia*. Vol. 25, No.1, 93-98, 2009.
- Díaz-López, E., E. J. Morales-Rosales, O. Franco-Mora y A. Domínguez-López. "Atenuación de luz, radiación interceptada y rendimiento de maíz en función del fósforo," *Terra Latinoamericana*, Vol. 29, No.1, 65-72, 2011.
- Díaz-López E., J. M. Loeza-Corte, J. M. Campos-Pastelín, E. J. Morales-Rosales, A. Domínguez-López y O. Franco-Mora. "Eficiencia en el uso de la radiación, tasa de asimilación neta e integral térmica en función del fósforo en maíz (*Zea mays* L.)," *Agrociencia*. Vol.47, No.2, 135-146, 2013.
- Escalante E. J. A., E. L. Escalante y M. T. G. Rodríguez. "Producción de frijol, en dos épocas de siembra: su relación con la evapotranspiración, unidades calor y radiación solar en clima cálido," *Terra Latinoamericana*, Vol.19, No.4, 309-315, 2001.
- Espinosa, A., M. Sierra y N. Gómez. "Producción y tecnología de semillas mejoradas de maíz por el INIFAP en el escenario sin la PRONASE," *Agronomía mesoamericana*, Vol.14, No.1, 117-121, 2003.
- Fassio, A., A. I. Carriquiry, C. Tojo y R. Romero. "Maíz: Aspectos Sobre Fenología," *Primera. ed. Unidad de difusión e información Tecnológica del INIA*. Montevideo, Uruguay: Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.,1998.
- García, E. "Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen," Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D. F. 2005.
- Hartcamp, A. D., J. W. White, A. Rodríguez, M. Bänzinger, G. Hernández, L. A. Bates. "Modified method for rapid tryptophan analysis in maize," *CIMMYT Research Bulletin*, Vol.13: 3-6. 2000.
- Hodges, T. and D. W. Evans. "Light interception model for estimating the effects of row spacing on plant competition in maize," *Journal of Production Agriculture*, Vol.3, 190-195, 1990.
- Maya, L. J. B. y D. J. L. Ramírez. "Respuesta de híbridos de maíz a la aplicación de potasio en diferentes densidades de población," *Revista Fitotecnia Mexicana*, Vo. 25, No.4, 333-338, 2002.
- Noriega, L. A., R. E. Preciado, E. Andrio, A. D. Terrón y J. Covarrubias. "Fenología, crecimiento y sincronía floral de los progenitores del híbrido de maíz QPM h-374c," *Revista Mexicana*. México, 2011.
- Pedrol, H. M. y J. M. Castellarín. "Fechas de siembra y rendimientos de maíz en oliveros (Santa Fe), Campaña 2008/09. Para mejorar la producción," Vol. 41, 41-49, 2009.
- Ritchie, S. W. and J. J. Hanway. "How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology," Cooperative Extension Service.,Special report No. 48,Ames Iowa. EEUU, 21 p. 1982.
- Synder, R. L. "Hand calculating degree-days," *Agricultural and Forest Meteorology*, Vol. 35, No.1. 353-358. 1985.

El Acceso a Justicia y la Inteligencia Artificial en Tiempos de Pandemia: Un Desafío para el Gobierno

Dra. Irma Nora Valencia Vargas¹

Resumen— El acceso a la justicia es un derecho humano establecido en diversos cuerpos normativos internacionales y en la Constitución mexicana, el cual es garantizado por el Estado y sus instituciones para dirimir las controversias entre los particulares y para la protección de los mismos frente a los abusos de la autoridad, sin embargo, la pandemia de covid-19 ha limitado el acceso a este derecho, toda vez que ante las medidas sanitarias adoptadas para reducir la cadena de contagios de este virus, los órganos de impartición de justicia se han visto obligados a suspender sus actividad o reducirlas al mínimo indispensable. Ante esta situación, es necesario que el poder judicial tanto a nivel federal como en cada uno de los estados, transite hacia una digitalización de los servicios prestados, aprovechando todo el potencial de la inteligencia artificial y los avances tecnológicos en materia digital, salvaguardando en todo momento los datos personales de los usuarios.

Palabras clave— Acceso a justicia, Covid-19, Inteligencia Artificial, Derechos Humanos.

Introducción

El derecho de acceso a justicia es una de las prerrogativas inherentes a la dignidad del ser humano que en el devenir histórico ha tenido grandes y sustanciales transformaciones propias de su evolución. A través de la celebración de Tratados Internacionales en materia de derechos humanos, el derecho internacional incorporó a su jurisdicción y competencia el conocimiento y resolución de violaciones a derechos humanos con la finalidad de materializar una verdadera y efectiva tutela de los mismos.

En la resolución 217 A de 10 de diciembre de 1948, que contiene la Declaración Universal de los Derechos Humanos, adoptada y proclamada por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, se define el derecho de acceso a la justicia al establecer que “toda persona tiene derecho a un recurso efectivo, ante tribunales nacionales competentes, que le ampare, contra actos que violen sus derechos fundamentales reconocidos por la Constitución o por la ley”. Posteriormente, se desarrolla su contenido en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos que en su artículo 14 prevé que “todas las personas son iguales ante los Tribunales y las Cortes de Justicia, tendrán derecho a ser oídas públicamente y con las debidas garantías por un tribunal competente, independiente e imparcial, establecido por la ley, en la sustanciación de cualquier acusación”.

El Convenio Europeo para la Protección de Derechos Humanos y Libertades Fundamentales², en el artículo 6°; y, el Pacto de San José en su artículo 7°, 8° y 25³, exigen de los Estados firmantes, el garantizar un acceso efectivo y rápido a un recurso jurídico, lo cual implica, además, el derecho a la prestación jurisdiccional de acceso a la justicia dotado de contenido jurídico propio, lo que significa el derecho a obtener justicia. En una interpretación jurisprudencial la corte interamericana ha sostenido que es allí donde se consagra el derecho de acceso a justicia, que comprende el derecho de toda persona a tener acceso al tribunal u órgano estatal encargado de determinar sus derechos y obligaciones⁴.

De tal manera que el derecho de acceso a la justicia dejó de ser un derecho de enunciación general y carente de efectividad, para evolucionar a ser un derecho fundamental de primer orden, cuya regulación exige un minucioso

¹ Licenciada en Derecho por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Diplomada en Derecho a la Información (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo) y Diplomada en Género y Políticas Públicas (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO), Maestra en Gobierno y Asuntos Públicos, Doctora en Derecho y candidata a Doctora en “Sociedad Democrática, Estado y Derecho” por la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, Doctora en Filosofía de la Educación, título honorífico conferido por el Consejo Iberoamericano en Honor a la Calidad Educativa. Profesora e investigadora en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, así como miembro del Centro de Investigaciones Jurídicas. Actualmente, Directora de Transparencia y Acceso a la Información del Poder Ejecutivo, adscrita a la Secretaría de Gobierno del Estado de Michoacán.

² Signado el 4 de noviembre de 1950 para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Fundamentales, entrando en vigor el 3 de septiembre de 1953.

³ Convención Americana sobre Derechos Humanos “Pacto de San José”, adoptada en San José de Costa Rica el 22 de noviembre de 1969, aprobada por el Senado el 18 de diciembre de 1980; adhesión de México 24 de marzo de 1981; entrada en vigor internacional el 18 de julio de 1978 y en México el 24 de marzo de 1981, publicada en el DOF el 7 de mayo de 1981.

⁴ CIDH. Caso del tribunal Constitucional vs. Ecuador. Excepciones, Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 28 de agosto de 2013. Serie C NO. 268, & 228. Y Caso Cantos vs Argentina. Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 28 de noviembre de 2002. Serie C No. 976. & 50; y Caso Tiu Tojin vs Guatemala. Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 26 de noviembre de 2008. Serie C No. 190, & 95.

detalle, para garantizar de manera efectiva su ejercicio. Su eficacia radica en la legitimación del titular del mismo, para que se le reconozca su disfrute y ejercicio, y la existencia de vías idóneas para hacerlo valer, defenderlo, lograr su reconocimiento impedido o postergado y reparar la violación.

La mera formulación de normas jurídicas que lo reconozcan es insuficiente para alcanzar su efectiva tutela; es necesario que dichas normas tengan una razonable aplicación efectiva y práctica resultando ineludible la obligación del Estado para posibilitar el ejercicio de las libertades y de los derechos humanos y su adecuada tutela.

Así en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que postula un estado de derecho social moderno con un sistema igualitario de derechos, el acceso a la justicia dejó de ser una protección judicial formal del quejoso para litigar o defender sus reclamaciones, para recrearse como un derecho accesible para todos, que tiene injerencia tanto en la esfera personal como colectiva de cualquier persona, y que requiere una acción afirmativa del Estado, ya que el disfrute del derecho carece de sentido si no existen los mecanismos para su goce efectivo.⁵

El concepto de acceso a justicia conlleva una dimensión normativa en la que todos los ciudadanos pueden hacer valer los derechos legalmente reconocidos; y otra dimensión fáctica referida a los procedimientos tendientes a asegurar su ejercicio. Es decir, comprende el derecho a reclamar por medio de los mecanismos institucionales existentes en una sociedad, la protección de un derecho ejercitable ante instituciones de cualquier naturaleza, -sean administrativas y/o judiciales- competentes para resolver las cuestiones que se presentan en la vida cotidiana de las personas.

El efectivo acceso a justicia, incluye el acceso a sistema judicial o al mecanismo institucional competente para atender el reclamo consecuente a la acción transgresora verificada en sede judicial, administrativa o en cualquier orden; el acceso a un buen servicio de justicia que brinde un pronunciamiento judicial administrativo justo en un tiempo prudencial; y por último, el conocimiento de los derechos por parte de los ciudadanos y de los medios para ejercerlos (Anderson).

Desde esta óptica, el Estado social democrático de derecho se caracteriza, entre otras cosas, por la efectividad en la tutela judicial para garantizar los derechos humanos, dentro de los cuales está la prerrogativa en estudio. Esto implica que el derecho de acceso a justicia no solamente puede analizarse desde una perspectiva de derecho, sino como una prestación estatal, que puede ser analizada como parte de una política pública no discriminatoria que obliga al Estado y a cada uno de sus poderes, sus órganos y no solo al poder judicial, a definir sus estrategias y políticas que inciden sobre el efectivo goce de derechos civiles, políticos, sociales, económicos y culturales de todos los ciudadanos y especialmente de los grupos en estado de vulnerabilidad.

Cuerpo principal

El Estado y el Derecho forman un indisoluble binomio fundamental para el funcionamiento de cualquier sociedad. El Estado, justifica su existencia en la necesidad de proteger los derechos de las personas, de ataques de otros iguales e incluso del propio Estado, y se ha regido por la actuación del Derecho. Es el Estado de Derecho el que permite el equilibrio entre el aparato del Estado y la comunidad, por medio de la primacía de la ley, el sistema de normas, el principio de legalidad en todos los actos, la separación de los poderes, la constitucionalidad de las leyes y la protección y salvaguarda de los derechos humanos, como principio y fin de la norma (Cárdenas Gracia, 1996, pág. 22).

Cuando se esboza el papel que juega el derecho en la sociedad, generalmente sus miembros lo perciben como un mecanismo de regulación y sanción de la vida de la comunidad, a partir de su función en la organización, estructuración y ordenamiento de la sociedad, en su participación en la resolución de conflictos, y fundamental en la legitimación del poder público. Sin embargo, no podemos obviar que el derecho, es una manifestación de la voluntad colectiva del Estado, que se hace presente cuando los órganos legislativos pronuncian la ley, y aun cuando el derecho no se agota con ésta, si se convierte en parte fundamental en su construcción.

Esa manifestación de voluntad se dirige a una finalidad consistente en garantizar o asegurar las condiciones de existencia de la vida de los hombres en sociedad, mediante la tutela de intereses individuales o colectivos, derivados de las relaciones entre los hombres como género humano, entre éstos y la familia, y entre los hombres y el Estado. La satisfacción de estos intereses encuentra obstáculos y límites en relación con otros intereses de otros sujetos y es allí cuando aparecen los conflictos de intereses y voluntades entre sujetos que conviven en un ordenamiento social.

Para que la vida social pueda asegurar su orden y convivencia armoniosa, se deben dirimir esos conflictos mediante la coordinación de intereses, voluntades y acciones humanas, distinguiéndolos y limitándolos. Así nace el ordenamiento jurídico a manera de sistema de límites entre esos intereses, voluntades y acciones surgidos en las relaciones recíprocas de la vida social. El derecho, por naturaleza, es una manifestación del Estado, dirigida para su actuación, a la voluntad y acción de los sujetos singulares que viven en sociedad, de manera que la voluntad individual

⁵ Artículo 17. Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales que estarán expeditos para impartirla en los plazos y términos que fijen las leyes, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial.

es un medio para la actuación de la voluntad colectiva del Estado. Por ello es que se considera como un conjunto de imperativos que el Estado dirige a todos los individuos que conviven en una sociedad organizada jurídicamente. Esos imperativos separan y delimitan los intereses, las voluntades y acciones estableciendo ámbitos de lo jurídicamente lícito y lo jurídicamente ilícito. A esta perspectiva del derecho se le denomina a derecho objetivo.⁶

Lo jurídicamente lícito es todo aquello que no contraría los mandatos o prohibiciones del derecho; es decir, todas aquellas acciones u omisiones que, por no estar mandadas o prohibidas, importan la libertad de hacer lo no jurídicamente mandado, pero también implican todo lo que se halla conforme a los mandatos o las prohibiciones del derecho. Dicho de otra manera, son aquellas acciones que, por estar permitidas constituyen el ejercicio de un derecho subjetivo especial de hacer o de omitir lo jurídicamente autorizado; y por otro lado, también son las acciones u omisiones que por estar particularmente mandadas son el cumplimiento de una obligación jurídica de hacer o no hacer (Rocco, 2001, págs. 10-14).

Las leyes, concebidas como reglas de convivencia derivadas del pacto social y político matizan la intención de los miembros de una sociedad, respecto del camino elegido, en cuyo caso, en México, es la democracia. Y es en la Carta Magna donde se reconocen y consagran los principios democráticos y derechos fundamentales que la colectividad decide rijan en la comunidad.

Así, se define que en los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozan de los derechos humanos y sus garantías protectoras reconocidos en la Constitución y en los Tratados Internacionales en los que el Estado Mexicano sea parte. Dentro de esta batería de derechos fundamentales se encuentra el acceso a justicia, contenido en el numeral 17 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, vinculado con la idea de igualdad bajo la tutela de una sociedad democrática liberal, y consagrado en los instrumentos internacionales en materia de derechos humanos.⁷

LA ESTRATEGIA DE CONTENCIÓN DEL RIESGO DE CONTAGIO EN PANDEMIA Y SU REPERCUSION EN EL ACCESO A JUSTICIA EN SEDE JUDICIAL

Como consecuencia de las medidas estratégicas para contener el riesgo de contagio de covid-19, desde marzo 2020, las diversas actividades jurisdiccionales federales y estatales, a excepción del Estado de Nuevo León y Estado de México,⁸ -de facto-⁹ fueron suspendidas labores al interior de los Tribunales de Justicia, evidenciando la lenta transición a la era digital mediante la modernización y uso de herramientas tecnológicas en la impartición de justicia, ocasionando una severa crisis que hace nugatorio el efectivo ejercicio del derecho humano de acceso a la justicia en sede judicial, separándose del principio democrático reconocido en el apotegma célebre de Don José María Morelos y Pavón, “que todo el que se queje con justicia, tenga un tribunal que lo escuche, lo ampare y lo proteja contra el fuerte y el arbitrario”. Tal actuación ha sido considerada gravosa, por el ciudadano común.

Y es que algunas de las medidas inciden en la suspensión total o parcial de la actividad jurisdiccional, en materia civil, mercantil, administrativa, fiscal y familiar. Las trabas impuestas a las personas que acuden ante los juzgadores o a tribunales en búsqueda de que sus derechos sean determinados y protegidos suponen una negación y flagrante violación del derecho efectivo de acceso a justicia. Dichas medidas adoptadas, han restringido el goce y ejercicio del derecho humano de acceso efectivo a la justicia, pasando por alto el carácter esencial de la función de los tribunales en cualquier sociedad, por la obligación de garantizar el derecho de acceso a justicia en sede judicial.

La argumentación justificante ha sido la ponderación del derecho a la salud sobre los demás derechos humanos como el acceso a la justicia pronta y expedita, al trabajo, incluso a la vida. Sin embargo, de acuerdo a los sistemas de interpretación conforme y pro persona, esas limitaciones debieron ser temporales, estar establecidas en

⁶ La Enciclopedia Jurídica Mexicana del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, establece que el derecho objetivo, para la mayoría de los juristas, constituye un conjunto (orden y sistema) de normas o disposiciones de cierto tipo. El predicado objetivo es utilizado para diferenciar u oponer el orden jurídico al derecho subjetivo, en el sentido de permisiones o reclamos jurídicamente justificados.

⁷ El acceso a la justicia se encuentra consagrado en los artículos 8 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos; artículo 2.3 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos; el artículo XVIII de la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre; los artículos 8.1 y 25 de la Convención Americana sobre los Derechos Humanos.

⁸ Dentro del marco de la modernización administrativa y de impartición de justicia, estos Estados han adaptado sus procesos a la era digital, e introdujeron herramientas tecnológicas como la firma digital, juicios en línea, diligencias judiciales a distancia, entre otras.

⁹ El artículo 29 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos prevé la declaratoria de un estado de excepción y suspensión de garantías, como la de acceso a justicia.

alguna disposición legal, ser ajustada a los objetivos definidos y conforme a criterios científicos razonables, y, sobre todo, estrictamente necesarias y proporcionales, lo cual no sucede en la especie.¹⁰

Los esfuerzos para mantener actividades de atención a casos que por su naturaleza sean urgentes han sido insuficientes y generan un desconcierto e inconformidad en la sociedad en su condición de justiciables o usuarios del servicio de justicia ya sea con asuntos sujetos a desahogo y resolución en los tribunales, o porque necesitan plantear y ejercitar nuevas acciones, e incluso entre el gremio de los operadores de justicia específicamente abogados litigantes al ver afectado su derecho al trabajo.

EL DERECHO Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En los últimos años, los avances tecnológicos han influido en todas las áreas de la actividad humana, penetrando en los entresijos de la sociedad, significando a corto y mediano plazo la incorporación de inteligencia artificial generando formas distintas a las tradicionales, de desarrollar las diversas relaciones humanas en la actuación personal y colectiva incluido el ejercicio de oficios y profesiones, derivadas de las nuevas formas de convivencia social. Esta cuarta revolución industrial,¹¹ basada en el desarrollo exponencial de la ciencia y la tecnología implica que todas las actividades humanas son afectadas por el uso de sistemas y máquinas para la realización de un número considerable de tareas, esenciales o no, que actualmente realizan los humanos (Campuzano, 2019, pág. 6).

Por tanto, habrá que abordar el problema desde dos perspectivas: una, desde la visión de los impactos que la tecnologización ha tenido en las relaciones humanas y que exigen la evolución de las instituciones jurídicas y mecanismos de protección de los derechos tutelados por el Estado; es decir, una visión normativa referida al derecho igualitario de todos los ciudadanos a hacer valer derechos legalmente reconocidos. Otra, viendo el avance tecnológico como una forma auxiliar y beneficiosa para la humanidad, mediante la introducción de la computación y la informática en el desarrollo de las actividades de las personas; es decir, desde una dimensión fáctica referida los procedimientos tendentes a asegurar el ejercicio de acceso a la justicia, que comprende el derecho a reclamar por medio de mecanismos institucionales existentes en la comunidad, utilizando la tecnología. En ambos casos, teniendo como telón de fondo, la interrelación ciudadana y con las diferentes esferas del Estado.

Desde la visión primera, los sistemas jurídicos de países más desarrollados han empezado a revisar y plantear respuestas para hacer frente a los retos que representan esas incursiones, a fin de regular la interacción de tal tecnología con los humanos, prevenir y sancionar los riesgos dañinos y establecer formas de resolución de conflictos ocasionados en su operación. Asimismo, advertir las eventuales evoluciones que las instituciones jurídicas experimentan con los flujos de este fenómeno y propiciar la producción normativa reguladora de tales relaciones.

Desde la otra perspectiva, advirtiendo que con el uso de la computación y la informática se posibilita el acopio, almacenamiento, procesamiento y transmisión rápida de grandes volúmenes de datos útiles en prácticamente todas las actividades humanas o disciplinas del conocimiento, por la sistematización y automatización de los procesos de la actividad humana, con un potencial ilimitado, que permite el funcionamiento eficiente de los servicios públicos y privados haciendo más amable la convivencia humana y el desarrollo de la humanidad.

En ese estado de cosas, es menester la revisión de los retos que esta nueva convivencia representa para el derecho, en cuanto instrumento que regula las relaciones entre personas para alcanzar la convivencia armoniosa y el equilibrio social.

LA ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA COMO SERVICIO PÚBLICO

A partir de la estructuración del nuevo Estado Social de derecho, el control y la responsabilidad de los poderes públicos dejó de centrarse en el proceso de institucionalización y consolidación constitucional tradicional, en donde el Poder Judicial era considerado como un poder arbitral, neutral y equidistante de los otros dos poderes, para reconstruirse adquiriendo relevancia fundamental en los sistemas políticos debido a su influencia en la formulación y ejecución de políticas públicas que permiten limitar la actividad de los otros poderes.

El Poder Judicial, al igual que los otros poderes del Estado, fundamenta su actuación en la validez derivada de la división de poderes y sus instrumentos de control reconocidos desde la Constitución y ahora, dentro del contexto democrático del Estado social de bienestar, requiere en su actuación, fusionar la norma con el mundo factico, dentro de un crisol de legalidad y eficacia a fin de alcanzar la legitimidad ciudadana. Por determinación constitucional, la impartición o administración de justicia, como muchas otras actividades, es un servicio público encomendado al Poder

¹⁰ Declaración de la Corte Interamericana de Derechos Humanos 1/20 pronunciada el 9 de abril de 2020, bajo el rubro, Covid-19 y derechos humanos; Los problemas y desafíos deben ser abordados con perspectiva de derechos humanos y respetando las obligaciones internacionales.

¹¹ La primera revolución industrial se caracterizó por el maquinismo, la segunda por la electrificación y la tercera por la automatización y digitalización. La cuarta, con la integración técnica de sistemas ciber físicos y de inteligencia artificial.

Judicial, para satisfacer una necesidad pública, imponiéndose la obligación de que sea realizado con calidad, derivado del reconocimiento de los derechos humanos de derecho a una tutela judicial efectiva.

Y es aquí en donde la democratización y la modernización incluyen elementos como la calidad del servicio público, la incidencia de la justicia en el sistema político y la participación de los medios de comunicación para la formación de opinión social. Y más allá de mera enunciación, la legitimación del servicio público de administración de justicia alcanza el grado de satisfacción de los usuarios antes llamados justiciables, a partir de la opinión y grado de aceptación vertido por los ciudadanos.

Más, si del enunciado “tutela judicial efectiva” de los derechos humanos, entre los cuales se encuentra el acceso efectivo a justicia pronta y expedita, se analiza el adjetivo “efectiva”, se advierte la característica que debe tener este derecho, que, a partir de las atribuciones distribuidas a los Poderes de la Unión, le corresponde al Poder Judicial, y que lleva consigo la obligación de dar satisfacción real, no solo formal, a las necesidades sociales. Por tanto, se configura esa tutela judicial no solo como un derecho, sino como una prestación estatal que debe llevarse a cabo en forma gratuita, pronta, expedita y atendiendo a la demanda social.

La propia Carta Magna obliga a los Poderes del Estado a promover un servicio público de calidad, lo cual implica satisfacer dos dimensiones; por un lado, la sujeción al derecho, independencia, inamovilidad y responsabilidad de los jueces, y por otra, la obligación de la prestación pública efectiva, que implica la garantía de la función constitucional, sin la cual la Justicia pierde su sentido de ser. En este apartado se inserta la modernización de la justicia como servicio público, que al ser parte de la calidad del servicio, se yergue como fundamental para materializar y garantizar los derechos humanos entre los cuales se encuentra la tutela efectiva y el acceso a justicia.

RETOS Y DESAFÍOS PARA EL ESTADO Y EL DERECHO. LA MODERNIZACIÓN DEL SERVICIO

La transición de la tercera a la cuarta revolución, es decir de la digitalización y automatización de los datos, a la integración técnica de sistemas cibernéticos e inteligencia artificial en la actuación de los gobiernos ha sido lenta en comparación con la evolución social y tecnológica.¹²

El uso del big data, el desarrollo de algoritmos discriminatorios, la impresión 3D y 4D, el internet de las cosas, el nacimiento de empresas de economía colaborativa los servicios prestados por sistemas de inteligencia artificial, el desarrollo de robots de servicios y cuidadores de personas y cosas, la inteligencia artificial en la prestación de servicios públicos, el uso del *bitcoin* y *blackchair*, la creación de realidad y comunidades virtuales, los implantes artificiales que cruzan del trans humanismo al post humanismo, la incursión de la propiedad intelectual e industrial, solo por mencionar algunas posibilidad en el diseño de instrumentos mediante el uso de tecnología con inteligencia artificial, advierten de problemas sociales y jurídicos que deben atenderse mediante la realización de la función que corresponde regular al derecho, como es la prevención y sanción ante la violación de derechos humanos y la causación de daños por hechos ilícitos que generan una responsabilidad civil que exige su resarcimiento, solo por mencionar algunos.

La pandemia y sus estrategias para inhibir riesgos, han mostrado la urgencia en la utilización de la informática en los procesos, y el atraso en su implementación, lo cual se traduce en el principal reto. Una razón es por el atraso en el proceso de digitalización y automatización, y otro, por la falta de previsión en su uso procesal.

En principio, es incuestionable que la introducción de esta herramienta en los procesos de prestación del servicio de justicia debe observar los principios respecto del uso de la inteligencia artificial en los sistemas judiciales y gubernamentales, establecidos en la Carta Ética Europea¹³, relativos al respeto de los derechos fundamentales, de no discriminación, de calidad y seguridad, de transparencia, imparcialidad y equidad, y, de bajo control del usuario.

Por otro lado, debe considerarse el gran avance que se tiene en la implementación de políticas públicas instrumentadas en varios espacios, con el propósito de procurar mejores índices de bienestar social, mayor valor posible de los recursos disponibles y óptimo funcionamiento de servicios y desarrollo humano de la sociedad, a través de la mejora regulatoria que consiste en generar normativas claras, trámites y servicios simplificados, instituciones eficaces en su creación y aplicación. No obsta la aplicación de éstas en la prestación del servicio de justicia. Dentro del fortalecimiento de la democracia, la impartición de justicia es el medio idóneo para transformar y mejorar la calidad de las instituciones y el goce de derechos por parte de todos los ciudadanos, ya sean miembros de grupos vulnerables o en grado de vulnerabilidad o no, ampliar las bases de ciudadanía.

¹² La evolución de los sistemas de comunicación y regulación automática de los seres vivos aplicados a los sistemas electrónicos y mecánicos ha llevado a la realización de investigaciones que han desarrollado importantes teorías como la de la información y la cibernética, como bases de la comunicación artificial.

¹³ Disponible en <https://olarrieta.files.wordpress.com/2018/12/carta-europea-inteligencia-artificial.pdf>

Comentarios Finales

La necesidad de reconocimiento y garantía de la persona humana en el goce y ejercicio de sus derechos mediante el acceso a justicia pronta y expedita, consecuente a la tutela efectiva de derechos, es fundamental en el desarrollo íntegro del ser humano, como principio básico en toda sociedad democrática. Por ello, los mecanismos de garantía y las formas procesales de la justicia deben abandonar el paradigma analógico e insertarse en el virtual. Para ello, el gran reto es ajustar la regulación normativa a este nuevo esquema, y desarrollar operativamente los procesos y procedimientos bajo los principios de legalidad, debido proceso, no discriminación, calidad, transparencia, seguridad, imparcialidad y equidad que permitan la satisfacción de indicadores de objetividad y satisfacción de las necesidades de los ciudadanos.

El acceso a justicia, pronta, expedita, consecuente a la tutela efectiva de derechos, entre otras cosas, se circunscribe en el reconocimiento de la libertad, la seguridad, la propiedad, como bienes más preciados de persona humana y la necesidad de garantizarse. La pandemia, ha puesto énfasis en la necesidad de modernizar la administración de justicia, mediante el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones, como herramientas de trabajo, sin dejar de considerar los principios sustanciales propios del debido proceso y el respeto por los derechos humanos.

Referencias

- Anderson, M. (s.f.). Acceso a la justicia y el proceso legal: Creando instituciones legales más receptivas a los pobres en los países en desarrollo. En B. Haydee, & N. Gherardi, *La garantía de acceso a la justicia: Aportes empíricos y conceptuales* (págs. 1-40). Wasington : CIDH.
- Declaración Universal de los Derechos Humanos.
- Cárdenas Gracia, J. (1996). *Una constitución para la democracia*. Ciudad de México: UNAM.
- Campuzano, A. (2019). *Inteligencia artificial para abogados. Ya es tiempo*. Ciudad de México: E. Reuters.
- Caso Cantos vs Argentina. Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 28 de noviembre de 2002. Serie C No. 976. & 50.
- Caso del tribunal Constitucional vs. Ecuador. Excepciones, Preliminares, Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 28 de agosto de 2013. Serie C NO. 268, & 228.
- Caso Tiu Tojín vs Guatemala. Fondo, Reparaciones y Costas. Sentencia de 26 de noviembre de 2008. Serie C No. 190, & 95.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Convención Americana sobre Derechos Humanos.
- Declaración de la Corte Interamericana de Derechos Humanos 1/20 pronunciada el 9 de abril de 2020.
- Rocco, H. (2001). *Derecho Procesal Civil*. Ciudad de México: Editorial Jurídica Universitaria.

La Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente

Mtra. Manuela del Jesús Vallejos Tun¹, Mtra. Claudia del Carmen Tut Noceda²,

Resumen Objetivo Reflexionar respecto a la Plasticidad ilimitada en la Práctica Docente para sensibilizarnos sobre el impacto de ésta en la jubilación. **Metodología.** - Reflexión fundamentada en marcos de referencia relacionados con la Plasticidad Cerebral, la práctica docente y la jubilación. **Resultados.** - El Sistema Nervioso Central, particularmente el cerebro, responde a impulsos: recibe, organiza, desestructura, reestructura, retoma experiencias y responde al impulso inicial con una nueva respuesta (Plasticidad Cerebral), entre más impulsos recibe, más rápido trabaja, pero conforme envejecemos hay pérdida aguda o crónica de la capacidad de adaptación a cualquier cambio y con la jubilación el docente deja de crear a la velocidad acostumbrada ¿Qué nos espera al entrar a la jubilación? **Conclusión.** - Al llegar la jubilación del docente, el trabajo acelerado del cerebro (Plasticidad Ilimitada) disminuye; entonces órgano que no se utiliza, se atrofia; las lagunas mentales, depresiones y/o demencias pueden ser aliados del docente a corto plazo.

Palabras clave—Plasticidad Cerebral, Plasticidad Ilimitada, Práctica Docente, Jubilación.

Introducción

Reflexionar sobre la “Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente” nos permite, además de analizar el concepto desde una perspectiva a priori respecto al trabajo que ejecuta el Sistema Nervioso Central (SNC) – específicamente el cerebro – desde que nacemos hasta que morimos, también hacer un alto en la práctica docente y en la hipótesis de lo que puede ocurrir a partir de la jubilación.

El Cerebro es el órgano rector de la vida exterior y, junto con la médula espinal, forman el Sistema Nervioso Central (SNC). El SNC permite la gestión, organización y funcionamiento del resto de los sistemas corporales. Este sistema funciona a través del envío de impulsos electroquímicos con diferentes informaciones y órdenes para las diferentes estructuras que forman parte de nuestro organismo. Antiguamente se creía que el Sistema Nervioso Central era una red continua y sin separación entre elementos, hasta que Ramón y Cajal, por medio de tinturas como la de Golgi (Klein, 2017), permitió identificar que en realidad está formado por un conjunto de células nerviosas separadas entre sí: las neuronas. La conexión existente entre ellas es la que se conoce como sinapsis, acto que permite la transmisión de la información entre ellas y que es fundamental en el funcionamiento del organismo, posibilitando la realización y coordinación de todos los procesos que permiten realizar las diferentes funciones vitales, así como las capacidades físicas y mentales básicas y superiores. Esta conexión es también de gran utilidad no sólo para transmitir información sino también para regular el acto: la presencia del espacio sináptico hace que la neurona presináptica recopile los neurotransmisores si se ha liberado una cantidad excesiva (Martínez, 2009).

Conforme envejecemos el cerebro sufre cambios al igual que todos los aparatos, sistemas y órganos del cuerpo. Tirro (2016), expresa en un análisis sobre la vejez y el cerebro que “sería poco realista asumir que el envejecimiento está exento de cambios a nivel cerebral”. Calero y Navarro (2006) opinan que el envejecimiento suele asociarse a la existencia de un declive cognitivo que depende tanto de factores fisiológicos como de factores ambientales y que está sujeto a una gran variabilidad interindividual. En relación con los factores ambientales, debemos señalar que éstos desempeñan una importante función en la pérdida de habilidades cognitivas, hecho que se debe, al menos en parte, a que, hasta cierta edad, el funcionamiento cognitivo se encuentra determinado y estimulado por el ritmo de vida de cada persona. Por ello, al llegar la vejez y reducirse considerablemente las demandas del entorno comienza un proceso de “desentrenamiento” de las habilidades cognitivas (Jodar, 1994 en Calero y Navarro 2006) que acaba siendo, al menos en parte, el responsable del declive que se produce en esta etapa de la vida.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) en el Informe Mundial sobre el Envejecimiento y la Salud (IMES) 2015 informa que, a nivel mundial, el grupo de edad que crece más rápidamente es el de las Personas Mayores en comparación con los niños. A su vez el Instituto Nacional de Salud Pública confirma que México se está convirtiendo en un país con más personas mayores que infantes menores de 5 años. Se prevé que para el año 2050, la proporción de las y los menores de 15 años en la población total disminuirá de 30.0% a 17.4%. De este modo, el incremento en la población de personas adultas mayores iría en aumento con la utilización de los servicios de salud destinados a la atención de enfermedades propias del envejecimiento como las demencias (INSP, 2020). La Dra. Margaret Chan, Directora General de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en la presentación para el IMES 2015 declara que, independientemente de los retos que la salud está enfrentando a nivel mundial, lo que sí es una

¹ Mtra. Manuela del Jesús Vallejos Tun es Docente del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Campeche y de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche, México. mjvallej@uacam.mx (autor corresponsal)

² Mtra. Claudia del Carmen Tut Noceda es Docente del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Campeche, México claudia.tut@ceceyte.edu.mx

tendencia segura es que el envejecimiento de la población se está acelerando en todo el mundo y por primera vez las personas podemos aspirar a vivir más años.

Y, aunque el IMES (2015) describe que la Demencia no es una consecuencia natural e inevitable del envejecimiento, también es cierto que el mismo IMES (OMS, 2015) señala que las funciones cognitivas varían mucho entre las personas y que disminuyen a ritmos diferentes dependiendo de los factores intrínsecos y extrínsecos y el ritmo de vida de cada individuo.

La Plasticidad Cerebral, se conceptualiza como la capacidad adaptativa del Sistema Nervioso Central (SNC) para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas sin importar la causa originaria (Cajal, 1909 en Rebolledo, 2002 y Galaburda, 1990). Esta capacidad adaptativa permite cambios reflejados en nuevos aprendizajes para el cerebro a partir de la plasticidad sináptica (Dobkin, B., como se citó en Garcés, 2014), entendida como los cambios de duración variable en la función sináptica con origen en estímulos externos que condicionan el aprendizaje (Dobkin, B., como se citó en Garcés, 2014). Fisiológicamente hablando, la plasticidad cerebral permite el cambio por adaptación; cada adaptación minimiza efectos de alteraciones estructurales, cada cambio es un nuevo aprendizaje para el cerebro a partir de la plasticidad sináptica (Dobkin, B., citado en Garcés, 2014), los cambios son acciones ininterrumpidas de conexiones sinápticas.

Los cambios de duración variable en la función sináptica y con origen en estímulos externos que condicionan el aprendizaje, son denominados plasticidad sináptica (Dobkin, B., citado en Garcés, 2014), estudios han relacionado esta función con la memoria y el aprendizaje (Cajal, 1909 en Rebolledo, 2002). Lugaro y Ramón y Cajal (citado en Sierra, 2019), ambos con diversas variaciones, expusieron que el aprendizaje involucra cambios plásticos funcionales en las propiedades de las neuronas o en sus interconexiones (en Sierra, 2019). Así, el aprendizaje podría ser el resultado de una modificación morfológica entre las interconexiones de las neuronas, similar a los fenómenos que ocurren durante la formación de sinapsis en la vida embrionaria.

Kornoski (1948) y D. Hebb (1949) postularon que aun cuando los circuitos interneuronales se establecen genéticamente, la fuerza o la eficiencia de ciertas conexiones no están determinadas totalmente; de ello infirieron que dichos circuitos son capaces de modificar sus propiedades como resultado de cambios en su actividad. La hipótesis de los cambios dinámicos fue propuesta desde 1922 por Forbes, refiriéndose a que el aprendizaje implica una persistencia de actividad en cadena de neuronas interconectadas (citado en Sierra, 2019). Ramírez, 2001 y Derrick, 2000 (citado en Aguilar, 2003) concuerdan en que la Memoria y el Aprendizaje son resultado de procesos plásticos que se dan a partir de estímulos en las vías neuronales al comunicarse unas con otras.

A su vez, la Práctica Docente, desde la perspectiva a posteriori (todo aquello que a simple vista vemos que hace el docente), permite hablar del quehacer social del Docente, determinado dentro de un contexto histórico-social (REA, 2020 actualizado), respondiendo incluso a las necesidades imperativas Institucionales; en lo a priori (histológica, bioquímica y fisiológicamente hablando) el Docente es un ser humano con un Sistema Nervioso Central que recibe información (estímulo) estructurada para desestructurar y reestructurar (Bono, 1986) de acuerdo a la necesidad del medio ambiente externo, desarrollando así la capacidad de adaptarse y generar cambios a partir de la plasticidad sináptica cuya suma es la Plasticidad Cerebral. En este sentido, la Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente se puede entender como la Capacidad Adaptativa del Sistema Nervioso Central del Docente para responder a las exigencias cada vez más complejas del medio ambiente externo e interno – particularmente hoy en medio de la Pandemia por COVID-19 y la migración hacia las pantallas – generando como resultado, Plasticidad Cerebral ilimitada en otros (pupilos) cerebros.

Las teorías y/o modelos educativos ofrecen una definición y responsabilidad importante para el docente, citando algunos marcos de referencia, la Real Academia Española = Docente proviene del Latin Docens – entis que significa, el que enseña. Díaz – Barriga y Hernández, 2010 = El Docente es el agente mediador de los procesos que conducen a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de las capacidades mencionadas, las cuales no solo debe dominar, sino apropiarse de nuevas formas de enseñar. Hernández (2014) = desde el enfoque Socio Formativo es el personaje Mediador que emprende día a día la articulación de acciones para lograr la formación integral y el desarrollo de competencias en los estudiantes con base en ambientes de aprendizaje centrados en problemas. Los teóricos tradicionales establecen que el docente explica contenidos, asigna tareas, evalúa aprendizaje (citado en Tobón 2018). El alumno es un receptor pasivo de la información, mientras que todo el peso del proceso educativo recae en el profesor, el cual debe ser un experto en la materia. El profesor es el Erudito. El profesor no debe ser solamente un experto en su campo, sino que también tiene que ser capaz de transmitir la información de manera eficaz (Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas, 2021).

Objetivo de la Reflexión

Reflexionar respecto a la Plasticidad ilimitada en la Práctica Docente para sensibilizarnos sobre el impacto de esta en la jubilación.

Planteamiento del Problema

¿Qué pasa con la Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente una vez que llega la jubilación?

Descripción del Método

El presente Artículo tiene como fundamento el Método Reflexivo Simple que ha consistido en elegir un tema de importancia que debe tomarse en cuenta en el gremio Docente o de la Enseñanza ¿Qué pasa con la Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente una vez que llega la jubilación? Primero se recurrió al interés empírico del tema debido a la experiencia que las investigadoras tienen dentro del gremio docente, al estrés que se vive actualmente dentro del confinamiento por COVID-19 y a las exigencias tanto institucionales como sociales en el cumplimiento más allá del deber. Enseguida se recurrió a la revisión de fuentes de información que fundamenten ideas principales sin recurrir a consecuencias relacionadas con el confinamiento por COVID-19, dado que es un tema para diferente Investigación Científica y se enfocó el tema un poco más hacia resultados a largo plazo con relación al trabajo del Cerebro. Con base en lo anterior se ubicó el problema para el análisis y llegamos a la Reflexión.

Resultado (Reflexión)

La Práctica Docente, en el marco de esta reflexión, es un punto de referencia y se justifica desde una perspectiva a priori (*Las autoras han utilizado las palabras a priori para referirse a la organización previa e interna – Plasticidad – que realiza el cerebro del docente - como de cualquier otro ser humano - y que las demás personas no pueden notar pero que tampoco el Docente sabe que ocurre en el Cerebro, y a posteriori para todo lo que ejecuta el Docente y que todos podemos ver u observar, es decir, lo externo*) dado que se plantea desde la función que lleva a cabo el Cerebro del ser humano cada vez que recibe un estímulo interno o externo generando como reacción ideas nuevas y/o nuevos aprendizajes (Plasticidad Cerebral).

Esta Práctica puede ser analizada y reflexionada desde cualquier enfoque o modelo práctico o teórico ofreciendo un acercamiento que determine cómo el docente tiene y debe lograr un cuerpo cóncavo/convexo entre él y sus alumnos con tal de que estos últimos logren aprendizajes, respondiendo así a la "responsabilidad y el quehacer social del Docente y que se determina dentro de un contexto histórico-social" (REA, 2020 actualizado). En realidad esto es solo una aproximación a posteriori, es lo que los demás observamos; sin embargo, hoy por hoy, debe ser analizada desde su otra perspectiva, desde lo a priori o lo previo, desde la Plasticidad Cerebral misma (*histológica, bioquímica y fisiológicamente hablando*) ¿y porque desde la Plasticidad Cerebral misma? porque, en un histórico-social donde hoy los Docentes nos estamos desarrollando y al que hay que entregar cuentas muy claras y objetivas, el Cerebro desarrolla su plasticidad de una forma ilimitada y sin barreras, entre más exigencia social e Institucional exista, el cerebro trabaja a mayor velocidad y no existe algo que lo limite, el cerebro está en su apogeo y pocas veces nos damos cuenta que el tiempo no se detiene, envejecemos y el cerebro sufre cambios al igual que todos los aparatos, sistemas y órganos del cuerpo humano.

Siendo así y antes de entrar al mundo de la Plasticidad Cerebral y la Práctica Docente y el respectivo acercamiento a la respuesta de ¿Qué pasa con la Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente una vez que llega la jubilación? vamos a sustentar un poco aquello de la "Responsabilidad y el quehacer social del Docente", visto desde algunos enfoques teóricos y de esta manera entender quién es el Docente, pues al final del día, es el Cerebro de él quien lleva a cabo la Plasticidad durante su Práctica:

La Real Academia Española expone que la palabra Docente proviene del Latin Docens – entis que significa, *el que enseña*.

Díaz – Barriga y Hernández, 2010 expresan que El Docente es el "agente mediador de los procesos que conducen a los estudiantes a la construcción del conocimiento y a la adquisición de las capacidades mencionadas, las cuales no solo debe dominar, sino apropiarse de nuevas formas de enseñar".

Hernández, (2014) establece desde el enfoque Socio Formativo, que es el personaje "Mediador que emprende día a día la articulación de acciones para lograr la formación integral y el desarrollo de competencias en los estudiantes con base en ambientes de aprendizaje centrados en problemas. Dichos ambientes de aprendizaje deberán considerar el currículo como un proceso de construcción participativo y con liderazgo autoorganizativo, dialógico, recursivo y hologramático que busque formar seres humanos integrales con un claro proyecto ético de vida, espíritu emprendedor-investigativo y con idoneidad para afrontar la vida y los retos sociales".

Por otro lado, y previo a todas las definiciones modernas de quién es el docente, los teoristas tradicionales dicen que El docente "explica contenidos, asigna tareas, evalúa aprendizaje" (citado en Tobón 2018). En este tipo de sistema educativo "el alumno es un receptor pasivo de la información, mientras que todo el peso del proceso educativo recae en el profesor, el cual debe ser un experto en la materia". "El profesor es el Erudito". "El profesor no debe ser

solamente un experto en su campo, sino que también tiene que ser capaz de transmitir la información de manera eficaz" (Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas en, 2021).

Hagamos un alto momentáneo ¿Han captado cuantas responsabilidades tiene el Docente? Esto sin importar el Modelo educativo o la Teoría que sustente esas responsabilidades; no olvidemos este párrafo que líneas adelante lo vamos a ocupar.

Regresando al Docente, si una vez más traemos la definición sencilla de la Práctica Docente que aquí hemos estado refiriendo (*Práctica Docente es hablar del quehacer social del Docente que se determina dentro de un contexto histórico-social*) y revisamos las frases citadas en los incisos que anteceden a este párrafo, nos encontramos, entre líneas, con el concepto mismo de esta Práctica y, como se ha estado insistiendo, encontramos lo a posteriori, lo que podemos ver y observar pero ¿y lo que no podemos ver pero ocurre al interior de cerebro? Veamos que pasa en el Cerebro o Sistema Nervioso Central, en lo a priori (Plasticidad Cerebral), en aquello que nadie ve ni observa en el trabajo Docente pero que durante 25 a 30 años ocurre a toda velocidad.

La Plasticidad Cerebral se define como la capacidad adaptativa del Sistema Nervioso Central para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas sin importar la causa originaria (Aguilar, 2003; Cajal, 1909, citado en Rebolledo, 2002 y Galaburda, 1990). Fisiológicamente hablando, la plasticidad cerebral permite el cambio por adaptación; cada adaptación minimiza efectos de alteraciones estructurales, cada cambio es un nuevo aprendizaje para el cerebro a partir de la *plasticidad sináptica* (Dobkin, B., citado en Suarez, 2014), entendida como los cambios de duración variable en la función sináptica del espacio sináptico y con origen en estímulos externos que condicionan el aprendizaje (Cajal, 1909 citado en Rebolledo, 2002).

Es decir, tenemos el cerebro de un Docente activo las 24 horas del día porque desde que firmó un contrato con la Institución Educativa recibió el primer impacto (impulso), le dijeron de qué trata su trabajo y qué esperan de él o ella. Ese cerebro, cada fracción de segundo, tiene que estar lúcido, ingeniando todo aquello que le va a permitir transformar las formas de pensar de otros cerebros a partir de un modelo educativo y de un momento de la historia en que se está viviendo (*no olvidemos que el Docente es el que enseña, es el erudito, es el agente mediador que conduce y preconstruye, es el responsable de que los otros logren sus competencias y se las tiene que ingeniar para lograr el objetivo*).

El Sistema Nervioso Central, particularmente el cerebro, responde a impulsos: recibe, organiza, desestructura, reestructura, retoma experiencias y responde al impulso inicial con una nueva respuesta (Plasticidad Cerebral), entre más impulsos recibe, más rápido trabaja para que, cuando se enfrente a otros cerebros (estudiantes), tenga todos los elementos para enviar impulsos (impactos) que generan reacciones sinápticas (plasticidad) en esos Cerebros; es un constante ir y venir. Eso es lo a priori (lo previo), aquí es donde teníamos que llegar, teóricamente aquí está la plasticidad, el momento en el que el Sistema Nervioso Central (SNC) demuestra la capacidad adaptativa para minimizar efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas sin importar la causa originaria (*exigencias de un histórico-social e institucional, responsabilidades del docente, una práctica fundamentada en marcos de referencia donde impera lo a posteriori*). El SNC hace lo suyo: a partir de que recibe los impulsos, el cerebro enfrenta nuevos aprendizajes o nuevas experiencias estableciendo una serie de conexiones neuronales muy rápidas (Plasticidad Ilimitada).

Dice Maciques (2018) en un artículo desarrollado sobre las Plasticidad Cerebral y Sináptica que las respuestas desencadenadas por el SNC son más complejas cuanto más exigente sean los estímulos ambientales. Detengámonos a reflexionar entonces en todos los estímulos que recibe el cerebro del docente a partir de las exigencias y responsabilidades histórico-sociales e Institucionales ya descritas en la Introducción y el inicio de esta reflexión (Díaz – Barriga y Hernández, 2010, Hernández, 2014 y los conceptos tradicionales); recordar que se planteó un cuestionamiento "¿Han captado cuantas responsabilidades tiene el Docente?", ahora que sabemos que es la Plasticidad Cerebral podemos entonces expresar que esas "responsabilidades", para el cerebro, son estímulos o impactos con respuestas inmediatas.

Y así pasan 25 a 30 años del Docente en Servicio desarrollando su Plasticidad Ilimitada, pero transitando a su vez por el proceso de envejecimiento hasta que al final llega lo que, muchos, si no es que todos, llegamos a desear, la Jubilación ¿Qué pasa con la Plasticidad Ilimitada en la Práctica Docente una vez que llega la jubilación? No hablaremos de la Jubilación desde la visión a posteriori, concluimos esta reflexión hipotetizando lo que puede ocurrir una vez que llega la jubilación del Docente, desde un marco de referencia a priori, desde el envejecimiento cerebral y su enlentecimiento ante el mismo.

El Cerebro también envejece no está exento de cambios (Tirro, 2016); es susceptible a declive cognitivo que a su vez va depender de factores ambientales tanto externos como internos (Calero y Navarro, 2006); hay un "desentrenamiento" de las habilidades cognitivas (Jodar, 1994 citado en Calero y Navarro 2006); el funcionamiento cognitivo se encuentra determinado y estimulado por el ritmo de vida de la persona (*el Docente es un ejemplo oportuno de la plasticidad cerebral ilimitada*); la salud de los países también se determina por el nivel económico (OMS, 2015);

a su vez, durante 25 a 30 años el Docente es el que enseña, es el mediador de procesos, es el que conduce a la construcción de aprendizajes y a la adquisición de capacidades, es el que articula acciones para que el pupilo aprenda, es el que explica, es el erudito, es un experto en la materia, tiene que ser capaz de transmitir de forma eficaz y por último cumplir fielmente los deberes para con dios y la patria y si no, que la sociedad se lo demande; llega entonces la vejez y la separación del Docente de esa Plasticidad Ilimitada que nunca tuvo freno ¿Quién explicará al cerebro que su ciclo a posteriori terminó y el a priori ya no tendrá que trabajar a la velocidad a la que estaba acostumbrado? ¿Qué debe entender el cerebro al no volver a recibir tantos impulsos o impactos?

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El Sistema Nervioso Central, particularmente el cerebro, responde a impulsos: recibe, organiza, desestructura, reestructura, retoma experiencias y responde al impulso inicial con una nueva respuesta (Plasticidad Cerebral), entre más impulsos recibe, más rápido trabaja, pero conforme envejecemos hay pérdida aguda o crónica de la capacidad de adaptación a cualquier cambio y con la jubilación el docente deja de crear a la velocidad acostumbrada ¿Qué nos espera al entrar a la jubilación?

Conclusiones

Al llegar la jubilación del Docente, el trabajo acelerado del cerebro (Plasticidad Ilimitada) disminuye; órgano que no se utiliza, se atrofia; hipotéticamente hablando, las lagunas mentales, depresiones y/o demencias pueden ser aliados del docente a corto plazo en caso de no implementar estrategias preventivas Y, aunque el IMES (OMS, 2015) describe que las Demencias no son una consecuencia natural e inevitable del envejecimiento, también es cierto que el mismo IMES señala que las funciones cognitivas varían mucho entre las personas y que disminuyen a ritmos diferentes dependiendo de los factores intrínsecos y extrínsecos y el ritmo de vida de cada individuo.

Recomendaciones

Promover estudios de investigación de seguimiento en la Práctica Docente desde la propia Plasticidad Cerebral, incluso hasta después de la jubilación.

Promover estudios para identificar estrés, estrés crónico o Síndrome de Burnout en las y los Docentes.

Establecer programas de Salud Mental Preventivo para las y los Docentes.

Preparar escenarios de adaptación para esos cerebros previo a la partida por jubilación, las y los Docentes no pueden jubilarse e irse así nada más.

Crear Políticas Públicas que den por sentado que hoy somos un país joven, pero eso no significa que no existan cerebros que día a día son enviados a descansar por jubilación y es imperativo darles actividades que les permita seguir ejercitándose. Con esto no nos referimos a actividades para jugar (memoramas, lotería o similares), promulgamos por programas dirigidos por ellos mismos; crear las escuelas intergeneracionales donde el cerebro jubilado siga preparando sus actividades para asesorar cerebros de niños o jóvenes y, que sea el jubilado quien poco a poco se vaya retirando de esas actividades.

Referencias

Aguilar, R. F (2003). Plasticidad Cerebral, parte I. Revista Médica Medigraphic: 41 (1): 55-64. Obtenido el día 29 de marzo 2021 en <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im031h.pdf>.

Calero, G. M. & Navarro, G. E. (2006). Eficacia de un programa de entrenamiento en memoria en el mantenimiento de ancianos con y sin deterioro cognitivo. Clínica y Salud, 17 (2). Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1806/180613872004.pdf>

De Bono, E. (1986). Seis sombreros para pensar. Granica Ediciones. 2da Reimpresión ISBN: 950-641-061-5 rescatado el día 4 de abril 2021 https://www.ues.mx/Movilidad/Docs/MovilidadAcademica/LIBRO_Seis_Sombros_Para_Pensar.pdf

Diaz, B. A.F & Hernández, R. G (2010). Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana. 3 ed.

Galaburda AM. (1990). Introduction to special issue: Developmental plasticity and recovery of function. Neuropsychologia (28), 515-516.

Garcés, V. MV & Suárez, E. JC. (2014). Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. Rev. CES Med:28(1), 119-132. Recuperado en : http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000100010&lng=en&tlng=es.

Hernández M., J. S., Tobón T. S., & Vázquez A. J. M. (2014). Estudio conceptual de la docencia socioformativa. *Ra Ximhai*, 89–102.
<https://doi.org/10.35197/rx.10.03.e1.2014.06.jh>

Instituto Nacional de Salud Pública (2021). Hablemos de Demencia. Recuperado en: <https://www.insp.mx/avisos/hablemos-de-demencia>

Klein, J. (2017) Santiago Ramón y Cajal, el hombre que dibujó los secretos del cerebro. *The New York Times*. Recuperado en:
<https://www.nytimes.com/es/2017/02/21/espanol/cultura/santiago-ramon-y-cajal-el-hombre-que-dibujó-los-secretos-del-cerebro.html>

Maciques, R. E. (2018). Plasticidad neuronal. *Infomed*. Recuperado en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-equino/plasticidad_neuronal.pdf

Martínez, M. R. (2009). *A ver ¿Qué sabes del Cuerpo Humano? Libro juego de preguntas y respuestas*. Euroméxico. S. A. de C. V.

Organización Mundial de la Salud (2015). Informe Mundial Sobre el Envejecimiento y la Salud. Recuperado en:
<https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>

Real Academia Española recuperado el día 29 marzo 2021 <https://www.rae.es/>

Rebolledo, A.F (2002). Plasticidad Cerebral, parte 1. *Revista Médica* 2003; 41 (1): 55-64. Obtenido el día 29 de marzo 2021 en
<https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2003/im031h.pdf>

Salvador, I. R. (2021). Modelo pedagógico tradicional: historia y bases teórico-prácticas. *Psicología y Mente*. Recuperado el 6 de abril de 2021 en: <https://psicologiymente.com/desarrollo/modelo-pedagogico-tradicional>

Sierra, B. E. & León, P. M. (2019). Plasticidad Cerebral, una Realidad Neuronal. Artículo en revisión. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* 23 (4). Recuperado en:
<http://www.revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3866/html#:~:text=Lugaro%20y%20Ram%C3%B3n%20y%20Cajal,neurona s%20o%20en%20sus%20interconexiones>

Tirro, V. (2016). La Vejez y el Cerebro. *Revista. Nuevo Humanismo*, 4(1). Recuperado en <https://doi.org/10.15359/rnh.4-1.4>

Tobon, S., Martinez, J.E., Valdez, R.E. & Quiriz, T. (2018). Prácticas Pedagógicas: Análisis Mediante la Cartografía Conceptual. *Revista Espacios*. 39 (53). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-31.pdf>

Vallejos, T.M (2005). Síndrome de Burnout y consumo de alcohol en Docentes de una Institución de Educación Superior (Tesis de Maestría por la Universidad Autónoma de Nuevo León, México). Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Notas Biográficas

La Mtra. Manuela del Jesús Vallejos Tun tiene Maestría en Ciencias de la Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestría en Gerontología Social por la Universidad Mesoamericana de San Agustín; es Profesor de medio Tiempo de la Licenciatura en Gerontología de la Universidad Autónoma de Campeche; es responsable de la revisión de los Programas de las Unidades de Aprendizaje de la Licenciatura en Gerontología; es responsable de Servicio Social y Seguimiento de Egresados de la misma Licenciatura. Ha impartido cursos sobre Estrategias de Enseñanza Aprendizaje basado en Competencias y Evaluación de Competencias en diversas Facultades de la Universidad Autónoma de Campeche, así como en el Instituto Politécnico Nacional Campus Campeche; Ha impartido conferencias sobre envejecimiento exitoso y saludable en distintas Instituciones. Primera y segunda Autora en Investigaciones presentadas y publicadas en *Academia Journals*. Profesora de Educación Media Superior en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Campeche, Plantel Campeche. Responsable del Programa al aire "Programación Virtual Inclusiva del Adulto Mayor". Reconocida en "Rostros, la fuerza de ser mujer 2020" por el Instituto de la Mujer del Estado de Campeche. Premio 2019 al Merito Estatal para Atención del Adulto Mayor. Otorgado por el DIF Estatal Campeche. Acreditación Internacional de Competencias nivel básico para la Atención de las Personas Adultas Mayores, otorgado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) / Organización Mundial de la Salud (OMS).

La Mtra. **Claudia del Carmen Tut Noceda** tiene Maestría en Ciencias de la Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León y Maestría en Gerontología Social por la Universidad Mesoamericana de San Agustín. Profesora de Educación Media Superior en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Campeche, Plantel Campeche. Participación en el XVI Congreso Latinoamericano de Nutrición con el Póster "Estado Nutricional y Dinámica Familiar del adulto mayor de Pich, Campeche, celebrado en la Habana Cuba 2012.

El Desarrollo de la Autonomía en Preescolar como Motor del Aprendizaje Dentro y Fuera del Aula

Lic. Mónica Itzel Vargas Aguilar¹, Dra. Luz Anita Gallardo Balderas²

Resumen—Las habilidades socioemocionales representan un papel importante en el desarrollo del niño, son necesarias para su vida e indispensables para su ajuste social. En este estudio se desarrollaron diferentes estrategias didácticas para favorecer transversalmente distintas habilidades socioemocionales, particularmente el desarrollo de la autonomía en alumnos del Jardín de Niños Estefanía Castañeda de La Piedad, Michoacán. Las actividades fueron diseñadas para fortalecer en los niños habilidades como tener mayor seguridad, asumir riesgos, valorar sus posibilidades de éxito y reducir su dependencia de las figuras de apego en las tareas diarias, para con esto facilitar el aprendizaje en los campos de formación académica y áreas de desarrollo. Se utilizó la técnica de observación apoyada con rúbricas, registros anecdóticos, bitácoras y fotografías, para registrar la evolución del proceso grupal, así como los resultados de aprendizaje y aspectos susceptibles de modificación o ajuste y, por supuesto, también lo que se debería potenciar.

Palabras clave—habilidades socioemocionales, autonomía, estrategias didácticas, aprendizaje, técnicas de observación.

Introducción

Este trabajo se llevó a cabo en 2019 en el Jardín de niños ubicado en la colonia México con el grupo de segundo grado de edades desde 4 a 5 años, desarrollando proyectos de enseñanza considerando las habilidades socioemocionales enfocadas principalmente en la autonomía, utilizando diversas estrategias didácticas como el juego, la resolución de problemas, cuentos digitales, títeres, uso de videos y trabajo colaborativo, con el propósito de fomentar la autonomía como base del aprendizaje, tomando como punto de partida que esta habilidad facilita que los infantes se muestren más seguros de sí mismos y de sus capacidades. Todo ello con la intención de consolidar la regulación de sus emociones y facilitar mejor el aprendizaje en lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social, artes y educación física.

Antecedentes teóricos

La educación socioemocional en el Modelo Educativo 2017

La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017) menciona que la educación socioemocional debe formarse como un proceso de aprendizaje porque es necesario incorporar habilidades, valores y actitudes que permitan a los infantes conocer sus emociones para saber manejarlas, que definan cómo se perciben a sí mismos y la forma en que se integran a la sociedad, fomentar el autocuidado y el cuidado hacia los demás, apoyar a los niños y niñas a trabajar en equipo, interactuando, creando relaciones positivas y empáticas, desarrollando la capacidad de tomar sus propias decisiones y resolviendo situaciones que se le presenten en la vida de acuerdo a su edad, para ir aprendiendo poco a poco y fortaleciendo la capacidad de resolver conflictos de manera responsable asumiendo consecuencias y aprendiendo a manejar estados emocionales, reconociendo, comprendiendo y regulando tanto lo negativo como lo positivo para un mayor beneficio personal y social, para alcanzar metas sustantivas y constructivas en la vida.

Autonomía

Fomentar en los alumnos el desarrollo de conocimientos y competencias emocionales facilita las relaciones sociales e interpersonales, ayuda a resolver conflictos de manera positiva, favorece la salud física y mental, así mismo contribuye a mejorar un rendimiento tanto personal como escolar (Bisquerra, 2000).

En el contexto escolar es fundamental tener como una de las principales prioridades fortalecer la autonomía, puesto que permite que las personas tomen decisiones y actúen de forma responsable ante dichas situaciones, así como a manejar y controlar circunstancias que puedan afectarles. Los seres humanos no nacen siendo autónomos, es un aprendizaje constante para favorecer el desarrollo de un proyecto de vida propio, en el que se tenga la capacidad de tomar decisiones asertivas y tener determinación en lograr propósitos y metas propias.

Es importante fortalecer la autonomía desde la etapa preescolar porque permite que los niños se sientan capaces de realizar una tarea o una actividad por sí solos y poder encaminar acciones para lograr una meta específica

¹ La Lic. Mónica Itzel Vargas Aguilar es estudiante de la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México. vane_asc@outlook.es (Autor correspondiente).

² La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación en Michoacán. atinazul66@gmail.com

dependiendo del grado de desarrollo de esta habilidad. Ser autónomo implica colaborar para el beneficio de sus compañeros, tener responsabilidad, respetarse a sí mismo, a todos los miembros de la comunidad. Por ello, reforzar esta dimensión permite trabajar la transversalidad de las demás habilidades socioemocionales y lograr un buen resultado en logros de aprendizaje.

Los niños con autonomía se mueven libremente con seguridad por el espacio del aula y utilizan las cosas sin necesidad de ayuda. El fomento de la autonomía va de la mano con favorecer la toma de decisiones, de pensar, a la vez que asumir normas y respetarlas. Un buen logro en la autonomía personal se refleja en una autoconcepción positiva de su persona. Así, se puede afirmar que cuando se habla de niños autónomos se habla de infantes felices.

Estrategias didácticas para favorecer el desarrollo de la autonomía en preescolar

Díaz Barriga (1998) menciona que las estrategias didácticas son herramientas, recursos y acciones que utiliza el docente para facilitar el proceso de un contenido con el objetivo de aumentar las posibilidades de que los alumnos logren los aprendizajes esperados. Estas estrategias son acciones planificadas con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica se refiere a un método organizado que permite orientar de manera clara la obtención del objetivo al que se pretende llegar.

Por ello, en este estudio se consideró necesario utilizar el juego, videos, cuentos digitales, resolución de problemas y títeres para el desarrollo de su autonomía.

a) *El juego*. En la educación infantil desempeña un papel muy importante, para Jean Piaget el juego es una zona de desarrollo próximo única y por lo tanto muy influyente, ya que a medida que los niños y niñas crean situaciones en las que ponen en práctica su imaginación y respetan reglas de la escena simbólica, están aprendiendo a actuar de acuerdo con ideas propias, debido a que el juego es una de las herramientas primordiales en la etapa infantil puesto que actúa como estímulo para la actividad mental y el sentido práctico. Por ello, facilita el desenvolvimiento de la actividad simbólica.

b) *La resolución de problemas*. Esta habilidad permite a los alumnos identificar situaciones problemáticas, reflexionar para encontrar una o varias formas de solucionarlo, a la vez que definir los pasos para llevarla a cabo y comentarlo con sus pares (Gaulin, 2001). El Nuevo Modelo Educativo hace mención sobre situar al alumno en el centro del aprendizaje para que sea capaz de resolver de forma autónoma con ciertos retos o problemas, resulta importante y esencial ya que desde la edad preescolar permitirá desarrollar las destrezas, habilidades y actitudes necesarias para afrontar la vida real y a construir y aplicar de forma eficaz el conocimiento.

c) *Los títeres*. Son figuras inanimadas que se mueven mediante el esfuerzo humano delante de un público. Por ello el empleo del títere en la escuela como técnica expresiva es muy importante, ya que se encarga de divertir y además permite al niño expresar sus habilidades psicomotrices, ya que es quien le da el movimiento al personaje, y logra expresar sus emociones a través del títere (alegría, tristeza, enojo) que son las más notorias en el nivel preescolar.

Los títeres son herramientas que se pueden utilizar como parte del juego de una forma diferente, para la enseñanza de una manera divertida en cualquier tema y por consiguiente amena. Por lo tanto, se considera al títere como una estrategia didáctica importante en la planeación, ya que constituye un elemento práctico para desarrollar en los infantes habilidades que le permiten comprender las ideas y conocimientos enfocados en su autonomía.

d) *Cuentos digitales y videos*. En la actualidad, los preescolares asumen con total normalidad la presencia de la tecnología en la sociedad, por lo tanto, la adoptan en su vida diaria. En este sentido es responsabilidad de los docentes hacer uso de herramientas digitales por la demanda actual, ya que los alumnos tienen contacto constante directo con estas. Por ello, utilizar cuentos digitales y videos como estrategia para favorecer la autonomía permitirán la apropiación de hábitos de conducta y de convivencia, así como adquirir gran capacidad de aprendizaje.

e) *Trabajo colaborativo*. Es bien sabido que mediante la interacción entre iguales surgen y se adquieren de manera natural y significativa, un mayor número de conocimientos, habilidades y destrezas, recordemos que Vygotsky acertadamente señalaba que el aprendizaje entre pares era una construcción de conocimiento y por lo tanto, aprendizaje significativo.

Descripción del Método

Justificación

La experiencia de trabajar con niños de preescolar ha permitido valorar la importancia de fomentar la autonomía, ya que resulta esencial para la vida de cada persona. Por ello, la finalidad fue realizar prácticas autónomas, así como proyectos de enseñanza que sirvan como motor para el aprendizaje en niños y niñas de tercero de preescolar, para disminuir las dificultades de adaptación, aprovechamiento escolar y el desarrollo de recursos personales en diferentes contextos. De esta manera fortalecer habilidades comunicativas y el establecimiento de

relaciones personales positivas y empáticas a través de algunas estrategias como son el juego, videos, lectura de cuentos digitales, títeres y resolución de problemas utilizada en el proyecto de enseñanza que permitirá a los alumnos enfrentar situaciones de riesgo dentro y fuera del aula.

Objetivo general

Fortalecer la autonomía en los niños de tercero de preescolar del jardín de niños Estefanía Castañeda de la Piedad, Michoacán haciendo uso de estrategias didácticas.

Objetivos específicos

1. Hacer uso de estrategias didácticas como el juego, la resolución de problemas, cuentos digitales, títeres, uso de videos y trabajo colaborativo.
2. Elaborar proyectos de enseñanza en habilidades socioemocionales con el enfoque principal de la autonomía.
3. Utilizar la técnica de observación apoyada con rúbricas, registros anecdóticos, bitácoras y fotografías, para registrar la evolución del proceso grupal.

Enfoque de la investigación

Según Jiménez-Domínguez (2000) los métodos cualitativos se basan en la observación minuciosa y detallada, su resultado depende del criterio de quien lo realiza de acuerdo a la finalidad e interpretación de la observación. Es por ello que en este estudio se determinó la investigación con enfoque cualitativo, se utilizó la técnica de observación apoyada con rúbricas, registros anecdóticos, bitácoras y fotografías, para registrar los procesos observados en el grupo.

Universo y muestra

La investigación se llevó a cabo en el jardín de niños “Estefanía Castañeda” integrando una muestra a conveniencia con el grupo de segundo y se dio seguimiento posterior, mientras cursan tercer grado con 22 alumnos de los cuales 15 son niños y 7 niñas, se encuentra al noreste de la Piedad, Michoacán, en la calle Ignacio Luis Vallarta y José Merced Cazares #10 Col. México. La institución es bicultural de turno vespertino, cuenta con los tres grupos de primero a tercer grado, aunque el grupo de primero es muy reducido y se fusionó con el grupo de segundo, la institución tiene maestro de educación física y computación. A dicha escuela acuden niños de varias colonias entre ellas están: México, Juárez, San Rafael, El Malecón, Arroyo hondo y Ciudad del Sol.

La colonia México es una colonia pluricultural en costumbres e ideologías, sobre todo religiosas: su nivel cultural no es muy alto, es un porcentaje bajo de profesionistas, la escolaridad de la mayoría es hasta primaria, son empleados de alguna empresa o dependientes en comercios, los demás, albañiles, herreros, fontaneros, algunos son adictos a sustancias nocivas y presentan violencia intrafamiliar.

Metodología utilizada

Para alcanzar los propósitos establecidos en este estudio se utilizaron dos herramientas metodológicas: por un lado, el establecimiento de rutinas y hábitos, y una serie de estrategias didácticas que se describen enseguida.

Rutinas y hábitos. La autonomía en la clase se fortalece con la prácticas de hábitos y la rutina que se presenta muy marcada y secuenciada, para dar estabilidad y seguridad emocional a los infantes, a partir de segundo año se les dio la oportunidad de explorar, identificar, llegar a acuerdos dentro del salón sobre lo que se puede hacer y las consecuencias que puede tener dicha acción. A continuación, se muestra la rutina diaria de actividades, desde que los niños entran por la puerta y comienzan a realizar sus prácticas, en una secuencia más o menos regular que se prolonga hasta la hora de salida durante todas las sesiones, como se muestra en la Figura 1.

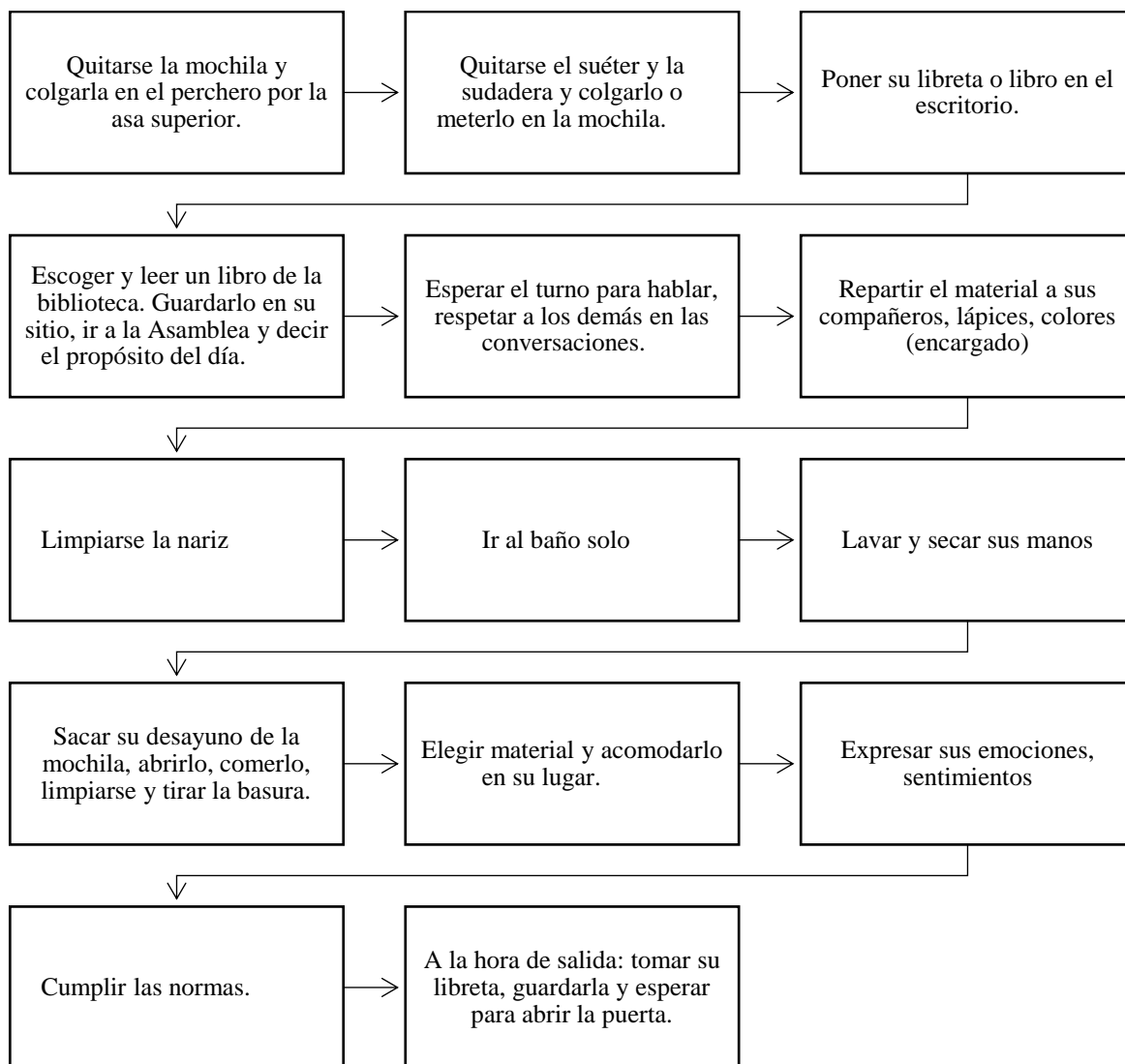


Figura 1. Rutina cotidiana para fortalecer su autonomía de los alumnos de preescolar

Estrategias didácticas

Desde el inicio del ciclo escolar se comenzó con el proyecto de intervención, se han abordado de forma transversal las actividades planeadas, sin embargo, se seleccionaron cinco estrategias didácticas que se fueron implementando en la planeación diaria utilizándolas simultáneamente para continuar con el fortalecimiento de la autonomía en los preescolares de tercero. Dichas estrategias resultaron muy eficaces, brindando mayor claridad de cómo se guía el desarrollo de las acciones para lograr los objetivos

En base al diagnóstico grupal para conocer necesidades e intereses de los alumnos, se realizó un pequeño libro en dónde tenían que escribir su nombre, edad y con apoyo de padres o tutor, comentar la diferencia acerca de lo que hacían de bebés y lo que hacen ahora, dibujar y mencionar acerca de lo que le gusta más de su persona y su comida favorita, listado de las actividades que realiza en casa, a qué dedican el tiempo libre, si ofrecen su ayuda en alguna actividad del hogar, al llamarle la atención, cuál es su reacción y cómo creen que puedan mejorar, en la hoja final los padres fueron escribiendo los logros que se tuvieron durante el proceso, con la finalidad de reforzar el diagnóstico para detectar áreas de oportunidad y reforzarlas para un mayor aprendizaje.

En el Cuadro 1, se muestran algunas actividades realizadas para el desarrollo de la autonomía, especificando el propósito y la estrategia didáctica utilizada

Actividades	Estrategias utilizadas					Propósito
	Resolución de problemas	Títeres	Video	Juego	Trabajo colaborativo	
Monstruo de colores	x	x				Identificar sus propias emociones
Expresar sentimientos	x		x			Expresión de sentimientos dentro y fuera del aula.
La Pizzería	x	x			x	Trabajando en equipo
Circuitos	x			x		Desafíos motores con orden determinado.
El monstruo come letras	x	x		x		Identificar letras faltantes
Varitas mágicas			x			Compartir sueños, propósitos y cómo lograrlos
La caja de palabras			x			Reflexión sobre acciones positivas en nuestra vida
Mi celular				x		Conocer mejor sus compañeros
Súper estrellas				x		Identificar cualidades únicas de cada uno.
Vamos a ayudar	x		x			Reflexión sobre apoyo a quien está en riesgo.
Yo digo “no”	x		x			Toma de decisiones
Ya puedo			x			Expresar satisfacción por sus logros
No te enojés	x		x			Evitar agredir y buscar soluciones.
Ponte guapo			x			Cuidado personal y el respeto a sí mismos,
El venado			x			Expresión y control de emociones.
¿Te ayudo?	x		x			Expresar y recibir apoyo
Voy yo y sigues tú	x					Respetar turnos, colaboración y compartir
Sin hablar	x					Expresar sentimientos, negociar y argumentar
Cumplo las normas			x	x		Respetar reglas
Esto es mío	x			x		Responsabilidad de sus pertenencias

Conclusiones

Alcanzar un buen desarrollo de la autonomía requiere una labor constante, no se consigue ni en un día ni en dos, y depende en gran medida del estímulo de sus familias. Los niños que tienen algún desarrollo en la autonomía desde casa, suelen tener una buena adaptación a clase, se desenvuelven con soltura en el espacio, con los materiales y las personas rápidamente, los que no lo tienen, suelen tardar más en integrarse y adaptarse.

Fue un trabajo arduo con muchas áreas de oportunidad, que al transformarlas, el resultado se vuelve muy significativo, todos los niños son diferentes y van a su ritmo en la construcción de su identidad personal y conocimiento. En este proceso, los niños empezaron a entender cosas que los hacen únicos, a reconocerse a sí mismos, a darse cuenta de las características que los hacen especiales, a comprender las diferencias de niñas y niños, a expresar ideas sobre sí mismos y a escuchar las de otros, a identificar que hay variedad de formas de trabajo y

jugar en situaciones de interacción con sus pares y adultos, así como aprendiendo formas de comportamiento y de relación.

Los infantes llegan al preescolar con conocimientos sociales influidos por algunos particulares de sus familias y del lugar que ocupan en la misma. La experiencia de socialización en la educación preescolar es para los infantes iniciarse en la formación de rasgos constructivos de identidad que no estaban presentes en su vida familiar, es por ello la importancia que debe tener el docente de trabajar principalmente con dicha dimensión, siendo que se vuelve una herramienta muy poderosa para el desarrollo del aprendizaje, porque si se está bien consigo mismo puede apropiarse fácilmente del conocimiento de aprendizajes de los campos de formación académica que ayudarán a resolver situaciones en la vida diaria, tomando en cuenta la gran variedad de situaciones retadoras que implicará este proceso, pero sobre todo tener esa capacidad de seguir creciendo y avanzando tomando propias decisiones para bien de uno mismo y de los demás.

Referencias

- Bisquerra, R. (2000). Educación emocional y bienestar, Barcelona: Wolters Kluwer-Praxis
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. 2ª Ed. México: Mc Graw Hill
- Gaulín, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*, 19, 51-63.
- Jiménez-Domínguez, B. (2000) Investigación Cualitativa y Psicología Social Crítica. Contra la Lógica binaria y la Ilusión de la Pureza. *Revista Universidad de Guadalajara*, 17. <http://www.cge.udg.mx/revistaudg/rug17/3investigacion.html>
- SEP (2017). Nuevo Modelo Educativo. Aprendizajes clave para la educación integral. México: Autor

El Teatro y las Artes Plásticas como Estrategia para Promover Valores Inclusivos en Alumnos de Segundo Grado de Primaria

Lic. Mitzi Edaín Vargas Orozco¹, Dra. Luz Anita Gallardo Balderas²

Resumen—La presente investigación busca describir los beneficios que proporcionan el teatro y las artes plásticas en la promoción de cinco valores inclusivos que se proponen en la Guía para la Inclusión Educativa (Index for Inclusion). Con un enfoque cualitativo se analizan las situaciones en las que los estudiantes de 2° grado, de la escuela primaria Mariano Jiménez de Morelia, Michoacán, conviven de manera cotidiana y los escenarios en los que se generan situaciones de exclusión entre los alumnos. También se describen los beneficios que se obtienen al desarrollar actividades artísticas en la construcción de una obra denominada: Sueño colectivo. Mediante recursos digitales tales como formularios, exposiciones, reuniones y clases en línea, exposiciones colectivas y la ruta mensajera, los estudiantes se incluyen en la aventura de expresarse de manera libre desde la seguridad que proporciona participar de acuerdo a sus propias potencialidades

Palabras clave—valores inclusivos, teatro, artes plásticas, educación primaria.

Introducción

La diversidad vista como un área de oportunidad y no como un problema a resolver, enriquece los aprendizajes de los alumnos en temas de convivencia y participación, sin embargo, en las escuelas de educación primaria son recurrentes las situaciones en las que los alumnos no participan de manera igualitaria, son limitados por el temor a la burla o al rechazo.

Este fenómeno puede tener un origen multifactorial, desde los estilos de crianza, hasta procederes propios de la edad y desarrollo del niño. Sin embargo, la promoción de valores inclusivos en las aulas fomenta en el alumno de educación básica un criterio a favor de la participación activa de todos sus integrantes, el respeto y la apreciación de lo que es distinto y nos ayuda a comprender la parte medular de la educación inclusiva desde las prácticas y el trabajo directo con los alumnos, así como la forma en que la aplicación de los valores inclusivos propuestos en la Guía para la Inclusión Educativa (2015) pueden ayudar a favorecer la sana convivencia entre los alumnos.

Se utilizan el teatro y las artes plásticas como herramientas atractivas para los alumnos. El primero como un espacio seguro para desarrollar competencias sociales y afectivas, a través de una metodología fundamentada en el psicodrama, con actividades que implican representaciones narradas que, Henche (2011) diseñó y denominó pedagogía simbólica. Las segundas, ofrecen a los alumnos pequeños la posibilidad de cubrir una necesidad básica de la infancia: explorar materiales y manipularlos, con lo cual se logra estimular su curiosidad (Villa y Cardo, 2005).

Antecedentes teóricos

Educación inclusiva

Incluir es hoy más que nunca una labor educativa, es en el acceso al pleno desarrollo de las personas que se puede lograr el ejercicio de sus derechos y un absoluto respeto de la dignidad humana en cualquier etapa de la vida y es que, desde los acuerdos internacionales firmados a lo largo de la historia, hasta las disposiciones dentro del marco legal nacional, la inclusión en las escuelas es una política imperante de llevar a la práctica.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 1° garantiza que las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos, se prohíbe toda discriminación. Con la reforma de 2019 al artículo tercero se establece el derecho de todas las personas a recibir educación, misma que impartida por el Estado será, además de obligatoria, universal, inclusiva, pública, gratuita y laica (Fracciones I, II, III, IV y V).

La Guía para la Inclusión Educativa

Propone un enfoque integrado para la mejora escolar y define la inclusión como la puesta en acción de valores inclusivos de manera sistemática. Para efectos de este estudio, se seleccionaron cinco de estos valores por ser

¹ La Lic. Mitzi Edaín Vargas Orozco es Profesora de Educación Primaria de la Secretaría de Educación Pública en Morelia, Michoacán, México. mitziedinvargas69310@gmail.com (autor correspondiente).

² La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación Pública en Morelia, Michoacán, México. atinazul66@gmail.com

los que más contribuyen a establecer estructuras, procedimientos y actividades inclusivas según Booth y Ainscow (2015) y que la Guía para la Educación inclusiva (2015) describe:

- a) Igualdad. Relacionada con las nociones de equidad, imparcialidad y justicia. No significa que todos son lo mismo, sino que deben ser tratados de igual valor, lo cual, es particularmente importante para el desarrollo de un marco de valores inclusivos.
- b) Participación. Que comienza simplemente con estar donde otros pueden estarlo, sin restricciones, e implica dos elementos: la acción participativa y la participación en sí misma, entendiendo que una persona participa no solo al involucrarse en actividades conjuntas, sino además cuando se siente implicada y aceptada.
- c) Respeto a la diversidad. Es un excelente recurso para la vida y el aprendizaje, no un problema que superar, dicho respeto debe contemplar las diferencias visibles y aquellas que no lo son, además de las similitudes entre las personas, entendiendo que la diversidad trata de la diferencia dentro de una humanidad común.
- d) Comunidad. Implica el reconocimiento de que vivimos en relación con los demás, el desarrollo mutuo de relaciones sostenibles, así como actuar de manera colaborativa, colegiada y solidaria. Es además reconocer que las actividades en favor de la inclusión mejoran cuando las personas se unen en acciones conjuntas.
- e) Sostenibilidad. Implica un compromiso con el bienestar de las generaciones futuras, evitar cambios no consensuados a corto plazo y proyectos que no pueden mantenerse en el tiempo, además de ser conscientes de mantener un entorno natural dentro de la escuela y más allá.

El arte como estrategia educativa

La funcionalidad de actividades artísticas en el trabajo con niños ha sido estudiada copiosamente, aunque puede ocasionar confusión, si se piensa que se busca formar artistas de todo tipo. Por lo anterior, es pertinente aclarar que no se pretende que todos los alumnos sean artistas de profesión, al final unos serán espectadores y otros ejecutantes y eso está bien. La organización Centro Arcoíris (2012) señala que no es necesario escribir un libro para gozar del placer de la lectura, sino que, sobre todo, se busca experimentar el proceso y encontrar espacios para compartir, expresar, comunicar, interactuar y relacionarse.

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Con base en el concepto -originalmente arquitectónico- ideado por Ron L. Mace en 1985 que busca garantizar accesibilidad a todas las personas tanto como sea posible, surge la idea de un modelo que ofrece un marco curricular para eliminar o minimizar las barreras de aprendizaje adaptable a los individuos y sus particularidades, fundamentado en las neurociencias, las teorías del aprendizaje, las tecnologías y aportaciones de los docentes sobre la educación. Este modelo gira en torno a tres principios:

- a) Proporcionar múltiples formas de representación pues no hay un medio de representación óptimo para todos los estudiantes; proporcionar múltiples opciones de representación es esencial.
- b) Proporcionar múltiples formas de acción y expresión pues cada alumno tiene una forma particular para desenvolverse en un entorno de aprendizaje y expresar lo que sabe.
- c) Proporcionar múltiples formas de implicación ya que los alumnos difieren notablemente en la forma en que son motivados para aprender, mientras que unos se interesan con la espontaneidad y la novedad otros prefieren la estricta rutina.

Descripción del Método

Justificación

En una sociedad plural como en la que vivimos, es necesario tomar en cuenta cada una de las culturas que en ella interactúan, puesto que la vulnerabilidad de un niño rechazado puede contribuir a un ciclo negativo, en el que las dificultades sociales al interior del grupo a donde pertenece se incrementen en el tiempo y dar lugar a una situación crónica con un impacto negativo en el desarrollo de su identidad, autoestima, competencia social, salud mental y adaptación escolar (Gil 2016).

Por lo anterior se hace necesario poner atención en las formas de convivencia de los niños desde sus primeros años, replantear las prácticas cotidianas, lo que se hace en automático, porque es la costumbre o porque en el acontecer diario aquellos que trabajan con niños saben que hay poco tiempo para la reflexión simultánea de lo que se hace y dice a cada instante. Es necesario pasar a la acción, considerando todos aquellos discursos que en acuerdos, convenios y tratados propugnan por la inclusión, no solo como una idea demagógica de que todos somos iguales, sino porque el conocimiento de otras culturas enriquece enormemente al ser humano.

Considerado los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje se diseñaron una serie de actividades artísticas, principalmente de teatro y artes plásticas encaminadas a la promoción de valores en los alumnos, en las

cuales se pone especial cuidado en la participación igualitaria de todos los niños implicados, que los lleven a la reflexión e incorporación de prácticas inclusivas en su convivencia diaria.

Objetivo general

Describir los beneficios que proporcionan el teatro y las artes plásticas en la promoción de valores inclusivos en el grupo de 2ºA de la escuela primaria Mariano Jiménez de Morelia, Michoacán.

Objetivos específicos

1. Caracterizar los beneficios que se obtienen a través del uso del teatro como estrategia para la promoción de valores inclusivos en el grupo de 2ºA de la escuela primaria Mariano Jiménez de Morelia, Michoacán.
2. Caracterizar los beneficios que se obtienen en la construcción colectiva de una obra plástica que promueva los valores inclusivos en el grupo de 2ºA de la escuela primaria Mariano Jiménez de Morelia, Michoacán.
3. Identificar los beneficios que se obtienen del teatro y las artes plásticas en la promoción de valores inclusivos en el grupo de 2ºA de la escuela primaria Mariano Jiménez de Morelia, Michoacán.

Enfoque de la investigación

Es un estudio con enfoque cualitativo de alcance descriptivo, en la que la observación desempeña un papel importante en el desarrollo de las actividades diseñadas. Los alumnos y los padres de familia hacen aportaciones desde su experiencia mediante guías de observación y opiniones sobre el proceso, esto supone comprenderlas desde su contexto, pues como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2014) “todo individuo, grupo o sistema social tiene una manera única de ver el mundo y entender situaciones y eventos” (p.9).

Universo y muestra

El estudio se realiza en la escuela primaria Mariano Jiménez de la ciudad de Morelia, Michoacán, México. Donde se ha seleccionado a conveniencia como muestra al grupo de 2ºA, integrado por 23 alumnos de siete y ocho años de edad, de los cuales 11 son niñas y 12 son niños.

Estrategias didácticas

En un primer momento se observa la dinámica general del grupo que, si bien se desarrolla académicamente de una manera bastante homogénea, en participación persisten prácticas de exclusión que afectan el desenvolvimiento óptimo de algunos integrantes. En este sentido, los alumnos sienten que no participan de manera igualitaria con sus compañeros, limitados por el temor a la burla o al rechazo, no solo por miedo a equivocarse, sino por situaciones que implican características particulares de su aspecto físico, entorno familiar y diversidad de pensamiento.

En atención a la problemática detectada surge la necesidad de realizar acciones que generen espacios en los cuales los alumnos puedan sentirse seguros, para ello, se toma el arte (teatro y plástica) como una estrategia positiva, debido a las múltiples posibilidades que aporta.

Se diseñó para los alumnos el taller denominado “Sueño colectivo” en el que presentaron a los alumnos algunos conceptos clave a tener en cuenta en la construcción de un entorno de participación igualitaria, generando, además, momentos de reflexión individual y grupal en los que todas las opiniones fueran escuchadas, respetadas y valoradas. En el Cuadro 1 se muestran las estrategias utilizadas.

Taller Sueño Colectivo				
Módulo I	Módulo II	Módulo III	Módulo IV	Módulo V
Presentación de los participantes. Sesión de encuadre, descripción general del taller, metodología y acuerdos de convivencia. Sensibilización con padres de familia/tutores. Conceptos clave. Entrega de kits	Actividad inicial: Amawle. Hablamos de inclusión. Ian: corto animado. Reconocemos los valores. Cuerdas: corto animado. Y tú, ¿A qué le das valor?	Cinco valores para la inclusión. Canción para interactuar: Cosa buena The sneetches on the beaches: Cuento sobre la inclusión. Titiritrapos: elaboración de títeres. Juego escénico: Así me siento cuando...	Recordamos lo aprendido. Canto de activación: Y cuándo a la China fui Estimulación de la creatividad: Aquel país Mundo sostenible: video educativo. Canción: Todos somos necesarios Karaoke.	Como lo veo yo, como lo ves tú. Escultura en plastilina, así represento el valor. Exponemos Plenaria Cierre

Cuadro 1. Actividades por módulos del taller Sueño Colectivo.

Es necesario señalar que en el curso de la investigación se requirió hacer algunas adecuaciones a las actividades, como respuesta a la emergencia sanitaria generada por la pandemia de Covid-19; las medidas preventivas tales como el confinamiento que se han prolongado por más de un año hicieron necesario el uso de espacios virtuales y recursos audiovisuales para la aplicación de las estrategias utilizadas.

Instrumentos de recolección de datos

Se elaboraron dos guías de observación, una para la docente y otra para los padres de familia, con la finalidad principal de recabar información sobre las actitudes de los alumnos en el desarrollo de las actividades, así como las dificultades que manifestaron.

Además, se establecieron dos líneas de comunicación: la primera vía WhatsApp, personal y grupal, con padres de familia para el intercambio de evidencia fotográfica, videos y comentarios de los alumnos. La segunda, a través de la plataforma Google Meet para la presentación del taller, la solución de dudas e inquietudes, así como las reflexiones y análisis que se fueron generando en el proceso.

Los alumnos por su parte, expresaron sus opiniones y argumentos de manera oral en las sesiones realizadas a través de Google Meet, en plenaria y mediante cuestionarios.

Se contempló, como medida extraordinaria, la estrategia Ruta mensajera, que consistió en visitas domiciliarias como apoyo a las familias con problemas de comunicación a través de los medios digitales, ésta solo fue solicitada una vez.

Resultados

Como resultado del análisis de los diferentes instrumentos, de la observación y recolección de opiniones de alumnos y padres de familia, se identifican y describen los cambios en la conducta de los alumnos, después de haber participado en actividades artísticas donde se reflexiona y se ponen en práctica los valores de igualdad, participación, respeto a la diversidad, comunidad y sostenibilidad.

La participación y apoyo de la familia para la aplicación de las actividades y la comprensión de los temas es factor clave en temas de convivencia, así como lo es, generar en el grupo un espacio en el que los alumnos se sientan seguros de participar, sin temor a que sus comentarios fueran desacreditados o generaran burlas.

El uso de una pedagogía situacional, también conocida como aprendizaje situado, permitió a los alumnos relacionar los temas con su vida cotidiana, se abrieron a compartir sus experiencias y temores respecto a los momentos en que se han sentido excluidos, las emociones asociadas y una reflexión compartida acerca de la importancia de ser tratados todos de igual valor.

Los alumnos se muestran más receptivos a dar sus opiniones al grupo y manifiestan la importancia de formar parte de una comunidad donde todos cuentan con las mismas oportunidades para implicarse en el juego teatral, en la expresión corporal y en el uso de materiales para comunicar sus ideas.

El valor de la igualdad se aplica en la elaboración del títere cuando todos los participantes recibieron una caja de arte, con los mismos materiales y las mismas instrucciones, aunque respetando la posibilidad de implicarse desde las fortalezas de cada uno, siempre bajo la premisa de que todas las aportaciones son importantes y enriquecen el trabajo de todos.

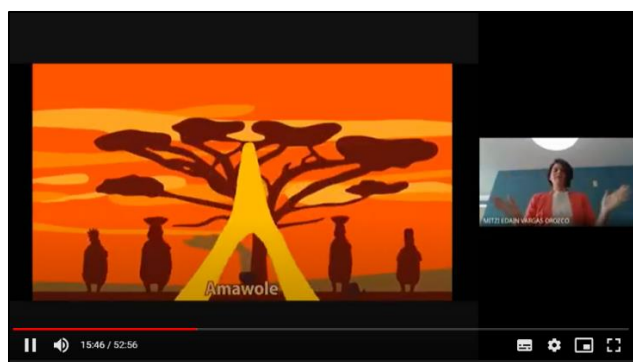


Figura 1. Sesiones virtuales, el docente alienta la participación.

En cuanto a participación los alumnos eligieron los medios por los cuales compartir sus reflexiones, video, dibujo, guion teatral o audio, de acuerdo a sus preferencias. La actitud del docente impacta en la respuesta de los alumnos, pues son más receptivos a compartir sus vivencias cuando se les escucha con atención y respeto, pero,

sobre todo, cuando es el propio docente quién les confía sus experiencias, sentimientos y formas de abordaje. En la Figura 1 se muestra la participación activa del docente en la sesión.

En la promoción de la comunidad como valor inclusivo el alumno se reconoce como parte de un grupo, observa que las acciones de cada uno de los integrantes generan reacciones en todo el equipo, estas reacciones pueden ser positivas o no, desde lo individual hasta lo colectivo. Los juegos grupales comienzan a desplazar a los individuales y es, en este momento, que la incorporación de reglas cobra mayor sentido para ellos, cuando ya son capaces de reflexionar y ser un poco más empáticos, ganando así cada vez mayor autonomía, adaptándose a la dinámica y reglas sociales, un “yo” en proceso de construcción como señala Duek (2010).

A lo largo del proceso creativo, se visibilizan las diferencias de los alumnos, que, vistas y contextualizadas desde una perspectiva de respeto a la diversidad, se observa como los alumnos interactúan con sus compañeros y observan las producciones de todos en relación a las suyas, ya no para desacreditar, sino para incorporar a sus propios trabajos ideas de otros de tal manera que a decir de ellos gusta más.

Resulta interesante descubrir que, de los cinco valores en análisis, la sostenibilidad ha sido el que los participantes dominan más; manifiestan conocimientos y reflexiones más elaboradas sobre el cuidado de los recursos e incluso comparten acciones que realizan diariamente en favor de este tema. Lo anterior sugiere que han sido expuestos a un mayor número de situaciones encaminadas a fomentar tal valor, como resultado de las diferentes campañas generadas por grupos sociales dedicados al cuidado del medio ambiente, la Figura 2 muestra una de las creaciones de los alumnos.

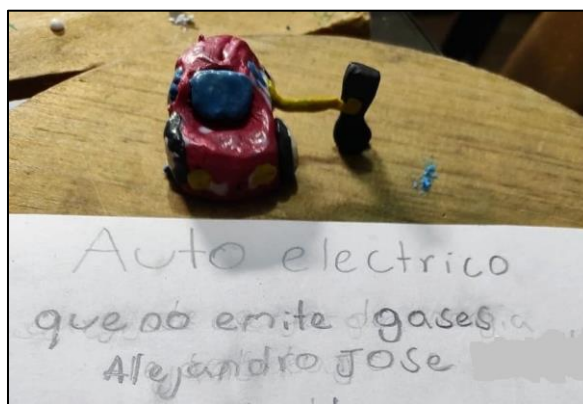


Figura 2. Auto eléctrico, valor de la sostenibilidad. Creación de un alumno

Al inicio de la investigación se esperaba que con la aplicación de actividades teatrales se promovían los valores de participación, comunidad e igualdad, dejando los valores de respeto a la diversidad y sostenibilidad para las actividades de artes plásticas. Sin embargo, en la práctica se observa que los alumnos encuentran espacios para promover los cinco valores y otros más, de manera simultánea (sin importar si se está empleando la estrategia del teatro o de las artes plásticas), en el discurso y en la práctica, habiendo o no una reflexión guiada de ello.

Los alumnos por sí mismos proponen que además de los cinco valores inclusivos que se abordaron en el taller “Sueño colectivo” es necesario conducir la convivencia entre las personas con amor y honestidad, en atención a lo anterior, se abrió un espacio para tratar esos valores, además de hablar sobre empatía y asertividad, utilizando el juego teatral, tal como se muestra en la Figura 3.



Figura 3. Títere, creación de un alumno.

Por otro lado, un alcance más del estudio tuvo lugar debido a las modificaciones hechas al diseño del taller para ser aplicado a distancia, si bien las actividades fueron en todo momento fueron pensadas para los niños y aplicadas en ellos, la observación de los padres para la recuperación de datos generó en ellos nuevos conocimientos, que, de acuerdo a sus declaraciones, modificaron su percepción acerca de la inclusión y los valores inclusivos, además de sentirse más tranquilos al saber que estos temas se analicen en la escuela pues lo ven como una medida que previene el acoso escolar.

Conclusiones

Se puede decir con toda certeza que el teatro y las artes plásticas son estrategias eficaces para la promoción de los valores inclusivos de igualdad, participación, comunidad, respeto a la diversidad y sostenibilidad, y que además de estos cinco propuestos para la investigación, se pueden abordar otros más, de acuerdo a las necesidades y características del grupo de estudio.

Si bien las actividades pueden ir enfocadas a uno o dos valores, en la práctica y en el trabajo cotidiano, siempre existe la posibilidad de promover otros y que, de hecho, los mismos participantes lo harán sin necesidad de recibir la indicación.

La actitud del docente será determinante para generar espacios de inclusión, a partir de establecer las bases para que el espacio sea seguro para los alumnos y que sientan la confianza de compartir experiencias, opiniones o reflexiones sin temor a burlas.

Los alumnos se sienten más confiados a participar cuando escuchan experiencias de otros compañeros y del propio docente con respecto a la no inclusión, cuando se habla de las emociones que ésta genera y cuando de manera conjunta se proponen formas de solucionar las situaciones expuestas.

Permitir a los participantes más de una opción para manifestar sus aprendizajes genera en ellos cierta autonomía y sentimiento de logro, es de suma importancia que los alumnos se expongan al éxito y lo harán en mejor medida si se sienten respetados y aceptados, pues, como ha quedado de manifiesto, tanto alumnos como padres de familia tienen el deseo de ser escuchados.

Recomendaciones

Las estrategias utilizadas para la promoción de valores en este estudio son eficaces para tal fin, sin embargo, su aplicación no debe limitarse a un periodo breve del trabajo escolar, es en la constancia y la puesta en práctica permanente de estos valores, que se podrán integrar poco a poco a la conducta de los alumnos.

Para futuras investigaciones sobre el tema, o en una ampliación del presente estudio se podrían integrar al esquema, nuevos valores, que resulten de la reflexión de los participantes, aquellos que, de acuerdo a las necesidades, características y vivencias de los alumnos sean los que el colectivo considere necesarios.

Referencias

- Booth, T. y Ainsow, M. (2015). "Guía para la Educación Inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares", Madrid: Grafía.
- Centro Arcoíris (2012), "La importancia del arte en la educación", *El Universal de Colombia*. <https://www.eluniversal.com.co/viernes/la-importancia-del-arte-en-la-educacion-87023-HWEU171134>
- Diario Oficial de la Federación (9 de agosto de 2019). "Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos". Última reforma. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_060320.pdf
- Duek, C. (2010). "Infancia, desarrollo y conocimiento: los niños y las niñas y su socialización". *Revista latinoamericana de ciencias sociales, niñez y juventud*. 8, (2) <http://158.69.118.180/ricsnj/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/71/29>
- Gil, M. (2016). "El teatro como recurso educativo para la inclusión". España: Universidad de Valladolid-Facultad de Educación de Segovia.
- Henche, I. (2011). "El conflicto y la lucha contra los adversarios a través del psicodrama simbólico de los cuentos de hadas". *Revista Vínculos del ITGP*, 2ª etapa, 4.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). "Metodología de la investigación", 6a Ed. México: Mc Graw Hill- Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Villa, B. y Cardo, C. (2005). "Material sensorial (0-3 años): Manipulación y experimentación". Barcelona: Graó.

Competencias STEM: Una Propuesta de Prácticas y Evaluación para Estudiantes de Nivel Bachillerato

Jesús Felipe Vázquez Barrios¹, M.C. Gabriel Marquez Rojas²,
M.C. Daniel Benito Román Ocampo³ y Dra. Ofelia Barrios Vargas⁴

Resumen— El desarrollo de este trabajo se enfoca en los requerimientos de las competencias y habilidades que actualmente las instituciones educativas y de inserción laboral solicitan para los alumnos y profesionistas, esto conlleva a la falta de interés en la elección de carreras de Ciencia, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (STEM); en México es un tema importante que debe abordarse de manera inmediata, dado el desinterés, en estas áreas de formación, es necesario preparar a las nuevas generaciones acorde a los avances tecnológicos y las necesidades globales educativas. Esta investigación es de corte descriptivo y transversal, se plantea una propuesta de ejecución y evaluación de una serie de prácticas para mejorar las competencias STEM en los alumnos de bachillerato del Colegio Anglo Buganvillas en Lázaro Cárdenas, Michoacán. A través de las asignaturas de Informática I e Informática II, se elaboraron 3 prácticas que fueron evaluadas a través de rúbricas de competencias STEM. Los resultados preliminares muestran que los alumnos incrementaron el desarrollo de las competencias de acuerdo con los criterios de alfabetización tecnológica, pensamiento crítico y creatividad.

Palabras clave—*Bachillerato, educación, competencias, makerspace y STEM.*

Introducción

El desarrollo de las competencias STEM han tomado gran importancia a nivel mundial, que ha sido incluida en la agenda 2030 de la UNESCO. Y de acuerdo con el Foro Económico Mundial (World Economic Forum) en el Reporte Global de Competitividad en su edición 2019, The Global Competitiveness Report (Klaus, 2019), como describe en la figura 1, México se sitúa en el lugar número 48 de un total de 141 países tomando en cuenta cuatro principales en la evaluación, que son: la Disponibilidad del Entorno (Enabling Environment), Capital Humano (Human Capital), Mercados (Markets), Ecosistema de Innovación (Innovation Ecosystem).

En el apartado de capital se encuentran el área de la salud (health) y habilidades (skills), en el área de habilidades (haciendo referencia a la educación y etapa laboral), México se sitúa en el lugar número 89, con respecto a Suiza que ocupa el primer lugar, en las distintas áreas se evalúan la situación laboral y habilidades del trabajo actual, con respecto a las habilidades de los egresados (skills of graduates), México se ubica en el lugar número 70 de 141 países, Suiza ocupa el primer lugar.

En otro rubro se tiene, las Habilidades Digitales entre la población activa (Digital skills among active population), en donde México se ubica en el lugar número 99 y siendo Finlandia el país número uno y un último rubro que es la Facilidad de encontrar empleados capacitados en donde México, se sitúa en el lugar 69 y Estados Unidos de América (USA) el primer lugar.

Un rubro interesante, son las Habilidades de la fuerza laboral futura (Skills of future workforce), en este rubro el pensamiento crítico en la enseñanza, México se encuentra en el lugar número 103 siendo Finlandia el primer lugar. Estos datos, muestran de manera contundente una fuerte necesidad de mejorar las competencias en diferentes áreas en los estudiantes desde una etapa temprana.

¹ Jesús Felipe Vázquez Barrios es estudiante de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM campus Celaya, Guanajuato. m2003002@itcelaya.edu.mx (autor correspondiente)

² El M.C. Gabriel Márquez Rojas es Profesor Titular C del Claustro de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM Campus Celaya, Guanajuato, México. gabriel.marquez@itcelaya.edu.mx

³ El M.C. Daniel Benito Román Ocampo es Profesor Invitado del Claustro de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM Campus Celaya, Subsede TecNM Campus Lázaro Cárdenas, México. daniel.roman@itcelaya.edu.mx

⁴ La Dra Ofelia Barrios Vargas es Profesora Invitada del Claustro de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM Campus Celaya, Subsede TecNM Campus Lázaro Cárdenas, México. ofelia.barrios@itcelaya.edu.mx

6th pillar: Skills 0-100	-	58.3 ↑	89	Switzerland
Current workforce 0-100	-	53.8 ↓	81	Switzerland
6.01 Mean years of schooling years	8.6	57.3 ↓	84	Germany
Skills of current workforce 0-100	-	50.3 ↓	79	Switzerland
6.02 Extent of staff training 1-7 (best)	3.8	47.0 ↑	86	Switzerland
6.03 Quality of vocational training 1-7 (best)	4.2	53.9 ↑	62	Switzerland
6.04 Skillset of graduates 1-7 (best)	4.1	51.5 ↓	70	Switzerland
6.05 Digital skills among active population 1-7 (best)	3.8	46.0 ↓	99	Finland
6.06 Ease of finding skilled employees 1-7 (best)	4.2	53.0 ↓	69	United States
Future workforce 0-100	-	62.7 ↑	87	Denmark
6.07 School life expectancy years	14.3	79.4 ↑	68	Multiple (11)
Skills of future workforce 0-100	-	46.0 ↑	102	Denmark
6.08 Critical thinking in teaching 1-7 (best)	3.0	33.3 ↑	103	Finland
6.09 Pupil-to-teacher ratio in primary education ratio	26.6	58.6 ↑	98	Multiple (5)

Figura 1. Tabla de resultado de reporte de Competitividad del Foro Económico Mundial

Fuente: World Economic Forum, (2019).

La ONU establece en la agenda 2030, los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (Unidas, s.f.), las cuales tienen relación y por lo tanto evalúa el estatus de las competencias STEM en los alumnos de cada país en los distintos rubros.

Con base a lo que establece el Foro Económico Mundial, en la agenda 2030, se busca desarrollar una propuesta para mejorar las competencias STEM de los alumnos de bachillerato del Colegio Anglo, el método será inductivo, implementando una serie de prácticas, en donde el alumno experimentará el proceso de mejora de competencias STEM como: pensamiento crítico, alfabetización de datos, alfabetización digital, comunicación, resolución de problemas, creatividad, colaboración y desarrollo socioemocional (Movimiento STEM, 2020).

Finalmente se busca que los alumnos de bachillerato logren mejorar sus competencias.

Descripción del Método

Para el desarrollo de este estudio, se aplicará una metodología cuantitativa de tipo descriptivo (Hernández, 2014). En la figura 2, se describe las fases del proyecto, por lo que en la primera fase se realiza una revisión del estado del arte y el marco teórico relacionado con las competencias STEM; en la segunda fase se evalúan a los alumnos para obtener un diagnóstico de acuerdo al Movimiento STEM (2020); en la tercera fase, se llevará a cabo el análisis de la información para conocer el estado de las competencias de los alumnos de bachillerato del Colegio Anglo Buganvilias; en la cuarta etapa se busca desarrollar una serie de prácticas que contribuyan al desarrollo de las competencias STEM y en la quinta fase se realizará una evaluación intermedia para dar seguimiento a las competencias STEM y finalmente, en la fase 6 se realizará el análisis comparativo del antes y el después.

Descripción del Método

Para el desarrollo de este estudio, se aplicará una metodología cuantitativa de tipo descriptivo (Hernández, 2014). En la figura 2, se describe las fases del proyecto, por lo que en la primera fase se realiza una revisión del estado del arte y el marco teórico relacionado con las competencias STEM; en la segunda fase se evalúan a los alumnos para obtener un diagnóstico de acuerdo al Movimiento STEM (2020); en la tercera fase, se llevará a cabo el análisis de la información para conocer el estado de las competencias de los alumnos de bachillerato del Colegio Anglo Buganvilias; en la cuarta etapa se busca desarrollar una serie de prácticas que contribuyan al desarrollo de las competencias STEM y en la quinta fase se realizará una evaluación intermedia para dar seguimiento a las competencias STEM y finalmente, en la fase 6 se realizará el análisis comparativo del antes y el después.



Figura 2. Diagrama de bloques de las fases del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia (2019)

Fase 1. Los enfoques para abordar el desarrollo de las competencias STEM son diversos y cada uno de estos se trata de diferentes trabajos de investigación que se han organizado de acuerdo con su tipología.

Domènech-Casal (2018), habla de una metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos que fomenta el aprendizaje de conceptos científicos a través de la resolución de problemas o elaboración de productos. Todo este proceso busca relacionar diferentes áreas e incentivar la interdisciplinariedad.

Guitart y Lope (2019), presenta el desarrollo de varias actividades en donde se desarrollan diferentes competencias STEM como el pensamiento crítico, resolución de problemas y alfabetización de datos. Esta actividad se propone como base para replicarlo en diferentes enfoques relacionadas con las áreas STEM.

Gardner (2019), plantea que los profesionales e investigadores de la educación que han reposicionado su perspectiva de la educación STEM, hacia un enfoque interdisciplinario distingue su trabajo de los tradicionales, en específicos de campo, mediante la definición de un dominio dentro del amplio campo de la educación STEM llamado iSTEMed. Este dominio enfatiza las conexiones entre los campos STEM a través de una variedad de experiencias.

Márquez y Puig (2017), hacen una reflexión acerca de las relaciones de diferentes metodologías basadas en proyectos y cómo estos fomentan la aplicación y la práctica de conceptualizar y aplicar propuestas de manera exitosa. Identifican y marcan las diferencias y cómo se aplica en un contexto idóneo para seleccionar los objetivos de las actividades. Todo esto para impulsar la competencia científica y sobre lo que sucede en la didáctica de las ciencias.

Fase 2. Para la evaluación diagnóstica, se lleva a cabo con base en la figura 3, rúbrica de desempeño nivel bachillerato, en donde se describe las competencias STEM que se medirán al inicio, mitad y final del curso de la materia de Informática I y II de nivel bachillerato en el Colegio Anglo Buganvilias.

Rúbricas de desempeño: Nivel Bachillerato			
Criterio	1. Parcial / Insuficiente	2. Satisfactorio	3. Destacado
Resolución de Problemas Encuentra una relación congruente de la problemática con uno de los 17 objetivos de la ONU.	Tiene dificultades para identificar el problema dentro del conjunto de circunstancias que se le presentan. Pasa por alto datos relevantes que permitan definir una situación problemática.	Identifica algunos rasgos del problema dentro del conjunto de circunstancias que se le presentan. Propone ideas para la solución del problema, algunas factibles, otras no. Utiliza parcialmente el conocimiento del que dispone para encontrar soluciones a los problemas. Trabaja más de forma individual más que colectiva.	Identifica el problema en un conjunto de circunstancias o situaciones y propone una variedad de alternativas de solución que son viables y/o factibles de acuerdo al contexto. Utiliza el conocimiento del que dispone y los recursos que tiene a su alcance para proponer alternativas y soluciones diversas a los problemas que se le presentan. Hace uso de su potencial individual y grupal al concretar soluciones.
Creatividad Es capaz de pensar de manera distinta y original. Tiene ideas no convencionales que trata de poner en práctica y convence a otros de seguir rutas no previstas en la solución a los problemas. Resuelve eficazmente retos.	Tiene dificultad para seguir instrucciones. Es disperso (s) y se le dificulta aplicar el conocimiento que posee para encontrar ideas o soluciones originales. No aplica modelos ni diseña prototipos en la resolución de retos.	Sigue instrucciones y es proactivo(s) ante la solución de retos o problemas. Las soluciones que propone tienen base en el conocimiento que posee. Utiliza parcialmente el pensamiento matemático, computacional e informático en la solución de problemas. Propone algún modelo o prototipo para resolver un problema o necesidad.	Sus ideas son originales y posee un pensamiento sistémico. Propone soluciones diseñadas o ideas innovadoras para resolver retos o problemas de la vida cotidiana. Hace uso del pensamiento matemático, computacional e informático para apoyar sus ideas. Aplica el conocimiento que posee en el desarrollo de modelos, prototipos, experimentos o aplicaciones que resuelven un problema o necesidad.
Colaboración Es capaz de trabajar con otros y cumplir con las responsabilidades que se le asignan. Es respetuoso del rol que le toca tener en el equipo. Se compromete y contribuye de manera eficaz al logro colectivo de resultados.	Prefiere trabajar de manera individual y aislada que de manera colaborativa. No se involucra con las tareas del equipo y es poco participativo en el logro de tareas colectivas.	Se interesa en interactuar y colaborar con los miembros de su equipo y el resto del grupo. Se compromete con las tareas que se le asignan y responde eficaz y oportunamente a las encomiendas. Se siente a gusto trabajando con otros (as).	Es diligente y proactivo (s). Cumple en tiempo y forma con las tareas que se le asignan y ejerce un liderazgo responsable con los integrantes del equipo donde participa. Se muestra empático y disfruta de la interacción con otros (as). Se siente orgulloso de los logros colectivos de su equipo.
Desarrollo Socioemocional Es capaz de conocer y controlar sus emociones para el bienestar propio y colectivo. Tiene una sólida autoestima y conocimiento de sí mismo (a). Construye relaciones interpersonales positivas.	Es introspectivo (s) y tiene dificultad para manejar y expresar sus emociones y puntos de vista. Adopta roles pasivos en las tareas colaborativas y se muestra poco dispuesto (a) a cambiar sus ideas y puntos de vista. Tiene dificultad para cumplir a tiempo con sus tareas y trabajo de manera aislada.	Es empático y autorregula sus emociones. Se muestra seguro(s) y a gusto en su actuar cotidiano. Expresa con libertad sus ideas y tiene autoestima. Actúa de manera responsable ante las tareas y retos que tiene que enfrentar. Es cumplido (a) y termina sus tareas y asignaciones en tiempo y forma. Busca resolver positivamente los conflictos tanto personalmente como los del grupo donde participa.	Es autoconsciente y determinado (a), cultiva relaciones interpersonales sanas, maneja sus emociones de manera eficaz. Tiene capacidad de afrontar la adversidad y actuar con responsabilidad. Ejerce un liderazgo positivo. Tiene sentido del humor y una sólida autoestima. Reconoce la necesidad de solicitar apoyo cuando la situación lo requiere. Fija metas y busca aprovechar al máximo sus opciones y recursos. Toma decisiones que le generan bienestar. Aprovecha las oportunidades y sabe lidiar con riesgos futuros.

Rúbricas de desempeño: Nivel Bachillerato			
Criterio	1. Parcial / Insuficiente	2. Satisfactorio	3. Destacado
Pensamiento crítico Es capaz de entender datos e información, procedente de múltiples fuentes, hace inferencias y se interesa en los problemas de la comunidad global.	Su pensamiento es estructurado pero limitado en alcance. Hace juicios sin sustento. Tiene dificultades para escuchar ideas y argumentos de otros y tiene dificultades para defender los propios.	Utiliza argumentos sustentados en evidencia. Sus ideas son claras pero aun incompletas. Alcanza algunas conclusiones espasmodicas dentro de su proceso de aprendizaje. Acepta las ideas de otros y defiende con seguridad sus propias ideas.	Utiliza el pensamiento lógico y matemático, así como los métodos de las ciencias para analizar y cuestionar críticamente fenómenos diversos. Elabora y justifica conclusiones y desarrolla innovaciones. Asimismo, se adapta favorablemente a entornos donde las ideas no son similares a las suyas.
Alfabetización de datos Usa datos cualitativos y cuantitativos para poder argumentar las respuestas. Reconoce los datos relevantes de las problemáticas que se presentan en la comunidad.	La información que posee es parcial e insuficiente para resolver un problema. No es capaz de conectar los datos, conjeturas o modelos científicos con los fenómenos que estudia.	Brinda razones para utilizar algún modelo matemático, fórmula o teoría científica para resolver un problema. Reconoce parcialmente la utilidad de datos, cifras conjeturas o principios en los fenómenos que estudia. Tiene dificultades para aplicar datos o información en circunstancias de la vida real.	Desarrolla argumentos, evalúa objetivos, resuelve problemas a partir de teorías matemáticas y modelos científicos para resolver un problema. Maneja y explica conjeturas y principios científicos a fenómenos de la naturaleza o la sociedad. Aplica con fluidez el conocimiento que posee en la solución de problemas cotidianos.
Alfabetización digital Hay evidencia de uso de conceptos y herramientas de las ciencias computacionales para facilitar la investigación.	Hay un uso limitado de tecnologías de la información y la comunicación para resolver las tareas o problemas asignados. No se aprovecha ni aprovecha el potencial de las tecnologías digitales o de la información que utiliza.	Utiliza algunas tecnologías de la información y la comunicación para fines de investigación o apoyo en las tareas o proyectos académicos que se le asignan. Aprovecha el uso de las tecnologías para resolver problemas cotidianos. Conoce y maneja una variedad de herramientas y aplicaciones para resolver problemas.	Utiliza adecuadamente las tecnologías de la información y la comunicación para investigar, resolver problemas, producir materiales y expresar ideas. Aprovecha y potencializa el uso de las tecnologías para desarrollar ideas e innovaciones.
Comunicación Es capaz de comunicar los problemas de su comunidad, puede expresar sus causas y consecuencias mediante un hilo de ideas claras con ayuda de representaciones visuales.	Los recursos que utiliza para comunicar sus ideas o conclusiones son limitados y poco pertinentes. Tiene limitaciones para expresar sus ideas de manera clara y concisa. No comprende ni se comunica en el nivel básico de inglés como segunda lengua.	Comunica sus resultados y conclusiones utilizando los recursos y representaciones adecuados. Tiene capacidad de elaborar gráficas, tablas o diagramas. Utiliza herramientas de comunicación y reconoce su potencial y pertinencia. Lee y se comunica con un nivel básico de inglés como segunda lengua.	Comunica los resultados de sus observaciones e investigaciones usando diversos recursos, entre ellos diagramas, tablas de datos, presentaciones, gráficas y otras formas simbólicas. Utiliza las tecnologías de la comunicación y la información de manera fluida justificando ventajas y desventajas de las herramientas que utiliza. Se comunica en inglés de manera fluida.

Figura 3. Rúbrica de evaluación de competencias STEM.

Fuente: *Movimiento STEM (2020).*

Fase 3. En esta fase, se presentan los resultados de la evaluación de los grupos: Manchester (19 alumnos) y London (18 alumnos), con base en la rúbrica de desempeño nivel bachillerato, como se observa en el cuadro 2.

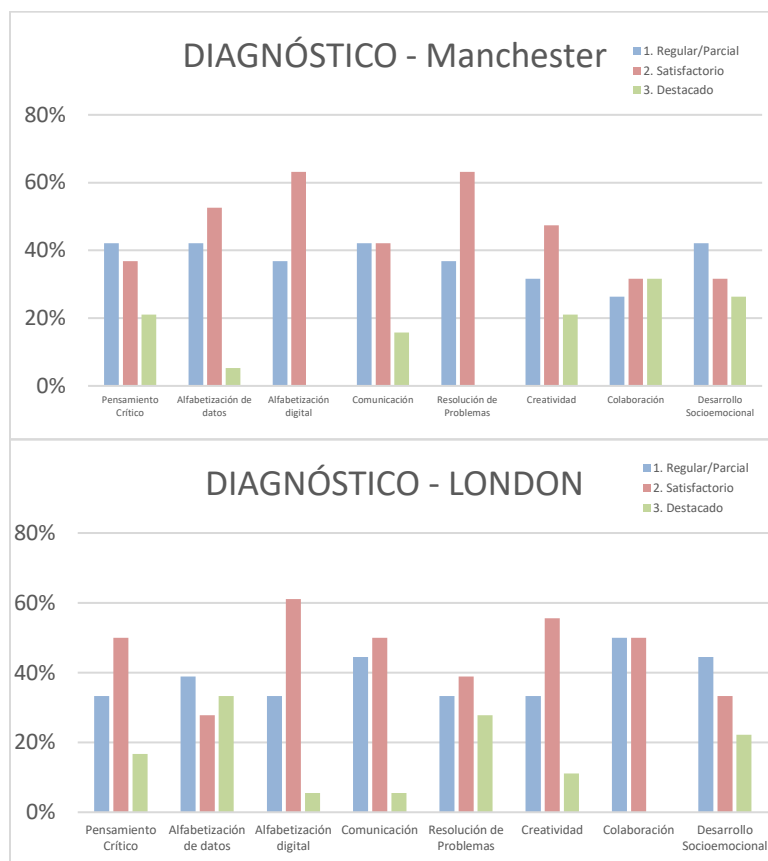


Figura 4. Resultados de evaluación de competencias STEM por grupo.

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Fase 4. En esta fase se proponen tres prácticas para el desarrollo de las competencias STEAM.

Práctica 1. La actividad que se realiza, se evalúan las competencias de Pensamiento crítico, Alfabetización de los datos y Resolución de problemas, como se describe en el cuadro 4. Los alumnos se enfrentaron a desarrollar una investigación tomando como base una problemática de la ciudad enfocada, en los 17 objetivos del desarrollo sostenible (Unidas, s.f.) y toma de decisiones para encontrar una problemática y proponer una solución.

Práctica 2. En esta práctica, los estudiantes utilizan diferentes herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus propuestas y prototipar de manera rápida y eficiente; aquí se evalúan las siguientes competencias que son Alfabetización digital, Comunicación y Colaboración, como se muestra en el cuadro 5. Utilizando simuladores y herramientas online, cada estudiante propone su idea de manera individual y al final recopilan los puntos más fuertes de cada diseño y en conjunto proponen una solución final.

Práctica 3. Para finalizar la sección de prácticas, la evaluación del proyecto, en donde se evalúa la Creatividad, Desarrollo socioemocional, Comunicación y la Alfabetización digital, como se describe en el cuadro 6. En esta sección, desarrolla una exposición en la que los alumnos deben defender su propuesta de solución, para este punto los integrantes deben vivir una experiencia de trabajo en equipo, que involucra la comunicación, el desarrollo socioemocional, diseño de propuesta, proyectos y utilizando herramientas digitales.

Fase 5. En esta fase se lleva a cabo una evaluación intermedia de los dos grupos Manchester y London en donde se enuncian los criterios que se evalúan en cada una de las etapas, como se muestra en el cuadro 1.

Práctica 1	Práctica 2	Práctica 3
Criterios	Criterio	Criterio
Pensamiento Crítico	Alfabetización digital	Creatividad
Alfabetización de datos	Comunicación	Comunicación
Resolución de Problemas		Alfabetización digital
		Desarrollo socioemocional

Cuadro 1. Competencias evaluadas en cada una de las prácticas.

Fuente: *Elaboración Propia (2021).*

Fase 6. Finalmente, se realiza el análisis de resultados de cada grupo Manchester y London.

De acuerdo con el cuadro, se observan 3 principales competencias las cuales nos ayudan a observar el desarrollo de las competencias.

Grupo Manchester. En la figura 5 se observa que la competencia de Pensamiento Crítico, para el rubro de Satisfactorio tenemos un aumento del 16%, Destacado tiene aumento del 5%. La competencia de Alfabetización digital se observa un aumento en el rubro de Destacado del 37%, lo que nos indica que el aprendizaje y aplicación de herramientas tecnológicas fue aplicada durante el proceso de las prácticas. La competencia de Resolución de Problemas, en el rubro Destacado tiene un aumento del 42%, la cual nos indica que los alumnos han desarrollado la competencia de forma adecuada.

Como se puede observar el nivel de desempeño regular disminuye debido a que los alumnos desarrollan competencias en un nivel satisfactorio o en su caso destacado.

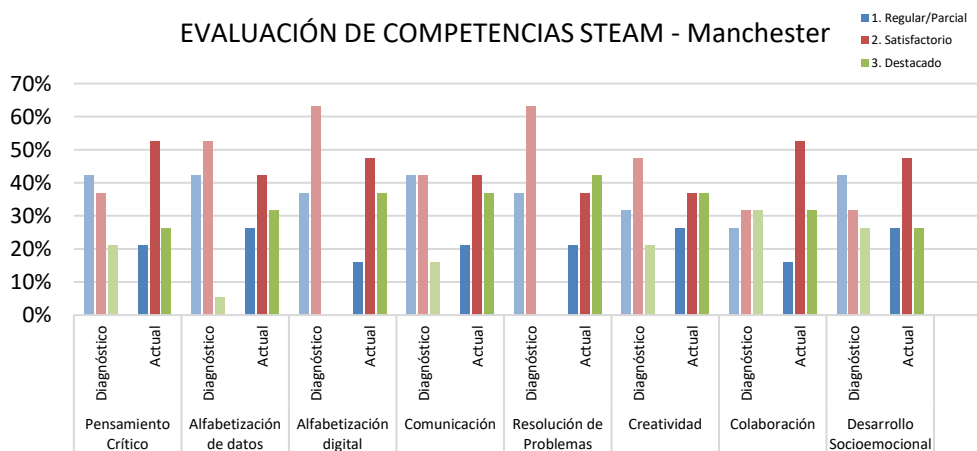


Figura 5. Evaluación de Grupo Manchester

Fuente: *Elaboración Propia (2021).*

Grupo London. Para este grupo, como se observa en la figura 6, la competencia de Pensamiento Crítico para el rubro Destacado tiene aumento del 17%. En Alfabetización digital se observa un aumento en el rubro de Destacado del 28%, lo que nos indica que el aprendizaje y aplicación de herramientas tecnológicas fue aplicada durante el proceso de las prácticas. La competencia de Resolución de Problemas, en el rubro Destacado tiene un aumento del 22%, la cual nos indica que los alumnos han desarrollado la competencia de forma adecuada.

Como se puede observar el nivel de desempeño regular disminuye debido a que los alumnos desarrollan competencias en un nivel satisfactorio o en su caso destacado.

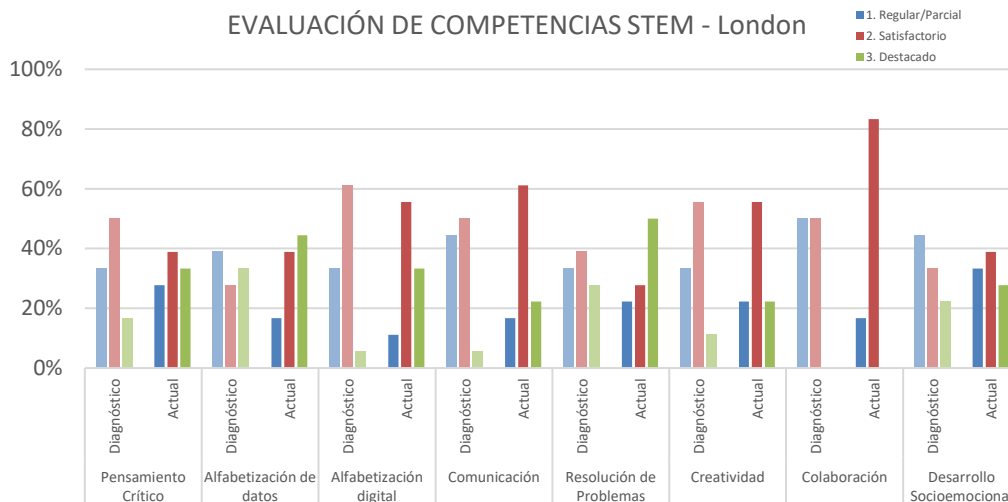


Figura 6. Evaluación de Grupo London

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este primer avance de la implementación del modelo se logra observar que el desarrollo de las competencias de alfabetización tecnológica, pensamiento crítico y creatividad en los grupos en observación se logra un nivel satisfactorio en los grupos Manchester y London, para la siguiente etapa se elaborarán prácticas para ser evaluados en los criterios de Alfabetización de Datos, Comunicación y Resolución de problemas, colaboración y Desarrollo Socioemocional.

Conclusiones

Se puede observar que la implementación de la metodología STEM en el Colegio Anglo Buganvillas, ha tenido un avance considerable en el desarrollo de competencias las cuales son requeridas en la etapa universitaria y laboral. Como parte de la metodología también se observa que una separación de criterios por práctica ayuda a evaluar de una forma más acertada cada competencia.

Referencias

- Domènech-Casal, Jordi. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*. 2. 10.17979/arec.2018.2.2.4524.
- Guitart, F. y Lope, S. (2019) Y tú, ¿te proteges del sol? Un proyecto STEM con mirada científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(3), 3202. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i3.3202
- Gardner K, Glassmeyer DM and Worthy R (2019). Impacts of STEM Professional Development on Teachers' Knowledge, Self-Efficacy, and Practice. *Front. Educ.* 4:26. doi: 10.3389/educ.2019.00026
- Márquez, Conxita & Puig, Neus. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*. 1. 4- 16. 10.17979/arec.2017.1.1.2020.
- Unidas, O. d. (s.f.). Objetivos del Desarrollo Sostenible. Obtenido de ONU: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Notas Biográficas

El **Ing. Jesús Felipe Vázquez Barrios** es estudiante de la Maestría en Innovación Aplicada en el Tecnológico Nacional de México campus Celaya. Terminó sus estudios de Ingeniería en Mecatrónica por el Tecnológico de Monterrey campus Morelia.

El **M.C. Gabriel Rojas Márquez** es Profesor Titular C en la Maestría de Innovación Aplicada en el TecNM Campus Celaya. Su Maestría en Ciencias de la Ingeniería Administrativa por el Instituto Tecnológico de Celaya.

El **M.C. Daniel Benito Román Ocampo** es Profesor Invitado del Claustro de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM Campus Celaya. Su Maestría en Ciencias Computacionales por el Instituto Tecnológico de Toluca.

La **Dra. Ofelia Barrios Vargas** es Profesora Invitada del Claustro de la Maestría en Innovación Aplicada del TecNM Campus Celaya. Su Doctorado en Administración por la Universidad de Durango campus Morelia.

Implementación de Interface Inteligente en la Optimización del Exceso de Zinc en Procesos de Die Casting

José Guadalupe Velázquez Ramírez¹, Dr. Alberto Ochoa-Zezzatti², Dr. Delfino cornejo Monroy³

Resumen--En este estudio se muestra el diseño de una aplicación inteligente creada con el software Matlab en el entorno de designer, el cual está basado en un algoritmo bioinspirado como ayuda en la planificación estratégica para mejorar la disminución de la rebaba en los procesos de moldeo de die casting. Esta aplicación se centra en un entorno de simulación que toma las previsiones necesarias más allá de los casos numéricos y procesos estadísticos para realizar una mejora en la cantidad de la inyección de zinc. La aplicación se basa en una función objetivo que toma un algoritmo avanzado denominado "Bat Algorithm" que optimiza las estrategias a seguir para la eliminación o reducción de la rebaba en el moldeo a alta presión, en el cual mediante los valores de parámetros del sistema se genera una decisión matemática y que este algoritmo crea un punto de óptima funcionalidad para evitar el exceso de material. Este software propuesto asociado al Algoritmo Bioinspirado es flexible, adaptativo, es amigable, robusto y proporciona la ayuda en la correcta toma de decisiones en la calidad del producto para conseguir una ventaja competitiva en el mercado. Este modelo propuesto se basa en la metodología asociada a los Algoritmos Bioinspirados que proporciona estrategias óptimas para mejorar la competitividad en una empresa.

Palabras clave: Algoritmo bioinspirado, Die casting, flash, zinc, Parámetros de Proceso, Optimización

Introducción

El moldeo de *die casting* es un proceso a alta presión muy versátil que sirve para producir piezas que se diseñan en metal. Estas son realizadas inyectando el metal fundido en moldes de acero reutilizables denominados dados, se pueden diseñar para producir formas complejas con un alto nivel de precisión y repetición. Las piezas se pueden definir rápidamente, con superficies lisas o texturizadas, y sirven para una amplia variedad de acabados atractivos y útiles (NADCA, Product-Standards-for-Die-Casting, 2015).

En 2005, había aproximadamente 400 empresas de moldeo de Die Casting en América del Norte, con ventas de \$ 8 mil millones de dólares. El moldeo de Die Casting se produce a partir de aleaciones de aluminio, cobre, plomo, magnesio y zinc, así como diversos materiales compuestos.

El *die casting* se encuentran entre los artículos de producción masiva de más alto volumen fabricados por la industria de la metalistería, y se pueden ver en miles de productos de consumo, comerciales e industriales. Las piezas moldeadas a presión son componentes importantes de productos que abarcan desde el área automotriz hasta simples juguetes (NADCA, Introduction to Die Casting, 2007).

En este proceso de moldeo existen muchos tipos de defectos entre ellos están los superficiales por nombrar los más importantes dentro del die casting. La rebaba es una condición que a menudo se experimenta en el proceso de die casting debido a las altas presiones, por lo que es necesario definir y discutir los diversos factores que influyen en su aparición. Estos factores incluyen el diseño del dado, el diseño del proceso, la aleación de fundición y las características de la máquina de fundición (MEDINA, 2008)

Este exceso de metal también se llama "flash". Este flash es típicamente muy delgado, a veces delgado como el papel, pared de metal. Este exceso de material se presenta en varias formas diferentes en una pieza fundida, pero ¿qué son y por qué se causan?, la rebaba (flash) es frecuentemente agudo y puede cortar los dedos si no se maneja con cuidado. Después de que la pieza se enfríe lo suficiente, se debe quitar el flash antes de que podamos enviar la pieza de fundición a nuestro cliente. Sin embargo, en la gran mayoría de los casos, hay un exceso de material para eliminar. La rebaba (flash) es el material que queda en la pieza fundida debido a la "Parting line" (línea de separación) del molde. El material entra ligeramente en el área del molde y, cuando se retira del molde, se adhiere una fina pieza de material (Kinetic, 2014).

¹ José Guadalupe Velázquez es estudiante de la maestría en Tecnología en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Chihuahua. A1194549@alumnos.uacj.mx

² El Dr. Alberto Ochoa-Zezzatti es investigador en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Chihuahua. alberto.ochoa@uacj.mx

³ El Dr. Delfino Cornejo Monroy es coordinador de la Maestría en Tecnología en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Chihuahua. delfino.cornejo@uacj.mx

Planteamiento del Problema

Definiendo el problema a Resolver: Optimización de los parámetros de inyección de zinc en die casting para la reducción de la rebaba o exceso de material.

A pesar de lo preciso que es el moldeo de die casting, los procesos existentes y los materiales que se usan para eliminar la rebaba, se genera un problema grave; en la mayoría de los productos fabricados en cualquier empresa dedicada al moldeo alta presión (Die casting) es el problema con la línea de partición. Este problema depende mucho de los parámetros de proceso en cada uno de los productos.

La línea de separación es el perímetro de la pieza y este es el punto de separación de las dos mitades del dado de die casting. Esta línea es la decisión para saber qué mitad será la "cubierta" y cuál será la mitad "expulsora". Esta línea también influye en las tolerancias que se deben mantener en el área de la pieza (Madan, 2010).

No es obvio dónde debe colocarse la línea de separación en un dibujo de fundición. Cuando el diseñador de la pieza indica la línea de separación, es necesario que le confirme y le dé la instrucción al diseñador del dado. El acuerdo sobre la ubicación óptima de la línea de separación es esencial para que la pieza se produzca con las especificaciones deseadas. En la figura 3 se muestra con claridad la línea de unión bien marcada, por lo que las piezas fabricadas de esta forma son rechazadas por este defecto debido al tipo de diseño del dado. Este tipo de material la forma en que se rescatan es mandando el material a un proceso manual para retirarle el bordo de la línea de unión.



Figura 1 Pieza moldeada con exceso de material o rebaba en línea de separación

En esta pieza se nota la línea de unión muy excesiva, y es donde existe el problema mayor, ya que el reborde que se genera en este moldeo de piezas causa un acabado estéticamente mal. Este tipo de acabado en el proceso de pintura no se cubre en su totalidad, ocasionando un rechazo por el cliente ya que al tacto de la mano se siente el exceso de material y en algunas ocasiones puede quedar con filo y cortar al usuario.

Durante el mes de junio del 2020, en la maquila Amesbury Truth, tan solo en la primera semana se dio una perdida por almacenamiento de material rechazado como scrap de 15,900 piezas de los diferentes tipos de piezas programadas para la fabricación causando un costo de 13,500 dólares en el área de die casting figura 2.

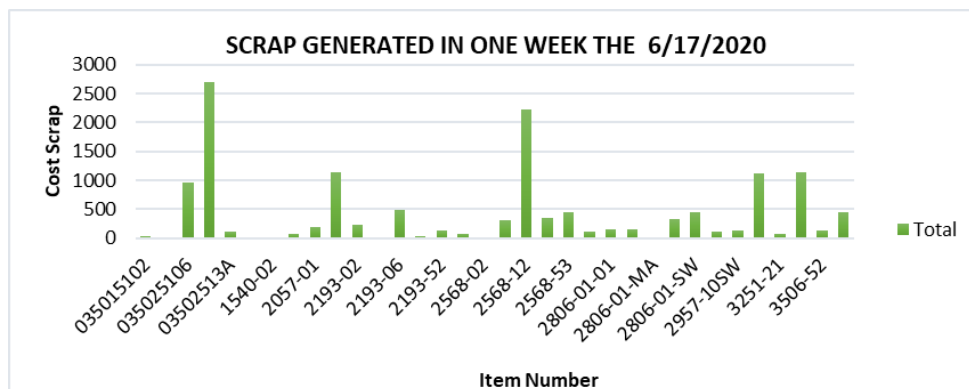


Figura 2 Cantidad de piezas de scrap en die casting

Descripción del Método

Metodología Propuesta: Algoritmo inspirado en murciélagos (Bat Algoritmo)

El método propuesto para la solución del problema de exceso de material comúnmente llamada rebaba, es el algoritmo inspirado en murciélagos. Este es un algoritmo de Bio-inspiración de reciente creación, fue propuesto por Yang en 2010 (Yang., 2010). Los murciélagos son animales y su capacidad avanzada para moverse en la oscuridad se debe a un sistema de ecolocalización.

Este sistema funciona como un tipo de sonar: los murciélagos emiten un pulso fuerte y corto de sonido, esperan que impacte en un objeto y, después de una fracción de tiempo, el eco regresa a sus oídos (Griffin D. R., 1960), con esta acción pueden identificar objetos.

Así, los murciélagos pueden calcular a qué distancia se encuentran de un objeto concreto, para tomar medidas durante su vuelo sobre la velocidad y la dirección que debe tomar (W, 1991). Además, este asombroso mecanismo de orientación hace que los murciélagos sean capaces de distinguir la diferencia entre un obstáculo y una presa, lo que les permite cazar incluso en completa oscuridad (Schnitzler H.-U. and Kalko E. K. V., 2001).

El Algoritmo del Murciélago, tal técnica ha sido desarrollada para comportarse como una banda de murciélagos que rastrean presas/alimentos utilizando su capacidad de ecolocalización. Para modelar este algoritmo, Yang describió algunas reglas que son básicas para el algoritmo, como sigue

1) Todos los murciélagos utilizan la ecolocalización para percibir la distancia, y también "conocen" la diferencia entre la comida/presa y las barreras del fondo de alguna manera mágica;

2) Un murciélago bi vuela aleatoriamente con velocidad vi en la posición xi con una frecuencia fija $fmin$, variando la longitud de onda λ y el volumen $A0$ para buscar presas. Pueden ajustar automáticamente la longitud de onda (o la frecuencia) de sus pulsos emitidos y ajustar la tasa de emisión de pulsos $r \in [0, 1]$, dependiendo de la proximidad de su objetivo;

3) Aunque la sonoridad puede variar de muchas maneras, Yang supone que la sonoridad varía desde un $A0$ grande (positivo) hasta un valor constante mínimo $Amin$.

Resumen de Resultados

El objetivo es reducir al mínimo la rebaba de la pieza mediante la función $F(x, y) = 2x + 2y$, las restricciones se muestran en la tabla 1, en la cual de acuerdo a los parámetros de búsqueda se crean las restricciones de la función objetivo, esto con el fin de saber los límites que se tendrá en el algoritmo. Enseguida estos parámetros se volverán las inecuaciones del sistema matemático que se tomarán para el cálculo que dará decisión mediante el multicriterio de decisiones.

Tabla 1 Restricciones de la función objetivo

PARTS TYPE	PARAMETERS				Shot Speed (s)	Pressure Time(s)	Presión(psi)
	Inyección Time(s)	Shot Time(s)	Delay Time(s)	Solidificación Time(s)			
PART A	0.20	0.20	0.50	0.40	0.78	0.64	300
PART B	0.15	0.10	0.30	0.10	0.15	0.25	250
MAXIM	10(s)	10(s)	10(s)	10(s)	10(s)	10(s)	600psi

Inecuaciones de restricciones

$$1.- 0.20X + 0.15Y \leq 10 \quad 2.- 0.20X + 0.10Y \leq 10 \quad 3.- 0.50x + 0.30y \leq 15 \quad 4.- 0.40x + 0.10y \leq 10$$

$$5.- 0.78X + 0.15Y \leq 10 \quad 6.- 0.64X + 0.25Y \leq 10 \quad 7.- 300X + 250Y \leq 600 \quad 8.- 230X + 20Y \leq 600$$

$$X \geq 0 \quad Y \geq 0$$

Software desarrollado para la optimización

El método utilizado para resolver este problema de exceso de rebaba es un software de simulación para calcular los puntos óptimos donde habrá una reducción de material de acuerdo a los valores de los parámetros de ajuste del proceso de die casting a la hora de fabricar una pieza. Este software esta desarrollado para simular un proceso

mediante los parámetros más decisivos y reales de una hoja de procesos, para después mediante una función objetivo poder calcular la mejor opción de parámetros después de una simulación.

El software está basado en un algoritmo Bio-inspirado el cual tomará los datos propuestos en la función matemática y realizará una búsqueda en el espacio adecuado para encontrar el punto óptimo donde habrá una reducción de material en la pieza moldeada.

En el software de simulación serán capturados los parámetros y en conjunto con los datos obtenidos por la función objetivo los tomará el algoritmo inspirado en murciélagos, el cual calculará un espacio de búsqueda por coordenadas el cual se detendrá en el momento que el mejor de los murciélagos encuentre la trayectoria y se posicione en el punto más óptimo de los valores generados por el algoritmo.

En la figura 3 se muestra el panel principal del sistema Inteligente para la ejecución de mandos de los parámetros a introducir en el sistema para que sean calculados en combinación de la función objetivo por el algoritmo metaheurístico de murciélagos. Esta aplicación consta de 8 áreas de las cuales se recibe información del proceso matemático interno realizado por el código fuente.

En el software se muestran la primera área del sistema, es de suma importancia ya que es la de parámetros de proceso, aquí existen dos opciones de máquina a seleccionar, una es de 80 toneladas que es para partes más pequeñas con peso de 300 gramos y la otra es para máquinas de 350 toneladas, para piezas arriba de 700 gramos de peso. En esta área se requiere llenar cada casilla porque si no se hace el sistema le arrojará un mensaje de error.

Este mensaje le avisará que los parámetros de ajuste no han sido colocados, en caso de no hacerlo no podrá continuar habilitando el sistema. También deberá llenar el área de datos de pieza ya que es otra condición para poder habilitar el botón de algoritmo y pueda realizar el proceso matemático, esto se debe hacer al seleccionar cualquiera de las opciones de máquina. Otro de los puntos importantes es colocar la presión del sistema con las perillas de ajuste con las que cuenta la aplicación, ya que es otra de las condiciones para que el sistema trabaje correctamente, todo esto es por seguridad del buen funcionamiento de este software. En este sistema se evaluarán dos piezas A y B, que corresponden a los parámetros a evaluar en el sistema inteligente.

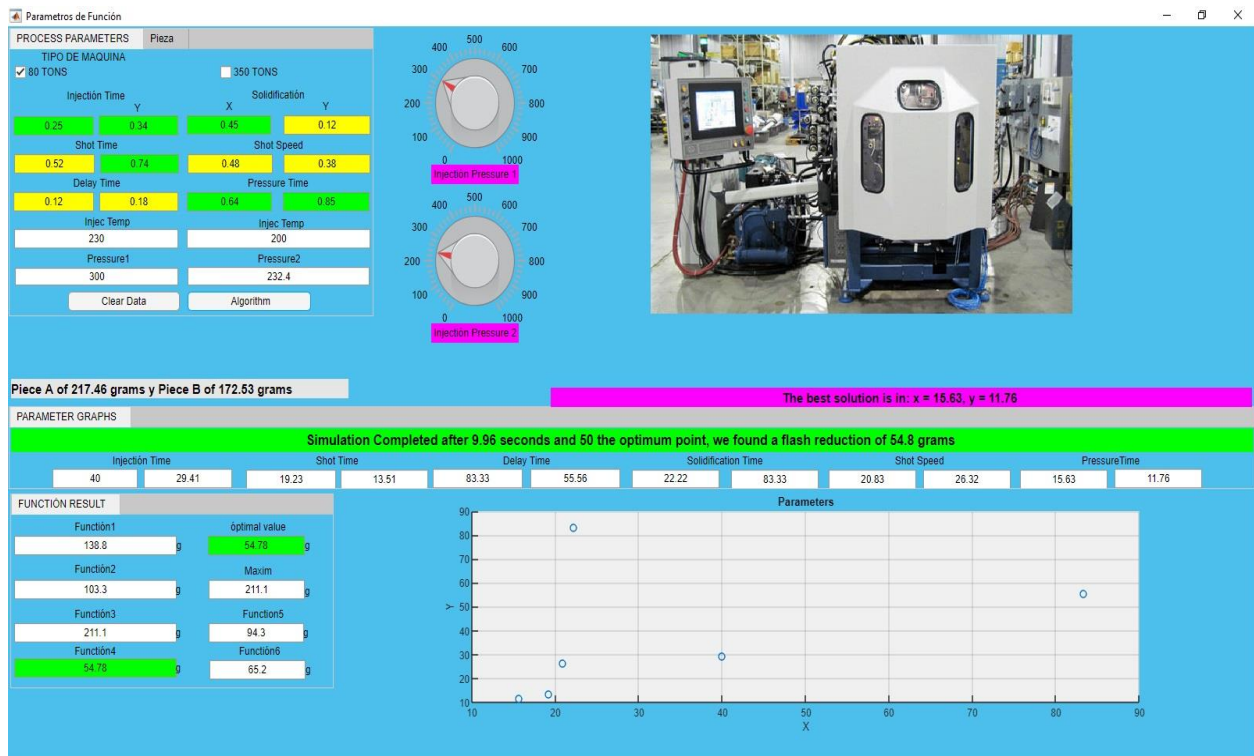


Figura 3 Pantalla de aplicación principal de la Interface Inteligente

Después de hacer lo anterior presione el botón con la leyenda “Algorithm” para iniciar el proceso de cálculo matemático mediante el modelo de murciélagos, algoritmo metaheurístico que calculará en que punto del área de búsqueda será la mejor opción de optimización y así darnos los parámetros óptimos del sistema. En la figura 4 se

muestra la gráfica del algoritmo mientras se presiona el botón antes mencionado, esto nos indica que el cálculo matemático está en proceso.

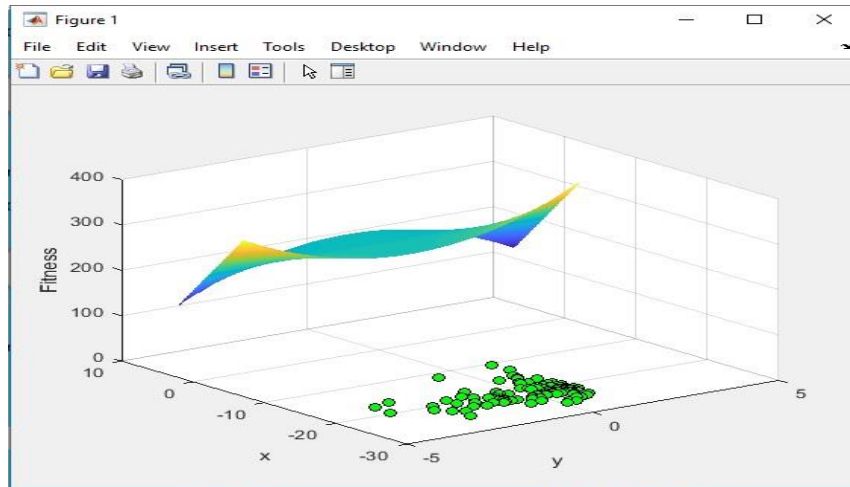


Figura 4 Grafica del algoritmo de murciélagos

Los resultados dados son 6 parámetros en color verde indicando que son la opción óptima del sistema, estos fueron optimizados mediante el algoritmo. En esta figura se muestran los valores de las presiones y temperaturas colocadas a la pieza A y B para realizar la correcta evaluación, al mismo tiempo da los resultados del lado izquierdo la cantidad de los pesos de las piezas A y B y del lado derecho debajo de la imagen de la maquina la posición del punto óptimo que encontró el algoritmo. Esto quiere decir:

El resultado esperado de la mejor opción de parámetros con valores óptimos para la reducción de la rebaba en las piezas A y B del análisis realizado con el algoritmo metaheurístico y al también el sistema muestra en esta área la cantidad de material inyectado al proceso al mostrar los pesos en las piezas A y B. Estos resultados se indican en el área de la parte baja de la aplicación de control del software, aquí se dan los parámetros ya desarrollados por el algoritmo para después ser graficados.

En esta misma parte baja en el lado izquierdo se muestran 6 funciones que indican que son los resultados de las inecuaciones que se usaron para generar los puntos de optimización del problema, indicando el valor optimizado o mínimo en color verde junto con su función y un mensaje dando las coordenadas del punto del área óptima de búsqueda que realizó el algoritmo de murciélagos

Otro de los resultados favorables que entrega la interface inteligente al realizar la simulación, que permite una toma de decisiones óptima, se da en el momento que al aumentar cualquiera de las presiones, presión1 o presión2, las condiciones del software son dadas para que se aumente la cantidad de material en el proceso y se genere piezas arriba del peso adecuado y se genere piezas con rebaba, esto es importante ya que su uso no generaría scrap en las simulaciones, figura 5.

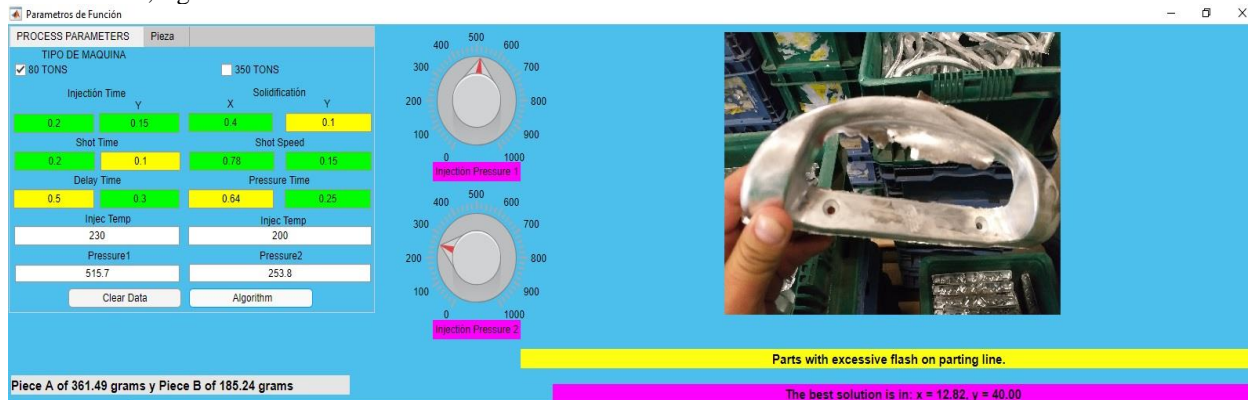


Figura 5 Aumento de Presión, genera exceso de rebaba en pieza

Conclusiones

En cuanto a la metodología propuesta de optimización para las condiciones del proceso, la forma más popular es la acumulación de experiencia y los conocimientos técnicos específicos de cada empresa. La optimización de procesos ha sido realizada por algunos investigadores, pero los criterios de optimización sólo se definían como la ausencia o aparición de defectos (MEDINA, 2008). Aunque algunos defectos son difíciles de evitarlos por completo, pueden ser aceptados hasta cierto punto, lo que no se ha tenido en cuenta.

Por lo tanto, se desarrolló un software inteligente de evaluación para cuantificar la cantidad de rebaba que puede ser reducido en un sistema de inyección por medio de parámetros básicos del proceso, y se estudió a profundidad la combinación de varios defectos superficiales que nos ocasiona el exceso de material (rebaba).

Una vez clasificado los parámetros adecuados del proceso que se tomarán como caso de investigación, ya con ellos determinado sus valores mediante hoja de procesos, a continuación, se puede formular la función objetivo para optimizar los parámetros del proceso (Madan, 2010). Además, los parámetros del proceso son interdependientes y están en conflicto de forma compleja. Se puede observar que los parámetros óptimos para un tipo de defecto pueden no ser óptimos para otro.

El software de simulación inteligente basado en el algoritmo de murciélagos, puede establecerse para ayudar al ingeniero a cuantificar el nivel de gravedad de los defectos superficiales en este caso la rebaba en la línea de partición del producto (W, 1991). Esta aplicación puede dar los resultados de otros defectos como los generados por altas temperaturas, por altas presiones y por los errores de ejecución en el proceso. La clasificación de los defectos puede introducirse para cuantificar el nivel de gravedad, y el índice de defectos superficiales, también puede obtenerse basándose en el sistema de parámetros, que desempeña un papel importante para ayudar a la empresa a saber cómo minimizar los distintos defectos.

En el presente estudio, la metodología propuesta basándonos en el algoritmo metaheurístico es para optimizar la tecnología de fabricación (Schnitzler H.-U. and Kalko E. K. V., 2001). El método para establecer el sistema de evaluación puede aplicarse para varias tecnologías de conformación, incluyendo la fundición. El software de simulación puede utilizarse para asignar los parámetros del proceso a la gravedad de los defectos, lo que permite formular la función objetivo para conseguir los parámetros óptimos del proceso. Especialmente cuando es difícil evitar los defectos por completo, como cuando se experimenta físicamente y se pierde material en desperdicio por tanta prueba que se realiza en el proceso, el software de simulación puede ayudar con la calidad, la mejora del producto que hará que la productividad aumente en gran medida sin un excesivo número de experimentos. Esta es la dirección hacia la que está dirigido el trabajo presentado.

Referencias

- Griffin D. R., W. F. (1960). The echolocation of flying insects by bats. En W. F. Griffin D. R., *Animal Behaviour* (págs. 141 –154).
- INDUSTRIES, P. (2019). *INTRODUCCION AL MOLDE A PRESION*. CHICAGO.
- Kinetic. (2014). *How Trim Dies Save Money on Die Casting Parts*. California.
- Madan, R. S. (2010). Optimal selection of parting line for die-casting . *National conference on Precision Manufacturing*, 1.
- MEDINA, M. A. (2008). *DISEÑO DE UN MOLDE DE FUNDICIÓN A PRESIÓN*. MEXICO: PETOLOMEOUNAM.MX.
- NADCA. (2007). *Introduction to Die Casting*. Wheeling, Illinois: North American Die Casting Associatio.
- NADCA. (JUEVES de ENERO de 2015). *Product-Standards-for-Die-Casting. 2015*, pág. 272.
- Schnitzler H.-U. and Kalko E. K. V. (2001). Echolocation by insect-eating bats. En Schnitzler H.-U. and Kalko E. K. V., *BioScience* (págs. 557–569).
- W, M. (1991). Echolocation behaviour in bats. En M. W, *Science Progress* (págs. 453–465). Edinburgh.
- Yang. (2010). Bat algorithm for multi-objective optimisation. En Yang., *International Journal of Bio-Inspired Computation* (págs. 267–274).

Afrontamiento Emocional en Estudiantes Universitarios Durante el Aislamiento por la Pandemia Sars-Covid-19

Dra. Beatriz Venegas Ruiz¹, Dra. Alma Elizabeth Rojas Romero²,
M. en E. Susana Olivia Guerra Martínez³, Mtra. Cristina Martínez Cárdenas⁴ y Dr. Enrique Michel Valdivia⁵

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo con estudiantes universitarios en el 2020, que tenían 60 días de aislamiento social por la Pandemia de SARS-Covid-19, para conocer la manera de afrontar emocionalmente el confinamiento social y las clases en línea.

Palabras clave—Afrontamiento, estrés, universitarios, aislamiento, SARS-COVID-19.

Introducción

Por primera vez en la historia del hombre, a finales del 2019 e inicios del 2020, se comenzó a vivir a nivel mundial un fenómeno que no se había presentado con anterioridad, la pandemia por SARS-COVID-19 la cual de manera acelerada comenzó a esparcirse por todos los países, debido a la globalización, ya que apareció en la época de mayor flujo de personas y mercancías más importante que se tenga registro, por lo tanto, no pudo ser contenida en un espacio geográfico, trasladándose de manera acelerada a todos los continentes y sobrepasando las capacidades de todas las agencias estatales y multilaterales; y, paradójicamente, las estrategias para evitar contagios no respondieron a un sentido global —al menos en principio— y hoy en día, a un año del acontecimiento, todavía se vive un riesgo inminente. La pandemia no ha terminado y a la fecha se han presentado millones de contagios y fallecimientos de personas en todo el mundo.

Este fenómeno ha hecho que la humanidad tuviera que confinarse o aislarse socialmente para evitar una mayor propagación del virus, lo cual hizo que se modificaran las formas de socialización, trabajo, estudio, diversión, en fin, la manera de vivir de las personas.

Lo anterior ha implicado un desafío compartido para instituciones, empresas, escuelas y familias. Es imposible no advertir las consecuencias de la pandemia y las múltiples y diferentes crisis que se han derivado de esta emergencia sanitaria a nivel mundial.

Derivado de esta situación, un sector que se ha visto sensiblemente afectado es el educativo en todos sus niveles. El aislamiento trajo como consecuencia que ahora los estudiantes realicen el proceso de aprendizaje desde casa, adaptando con ello espacios, equipos de cómputo, tiempos y organización en la familia, los padres a la vez realizando trabajo desde casa y asumiendo el rol complementario de profesores, pero también ha sido necesario adaptar maneras de afrontar este nuevo proceso de la educación en línea o virtual.

Con base en lo anterior, Acosta S., (2020), Coordinador Académico del Proyecto Jalisco Futuro 2030, declaró: “lo que estamos mirando es cómo el manejo de la crisis está tomando el espacio privado, ya que la escuela es sustituida por la casa familiar; los maestros, por los padres de familia; los espacios de socialización e interacción social que eran los salones y los patios, están siendo sustituidos por las plataformas digitales”. Además, mencionó que se trata de un proceso de desinstitucionalización que se ha venido dando de manera acelerada, que surge de un contexto de emergencia con efectos devastadores en el ámbito de la educación.

Al respecto, Torres, A. (2020), sugiere la necesidad de revisar, analizar y estudiar a partir de diferentes temas,

¹ La Dra. Beatriz Venegas Ruiz es Profesora Tutora y Orientadora Educativa en la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. beatriz.venegas@academicos.udg.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Alma Elizabeth Rojas Romero es Profesora de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México almarojas30@hotmail.com

³ La M. en E. Susana Olivia Guerra Martínez, es Coordinadora de la Lic. en Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México cdqfb@ucei.udg.mx

⁴ La Mtra. Cristina Martínez Cárdenas es Coordinadora de la Lic. en Ing. De Alimentos y Biotecnología de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México cdiab@ucei.udg.mx

⁵ El Dr. Enrique Michel Valdivia es Coordinador de Carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. enrique.michel@ucei.udg.mx

⁵ La Mtra. Cristina Martínez Cárdenas es Coordinadora de la Lic. en Ing. De Alimentos y Biotecnología de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México cdiab@ucei.udg.mx

⁵ El Dr. Enrique Michel Valdivia es Coordinador de Carrera de Ingeniería Química de la Universidad de Guadalajara, Jalisco, México. enrique.michel@ucei.udg.mx

disciplinas, campos y prácticas del conocimiento, los efectos sobre la pandemia, con la finalidad de hacerle frente y proponer estrategias de mejora a través de la generación de nuevo conocimiento.

Específicamente en este trabajo se analizarán los resultados sobre el afrontamiento emocional de los estudiantes universitarios, después de 60 días de aislamiento o confinamiento social (durante el 2020) y de haber trasladado las clases a la modalidad en línea o virtual. Para brindar información relevante sobre la manera en que se responde y se afrontan este tipo de situaciones y así poder identificar las áreas de oportunidad para planificar y diseñar estrategias psicopedagógicas de intervención y soporte comunitario.

Descripción del Método

Marco Teórico

En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció la propagación mundial de una nueva cepa de coronavirus y la enfermedad que provoca, conocida como COVID-19, las cuales fueron anunciadas como una emergencia de salud que se expandió por el mundo hasta tomar el nivel de pandemia. Por sus características de fácil propagación, fue necesario que se tomaran algunas medidas de prevención por parte de la población, en consecuencia, las autoridades de todos los países alrededor del mundo optaron por la reducción de la actividad productiva, las labores educativas, distanciamiento social y finalmente el confinamiento, entre otras, todas ellas encaminadas para disminuir el desarrollo de la pandemia por COVID-19 (Sánchez, V. y De la Fuente F., 2020).

Es la primera vez en la historia moderna que las instituciones educativas suspenden sus actividades presenciales a causa de una crisis de dimensión mundial. Esta situación ha alterado la vida rutinaria de todas las personas involucradas, de manera muy especial para las universidades, ya que mantienen rutinas (presenciales) que han perdurado desde su creación, los profesores y estudiantes marcan la identidad de la educación superior y su presencia es la que da sentido básico en la relación del proceso enseñanza-aprendizaje. Por lo anterior, la suspensión de actividades presenciales y el confinamiento los ha puesto en un escenario que nunca antes se había vivido, el cual lleva un proceso de adaptación que debió de ser rápido, en muchos de los casos en situaciones de vulnerabilidad socioeconómica y demográfica previa, acompañada de la incertidumbre de cuánto tiempo se prolongará esta situación, ahora la formación de los estudiantes se lleva a cabo por medio del uso de las tecnologías, impactando seriamente en el desarrollo educativo y socio-emocional de los estudiantes.

La presión y la incertidumbre sumada al aislamiento tiene efectos socioemocionales, que en muchos casos dejará secuelas a mediano y largo plazo, exponiendo la necesidad de intervenciones a favor de la salud mental que aseguren una vida con dignidad y las bases para el aprendizaje de calidad. (Morales, U., *et al.* 2020).

Estos cambios en la vida de las personas, han exigido la modificación de sus estilos de vida para desarrollarlos en mayor medida dentro de sus hogares. La presencia de esta pandemia ha traído consigo cambios radicales en la sociedad, la economía y la educación en todo el mundo, estas medidas de prevención tienen un impacto importante en la salud mental de las personas. Existen estudios que se realizaron desde los inicios de la pandemia en la población en general, y muestran que se han presentado problemas psicológicos como ansiedad, depresión y estrés. (Cobo R., *et al.* 2020).

En el caso de los estudiantes universitarios, se han encontrado niveles significativamente más altos de ansiedad, depresión y estrés, en comparación con los estudiantes en épocas normales anteriores. Los resultados sugieren que las consecuencias psicológicas debido al COVID-19 podrían ser graves. Abordar el bienestar, el manejo emocional y los procesos de afrontamiento, alcanzaría mayor beneficio para esta población.

Como se ha descrito el fenómeno de la pandemia por COVID-19, pone de manifiesto la necesidad de que las personas lleven a cabo diferentes estrategias de afrontamiento ante situaciones de crisis que modifican sus vidas. El proceso de afrontamiento se refiere al esfuerzo cognitivo y conductual que se forma para resolver o controlar las demandas provenientes del exterior o del interior (Lazarus & Folkman, 1984); por lo tanto, es toda acción que una persona realiza con total independencia y libertad basada en conocimientos o experiencias para poder dominar la situación actual en la que se encuentra, pudiendo ser activa o pasiva. Analizar el tipo de afrontamiento que realizan las personas, brinda pautas de intervención que pueden ser individualizadas dentro de la atención psicológica de la población.

Así, el afrontamiento se define como la capacidad de movilizarse y poner en acción medidas que actúen sobre las exigencias que demandan cambios, los cuales pueden ser constructivos cuando se asumen actitudes y comportamientos favorables a la salud, tales como cambios de comportamientos, de hábitos, ajuste de roles, flexibilización de las normas, e incluso solicitud de apoyo comunitario o profesional cuando este sea necesario.

Casado C., (2021), describe el afrontamiento como un modelo cognitivo en el cual el sujeto valora el sufrimiento como resultado del desequilibrio entre los recursos que posee, tanto objetivos como percibidos, y las demandas, de su entorno para salir adelante de situaciones difíciles o estresantes; así como la percepción de los esfuerzos de ajuste tanto en la modificación de las condiciones del medio como de su evaluación de sí mismo y su vivencia de la realidad. En resumen, el afrontamiento centra la interacción del sujeto en su medio, en cómo éste hace frente a las circunstancias inusuales, que por lo general se convierten en estresantes y que suelen ser continuas.

Las personas, y en este caso los estudiantes, al encontrarse ante un estímulo estresante, deciden utilizar estrategias de afrontamiento, para reducir al mínimo el impacto negativo que producen los estresores sobre su bienestar.

Por otra parte, Frydenberg (1997), basado en Lazarus (1984), menciona que hay dos tipos de estrategias: de **afrontamiento productivos** llamados a resolver el problema y referencia hacia otros, y, uno **no productivo**, sumando en total 18 estrategias.

Existen diferentes clasificaciones, la utilizada para esta investigación se basa en la de Carver C. S., (1997), que describe el instrumento que se utilizó (Escala Multidimensional de Evaluación de los Estilos de Afrontamiento (COPE)), y distingue las siguientes estrategias:

- a. Afrontamiento Activo: acciones directas para incrementar o reducir al estresor.
- b. Planificación: pensar cómo afrontar el estresor.
- c. Búsqueda de Apoyo Instrumental: solicitar ayuda o consejos a personas competentes.
- d. Búsqueda de Apoyo Emocional: conseguir apoyo de simpatía y de comprensión.
- e. Auto-Distracción: concentrarse en otros proyectos para no concentrarse en el estresor.
- f. Desahogo: tendencia a expresar o descargar el malestar emocional.
- g. Desconexión Conductual: reducir los esfuerzos para tratar el estresor.
- h. Reinterpretación Positiva: buscar el lado positivo y favorable del problema.
- i. Negación: negar la realidad del estresor.
- j. Aceptación: aceptar que el hecho estresante es real.
- k. Religión: tendencia a volver hacia la religión en momentos de estrés.
- l. Uso de Sustancia: significa hacer uso de estas para sentirse bien o soportar el estresor.
- m. Humor: hacer bromas sobre el estresor.
- n. Autoinculpación: criticarse y culpabilizarse.

Según Cohen y Eduards (1989), durante el proceso de afrontamiento, pueden intervenir algunas variables que lo pueden potenciar o disminuir, estos pueden ser factores internos como, estilos habituales de afrontamiento y algunas variables de personalidad, o externos como recursos materiales, apoyo social y la actuación de otros factores estresantes que pueden estar presentes de manera simultánea, los cuales pueden intervenir de forma favorable o desfavorable el impacto de un estresor, afectando la forma de actuar de una persona ante la situación que le genera estrés.

Metodología

El estudio se diseñó con una metodología cuantitativa, observacional y descriptiva. Se invitó a los estudiantes de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad de Guadalajara, a participar de manera voluntaria en la investigación, bajo consentimiento informado. El instrumento utilizado fue adaptado y validado en la población española por Crespo M. & Cruzado J. A. (1997) de la Escala Multidimensional de Evaluación de los Estilos de Afrontamiento (COPE) en la versión abreviada propuesta por Carver, C. S., (1997). El cuestionario evalúa dos dimensiones: afrontamiento activo y afrontamiento pasivo, cada una con siete estrategias. Los ítems describen maneras de responder y afrontar situaciones difíciles.

Este instrumento ha sido utilizado en países como Francia, para determinar el tipo de afrontamiento utilizado por estudiantes universitarios en situaciones estresantes en los últimos dos meses del año escolar; en Estados Unidos, en una comunidad afectada por un desastre natural (huracán Andrew), y en Argentina, para evaluar el afrontamiento activo y la adaptación al envejecimiento en la mujer, entre otros. En estos estudios el cuestionario mostró un alfa de Cronbach entre 0,60 y 0,90. (Vargas, S., *et al.* 2010).

Además, en el cuestionario se agregaron preguntas de variables sociodemográficas de los estudiantes, como: semestre que cursa, edad, sexo, número de personas con las que vive y su parentesco; también se incluyó en la parte final una breve descripción para detectar síntomas de estrés, ansiedad y depresión, y si el estudiante había solicitado algún tipo de apoyo para afrontar el aislamiento social.

La población de estudio fue de 308 estudiantes, que cursaban de primero a décimo semestre y que llevaban 60 días de aislamiento social y clases en modalidad en línea.

El vaciado de datos se realizó en el programa Microsoft Excel 2008 y se graficó para hacer las analogías del estudio. El análisis se realizó a nivel descriptivo, por lo que los datos se resumen mediante gráficos simples y comparativos, así como tablas de frecuencias y porcentajes.

Objetivo

Conocer y describir la manera de responder y afrontar emocionalmente el aislamiento social en universitarios durante la pandemia por SARS-COVID-19, e identificar áreas de oportunidad, para planificar y diseñar estrategias psicopedagógicas de intervención y apoyo.

Resumen de Resultados

Con base en los resultados obtenidos, referentes a las variables sociodemográficas se encontró que del 100% (308) del total de la población de estudio, el 69.5% (214) son del sexo femenino y 30.5% (94) del masculino. En cuanto al grupo etario el 62.5% (193) corresponden al rango de edad de 18 a 21 años, el 34.7% (107) al rango de 21 a 23 años y un 2.6% (8) a 24 años o más.

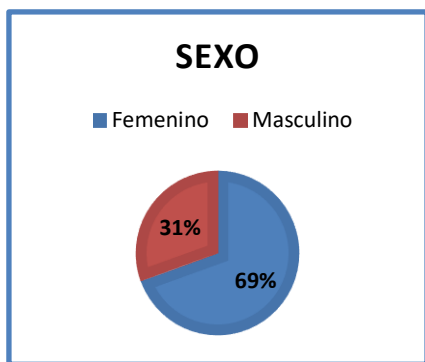


Figura 1. Sexo de la población de estudio

Grupo Etario		
Rango de edad	Porcentaje	Frecuencia
18 A 21 años	62.5%	193
21 a 23 años	34.7%	107
24 años o más	2.6%	8
Total	100%	308

Cuadro 1. Grupo etario de la población de estudio

En cuanto al número de personas con las que viven los estudiantes, .32% (1) vive solo, 34.7% (107) comparte la vivienda de 1 a 3 personas, 57.1% (176) de 4 a 6 personas, .8% (21) de 7 a 9 personas y .97% (3) con más de 10 personas, el 100% de ellos son familiares.

Número de personas con las que vive		
Número de personas	Porcentaje	Frecuencia
Viven solos	0.32%	1
De 1 a 3 personas	34.7%	107
de 4 a 6 personas	57.1%	176
de 7 a 9 personas	0.8%	21
Más de 10 personas	0.97%	3

Cuadro 2. Número de personas con las que vive el estudiante

Referente a las preguntas que exploraban si el estudiante había presentado alguno de los siguientes Trastornos Psicológicos como son, el estrés, ansiedad y/o depresión, los resultados fueron significativos, ya que 89.9% (277) habían presentado estrés, un 76.9% (237) ansiedad y 64.9% (200) depresión. Siendo el estrés el que se presentó con mayor frecuencia.

Específicamente en cuanto a la manera de afrontar situaciones estresantes, 78.5% (242) lo hacen de manera activa y 5.50% (48) de manera pasiva, cabe destacar que 5.8% (18), obtuvieron un porcentaje indefinido ya que tuvieron el mismo resultado para el afrontamiento activo y el pasivo.

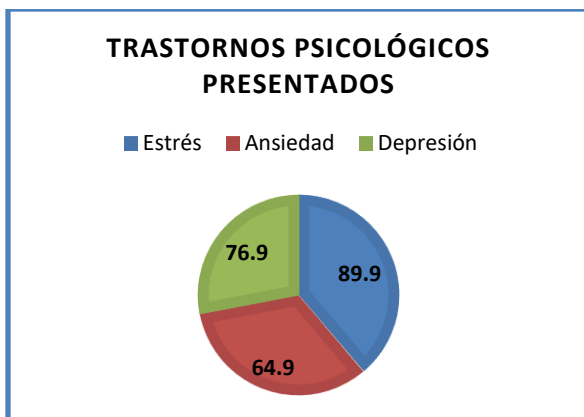


Figura 2. Trastornos Psicológicos Presentados

Tipo de Afrontamiento ante situaciones que generan estrés		
Tipo de Afrontamiento	Porcentaje	Frecuencia
Afrontamiento Activo	78.5%	242
Afrontamiento Pasivo	15.5%	48
Indiferenciado (=)	5.8%	18

Cuadro 3. Tipo de Afrontamiento presentado ante situaciones que generan estrés

En cuanto a las 5 estrategias que obtuvieron porcentajes más significativos de acuerdo a la escala de 0 = No, en absoluto, 1 = un poco, 2= bastante y 3= mucho. Se encontró que 53.2% (164) acepta (mucho) la realidad de lo que ha sucedido, 52.2% (161) acepta (bastante) concentrar sus esfuerzos en hacer algo sobre la situación en la que está, 50.9% (157) (bastante) toma medidas para intentar que la situación mejore, 50.6% (156) (bastante) aprende a vivir con ello y finalmente 41.8% (129) (bastante) intenta proponer una estrategia sobre qué hacer.

Conclusiones

Con los hallazgos obtenidos en este estudio, se observó una tendencia generalizada hacia el afrontamiento activo ya que la mayoría de los estudiantes buscaron estrategias para aceptar la realidad, concentrando sus esfuerzos en hacer algo sobre la situación en la que se encontraban, así como la implementación de medidas y estrategias para intentar que su situación mejorara, aprendiendo a vivir en esta nueva realidad. Lo cual muestra un proceso auto-regulatorio en la población estudiada, al implementar estos cambios adaptativos.

El total de los estudiantes vivieron el confinamiento social en casa con sus familiares, en la mayoría de ellos con un promedio de 4 a 6 personas, lo cual de alguna manera hizo que las medidas implementadas fueran más llevaderas, lo anterior debido a que aproximadamente 20% de ellos son foráneos y a consecuencia de la pandemia, regresaron a sus lugares de origen, lo cual trajo algunos beneficios como la reducción de gastos económicos, apoyo en labores de casa o negocios familiares y sobre todo el acompañamiento emocional y en algunos casos el contribuyeron al cuidado de enfermos por COVID-19.

Así mismo los resultados coincidieron con los hallazgos encontrados por Cobo y col. (2020), ya que más del 64% de los estudiantes a consecuencia del aislamiento y las clases en línea presentaron estrés, ansiedad y depresión, de ellos solo el 7.5% solicitaron ayuda o apoyo psicológico para sobrellevar la situación.

Este tiempo post-Coronavirus seguirá precisando de la capacidad de adaptación de los individuos. La personalidad, los recursos con los que cuenta, las experiencias y el entorno, influirán en cómo se viva este período en la vida y los efectos que pueda tener en cada estudiante.

Recomendaciones

Es importante conocer la manera de afrontar situaciones de crisis en las personas, para que, con base en la información generada, se puedan planificar y llevar a cabo estrategias que faciliten la adaptación a la nueva "normalidad", así como para prevenir y afrontar situaciones de estrés, ansiedad o depresión que puedan repercutir en la vida de las personas. En el caso de la Universidad de Guadalajara, a partir del 2020, se pusieron al servicio de la comunidad tanto académica como del público en general, varias líneas telefónicas para la atención de trastornos psicológicos generados a partir de la pandemia por COVID-19. Se ofrecieron además diferentes tipos de apoyos económicos a través de despensas y préstamo de equipo de cómputo para los estudiantes universitarios en situación vulnerable, con la intención de coadyuvar un poco su situación y prevenir que un mayor número de estudiantes abandonen los estudios por necesidades económicas, familiares y sociales.

Referencias bibliográficas

Acosta Silva A., webinar “COVID-19: La crisis y el futuro de la educación”, organizado por la Universidad de Guadalajara (UdeG) y Jalisco a Futuro, y transmitido por las redes sociales de la UdG y Canal 44. Consultado en internet el 14 de Agosto 2020. Dirección en internet: <https://www.youtube.com/watch?v=9n75aPtqWkk>

Cano F. J., Rodríguez L. y García J. Adaptación española del Inventario de Estrategias de Afrontamiento. Actas Españolas de Psiquiatría (en línea). 2007. Consultado en internet el 15 de mayo del 2020. Dirección de internet: <http://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2249538>.

Carver C. S. “You want to measure coping but your protocol’s too long: consider the Brief COPE”. Int J Behav Med. 1997;4:92-100.

Casado Cañedo, F. D. “Modelos de afrontamiento de Lazarus como heurístico de las investigaciones psicoterapéuticas”. Revista en línea: Apuntes de Psicología Vol 20, Núm 3., 2002 Consultada por Internet el 20 de septiembre de 2020. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/2225359>

Cobo Rendon, R., Vega V., y García A., “Consideraciones institucionales sobre la Salud Mental en estudiantes universitarios durante la pandemia de Covid-19”. Consultado en Internet el 01 de agosto de 2020. Dirección de internet: <file:///C:/Users/Usuario/Documents/Investigaci%C3%B3n%20afrontamiento%20en%20contingencia/documentos%20para%20fundamento/document.pdf>

Crespo M. y Cruzado J. A. “La evaluación del afrontamiento: adaptación española del cuestionario COPE con una muestra de estudiantes universitarios”. Análisis y Modificación de Conducta. 1997;23(92):797-830.

Frydenberg, E. & Lewis, R. Escala de Afrontamiento para Adolescentes. Madrid: TEA Ediciones. 1997.

Lazarus, R.S. y Folkman, S. “Estrés y procesos cognitivos”. Barcelona: Martínez Roca, 1986.

Morales U., Paz. C. y Castro, O. “Condiciones socioemocionales y de vida de los Estudiantes de la UPNFM frente a la pandemia de COVID-19”. Informe de investigación. UPNFM. En línea 2020. Consultado en internet el 20 agosto de 2020. Dirección de internet: [UPNFM. Informe final COVID- Estudiantes.pdf](#)

Organización Mundial de la Salud. A ”Locución de apertura del Director General de la OMS en la rueda de prensa sobre la COVID-19 celebrada el 11 de marzo de 2020, 2020 Dirección de internet: <https://www.who.int/es/dg/speeches/detail/who-directorgeneral-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>

Sánchez V., A.R. y De la Fuente F, V. “COVID-19: cuarentena, aislamiento, distanciamiento social y confinamiento, ¿son lo mismo?” Revista en línea: Anales de pediatría, 96(1), 73-74. doi: 10.1016/j.anpedi.2020.05.001. Consultado en internet el 22 de junio de 2020. Dirección en internet: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/S1695403320301776.pdf>

Torres A. y Sanhueza O. “Modelo estructural de enfermería de calidad de vida e incertidumbre frente a la enfermedad. Revista (en línea) Cienc Enferm 2006. Consultado en internet el 11 de mayo de 2020. Dirección de internet: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532006000100002&lng=es&nrm=iso

Vargas M., Sandra P., Herrera O., Gina P., Rodríguez G., Sepúlveda C. “Confiabilidad del cuestionario Brief COPE Inventory en versión en español para evaluar estrategias de afrontamiento en pacientes con cáncer de seno. Investigación en Enfermería”. Revista (en línea) Imagen y Desarrollo, 12(1),7-24. Consultado el 3 de febrero de 2021. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=145216903002>

Revisión Sistémica de Nuevas Fluoroquinolonas: Una Alternativa Terapéutica a la Farmacorresistencia

Q.F.B. Luis Angel Veyna Hurtado¹, M. Mitzzy Medellín Luna², Dr. Hiram Hernández López³, Dra. Irma Elizabeth González Curiel⁴, Dra. Fuensanta del Rocío Reyes Escobedo⁵, Dr. Alberto Rafael Cervantes Villagrana⁶.

Resumen— En recientes años, debido a la acelerada farmacorresistencia bacteriana, ha sido indispensable la obtención de nuevas moléculas potencialmente relevantes en la clínica, siendo las fluoroquinolonas un grupo importante en cuanto a la síntesis de nuevos derivados, por lo que se realizó una revisión bibliográfica en la base de datos PubMed, donde se analiza la aparición de resistencia en nuevas quinolonas, como el moxifloxacino, compuesto ya establecido como fármaco, pero que presenta inconvenientes de efectos adversos y resistencia. Otros compuestos con resultados de resistencia publicados y mencionados en esta revisión son: ozenoxacin, norfloxacin, nemonoxacin, zabofloxacín, delafloxacín, nemonoxacin, finafloxacín, avarofloxacín, gatifloxacín, ofoxacino, entre otros. Cabe destacar que, compuestos como moxifloxacino, delafloxacín, levonadifloxacín o finafloxacín, presentan resultados favorables en experimentación, con adecuada actividad antibacteriana, por lo tanto, es recomendable la continua experimentación con estas moléculas, y otros derivados relevantes que puedan ser una alternativa eficaz contra la farmacorresistencia en continuo incremento.

Palabras clave— fluoroquinolonas, resistencia, bacteriana, nuevos antibióticos, ensayos.

Introducción

En la actualidad, es evidente la presencia generalizada de mecanismos de resistencia a los antibióticos, lo cual es preocupante de observar incluso en bacterias causantes de patologías erradicadas con tales tratamientos. Tales observaciones han conllevado la necesidad de incrementar las alternativas de tratamientos disponibles para infecciones complicadas. Esto se ha evidenciado en las fluoroquinolonas, cuyo efecto se ha visto disminuido año tras año principalmente por la mutación del sitio blanco en las bacterias como son las topoisomerasas II (en subunidades ParC y GyrA).

La familia de las fluoroquinolonas va en aumento, contando con nuevos derivatizados que se comercializan actualmente, o que se encuentran en fases avanzadas de ensayos clínicos, mostrando que, conforme avanzan las investigaciones, se aumentan las propiedades deseadas, y disminuyen las reacciones adversas.

Se han realizado igualmente revisiones acerca del impacto de las intervenciones de administración de quinolonas, en sus tasas de resistencia; y se advierte de la necesidad de combinar varias intervenciones, como políticas de formulario de restricción, auditorías prospectivas con comentarios a los prescriptores, medidas de prevención y control de infecciones, detección rápida de resistencias de bajo nivel, programas educativos y pautas para el uso óptimo de quinolonas.

Descripción del Método

Se realizó una búsqueda de los artículos publicados los últimos 5 años (2016-2021), con los términos: (new OR (novel)) AND (fluoroquinolone) AND (resistance), especificando para los tipos de artículo: ensayo clínico, metaanálisis, ensayo controlado aleatorio, y revisión sistemática en la base de datos PubMed, lo cual nos muestra 222 resultados. Se incluyeron los artículos en los que se analizará específicamente nuevos compuestos derivados de quinolonas, excluyendo aquellos que solo utilicen alguna quinolona solamente como control o de generaciones anteriores, obteniendo un total de 19 artículos que cumplen los requisitos de inclusión.

¹ Lic. Q.F.B. Luis Angel Veyna Hurtado es alumno de la Maestría en Ciencia y Tecnología Química en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. angelveyna@gmail.com (**Primer Autor**)

² La M. en C. Mitzzy Medellín Luna es alumna del Doctorado en Ciencias Biomédicas en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. mitzzy_medo@hotmail.com

³ El Dr. en C. Hiram Hernández López es Docente Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. hiram.hernandez.lopez@uaz.edu.mx

⁴ La Dra. en C. Irma Elizabeth González Curiel es Docente Investigadora de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

⁵ La Dra. en C. Fuensanta del Rocío Reyes Escobedo es Docente Investigadora de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

⁶ El Dr. en C. Alberto Rafael Cervantes Villagrana es Docente Investigador de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. dr.albertocervantes@uaz.edu.mx (**Autor correspondiente**)

Cuerpo principal

A pesar de los esfuerzos por la obtención de tratamientos antibióticos, muchos de estos nuevos fármacos cuentan ya con distintos reportes de resistencia bacteriana, o bien, la incapacidad de conformar tratamientos más viables a los ya disponibles, por lo que, en varios casos, han sido retirados del mercado, o reevaluadas sus propiedades. Este continuo flujo de información y experimentación, ha llevado a la evaluación de distintos compuestos como el ozenoxacin o el moxifloxacino, que han sido capaces de desarrollar una mejor actividad antimicrobiana que compuestos de anteriores generaciones, ya que no presentan gran afinidad hacia las bombas de eflujo NorA y MepA, activas contra los fluoroquinolonas, siendo que, ante su sobreexpresión no disminuyó la concentración mínima inhibitoria (CMI) en *Staphylococcus aureus* (López, Tato et al. 2020), aunque tal resultado también se observó de forma equivalente, en el caso del levofloxacino. A pesar de obtener un resultado igual al observado en una fluoroquinolona de segunda generación, este mismo ensayo muestra que el ciprofloxacino (fármaco ampliamente utilizado en la clínica), ante el NorA sobreexpresado, tendrá un aumento en la CMI de 5 veces, y en el norfloxacino aumentará hasta 40 veces, lo cual refleja un resultado alentador para los nuevos compuestos mencionados (López, Tato et al. 2020).

Otro ámbito en el que la resistencia bacteriana a fluoroquinolonas es de vital importancia, es ante las infecciones presentadas en procedimientos quirúrgicos, tales como la biopsia de próstata, donde la complicación más común es la infección bacteriana y la infección por *Escherichia coli* resistente a fluoroquinolonas tiene un rol prominente. Las tasas informadas de complicaciones infecciosas oscilan entre el 0,1% y el 7,0%, mientras que las tasas de sepsis oscilan entre el 0,3% y el 3,1%, por lo que, ante tal situación, se haría uso de moléculas como carbapenem, amikacina, o cefalosporinas, dejando relegadas las quinolonas ante su reducida utilidad en tal escenario, incluso desaconsejando el uso de ciprofloxacino y levofloxacino en ese escenario, ante la posibilidad de presencia de farmacoresistencia (Liss, Ehdaie et al. 2017).

La resistencia farmacológica de algunas bacterias, no solo se presenta en procedimientos invasivos, sino que también se extiende a cuadros que no solían complicarse en pasadas décadas. A pesar de la gran utilidad que representaron, especialmente en infecciones de tracto urinario, algunas de las fluoroquinolonas de anteriores generaciones presentan ya extensos reportes de resistencia, como es el caso del ciprofloxacino, al cual presentan resistencia un alto porcentaje de infecciones urinarias (65%) de origen bacteriano, según los ensayos de sensibilidad en cultivos (Malik, Javed et al. 2020).

Respecto a los nuevos compuestos fluoroquinolónicos, el nemonoxacin, ha sido evaluado en su actividad contra *Mycobacterium tuberculosis*, esperando una actividad contra la cepa resistente a múltiples fármacos (MDR) del microorganismo, sin embargo, presenta una pobre actividad, tanto en la cepa MDR como en no MDR (Liapikou, Cilloniz et al. 2019). Se ha reportado una adecuada actividad de zabofloxacino contra bacterias como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*, pero no ha demostrado una actividad importante contra las principales bacterias que provocan neumonía nosocomial, el cual era el objetivo principal de la investigación mencionada (Liapikou, Cilloniz et al. 2019). En esta misma publicación, se revisa la actividad reportada para el delafloxacino, el cual era reportado eficaz contra infecciones de *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA) y quinolonas, ahora contra bacterias de importancia clínica como *P. aeruginosa* o *Klebsiella pneumoniae* resistentes a quinolonas. Se ha evidenciado una notable actividad en tales ensayos, mostrando la posibilidad que se tiene en estas estructuras por crear alternativas que superen la farmacoresistencia bacteriana (Liapikou, Cilloniz et al. 2019).

Igualmente, el nemoxacin ha sido comparado a la levofloxacina, buscando evidenciar su actividad contra bacterias comunes causantes de neumonía, tales como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Klebsiella pneumoniae*, o MRSA. El nemonoxacin, administrado en dosis de 500 mg, una vez al día durante 7 a 10 días, es tan eficaz y seguro como la levofloxacina para el tratamiento de pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad (NAC) en términos de tasas de curación clínica, pero no pudo poseer mejoras respecto al fármaco ya establecido, dificultando entonces su implementación en la clínica con tales fines (Yuan, Mo et al. 2019).

Otro derivado de fluoroquinolonas de reciente creación, lascufloxacino, fue evaluado mediante la determinación de su CMI de *Streptococcus pneumoniae* con mutación en GyrA o ParC; obteniendo una CMI de 0.06 – 0.12 µg/mL, mientras que el levofloxacino requiere 2 µg/mL, sin embargo, presenta resultados similares al moxifloxacino. Al utilizar con bacterias mutadas en ParC, se incrementó la CMI de levofloxacino, garenoxacin, y moxifloxacino por 16, 32 y 16 veces respectivamente, mientras que en lascufloxacino solo aumentó por 4, mostrando entonces la poca probabilidad de que lascufloxacino genere resistencia en mutantes de primer paso, y mostrando una alternativa viable para continuar con los ensayos (Murata, Kosai et al. 2018).

El ya mencionado moxifloxacino, ha sido también utilizado como parte de una terapia antibacteriana profiláctica ante enfermedad pulmonar obstructiva crónica, pero se presenta una nueva problemática, el aumento de eventos adversos gastrointestinales, o el desarrollo de QTc prolongado, y a pesar de no ser significativamente mayor que el grupo placebo, se decidió por suspender la medicación en los grupos experimentales. También se reporta que

este tratamiento generó resistencia en pseudomonas al moxifloxacino, cuando estas eran sensibles en un inicio de la experimentación, mostrando la rápida generación de farmacoresistencia a las quinolonas en estas especies bacterianas (Herath, Normansell et al. 2018).

Varios compuestos se han evaluado para determinar su actividad contra bacterias específicas, modificando en mayor medida la estructura quinolónica, como el cadazolid (que es una quinoxolidinona), la cual se esperaba que tuviese adecuada actividad contra *Clostridium difficile* resistente a vancomicina. Cadazolid fue seguro y bien tolerado, pero no logró su criterio de valoración principal de no inferioridad a la vancomicina para la curación clínica en uno de los dos ensayos de fase 3 de infección por *C. difficile*, por lo que su posterior experimentación se vio comprometida, al observarse mejores alternativas ya disponibles en el mercado (Gerding, Cornely et al. 2019). Otro compuesto de reciente publicación, levonadifloxacina, perteneciente a la subclase de benzoquinolizina de quinolona, ha demostrado poseer excelente actividad contra MRSA, y ser bien tolerado en el tratamiento de ABSSSI (por sus siglas en inglés Acute Bacterial Skin and Skin Structure Infections), aunque evidentemente, se aleja un poco más de la estructura quinolónica tradicional (Bhatia, Mastim et al. 2020).

En otra revisión, se detallan aspectos del compuesto avarofloxacina, que ha completado ensayos clínicos de fase II, demostrando su utilidad en infecciones bacterianas agudas de la piel y de la estructura de la piel (ABSSSI); nemonoxacina y delafloxacina (fase III en curso), de uso adecuado en infecciones del tracto respiratorio; zabofloxacina y nemonoxacina (fase III en curso) o delafloxacina (útil en tratamiento de gonorrea). Estas nuevas quinolonas (excepto la finafloxacina) brindan en general una respuesta mejorada a la resistencia por estafilococos y neumococos, a las moléculas de generación anterior. El avarofloxacina y delafloxacina son los compuestos que mostraron una mayor potencia sobre MRSA, una cepa complicada de tratar de *S. aureus* por su ya extendida resistencia. Esto otorga evidencia que las nuevas quinolonas ofrecen esencialmente una actividad intrínseca mejorada en comparación con moléculas anteriores (Van Bambeke 2014).

Los derivados finafloxacina y delafloxacina, a su vez, son útiles en infecciones complicadas del tracto urinario e infecciones por *Helicobacter pylori*, Gramnegativas o susceptibles a ciprofloxacina. Finafloxacina y delafloxacina tienen similar CMI a ciprofloxacina, pero en pH ácido se reduce en 3-5 veces, demostrando su idoneidad para utilización en infecciones del tracto urinario (ITU), aunque es menos activa contra *Pseudomonas aeruginosa* o bacterias ESKAPE (Van Bambeke 2014). También se encuentran revisiones referentes a la resistencia por parte de infecciones transmitidas sexualmente, como las provocadas por *Mycoplasma genitalium*, que ha mostrado mutaciones de resistencia a moxifloxacina en parC. La prevalencia general de mutaciones asociadas con la resistencia a las fluoroquinolonas en muestras de *M. genitalium* fue del 7,7% (IC del 95%: 4,5-11,4%), exponiendo la necesidad de poseer estrategias para evadir la futura diseminación de cepas resistentes (Machalek, Tao et al. 2020).

En otras revisiones, se publican los resultados de la evaluación de avarofloxacina, delafloxacina, finafloxacina, zabofloxacina y nemonoxacina, contra cepas resistentes a tratamientos actuales. Los resultados más destacados los presenta zabofloxacina, que muestra actividad contra bacterias resistentes a fluoroquinolonas; y nemonoxacina, la cual evade resistencia al no ser fluorada, y es más activa en *S. aureus* resistente (Kocsis, Domokos et al. 2016).

Algunos compuestos quinolónicos de recientes generaciones han sido probados en patologías específicas, tal es el caso de la gatifloxacina, que se ensayó en pacientes con fiebre entérica en Nepal, y rápidamente se encontraron cepas resistentes de *S. typhi*, generando el fracaso en el tratamiento del 26% de los pacientes, lo cual sugiere que tal tratamiento no será adecuado, y se advierte de la necesidad de nuevas estrategias farmacológicas (Arjyal, Basnyat et al. 2016).

En otras revisiones, se analizan distintos reportes de resistencia en la India, por *Salmonella typhi* y *Salmonella paratyphi* en pacientes con fiebre entérica, donde se sugiere que la fiebre entérica multirresistente (MDR) estaba disminuyendo en la India y estaba siendo reemplazada por la resistencia a las fluoroquinolonas, siendo especialmente señalados los fármacos ciprofloxacina, ofloxacina y ácido nalidíxico. Las mutaciones en gyrA y parC fueron los mecanismos clave responsables de la resistencia a tales fármacos, siendo estas tendencias de importancia para planificar enfoques futuros de la terapia (Britto, John et al. 2019).

En la búsqueda de nuevos compuestos adecuados, se debe también tomar en cuenta la capacidad de administrar tales tratamientos en seres humanos, por lo que se evaluó en estudios de fase 2 y 3, la seguridad del nemonoxacina en neumonía comunitaria, cuyos resultados sugieren que nemonoxacina posee un perfil de seguridad y tolerabilidad deseable similar al de levofloxacina; aun cuando la mayoría (> 80%) de los pacientes mostró efectos adversos leves relacionados con el fármaco y la distribución basada en la gravedad fue similar entre los grupos. El compuesto muestra actividad antibacteriana de amplio espectro contra la mayoría de los cocos grampositivos (incluido *Streptococcus pneumoniae* resistente a la penicilina y MRSA) (Cheng, Wu et al. 2019).

Otro nuevo derivatizado quinolónico que ha sido sometido a análisis de seguridad, es el delafloxacina. Actualmente es evaluado en infecciones de piel y neumonía adquirida en la comunidad, y que fue evaluada en sujetos con insuficiencia hepática leve, moderada y grave (clase A, B y C de Child-Pugh, respectivamente). El tratamiento

consistente de una dosis intravenosa de 300 mg fue bien tolerado en todos los grupos estudiados, y el intervalo de confianza (IC) del 90% de las razones porcentuales de las medias de mínimos cuadrados de $AUC_{0-\infty}$ no difieren significativamente entre grupos analizados y los controles sanos. En general, una sola infusión intravenosa de delafloxacin fue bien tolerada en todos los grupos de tratamiento. La exposición y el aclaramiento de delafloxacin en sujetos con insuficiencia hepática leve, moderada o grave no difirió significativamente de los sujetos sanos agrupados y emparejados, por lo que el compuesto no requiere de un ajuste en la dosis al administrar a estos pacientes (Hoover, Marbury et al. 2017).

En años recientes, ha habido una escasa aprobación de antibióticos útiles en infecciones bacterianas causantes de neumonía adquirida en la comunidad (CAP); pudiendo mencionar que solo a ceftarolina (una nueva cefalosporina) y omadaciclina (una ciclina alternativa) fueron aprobadas entre el 2015 y el 2019, aunque entre las clases de antibióticos conocidas, la solitromicina (un macrólido), la nemonoxacina (una quinolona) y la delafloxacin y la zabofloxacin (ambas fluoroquinolonas) se han estudiado en la fase II y III en ensayos clínicos, y cuya disponibilidad ofrece importantes oportunidades de mejorar tratamientos. Tales datos, si bien demuestran la dificultad de obtener nuevas moléculas con actividad adecuada ante padecimientos comunes, como la CAP, también nos permiten visualizar las familias de mayor importancia respecto a nuevas alternativas antibióticas, destacando entonces el caso de las quinolonas, que aún siguen siendo una vía posible para uso en la clínica (Liapikou, Cilloniz et al. 2019).

Como parte de las estrategias en la búsqueda de tratamientos fluoroquinolónicos más adecuados, se realizó un ensayo aleatorizado multicéntrico en pacientes resistentes a claritromicina, donde se ha planteado el cambio en las terapias administradas en *H. pylori*, comparando mediante un tratamiento secuencial (LS) de levofloxacina (lansoprazol y amoxicilina durante los primeros 5 días, seguidos de lansoprazol, levofloxacina y metronidazol durante otros 5 días); con un tratamiento triple (LT) (lansoprazol, amoxicilina y levofloxacina durante 10 días). Las tasas de erradicación de LS y LT fueron 84,3% (253/300) y 75,3% (226/300), respectivamente, concluyendo que la terapia secuencial fue más efectiva, pero con la preocupación de la necesidad de un tratamiento tan complicado para una bacteria tan usual en la población (Liou, Bair et al. 2016).

Se ha realizado reiterados ensayos de la actividad de los nuevos compuestos, como el ya mencionado delafloxacin contra *S. aureus* susceptibles y no susceptibles en infecciones bacterianas agudas de la piel y de la estructura de la piel (ABSSSI). En el ensayo citado, se inscribieron pacientes de 23 países, principalmente Estados Unidos, pero también Europa, América del Sur y Asia, 685 aislamientos de *S. aureus* se enviaron para su identificación y pruebas de susceptibilidad según las pautas de CLSI en el laboratorio central (McCurdy, Lawrence et al. 2017). *S. aureus* se erradicó en el 98,4% (245/249) de los pacientes tratados con delafloxacin. Se observó una erradicación similar para sujetos con el mismo tratamiento, que presentaban infección de *S. aureus* no susceptibles a levofloxacina (80/81; 98,8%) y cepas de MRSA (70/71; 98,6%). Los resultados fueron tan favorables, que inclusive se observaron tasas de respuesta microbiológica del 98,6% en sujetos tratados con delafloxacin infectados con cepas de *S. aureus* con la mutación S84L en *gyrA* y la mutación S80Y en *parC*. Los datos sugieren que la delafloxacin podría ser una buena opción para el tratamiento de infecciones causadas por aislados de *S. aureus* que causan ABSSSI (McCurdy, Lawrence et al. 2017).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se hizo una revisión de distintas publicaciones referentes a moléculas fluoroquinolónicas de reciente creación, en los cuales se reporta la farmacoresistencia que se ha observado mediante la utilización de estos, resumidos en la tabla 1. También se mencionan distintos reportes, en los que la utilización de algunos nuevos derivatizados de esta familia, presentaba una mejorada actividad, respecto a fármacos ya utilizados en tratamientos actuales, o que al menos, eran efectivos y equivalentes en seguridad.

Los compuestos quinolónicos ozenoxacin, y moxifloxacino no presentan demasiada afinidad a las bombas de eflujo, por lo que no es sencilla la generación de su resistencia; además se presentaron en múltiples reportes más donde se evaluaron distintos aspectos de su administración. Moxifloxacino provocó efectos adversos al utilizarse como profiláctico de infección por *Pseudomona*, y se observó la mutación de genes de resistencia en *M. genitalium* en un 7.7% de cepas analizadas. Ciprofloxacino, un fármaco de uso común, ha sido resistido por cepas de *E. coli*, aun cuando tales cepas eran sensibles en ensayos anteriores, así como por *S. aureus*, cuya mutación en *NorA* aumenta la CMI 5 veces, y se reporta además la resistencia por parte de *S. Typhi* y *S. Paratyphi*. El norfloxacino también multiplica por 8-40 veces la CMI ante *S. aureus* al presentarse mutaciones en sus sitios de acción. Un compuesto común en recientes ensayos, el nemonoxacin, resultó ser seguro para tratar neumonía adquirida en comunidad, aunque mostró una pobre actividad ante *M. tuberculosis*, pero una notable utilidad ante *S. pneumoniae*, y MRSA, al ser seguro y tolerable en estos ensayos. El compuesto lascufloxacino presenta resultados interesantes al inhibir a bacterias mutadas con

resistencia, como *S. pneumoniae*, y logrando tal efecto con CMI mucho menores a las presentadas por el fármaco moxifloxacino.

Algunos compuestos han optado por ser sintetizados con estructuras más alejadas a las fluoroquinolonas, como el cadazolid, que fue bien tolerado, pero fue inferior a la vancomicina en *C. difficile*; o el Levonadifloxacina, que mostró buena actividad contra MRSA y en infecciones de piel, y que sí superó la no inferioridad ante linezolid.

El finafloxacina fue utilizado ante *H. pylori* y contra *P. aeruginosa* y bacterias ESKAPE, siendo más activa ante la primera, mostrando CMI similar al ciprofloxacina; resultado equivalente al mostrado por delafloxacina y que, además, demostró ser potente sobre MRSA en otro ensayo, al igual que avarofloxacina, mismo que ha presentado actividad sobre cepas resistentes de incidencias comunes, como el *S. aureus*. Otros nuevos derivatizados como el zabofloxacina, han fallado en su objetivo de ser útiles contra patógenos asociados a neumonía nosocomial (*P. aeruginosa* y *A. baumannii*), pero ha sido activo en la inhibición de cepas de *S. aureus* resistentes a fluoroquinolonas.

Otros derivados fluoroquinolónicos cuentan con menos ensayos reportados, con resultados negativos, caso de gatifloxacina, cuyo tratamiento fracasó en 26% de pacientes con infección por *S. typhi*; o el ofloxacina, cuyos reportes muestran la rápida generación de resistencia en salmonelosis.

Conclusiones

Los resultados de la presente revisión muestran que la generación de nuevos compuestos antibióticos es indispensable en la sociedad actual, especialmente al observar la rápida generación que presentan algunas de las moléculas de reciente obtención, y que, sin un manejo adecuado sobre los tratamientos administrados, estos se verán reducidos en efectividad.

Las fluoroquinolonas, una familia sintética de antibióticos, ha visto como algunos de sus compuestos de reciente creación presentan reportes de efectos adversos, como es el caso del moxifloxacina, así como presentar resistencia en determinadas cepas bacterianas, pero al mismo tiempo, demuestran tener actividad sobre otras cepas ya mutadas, lo cual nos evidencia el amplio potencial que tienen este tipo de moléculas en distintas patologías. Esto ha sido observado también en el ciprofloxacina, utilizado en muchas ocasiones como el estándar de esta familia de compuestos, y que ha visto reducida su actividad, pero que, al ser reservada a tratamientos específicos, es aún de utilidad en la clínica, y la producción de nuevos compuestos derivados permite seguir expandiendo los efectos activos sobre bacterias, y reduciendo los efectos adversos.

De forma similar a la reportada para el moxifloxacina, existen reportes sobre nuevos compuestos derivados de quinolonas que, si bien han presentado resistencia, son también útiles en un manejo adecuado, tal es el caso del ozenoxacin, nemonoxacin, delafloxacina, ofloxacina, entre otros mencionados en esta revisión. Esto permite continuar sobre las expectativas en cuanto a la generación de alternativas antibióticas eficaces, utilizando como base la familia de las quinolonas.

Recomendaciones

Actualmente se llevan a cabo distintas investigaciones referentes a la obtención de nuevas moléculas con potencial antibiótico, las cuales se suelen realizar en base a familias de fármacos establecidos. Tal es el caso de las quinolonas, cuya subsecuente expansión, genera más moléculas con capacidad de inhibir el desarrollo bacteriano, pero también el desarrollo de resistencia. La investigación y actualización continua sobre los datos de esta y otras familias de antibióticos, permitirá el desarrollo de moléculas con mejores efectividad y potencia, y una disminución continua de los efectos adversos y la aparición de farmacoresistencia bacteriana.

Referencias

- Arjyal, A., B. Basnyat, H. T. Nhan, S. Koirala, A. Giri, N. Joshi, M. Shakya, K. R. Pathak, S. P. Mahat, S. P. Prajapati, N. Adhikari, R. Thapa, L. Merson, D. Gajurel, K. Lamsal, D. Lamsal, B. K. Yadav, G. Shah, P. Shrestha, S. Dongol, A. Karkey, C. N. Thompson, N. T. V. Thieu, D. P. Thanh, S. Baker, G. E. Thwaites, M. Wolbers and C. Dolecek (2016). "Gatifloxacina versus ceftriaxona for uncomplicated enteric fever in Nepal: an open-label, two-centre, randomised controlled trial." *Lancet Infect Dis* **16**(5): 535-545.
- Bhatia, A., M. Mastim, M. Shah, R. Gutte, P. Joshi, D. Kumbhar, H. Periasamy, S. R. Palwe, R. Chavan, S. Bhagwat, M. Patel, L. Llorens and H. D. Friedland (2020). "Efficacy and Safety of a Novel Broad-Spectrum Anti-MRSA Agent Levonadifloxacina Compared with Linezolid for Acute Bacterial Skin and Skin Structure Infections: A Phase 3, Openlabel, Randomized Study." *J Assoc Physicians India* **68**(8): 30-36.
- Britto, C. D., J. John, V. P. Verghese and A. J. Pollard (2019). "A systematic review of antimicrobial resistance of typhoidal Salmonella in India." *Indian J Med Res* **149**(2): 151-163.
- Cheng, S. L., R. G. Wu, Y. C. Chuang, W. C. Perng, S. M. Tsao, Y. T. Chang, L. W. Chang and M. C. Hsu (2019). "Integrated safety summary of phase II and III studies comparing oral nemonoxacin and levofloxacina in community-acquired pneumonia." *J Microbiol Immunol Infect* **52**(5): 743-751.
- Gerding, D. N., O. A. Cornely, S. Grill, H. Kracker, A. C. Marrast, C. E. Nord, G. H. Talbot, M. Buitrago, I. Gheorghe Diaconescu, C. Murta de Oliveira, L. Preotescu, J. Pullman, T. J. Louie and M. H. Wilcox (2019). "Cadazolid for the treatment of Clostridium difficile infection: results of two double-blind, placebo-controlled, non-inferiority, randomised phase 3 trials." *Lancet Infect Dis* **19**(3): 265-274.

- Herath, S. C., R. Normansell, S. Maisey and P. Poole (2018). "Prophylactic antibiotic therapy for chronic obstructive pulmonary disease (COPD)." *Cochrane Database Syst Rev* **10**(10): Cd009764.
- Hoover, R., T. C. Marbury, R. A. Preston, M. Quintas, L. E. Lawrence, S. K. Paulson, D. R. Luke and S. K. Cammarata (2017). "Clinical Pharmacology of Delafloxacin in Patients With Hepatic Impairment." *J Clin Pharmacol* **57**(3): 328-335.
- Kocsis, B., J. Domokos and D. Szabo (2016). "Chemical structure and pharmacokinetics of novel quinolone agents represented by avarofloxacin, delafloxacin, flaxloxacina, zafloxacin and nemonoxacin." *Ann Clin Microbiol Antimicrob* **15**(1): 34.
- Liapikou, A., C. Cilloniz, A. Palomeque and T. Torres (2019). "Emerging antibiotics for community-acquired pneumonia." *Expert Opin Emerg Drugs* **24**(4): 221-231.
- Liapikou, A., C. Cilloniz, A. Palomeque and T. Torres (2019). "Emerging antibiotics for community-acquired pneumonia." *Expert Opinion on Emerging Drugs* **24**(4): 221-231.
- Liou, J. M., M. J. Bair, C. C. Chen, Y. C. Lee, M. J. Chen, C. C. Chen, C. H. Tseng, Y. J. Fang, J. Y. Lee, T. H. Yang, J. C. Luo, J. Y. Wu, W. H. Chang, C. C. Chang, C. Y. Chen, P. Y. Chen, C. T. Shun, W. F. Hsu, H. W. Hung, J. T. Lin, C. Y. Chang and M. S. Wu (2016). "Levofloxacin Sequential Therapy vs Levofloxacin Triple Therapy in the Second-Line Treatment of Helicobacter pylori: A Randomized Trial." *Am J Gastroenterol* **111**(3): 381-387.
- Liss, M. A., B. Ehdiaie, S. Loeb, M. V. Meng, J. D. Raman, V. Spears and S. P. Stroup (2017). "An Update of the American Urological Association White Paper on the Prevention and Treatment of the More Common Complications Related to Prostate Biopsy." *J Urol* **198**(2): 329-334.
- López, Y., M. Tato, D. Gargallo-Viola, R. Cantón, J. Vila and I. Zsolt (2020). "Comparative activity of ozenoxacin and other quinolones in Staphylococcus aureus strains overexpressing the efflux pump-encoding genes mepA and norA." *International Journal of Antimicrobial Agents* **56**(3): 106082.
- Machalek, D. A., Y. Tao, H. Shilling, J. S. Jensen, M. Unemo, G. Murray, E. P. F. Chow, N. Low, S. M. Garland, L. A. Vodstrci1, C. K. Fairley, J. S. Hocking, L. Zhang and C. S. Bradshaw (2020). "Prevalence of mutations associated with resistance to macrolides and fluoroquinolones in Mycoplasma genitalium: a systematic review and meta-analysis." *Lancet Infect Dis* **20**(11): 1302-1314.
- Malik, J., N. Javed, F. Malik, U. Ishaq and Z. Ahmed (2020). "Microbial Resistance in Urinary Tract Infections." *Cureus* **12**(5): e8110.
- McCurdy, S., L. Lawrence, M. Quintas, L. Woosley, R. Flamm, C. Tseng and S. Cammarata (2017). "In Vitro Activity of Delafloxacin and Microbiological Response against Fluoroquinolone-Susceptible and Nonsusceptible Staphylococcus aureus Isolates from Two Phase 3 Studies of Acute Bacterial Skin and Skin Structure Infections." *Antimicrob Agents Chemother* **61**(9).
- Murata, M., K. Kosai, S. Yamauchi, D. Sasaki, N. Kaku, N. Uno, Y. Morinaga, H. Hasegawa, T. Miyazaki, K. Izumikawa, H. Mukae and K. Yanagihara (2018). "In vitro activity of lascafloxacina against Streptococcus pneumoniae with mutations in the quinolone resistance-determining regions (QRDRs)." *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* **62**: AAC.01971-01917.
- Van Bambeke, F. (2014). "Renaissance of antibiotics against difficult infections: Focus on oritavancina and new ketolidas and quinolonas." *Ann Med* **46**(7): 512-529.
- Yuan, J., B. Mo, Z. Ma, Y. Lv, S. L. Cheng, Y. Yang, Z. Tong, R. Wu, S. Sun, Z. Cao, J. Wu, D. Zhu, L. Chang and Y. Zhang (2019). "Safety and efficacy of oral nemonoxacin versus levofloxacin in treatment of community-acquired pneumonia: A phase 3, multicenter, randomized, double-blind, double-dummy, active-controlled, non-inferiority trial." *J Microbiol Immunol Infect* **52**(1): 35-44.

Banco Didáctico de Medición de Presión Diferencial en un Sistema Placa Orificio

Enrique Naymich Viera Lemus¹, Ing. Arturo Luna Castro², M.C.T.C. Yolanda Molina Segura³ e
Ing. Rey David Gama Flores⁴

Resumen—El Banco Didáctico de Medición de Presión Diferencial en un Sistema de Placa Orificio es un equipo mediante el cual se pueden realizar prácticas en respecto a las asignaturas de “Mecánica de Fluidos” y “Sistemas y Máquinas de Fluidos” las cuales son cursadas por el alumno a lo largo de su estancia estudiantil en el Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas. Esto con el único fin de complementar el proceso de enseñanza aprendizaje. La placa orificio es el método más antiguo conocido de medición de flujo, tiempo atrás, una placa de orificio era instalada en la línea de flujo y un simple manómetro de tubo en U era instalado para observar la diferencia de presión a través del orificio.

Palabras clave—Placa orificio, didáctico, presión, presión diferencial.

Introducción

En el presente reporte de investigación, se mostrará el porqué, el cómo, el dónde, funcionamiento, conceptos, etc. Todo esto en base al proyecto de Banco Didáctico de Medición de Presión Diferencial en un Sistema Placa Orificio. Los medidores de caudal de placa orificio pertenecen al grupo de caudalímetros por pérdida de carga o de presión diferencial. Se trata sencillamente de pasar un fluido a través de una restricción y se lee la presión diferencial a través de la restricción. Basado en el teorema de Bernoulli aplicado en medidor de placa orificio para vapor, la relación entre la velocidad del fluido pasando a través del orificio es proporcional a la raíz cuadrada de la pérdida de presión a través de ella. Otros de este grupo son los Venturi y toberas.

En los medidores de caudal de placa orificio la restricción tiene forma de placa con un orificio concéntrico con la tubería. Se le conoce como el elemento primario. Para medir la presión diferencial, deben conectarse líneas de impulso desde las tomas de presión aguas arriba y aguas abajo a un dispositivo secundario conocido como un Transmisor DP (de presión diferencial).

Además del enfoque que este lleva hacia el alumnado, ya que este proyecto es para que los alumnos en general, puedan realizar prácticas y así refuercen o creen nuevos conocimientos sobre los temas que este proyecto abarca, los cuales se presentaran de mejor manera a lo largo de este reporte.

Descripción

Antecedentes

Como bien es sabido, todo tiene un inicio dentro de la historia y el uso de la placa orificio no es la excepción, ya que la medición de flujo inició desde nuestros ancestros en 2670 a.C., según se tienen registros que en la época del emperador chino Huangdi, medían el flujo de agua salada que utilizaban para producir sal como condimento. La placa orificio es el método más antiguo conocido de medición de flujo. Durante el imperio romano, el agua llegaba a los hogares de la ciudad de roma por viaductos. Un impuesto era pagado por la ciudad y una placa orificio se instalaba en la línea hacia la casa. El tamaño del orificio en la línea regulaba la cantidad de agua recibida. El impuesto pagado era proporcional al tamaño del orificio. Este fue el primer medidor de agua. A principios de los años 1600 Castelli y Torricelli determinaron que la tasa de flujo era igual a la velocidad del flujo por el área y que la descarga a través de un orificio varía con la raíz cuadrada de la caída de presión.

A principios de los años 1600 Castelli y Torricelli determinaron que la tasa de flujo era igual a la velocidad del flujo por el área y que la descarga a través de un orificio varía con la raíz cuadrada de la caída de presión. En 1643, el físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647) desarrolló el barómetro. Este aparato calculaba la presión atmosférica, o sea, la fuerza del aire sobre la superficie de la tierra. El hizo un experimento llenando un tubo de 1

¹ Enrique Naymich Viera Lemus, actualmente es alumno del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán y cursa el 10 semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica vieranaymich@gmail.com

² El Ing. Arturo Luna Castro, es Profesor de la carrera de Ingeniería Electromecánica, en el Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán arluca262000@yahoo.com.mx

³ La M.C.T.C Yolanda Molina Segura, funge como Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas mosy732000@hotmail.com

⁴ El Ing. Rey David Gama Flores, funge como Jefe de Departamento de Metal-Mecánica, en el Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas presidentelzc@hotmail.com

metro con mercurio, sellado en una de las extremidades y sumergido en una tina con mercurio en la otra. La columna de mercurio invariablemente bajaba hasta alrededor de 760 mm en el tubo. Sin saber la razón del fenómeno, él lo atribuyó a una fuerza existente en la superficie terrestre. Torricelli concluyó también que el espacio dejado por el mercurio en el inicio del experimento no contenía nada y lo llamó de “vacuum” (vacío).

Justificación

Existen en el mercado innúmeras tecnologías para medición, pero, sin duda, el medidor con placa de orificio es aún el más usado debido a su bajo costo asociado al gran conocimiento acumulado en décadas de aplicación. Eso significa, entre otras cosas, que todo profesional de automatización relacionado con el control de procesos puede eventualmente se deparar con un medidor de este tipo. Por lo tanto, es conveniente conocer sus principios básicos de funcionamiento. Además, a lo largo de varias décadas el medidor con placa de orificio ha sido perfeccionado para mejorar su alcance, precisión y robustez. Muchos trabajos prácticos y académicos están disponibles para auxiliar los profesionales que quieran aplicar ese tipo de medidor.

En Michoacán se encuentran diversas empresas en las cuales sus procesos son realizados con ayuda de los medidores de caudal.

En la ciudad de Lázaro se encuentra una amplia gama de industrias como la siderúrgica, hidroeléctrica, productora de fertilizantes, también se encuentra uno de los puertos más importantes del país y en las cercanías de la ciudad se encuentra una central termoeléctrica, ubicada en Petacalco, Guerrero.

Así que para la formación de los futuros profesionistas es de suma importancia implementar aspectos teóricos y prácticos que complementen su aprendizaje, que le permitan alcanzar la excelencia durante de su trayectoria estudiantil y en su desarrollo como profesionista. En la figura 1 tenemos el banco didáctico concluido.



Figura 1. Banco didáctico

Referencias bibliográficas

Haciendo referencia al artículo Placas de orificio, calculo y diseño, publicado el 30 de noviembre de 2017. Actualizado el 12 de febrero de 2018 por Lorenzo Carbonell Las placas de orificio es uno de los dispositivos de medición más antiguos, fue diseñado para usarse en gases, no obstante, se ha aplicado ampliamente y con gran éxito para medir el gasto de agua en tuberías. La ventaja de las placas de orificio, a la hora de medir caudales, es su bajo coste, el inconveniente es la falta de precisión. El uso de la placa de orificio en este caso es para crear una pérdida de carga adicional en la red.

Haciendo referencia al artículo calculo mecánico de discos de orificio, Publicado el 05 de febrero de 2018. Actualizado el 06 de febrero de 2018 por Lorenzo Carbonell. Para la completa definición de una placa de orificio necesitamos realizar el cálculo mecánico. Es necesario que seamos capaces de asegurar que el espesor del que vamos a dotar a la placa es suficiente. No solo para que resista a las solicitaciones a las que va a verse sometida la placa de orificio, sino, también para asegurar que las deformaciones producidas por estas solicitaciones no van a afectar al correcto funcionamiento de la placa. Todo ello con independencia del uso que le vayamos a dar a esa placa, ya sea para utilizarla como medidor de caudal como para limitar la cavitación en otros elementos de la propia conducción.

Haciendo referencia a la tesis de la Universidad Autónoma de México, realizada en mayo 2015, presentada por Gómez Alcalá Christian Asaf y titulada “sistemas de medición de hidrocarburos líquidos y gaseosos” La placa de

orificio es la forma más común de reducción del área de circulación para producir diferencia de presiones y sus ventajas son: a) Máxima pérdida de presión permanente. b) Es el más comúnmente usado. c) Más fácil de instalar. d) Fácilmente reproducible. e) Requiere inspección periódica. f) Es el de más bajo costo. Éste tipo de elemento primario de medición para medir flujo es una placa delgada de metal con una abertura generalmente redonda y concéntrica.

Construcción

Roger Schank es uno de los grandes exponentes de la filosofía o teoría del “Learning by Doing” que se traduce como “aprender a través de la práctica” o “aprender haciendo” como ya hemos visto. Se trata, en definitiva, de perfilar los valores asociados al esfuerzo y la implicación, al trabajo en equipo, a la concentración en el desarrollo de tareas más prácticas, al hecho de fijarse metas y buscar la forma de conseguir resultados, a dar autonomía a los alumnos y propiciar la investigación y la curiosidad, la reflexión y la posterior puesta en práctica.

Partiendo de esta teoría se tendría que decir, que, para obtener buenos resultados en el aprendizaje, es necesaria la implementación de prácticas enriquecedoras de conocimiento que ayuden a la interpretación y asimilación de los conceptos teóricos.

Todo este trabajo realizado, para lograr crear este equipo fue dentro del plantel del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, en el cual se ofertan diferentes carreras dentro de las cuales está la de Ingeniería Electromecánica, la cual al momento de cursarla se llevan diferentes asignaturas de las cuales este proyecto abarca las de:

- Mecánica de Fluidos
- Sistemas y Maquinas de Fluidos

Una de las funciones principales del Tecnológico Nacional de México, así como en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, es abastecer a las industrias de la región con personal capacitado y preparado para realizar actividades fundamentales para las plantas, así como supervisar y llevar un control de los procesos realizados en las empresas. La mejor manera de obtener el resultado anterior es formar alumnos competentes para las empresas y esto se logrará complementando el proceso enseñanza-aprendizaje mediante prácticas que asemejen la realidad industrial.

Para su construcción fue necesario el siguiente material:

- 1 Bomba centrífuga
- 1 Tubería de acero
- 2 Bridas cara plana 2’’
- 1 Empaques para bridas 90
- 1 Placa orificio
- 2 Tomas de presión en vena contracta
- 1 Sensor de presión diferencial
- 1 Arduino
- 1 Computadora
- 1 Interruptor termo magnético
- 1 Depósito para agua
- 1 Clavija
- 10mts Cableado eléctrico para la bomba centrífuga
- 3 Niple botella
- 2 Mangueras
- 2 Niple reductor
- 1 Niple
- 2 Cople
- 2 Codos

Comentarios Finales

Funcionamiento

El Banco Didáctico de Medición de Presión Diferencial en un Sistema Placa Orificio funciona de una manera muy sencilla. Este funciona gracias al material de construcción ya mencionado donde resalta lo que es el Arduino el cual contiene la programación encargada de transformar los datos que este recibe mediante el sensor de presión diferencial a los datos que yo quiero que me muestre, aquí destaca lo dicho en este documento sobre que lo visto teóricamente es verídico o no, ya que dentro de la programación van las ecuaciones que se utilizan dentro de las asignaturas mencionadas en el desarrollo para calcular la presión.

Estos resultados son mostrados en un monitor que va montado sobre la base del proyecto, en este se muestra el software Lab View en cual se realizó un programa y diseño en el cual nos muestra de una forma estética y sencilla los resultados que nos manda el Arduino.

Obviamente el encargado de distribuir la presión de agua es una bomba que está montada debajo de la base del equipo. Cabe mencionar que cada parte del Banco Didáctico cuenta con su interruptor de encendido.

Conclusiones

Es de gran importancia el uso de un banco didáctico, con el cual el alumno pueda complementar el proceso enseñanza aprendizaje, ya que con este podrá realizar prácticas, como complemento a su aprendizaje, es un gran acierto para cualquier plantel educativo de nivel superior, dado a lo interesante que puede llegar a ser para ellos el poder conocer el funcionamiento de este sistema y así complementar su preparación a la hora de solicitar empleo, contando así con una gran ventaja sobre los demás.

Resultados

Los Una vez concluida la construcción del banco didáctico de medición de presión diferencial en un sistema placa orificio, se procedió a realizar pruebas de medición mediante el sensor y monitorear los valores enviados al Arduino y a su vez a la computadora. Y así poder observarlos en la interfaz gráfica realizada en Lab View gracias a la programación, Comprobando así las teorías aprendidas en clase, como lo son la ecuación de Bernoulli, la ecuación de continuidad y más conceptos que influyen el proceso.

En la imagen 2 se visualiza la interfaz gráfica del banco didáctico realizada en Lab View. También se observó que al momento de la realización de pruebas existe una variación constante en nuestra gráfica, esto debido a que al ser muy pequeño nuestro recipiente de almacenamiento interfiere con la succión de nuestra bomba provocando que esta tome aire, provocando así las variaciones ya mencionadas.



Figura 2. Menú de inicio, Tablet

Recomendaciones

A lo largo de la construcción del equipo se encontraron diferentes dificultades tanto en el material, su manipulación, aplicación y utilización por lo que se recomienda lo siguiente a la hora de dar uso del equipo:

- Mantener el equipo en funcionamiento periódicamente, para su correcto funcionamiento, y no dejarlo sin uso el tiempo donde no se imparta una materia relacionada con un proyecto.
- Seguir complementando el proyecto con más sensores para que los alumnos puedan visualizar más variables.
- Realizar un programa de mantenimiento periódico al motor para evitar fallas en el bombeo.

Referencias

- Intech Edition 74, Transmisores de presión: sensores, tendencias, mercado y aplicaciones, César Cassiolato, 2005
- Controle & Instrumentação - Edición n° 106, Brasil rompiendo barreras tecnológicas con innovación - Transmisores de Presión César Cassiolato, 2005
- Control e instrumentación - Edición n° 113, Especificación de transmisores de presión, César Cassiolato, Francisco Julião, 2006.
- Intech Edition 93, Medidas de presión: características y tecnologías, César Cassiolato, 2007
- Control e instrumentación - Edición n° 135, Medidas de presión: todo lo que necesita saber, César Cassiolato, 2008
- Control e instrumentación - Edición n° 137, Medición de flujo, César Cassiolato, Evaristo O. Alves, 2008
- Manuales de operación y capacitación para transmisores de presión Smar: LD301, LD302, LD303 y LD400
- Inteligencia Artificial: Biografía Roger Schank Equipo 1 ia4cm1.blogspot.com/2010/08/roger-schank.html 9 ago. 2010 - Biografía Roger Schank Equipo 1.
- R. Shank (Entrevista) jueves, 18 de octubre de 2012. Disponible en: <http://nuevavisioneducativa.blogspot.mx/2012/10/rogerschank.html>
- FORMACIÓN
- Eduskopia. La importancia de aprender haciendo. 30 de junio de 2013. Disponible en: <http://eduskopia.com/la-importancia-deaprender-haciendo-par>
- Rincón JM. El sistema educativo y el impacto de las nuevas tecnologías. Ekonomiaz No. 221- 2 39. Disponible en: <file:///C:/Users/Herlinda/Downloads/Dialnet-ElSistemaEducativoYElImpactoDeLasNuevasTecnologias-2117947.pdf>
- Gracia Bernedo. Roger Schank, un traductor de la mente humana para la inteligencia artificial. El País 14 Ago. 1998. Disponible en: http://elpais.com/diario/1988/08/14/sociedad/587512803_850215.html
- Lorenzo Carbonell. Placas de Orificio, Cálculo y Diseño. 30 de noviembre de 2017. Fuente: Placas de orificio, calculo y diseño – Lorenzo Carbonell
- Lorenzo Carbonell. Calculo Mecánico de Discos de Orificio. 05 de febrero de 2017. Fuente: Cálculo mecánico de discos de orificio – Lorenzo Carbonell

Notas Biográficas

El **C. Enrique Naymich Viera Lemus**, es actualmente alumno del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas iniciando sus estudios en dicho plantel en el año 2016, cursando en este, la carrera de Ingeniería Electromecánica.

El **Ing. Arturo Luna Castro**, se desempeña como docente en el Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, desde el año 1990, egreso del Tecnológico de Orizaba en el año 1989 obteniendo el grado de Ingeniero Mecánico Industrial en el año de 1990.

La **M.C.T.C. Yolanda Molina Segura** se desempeña como Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, además de impartir cátedra en la carrera de Ingeniería Industrial. Es Licenciada en Administración, egresada del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas. Obtuvo el grado de Maestra en Calidad Total y Competitividad en el año 2008 por el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.

El **Ing. Rey David Gama Flores**, se desempeñó como Jefe de Departamento de Mantenimiento a Equipo desde agosto del 2016 hasta septiembre del 2020 y actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Metal-Mecánica en el Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, además de impartir cátedra en el mismo en la carrera de Ingeniería Electromecánica desde marzo del año 2010, es Ingeniero Electromecánico egresado en el año 2007 del mismo plantel en el que se desempeña.

Equipo Didáctico para Demostraciones de Velocidad y Aceleración

Enrique Naymich Viera Lemus¹, Ing. Arturo Luna Castro², M.C.T.C. Yolanda Molina Segura³ e
Ing. Rey David Gama Flores⁴

Resumen—En este artículo se presenta la elaboración e implementación de un equipo didáctico con el cual se pretende que el usuario pueda lograr reforzar o facilitar su aprendizaje con diversos temas o conceptos que se manejan dentro del rubro de Dinámica, tales como la velocidad, aceleración (tangencial, normal y angular), así como como energía cinética y potencial.

Palabras clave—Didáctico, Velocidad, Aceleración, Practicas, Dinámica.

Introducción

En el presente artículo, se mostrara el desglose sobre la construcción y operación de un equipo didáctico mediante el cual el usuario al momento de manipularlo pueda comprender los temas relacionados al Movimiento Rectilíneo Uniformemente variado. Viendo así resultados de velocidad, aceleración (angular, tangencial, normal) y energías cinéticas y potenciales. Veremos algunas recomendaciones respecto a la manipulación y operación, además sobre su construcción en una etapa de este artículo. De igual forma encontraremos diferentes referencias bibliográficas sobre el por qué el uso de un equipo didáctico es importante para el aprendizaje de los alumnos y la motivación que estos fomentan. Se menciona también el material requerido para la elaboración de un equipo como este, tal como la tubería de acrílico, Arduino, SolidWorks, etcétera. Por mencionar algunos.

Descripción

Conociendo el equipo

El equipo consiste en una trayectoria con 3 diferentes secciones a lo largo de esta. . Las secciones mencionadas de nuestra trayectoria nos sirven para que el usuario pueda lograr observar el cómo influye la masa de una partícula en su desplazamiento por diferentes trayectos o secciones, tales como un plano inclinado, un plano curvo y un plano descendiente y ascendente. Además de que con esto se comprueba que lo visto teóricamente a base de problemas y formulas es cierto.

Este equipo será de gran provecho para futuras generaciones ya va enfocado para que ellos lo utilicen, siendo este uno de los objetivos primordiales de este proyecto. En la figura 1 se muestra el equipo en mención completo.

Es importante de igual manera el mencionar que este proyecto al ser didáctico y contar con equipos electrónicos tendrá un gran impacto tanto tecnológico como social, así como ambiental ya que este no utiliza combustibles fósiles o contaminantes.

Todo esto gracias a los componentes que constituyen a este proyecto, uno de estos es como ya se mencionó la trayectoria que consta de tres secciones diferentes elaboradas a base de tubería de acrílico transparente esto para poder visualizar todo el recorrido de la partícula, además de la tubería cuenta con tres pares de sensores infrarrojos u ópticos (constituidos por un LED infrarrojo y un Phototransistor) los cuales son los encargados de recabar los datos, de un Arduino encargado de recibir los datos obtenidos de los sensores y de este modo utilizarlos para conseguir los resultados de las pruebas realizadas y por ultimo un equipo portátil (Tablet) al cual el Arduino le envía los resultados obtenidos para poder ser visualizados.

Justificación

Para la formación de los futuros profesionistas es de suma importancia implementar aspectos teóricos y prácticos que complementen su aprendizaje, que le permitan alcanzar la excelencia durante de su trayectoria estudiantil y en su desarrollo como profesionista.

¹ Enrique Naymich Viera Lemus, actualmente es alumno del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán y cursa el 10 semestre de la carrera de Ingeniería Electromecánica vieranaymich@gmail.com

² El Ing. Arturo Luna Castro es Profesor de la carrera de Ingeniería Electromecánica, en el Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán arluca262000@yahoo.com.mx

³ La M.C.T.C Yolanda Molina Segura, funge como Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán. mosy732000@hotmail.com

⁴ El Ing. Rey David Gama Flores funge como Jefe de Departamento de Metal-Mecánica en el Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, en Michoacán. presidentelzc@hotmail.com

El equipo tiene como cometido que los alumnos de la carrera de Ingeniería Electromecánica, principalmente aquellos que cursan la asignatura del área mecánica que es: Dinámica, sean los principales beneficiados, al ser los usuarios primordiales, ya que el fin de éste es la interacción y reforzamiento de los temas adquiridos en el aula.

Otro motivo por el cual se plantea su implementación en el taller de Ingeniería Electromecánica es el equipamiento de este, para que sea un área donde los alumnos puedan poner en práctica sus conocimientos con los diferentes prototipos, equipos y máquinas.



Figura 1. Equipo didáctico, imagen capturada al momento de terminar el equipo

Referencias bibliográficas

El Centro de Investigación en Materiales Avanzados (cimar), la Ing. Silvia Díaz Cerenil al lado de sus asesores el Dr. Francisco Espinosa Magaña y la Mtra. Evangelina Cervantes Holguín en Ciudad Juárez Chihuahua en junio del 2010 nos dicen dentro de su tesis que lleva por nombre “ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y MATERIAL DE APOYO PARA FÍSICA I” que se es necesario el cambiar y buscar nuevos métodos de enseñanza, esto para hacer más dinámico y menos aburrido la adquisición de conocimientos por parte del alumno.

Así como Walter Loren García Cruz al lado de su asesora Diana Cárdenas Magister en Docencia de las Ciencias Naturales, dentro de la Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Ciencia y Tecnología y de la línea de investigación: La Enseñanza de las Ciencias desde una Perspectiva Cultural, en la ciudad de Bogotá Colombia en el año 2016 elaboro un prototipo de física que lleva por nombre “Diseño y construcción de un prototipo para el estudio de la caída de los cuerpos: Medición de la aceleración de la gravedad, por medio de (Arduino®)”, en el que nos dice que la construcción de nuevos escenarios para la enseñanza de la física implica generar dinámicas de comprensión de los fenómenos a partir de las situaciones y contextos en los que se generaron los conceptos y leyes.

La asociación colombiana de la Facultad de Ingeniería y los autores Yubiri González, Emerit Dunia y Jesús Pérez en el 2017 elaboraron un prototipo didáctico para el aprendizaje de la Mecánica en los laboratorios de física universitaria mediante un sistema de adquisición y procesamiento de datos. El prototipo propuesto emplea las modernas concepciones didácticas en la enseñanza de la ciencia e incorporan las tecnologías de adquisición y procesamiento de datos mediante la utilización de un sensor ultrasónico de posición, un microcontrolador PIC, unido a la interfaz de comunicación USB. El diseño de las experiencias practica automatizadas con la utilización de técnicas de adquisición de señales y procesamientos de datos mostro su eficiencia y versatilidad para la ejecución de experiencias prácticas en los laboratorios de física universitarios.

Albert Pujol & Celestí Capell Celestí Capell Arqués, diseñaron un Acelerador de Partículas el cual fue premiado en la tercera edición del concurso de divulgación en el año 2010 del CPAN, es esta participación establecen que en muchas ocasiones las fórmulas y otras demostraciones aburren y llegan a confundir, en lugar de esclarecer el génesis del conocimiento que tantos años han costado de desentrañar. Con la ayuda de maquetas y otros ingenios que utilizo en mis clases, puedo ver “in situ” como se les abren los ojos y muestran una expresión de perplejidad que les delata ante esta nueva visión del acontecimiento.

Construcción

Para llevar a cabo la construcción de nuestro equipo primero se planteó la idea de lo que queremos elaborar, que queremos que realice, así que ámbito enfocarlo. Para de este modo iniciar con el diseño y la selección del material más adecuado para su construcción, teniendo en cuenta la estética que se quiere que tenga el proyecto ya que se trata de un equipo de nivel ingeniería.

Ya planteada nuestra idea se comenzó con la búsqueda del material con el cual sería construida nuestra pista, lo primero que se selecciono fue nuestra base en la cual ira montado todo el proyecto, después se indago sobre con que material realizar la trayectoria llegando así a la selección de tubería de acrílico transparente elegida ya que al ser transparente se podrá visualizar todo el recorrido que haga nuestra partícula de pruebas. Debido a que en nuestro diseño se cuenta con dos secciones curvas se llevó cabo un proceso térmico, con ayuda de una pistola industrial la cual arroja ráfagas de aire caliente, para de este modo calentar la tubería hasta el punto en que esta se dilate lo suficiente como para lograr moldearla y de este modo lograr nuestra sección curva .

Para el montaje de nuestra pista a la base se optó por utilizar postes realizados de tubería cuadrada de aluminio blanco y para la sujeción de esta se necesitó diseñar soportes inferiores adecuados para dicho trabajo por lo cual se requirió de la utilización del SolidWorks y de las impresoras 3D para la realización de estos. De igual forma que con los soportes inferiores se procedió a diseñar e imprimir ahora soportes superiores, estos para la sujeción de nuestra pista con los postes de montaje.

Ahora dejando al lado lo estructural y hablando de lo electrónico, para lograr obtener nuestros resultados que son velocidades y aceleraciones se necesita de sensores por lo cual se procedió a diseñar nuestro circuito en el software Multisim para de este modo simular si nuestro circuito funcionara, también se utilizó software Fritzing para realizar las conexiones de nuestros sensores asía el Arduino, ya elaborados nuestros sensores, que son sensores infrarrojos se procedió a diseñar un soporte para estos, diseñándolos e imprimiéndolos gracias a SolidWorks y a las impresoras 3D.

Una vez contando con todo lo ya mencionado se procedió a sujetar los sensores con ayuda de los soportes a la pista, para mejorar la estética se utilizaron canaletas de 25 cm y 50 cm de largo, esto, para la ocultación del cableado de conexión al igual que manguera negra de ½ plg.

Teniendo ya todo esto ensamblado adecuadamente se adquirió un equipo de visualización de datos en este caso una Tablet en la cual se visualizara los resultados obtenidos a la hora de realizar pruebas. Solo falta nuestra programación la cual fue elaborada con el software Arduino Droid el cual se encuentra dentro de las tiendas de Apps de Android y fue descargada en nuestro equipo de visualización para en este realizar nuestra programación. También con ayuda de SolidWorks y las impresoras 3D se realizaron señalizaciones para identificar los diferentes puntos de nuestra trayectoria.

La programación se realizó en nuestro equipo de visualización de resultados y con todo esto ya realizado logramos la obtención de nuestro equipo el cual se mostró en la figura 1. A continuación en el cuadro 1 presentamos un listado sobre el material utilizado:

- Tubería de acrílico
- Placa MDF
- Sensores ópticos (infrarrojos)
- Arduino UNO
- Tablet (Equipo de visualización de resultados)
- Cable estañado 24 AWG
- Aluminio blanco
- Canaletas con retenedor y adhesivo
- Soportes superiores e inferiores (Diseñados en SolidWorks e impresos en impresoras 3D)
- Base para sensores (Diseñados en SolidWorks e impresos en impresoras 3D)
- Señalizaciones (Diseñados en SolidWorks e impresos en impresoras 3D)
- Adaptador tipo OTG
- USB para Arduino UNO
- PLA
- Impresora 3D
- Cautín
- Estaño
- Pasta para soldar
- Desarmador plano y cruz
- Taladro
- Pistola térmica
- SolidWorks

Comentarios Finales

Funcionamiento

Lo primero que tenemos son los diferentes puntos de donde se obtendrán resultados, los puntos vienen marcados por letras en mayúsculas (A, B, C Y D) o números (1, 2 Y 3) ambos de color rojo.

Su funcionamiento se basa en que al ser encendido el equipo de visualización (Tablet) este alimenta a los sensores así como al Arduino, una vez encendido solo es de lanzar una partícula seleccionada previamente en el menú de inicio presentado en nuestra Tablet, y se lanza por un orificio en la parte superior de la tubería al inicio del recorrido, una vez lanzada la partícula esta pasa inicialmente por el punto A en el cual se encuentra nuestro primer sensor el cual se compone de un LED infrarrojo y un fototransistor los cuales están uno frente al otro para que de este modo el LED al emitir su haz de luz el fototransistor la recibe, dicho haz de luz al ser interrumpido el fototransistor detecta esto y le manda una señal en este caso a nuestro Arduino de este modo es como da inicio el programa diseñado e instalado en nuestro Arduino el cual lo que hace es que al recibir esta señal el programa inicia un tiempo el cual termina al recibir una segunda señal pero esta vez obtenida del siguiente punto del recorrido (B). Con este tiempo lo que se hace es que al tener la distancia de separación de sensor a sensor y ya con nuestro tiempo obtenido el programa trabaja de tal modo que con estos dos datos obtenemos nuestros primeros resultados que son la velocidad y la aceleración de A-B. Una vez que el segundo sensor manda la señal al Arduino además con terminar un tiempo inicia con otro el cual se detiene en el siguiente punto que es para la siguiente sección y se realiza lo mismo que el punto anterior. Ya para la última sección solo se cuenta con un solo sensor de inicio, esto ya que al conocer las ecuaciones establecidas en la asignatura de Dinámica yo puedo determinar mis velocidades y aceleraciones tomando como referencia la velocidad final de la sección B-C. Los resultados que se obtienen son visualizados al instante de que la partícula pasa por los sensores, esto en el equipo de visualización (Tablet).

Conclusiones

Tal como se mencionó en nuestras referencias bibliográficas, el uso de un equipo didáctico para que el alumno pueda manipularlo y así realizar prácticas, ha ayudado a que esto posean una mayor idea del cómo funcionan las cosas a su alrededor y el por qué es que la masa de cualquier objeto influye tanto en el movimiento del mismo. Además se ha logrado motivar al alumnado a que estos pueden lograr a realizar equipo como estos, o mejores.

Resultados

Los resultados obtenidos al momento de concluir el equipo fueron favorables, hablando de su funcionamiento ya que se logró obtener todo lo deseado desde en un principio, en la figura 2 y 3 se observa una captura de pantalla de nuestro equipo de visualización (Tablet), en el cual vemos algunos resultados obtenidos al momento de una práctica. Ahora hablando académicamente sobre el impacto de este sobre el usuario fue favorable, ya que hubo una gran aceptación de su parte y despertó también el deseo de construir más equipos con fines didácticos por parte del alumnado del campus.

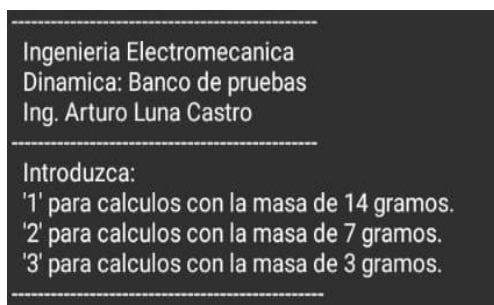


Figura 2. Menú de inicio, Tablet

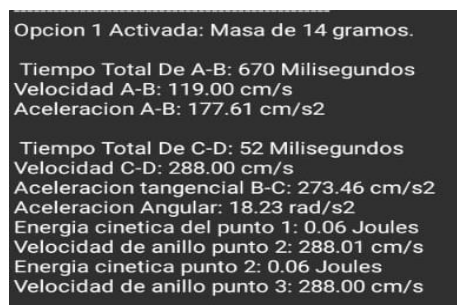


Figura 3. Resultados de práctica

Recomendaciones

A lo largo de la construcción del equipo se encontraron diferentes dificultades tanto en el material, su manipulación, aplicación y utilización por lo que se recomienda lo siguiente a la hora de dar uso del equipo:

- El equipo cuenta con solo 3 opciones de masas o partículas diferentes
- Para el mantenimiento o limpieza de la tubería no utilice alcohol o cualquier sustancia que contenga alcohol, para limpiar solo utilice un pañuelo húmedo.
- De igual manera para limpiar el forro de la base solo utilice un pañuelo húmedo o seco

- Para llevar a cabo prácticas con el Banco de Pruebas lea el instructivo primero
- No mover, tocar, o abrir la caja que se encuentra en la parte inferior del equipo, solo que sea necesario
- En caso de dejar de funcionar verifique las conexiones de los sensores al Arduino, el diagrama de conexiones se encuentra en el Anexo F, el Arduino y conexiones se encuentran en la parte inferior del equipo dentro de una caja
- No tocar o mover los sensores ya que estos se des calibran
- En caso de desensamblar el equipo hágalo con cuidado, en especial con la tubería ya que esta al ser de acrílico es muy frágil
- En caso de que alguna de las piezas que sujetan tanto los postes como las tuberías se rompan, el asesor cuenta con los diseños de estas solamente de volverse a imprimir nuevamente
- Todo practica realizada o uso del equipo debe ser bajo el consentimiento del asesor o ingeniero a cargo

Referencias

Asociación colombiana de la Facultad de Ingeniería, Yubiri González, Emerit Dunia y Jesús Pérez. “Prototipo didáctico para el aprendizaje de la mecánica en los laboratorios de física universitaria mediante un sistema de adquisición y procesamiento de datos”, Revista Educación en Ingeniería. 2017. Fuente: (PDF) Prototipo didáctico para el aprendizaje de la mecánica en los laboratorios de física universitaria mediante un sistema de adquisición y procesamiento de datos (researchgate.net) .

Albert Pujol & Celestí Capell. Acelerador de partículas “Maqueta educativa”, III Congreso de Divulgación CPAN. 2010. Fuente: 25 (i-cpan.es) .

Ing. David Socorro Nevárez Quintana. “MÓDULO DE FÍSICA: PROTOTIPO DE LABORATORIO PARA PRÁCTICAS DE MECÁNICA ACTIVA”. Febrero del 2010. Fuente: TESIS-David-Nevarez-Quintana.pdf (cimav.edu.mx) .

Walter Loren García Cruz. “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO PARA EL ESTUDIO DE LA CAÍDA DE LOS CUERPOS: MEDICIÓN DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD, POR MEDIO DE (ARDUINO®)”.Bogota 2016. Fuente: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO PARA EL ESTUDIO DE LA CAÍDA DE LOS CUERPOS: MEDICIÓN DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD, POR MEDIO DE (ARDUINO®) (pedagogica.edu.co) .

Notas Biográficas

El **C. Enrique Naymich Viera Lemus** es actualmente alumno del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas iniciando sus estudios en dicho plantel en el año 2016, cursando en este, la carrera de Ingeniería Electromecánica.

El **Ing. Arturo Luna Castro** se desempeña como docente en el Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas, desde el año 1990, egreso del Tecnológico de Orizaba en el año 1989 obteniendo el grado de Ingeniero Mecánico Industrial en el año de 1990.

La **M.C.T.C. Yolanda Molina Segura**, actualmente se desempeña como Jefa del Departamento Económico-Administrativo del Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, además de impartir cátedra en la carrera de Ingeniería Industrial, es Licenciada en Administración, egresada del Tecnológico Nacional de México campus Lázaro Cárdenas. Obtuvo el grado de Maestra en Calidad Total y Competitividad en el año 2008 por el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.

El **Ing. Rey David Gama Flores**, se desempeñó como Jefe de Departamento de Mantenimiento a Equipo desde agosto del 2016 hasta septiembre del 2020 y actualmente se desempeña como Jefe del Departamento de Metal-Mecánica en el Tecnológico Nacional de México, campus Lázaro Cárdenas, además de impartir cátedra en el mismo en la carrera de Ingeniería Electromecánica desde marzo del año 2010, es Ingeniero Electromecánico egresado en el año 2007 del mismo plantel en el que se desempeña.

Diseño de un Arado de Vertedera Universal para el Laboreo Primario del Suelo

Ing. José Villagómez Moreno¹, Dr. Ángel Pérez Cruz²,
Dr. Carlos Gustavo Manríquez Padilla³ y Dr. Aurelio Domínguez González⁴

Resumen— A continuación se presenta una propuesta de un nuevo modelo de arado de vertedera universal diseñado en un entorno CAD, al cual se le realizaron estudios de simulación por el Método de Elemento Finito para comprobar su resistencia debido a las fuerzas ejercidas por el suelo y la humedad en la tierra, dichas fuerzas afectan principalmente la cara del implemento y su fondo al ser arrastrado, el objetivo principal de este trabajo es generar un diseño el cual tenga menor peso que un arado comercial, pero que tenga igual resistencia mecánica, seleccionando un rango de velocidad y humedad para que la potencia requerida para moverlo sea menor para generando un diseño que pueda ser usado en varias regiones del país, reduciendo tiempos de trabajo en la fabricación de prototipos.

Palabras clave—Arado, CAD, Elemento Finito, Humedad.

Introducción

La agricultura es esencial para la producción de alimentos, esto se logra con el trabajo adecuado y el laboreo primario del suelo, consistiendo principalmente en el resquebrajamiento del mismo para después sembrarlo, esto se hace con herramientas agrícolas comunes como puede ser el arado de vertedera (Márquez, 2000). El suelo no es uniforme ya que presenta partículas de diversos tamaños, ya sea de arcilla, limo o arena, esto dependiendo de cada región. La vertedera fue y sigue siendo una herramienta muy utilizada para el laboreo primario en muchas partes del mundo, los materiales para su elaboración son principalmente aceros al carbón ya que son materiales baratos y fáciles de trabajar en los procesos de manufactura (Natsis, 2008).

La selección del utensilio correcto para el laboreo primario es una tarea difícil ya que no se saben con seguridad las características del tipo de suelo en el que se va a trabajar, esto implica que ciertas particularidades físicas del suelo tales como, materiales, su distribución, humedad alta o baja y cohesión de las partículas, no sean iguales en las diferentes regiones del país e incluso en otros países del mundo. Por lo cual, es importante determinar las principales cargas que estarán presentes en el utensilio al momento de labrar el suelo, así como la relación que existe entre la cantidad de humedad y el aumento de las cargas al momento del arrastre (Godwin, 2007).

México tiene aproximadamente 197.3 millones de hectáreas de territorio, en el año 2019 fueron usadas 31.6 millones de hectáreas para las actividades agropecuarias (INEGI, ENA, 2019), donde los principales productos cosechados fueron el maíz y la caña de azúcar, dicha superficie a lo largo del tiempo siempre ha sido labrada con utensilios como el arado de vertedera y de discos, esto para obtener mejor porosidad en el terreno y mejor acaparamiento de agua durante la siembra. Más de la mitad de las personas dedicadas al campo obtuvieron sus conocimientos de labranza por experiencia y herencia familiar, trabajando en todo sentido de forma empírica. De este modo se deja atrás el conocimiento técnico, pudiendo llegar a desconocer los límites de trabajo de las herramientas que utilizan, desperdiciando tiempo y energía, mismos que se ven reflejados en la producción de los alimentos, ya que se baja la calidad del suelo en el que se trabaja por la degradación del mismo tornándolo infértil por el mal uso del equipo agrícola. Este trabajo presenta el diseño de un arado de vertedera universal capaz de poder ser utilizado en las labores del campo con diferentes características de humedad, haciendo uso de cotas paramétricas para adaptar las características geométricas del modelo a las propiedades del suelo, ajustándolo a un modelo que sea útil en las tareas de laboreo con una mayor resistencia mecánica y menor peso.

¹ Ing. José Villagómez Moreno, tesista en el Posgrado en Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Querétaro, San Juan del Río villagomez2202@gmail.com (autor corresponsal)

² Dr. Ángel Pérez Cruz, Profesor investigador del Posgrado en Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Querétaro, San Juan del Río angel.perez@uaq.mx

³ Dr. Carlos Gustavo Manríquez Padilla, Profesor investigador en la Universidad Autónoma de Querétaro, San Juan del Río carlos.manriquez@uaq.mx

⁴ Dr. Aurelio Domínguez González, Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Querétaro, San Juan del Río auredgz@uaq.mx

Simulación computacional

La simulación computacional es una herramienta muy versátil al momento de evaluar el comportamiento de un sistema en la vida real, ya que se pueden aproximar las condiciones de funcionamiento del sistema y mediante la resolución de una función matemática a lo largo de su dominio se puede predecir el comportamiento físico del mismo, en el ámbito de la agricultura sus utensilios usados han evolucionado al paso del tiempo cambiando en formas y diseños dependiendo de las necesidades y tareas a realizar en el campo (Rehkugler, 2011), es por eso que determinar el daño que sufren dichas herramientas es un punto clave para poder desarrollar nuevos utensilios para laboreo, fabricados de materiales adecuados que puedan tanto prolongar su vida útil (Singh et al., 2016) como ser compatibles con recubrimientos térmicos empleados para aumentar su resistencia abrasiva. Durante los procesos de fabricación rudimentarios, la selección de los utensilios queda muy limitada por la experiencia del trabajador, fabricando entonces utensilios inadecuados y cercanos a fallar por la mala elección en los materiales, la simulación en este caso es útil para ahorrar tiempo calculando puntos de falla y acercándonos a un arado más ligero con la selección de un material de calidad.

El cálculo de las fuerzas que están involucradas cuando se está labrando el suelo son importantes, ya que se desconoce si el implemento está cortando el suelo dentro de sus límites de trabajo, llevándolo a un punto de falla, ya sea por las cargas dinámicas o por el constante laboreo y el choque de materia orgánica de la misma tierra, de este modo sufre desgaste y tiende a ya no brindar el desempeño ideal para el cual está fabricado (Catalán, 2008). Esta es una de las principales razones por las que se deben conocer las características fundamentales del arado de vertedera, como su geometría y parámetros permisibles de operación.

Es por eso que las herramientas computacionales de hoy en día son de ayuda para poder tener en cuenta dichas características físicas tanto del arado como del suelo, el método de elementos finitos es una herramienta que ayuda a la simulación de eventos físicos de forma computacional, generando estudios con resultados muy cercanos a la vida real, porque es difícil conocer todas las características físicas de la tierra por la diversidad de tipos de suelo que hay en el mundo, de este modo se enfoca el estudio en el ámbito de la humedad encontrada en la tierra y poder generar un diseño que se adapte al suelo de cada región, ahorrando el tiempo de trabajo que puede causar el prototipado de piezas y las modificaciones que se deben hacer para cada caso de estudio.

Algunos de las simulaciones que se pueden realizar usando el FEM (del inglés Finite Element Method) son análisis mecánicos, los cuales generan resultados de los esfuerzos totales localizados en algún modelo, así como estudios de fatiga y modales, dichos estudios ayudarán a calcular la velocidad adecuada de operación evitando entrar en una zona en la cual pueda dañarse el modelo por las grandes fuerzas que se generan por el exceso de humedad en el suelo, por eso es importante conocer esta característica del suelo previo al uso del arado.

Descripción del Método

El principal motivo de este trabajo es proponer un nuevo diseño de arado de vertedera universal el cual por medio de una calculadora se pueden determinar las fuerzas de arrastre ejercidas por el suelo debido a su concentración de humedad, además establecer parámetros del diseño (ver Figura 1), como ángulos de corte, largo y ancho de trabajo, de este modo será posible la libre modificación de las formas geométricas del mismo, así como la elección del material para disminuir el peso. Modelando cada una de las partes en SolidWorks, se realizó un análisis paramétrico en el cual se pueden hacer modificaciones de una forma más rápida a sus características geométricas para poder adaptarse a las propiedades físicas del suelo, como la humedad y calidad del terreno. Además, para garantizar la integridad del modelo se realizaron simulaciones de acuerdo al comportamiento del arado en su laboreo, se realizaron análisis estáticos, de fatiga, modal y de impacto para evaluar daños en el arado. Para esto se establecieron dos casos de estudio los cuales presentan como principal variable el aumento de la humedad en el terreno y la variante en la velocidad de arrastre, que serán de ayuda para determinar un rango adecuado de velocidad en el cual el arado pueda trabajar de una manera adecuada evitando llegar a la zona de límite de trabajo, siendo donde se presentan las mayores concentraciones de esfuerzos y por ende la aparición de fallas. Todo con el fin de reducir el tiempo de construcción de prototipos y gasto de materiales, asegurando de este modo un modelo que sea de utilidad en las tareas del campo.

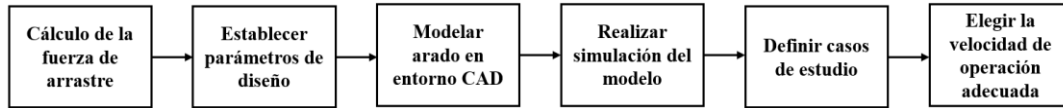


Figura 1. Diagrama a bloques de la metodología realizada.

Cálculo de las fuerzas ejercidas en el implemento

Las fuerzas principales ejercidas en el corte del suelo dependen de las características físicas del terreno, las cuales dependen de los componentes granulares y la humedad presente en ellas, principalmente de la cohesión ligada a la densidad específica del suelo en el momento que éste es cortado, mientras la humedad del terreno crece, la oposición al corte del suelo aumenta, generando una alta concentración de esfuerzos en la estructura del arado, las fuerzas fueron calculadas mediante la calculadora de Ahmadi (2016), en la cual por medio de características geométricas del arado y la cohesión ligada a la humedad, es posible calcular la fuerza en la cara de la vertedera y en el fondo del arado. Modificando además la velocidad de arrastre en el arado de 0 a 2 m/s para observar la variación de la fuerza en torno al cálculo de esfuerzos producidos tanto en la cara de la vertedera (ver Figura 2, A), como en el ensamble completo del arado manteniéndolos por debajo del límite de fluencia del acero 1045 que es 530 MPa (ver Figura 2, B).

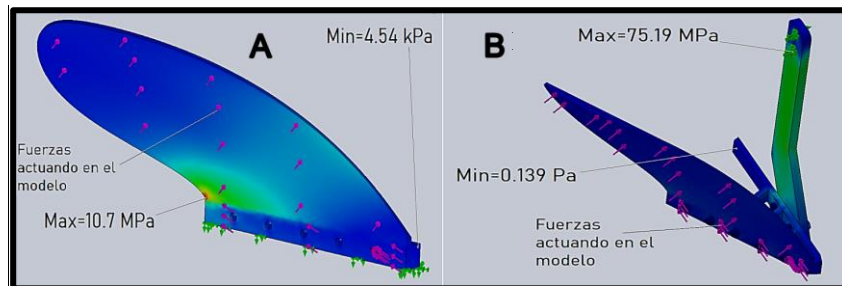


Figura 2. Representación de los esfuerzos en la vertedera y el ensamble (A-Vertedera, B-Ensamble).

Para establecer un rango amplio en la selección de la velocidad de avance apropiada del arado se seleccionó el cálculo de la mayor fuerza de arrastre posible, la cual se estableció por medio de características físicas del suelo y geométricas del arado, por un lado la cohesión se establece como 28 kPa, lo que representa tener una unión muy concentrada en las partículas del suelo, aumentando la resistencia al corte del suelo, de igual manera la velocidad de avance es clave para obtener una mayor fuerza, ya que a mayor velocidad el arrastre aumentará. La fuerza calculada en ese caso fue de 12.54 kN a partir de ahí se puede establecer un límite de operación para el manejo del arado, ya que es donde se calculan los esfuerzos más grandes y puntos de falla más próximos en el modelo.

Diseño del arado de vertedera

Las piezas propuestas son la vertedera (ver Figura 3, A), reja (ver Figura 3, B) y el bastidor (ver Figura 3, C), las cuales se diseñaron en el entorno CAD del software SolidWorks y al final se realizó un ensamble de ellas para conformar el arado (ver Figura 3, D), con dicho modelo es que se realizaron las simulaciones para determinar puntos de falla en el arado, se realizó un modelado CAD paramétrico, por lo que es posible modificar las características geométricas del arado, como el ángulo de corte, el largo de la vertedera y el material de construcción, para adaptarse a la cantidad de humedad del suelo y poder lograr un volteo de la tierra adecuado dependiendo de la región donde se podría usar su aplicación.

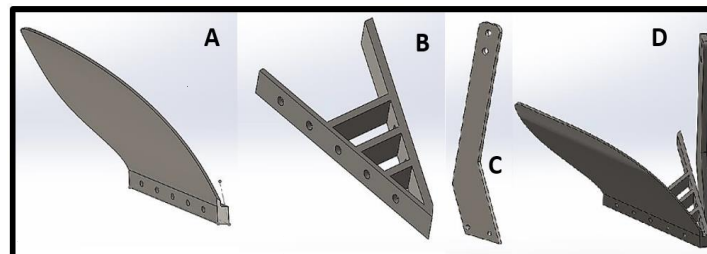


Figura 3. Partes que conforman el modelo y el ensamble final (A-Vertedera, B-Reja, C-Bastidor, D-Ensamble).

Simulaciones FEM del modelo

Se realizaron cuatro tipos de simulaciones en el modelo propuesto, el análisis estático, donde se calcularon los esfuerzos a lo largo del diseño y el factor de seguridad por arriba de dos, los esfuerzos deben estar por debajo del límite de fluencia del material, el cual es de 530 MPa, el análisis de fatiga el modelo fue sometido a esfuerzos fluctuantes los cuales por la cantidad de ciclos de trabajo pueden hacer que falle dicho componente, viéndose afectado en su vida útil, otro estudio importante es el modal refiriéndose al comportamiento de un componente ante una carga variante, provocando que el cuerpo al que se le aplique dicha carga oscile en frecuencias que pueden llegar a la resonancia. Por último, se realizó el estudio de impacto refiriéndose a la colisión de dos masas, esto ligado a la posible aparición de rocas en el terreno y su choque contra la vertedera.

Cada uno de los estudios de simulación realizados sirvieron para verificar los rangos en los que el arado puede trabajar de una forma adecuada sin acercarlo a sus límites de falla o trabajar en un rango donde pueda realizar el corte del suelo de forma inadecuada, ya que no se tiene la certeza de las cantidad de humedad de la zona de trabajo en la que se ha de trabajar, de este modo se pueden establecer límites de trabajo adecuados en los que el usuario puede desarrollar su trabajo de una forma plena para evitar el deterioro de las herramientas del campo.

Casos de estudio

Para los casos de estudio se establecieron valores en un rango de velocidad de 0 a 2 m/s, en los cuales la operación de movimiento del arado y su fuerza de arrastre está determinada por características físicas del suelo en el que se estará trabajando, por un lado la humedad del suelo y sus componentes granulares son los más importantes, ya que mientras más humeada exista en el terreno la fuerza para cortar o poder voltear el suelo será diferente, en el primer caso se simula un suelo con existencia de humedad casi nula, generando cálculos de fuerza pequeños para las diferentes velocidades, estableciendo un rango de trabajo confiable cuando se presenta baja cohesión en las partículas, en el segundo caso la humedad aumenta, encontrándose con un terreno con poca humedad sin presentar un lodo líquido en el cual la velocidad de arrastre debe aumentar para poder generar un buen corte del suelo sin tardar tanto tiempo, ni forzar el motor y evitando así la posibilidad de dañar el modelo ya que se calcula una fuerza aún baja antes de alcanzar los límites de fluencia del material. Cabe mencionar que las características geométricas del arado están en los mismos rangos (ver Tabla 1), tanto el ángulo de corte y elevación se mantienen fijos, para este caso 30° es el valor seleccionado, al igual que la profundidad y el ancho del corte son constantes, esto para no tener muchos valores en los resultados.

<i>Variable</i>	<i>Cohesión(kPa)</i>	ϕ ($^{\circ}$)	ρ (Ton/m ³)	<i>Vel(m/s)</i>	<i>Prof(cm)</i>	<i>Ancho(cm)</i>	<i>M(kg)</i>	<i>Fuerza (N)</i>
<i>Caso 1</i>	1	30	0.84	0-2	35	30	10	1429.5
<i>Caso 2</i>	14.1	30	1.37	0-2	35	30	10	6813.13

Tabla 1. Datos físicos y geométricos para caso de estudio.

Velocidad de operación del arado

Se ha realizado el estudio de la velocidad para seleccionar el rango adecuado para mover el arado por medio de la variación de la fuerza de arrastre debido al movimiento del arado sobre la tierra, además de poder observar el consumo en kWh para seleccionar la potencia adecuada del motor que será utilizado para arrastrar el arado para evitar forzarlo de más por la cantidad de agua en ese momento del suelo. Es por eso que hay que considerar el trabajo del suelo siempre en su fase friable, lo que implica una cantidad de humedad considerable antes de pasar a una fase líquida en el terreno. Entonces es importante relacionar las velocidades del implemento con las cuestiones físicas del terreno, condiciones de humedad y tiempo de trabajo. Se seleccionó un rango de 1 a 2 m/s en la velocidad de movimiento del arado, lo que implica un aumento de consumo de potencia, con esos valores de velocidad se seleccionó un rango de límite de trabajo el cual se evitará en todo momento, esto debido a la humedad en el terreno la cual es responsable de aumentar el consumo de potencia cuando se presenta más agua en la tierra, generando esfuerzos en el arado muy altos, los cuales son clave para poder dañar el modelo en ese rango.

Comentarios Finales

Como se sabe la velocidad con la cual se arrastre el implemento es de mucha importancia, ya que se puede tener el motor andando, pero sin ejercer la fuerza necesaria para mover la tierra, generando entonces que el motor se trabaje de más y exista mayor gasto de combustible, pero sin entregar el arrastre adecuado y haciendo que la tierra no se desplace de forma correcta. Además de la velocidad, es importante considerar el estado en el cual se encuentra el terreno al momento de trabajarlo, considerando de este modo el cálculo de la fuerza en el fondo del arado por medio de la humedad presente en la tierra, buscando la máxima resistencia ejercida en el modelo para determinar un punto adecuado de laboreo previo al arrastre para evitar entrar en la zona de fallas del arado e incrementar su vida útil y horas de servicio.

Resumen de resultados

Debido a que el área de diseño mecánico de implementos agrícolas no ha sido muy estudiada es que se optó por el modelado de un nuevo arado de vertedera universal por lo cual se estudió el comportamiento mecánico del mismo en diferentes condiciones de suelo, estableciendo casos de estudio para poder generar un modelo que se pueda adecuar a las características físicas de los diferentes suelos dependiendo de la humedad y la velocidad de trabajo al momento de voltear la tierra. Dependiendo principalmente de las fuerzas existentes al cortar el suelo, de ahí se estableció un rango de velocidad y humedad para los cuales el arado pueda trabajar sin que se acerque a su punto de falla, dichas fallas se calcularon por medio de la simulación usando el método de elementos finitos, calculando los esfuerzos presentes en el modelo sin sobrepasar el límite de fluencia del material y que su factor de seguridad fuera mayor a dos, de igual manera se verificó si el modelo fuese capaz de soportar varios ciclos de trabajo sin fallar por fatiga ni por resonancia en el estudio modal de oscilaciones, por último, se realizó un estudio de impacto en caso que se encontrara con material orgánico o alguna roca en el camino que pudiera dañar la estructura por el golpe. Las fuerzas calculadas en cada caso fueron tabuladas y se determinó el consumo en kWh para un recorrido de 6000 m en un pequeño terreno con ángulo de corte de 30°, generando entonces gráficos para establecer un rango de velocidad donde el arado pueda trabajar de una forma adecuada y para la selección de un motocultor para el arrastre que tenga un rango de 6 a 9 HP, obteniendo cómo limite la mayor fuerza en el fondo del arado, la cual depende de la humedad y el estado friable del suelo antes de pasar al estado líquido generando que la tierra tenga mayor cohesión y sea difícil poder voltearla, estableciendo que el modelo puede entrar en un punto de falla por cedencia del arado o un mayor consumo de potencia debido al mayor trabajo necesario para mover la masa en conjunto.

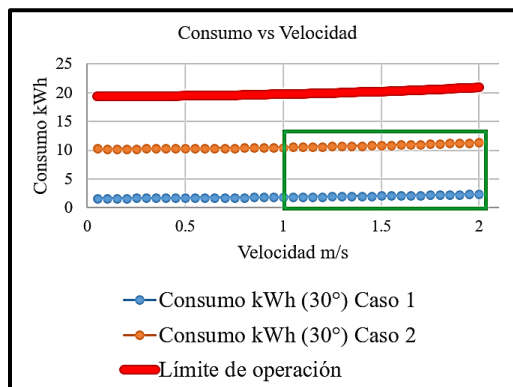


Figura 4. Representación del consumo contra la velocidad en los 2 casos de estudio y el límite de operación.

De este modo se estableció un rango adecuado para trabajar el modelo ya que mientras exista mayor humedad la potencia para arrastrar el arado aumentará (ver Figura 4), siendo el caso I y II donde se presenta el cambio, se seleccionó un rango de 1 a 2 m/s de velocidad dentro de un consumo no superior a los 12 kWh, ya que, sino el motor con el que se arrastre al implemento se forzaría y no se moverá, al contrario, existirá patinaje por el exceso de humedad en el terreno. Presentando un diseño de arado de vertedera capaz de ser movido por un motocultor de una manera más fácil y con el beneficio de disminuir pesos por los materiales de su construcción y además tener un modelo libre para ser modificado geométricamente para poder adaptarse a diversos terrenos, esto para garantizar un diseño confiable previo a su fabricación y evitar el gasto innecesario en materiales en la etapa de prototipado.

Conclusiones

Los resultados demuestran que es necesario seleccionar un rango adecuado de operación en torno a la velocidad de arrastre en el arado diseñado para evitar generar grandes fuerzas en el arrastre, además de observar el estado del terreno en el que se va a trabajar verificando en todo momento la humedad presente en el terreno, recordando que antes de presentarse un terreno con lodo líquido es difícil el arrastre del arado, generando que las fuerzas sean mayores pudiendo acercar al arado a un punto de falla por la cedencia del material, de este modo es que se puede hacer una buena selección de velocidad y potencia del motor que va a mover el implemento, de igual manera es bueno saber que trabajar el motor sin arrastrar el arado es crítico para el consumo de combustible, entonces hay que eludir en todo sentido el ralenti y tener siempre el arado en movimiento. Por otro lado, como se sabe, el modelo puede modificarse de forma geométrica a la consideración del diseñador, proporcionando nuevos modelos los cuales pueden generar mejor confiabilidad para trabajar el terreno previo a su construcción, obteniendo diseños para cualquier tipo de terreno dependiendo de las características físicas del terreno y de los materiales de fabricación.

Recomendaciones

Previo al cálculo de la fuerza de arrastre para determinado modelo, es necesario conocer la humedad presente en el terreno, de este modo es posible seleccionar una velocidad adecuada para el arrastre correcto del implemento, esto para evitar entrar en la zona del límite de operación en la cual las fuerzas de arrastre aumentan y es posible además que el arado se dañe, de igual manera se puede seleccionar una profundidad diferente para hacer el corte del suelo, lo que determina mejor flujo de trabajo y además ahorro en el tiempo de operación. Adicionalmente, se recomienda además verificar las simulaciones en los esfuerzos y en el factor de seguridad para garantizar un modelo útil. Además, si se requiere optimizar el modelo se recomienda modificar las piezas para tratar de reducir el peso y aplicar la metodología para este nuevo arado pudiendo trabajar con él debajo de los límites de operación y acoplado el diseño al nuevo régimen de trabajo, por ejemplo, para una región con características de suelo específicas.

Referencias

- Ahmadi, I. (2016, abril 4). Development and evaluation of a draft force calculator for moldboard plow using the laws of classical mechanics. *Soil & Tillage Research*, 161, pp.129–134.
- Catalán, H. (2008, enero). Laboreo primario: el arado de vertedera y de discos. *Maquinaria, Técnica y mecánica*, -, pp.52-54.
- Godwin, R.J., O'Dogherty, M.J., Saunders, C. & Balafoutis, A.T. (2007, febrero 1). A force prediction model for mouldboard ploughs incorporating the effects of soil characteristic properties, plough geometric factors and ploughing speed. *Biosystems Engineering*, 97, pp.117 – 129.
- INEGI. Encuesta Nacional Agropecuaria 2014. México, INEGI, 2014.
- Márquez, L. (2000, Julio). Arados de vertedera, Evolución y componentes esenciales. *agrotécnica*, -, pp.48-55.
- Natsis, A., Petropoulos, G. & Pandazaras, C. (2008, junio 4). Influence of local soil conditions on mouldboard ploughshare abrasive wear. *Tribology International*, 41, pp.151–157.
- Rehkgugler, G. (2011). *The Rau Model Plow Collection at Cornell University and the Evolution of Plow Design*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Singh, A., G. & G. (2017). Improving wear resistance via hardfacing of cultivator shovel. *Materials Today: Proceedings*, 4, pp.7991–7999.

Notas Biográficas

El **Ing. José Villagómez Moreno**, egresado de la carrera de Electromecánica y actualmente alumno en el Posgrado en Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Querétaro.

El **Dr. Ángel Pérez Cruz**, obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Concordia en Canadá y actualmente Profesor investigador en el Posgrado en Mecatrónica, también funge como Coordinador de la carrera de Mecánica y Automotriz en la Universidad autónoma de Querétaro.

El **Dr. Carlos Gustavo Manríquez Padilla**, obtuvo su grado de Doctor en Ingeniería por el Tecnológico de Celaya, acreedor del premio AMRob a la mejor tesis Doctoral en 2020, actualmente es Profesor investigador en las carreras de Mecánica Automotriz y Electromecánica en la Universidad Autónoma de Querétaro.

El **Dr. Aurelio Domínguez González** obtuvo el grado de Doctor en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Concordia en Montreal, Canadá, ha desempeñado varios puestos como Coordinador en la Facultad de Ingeniería y actualmente es Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Querétaro.

Aplicación de un Sistema de Pronósticos en una PYME al Sur de Guanajuato

Xóchitl Zitlalli Villagómez Núñez¹, Dr. Roberto Baeza Serrato²

Resumen— Esta investigación presenta una aplicación de métodos de series de tiempo: suavización (promedio móvil, promedio móvil ponderado y suavización exponencial), a una Pyme al sur de Guanajuato, la principal los pronósticos son una herramienta que proporciona un estimado cuantitativo de la probabilidad de eventos futuros. Este caso de estudio presenta las ventas de la organización, para la realización de pronósticos y así mismo ver cuál de los 3 es el más eficiente para la misma. El análisis de resultados obtenido permite planear acciones y estrategias que satisfagan la demanda de egreso de los productos analizados.

Palabras clave—pronósticos móviles simples, ponderado, suavización exponencial.

Introducción

En México existen cuatro millones 169 mil 677 micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes). Descartando a las micro, la gran mayoría, sólo se cuentan 111 mil 958 pequeñas y medianas, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019).

En el presente trabajo se presenta un análisis de series de tiempo, de una empresa dedicada a la venta de prendas para vestir y accesorios para bebé, al sur de Guanajuato, recabamos información de 4 meses (Octubre, Noviembre, Diciembre del año anterior y Enero del 2019), con diez productos diferentes de la misma, todo esto para obtener un pronóstico de las ventas de la misma. Donde encontraremos la demanda promedio de los últimos periodos, como a predecir los eventos futuros teniendo en cuenta el manejo de los datos históricos, esto contribuye a la toma de decisiones y al mismo tiempo el aprovechamiento de las oportunidades que esta organización pudiera obtener.

De acuerdo con Iavarone (2012), las Pymes, desempeñan un papel trascendental en la industria nacional ya que son las empresas con mayor capacidad de creación de empleo, realizan un alto porcentaje de las actividades manufactureras, y constituyen una base para la expansión de las industrias. Dini et al (2016 – 2018) señala que estas organizaciones son el actor central para garantizar la viabilidad y eficacia de la transformación generadora de una nueva dinámica de desarrollo que permita un crecimiento económico más rápido y continuo, que al mismo tiempo sea incluyente y sostenible.

El uso de pronósticos de la demanda es necesario para una buena administración de cualquier empresa, ya que la planeación y control de las actividades logísticas requieren estimaciones precisas de los volúmenes de productos y servicios que serán manejados, señala Frausto Enríquez (2009).

Estado del arte

En la presente sección se presenta una exhaustiva revisión del estado del arte resultando aplicaciones tales como:

Pérez, (2012) hizo una aplicación de los modelos de pronósticos en los productos de consumo masivo. Vergara et al, (2013) Realizaron un estudio la demanda de productos alimenticios y a partir de su comportamiento se evaluaron diversos métodos de pronóstico. Robles, (2014) identifico y aplico los métodos de pronósticos, como herramientas, para la toma de decisiones en cuanto a los recursos económicos y su gestión, así como incrementar la eficiencia del mecanismo y control. Egas & Caiza, (2015) realizaron un diagnóstico para verificar el comportamiento de la demanda de los productos seleccionados, así como un análisis de inventario, y los diferentes métodos de pronóstico. Hinojosa, (2016) hizo manejo de pronósticos como de inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones de una empresa textil. Contreras et al, (2016) realizaron un análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. Martínez & Pedroza, (2017) presentaron una propuesta para una empresa de alimentos, un modelo de pronósticos y una política para la gestión de inventarios. Sánchez, (2017) selecciono el modelo estadístico adecuado para el manejo de la fluctuación de la demanda basado en los datos históricos de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Manjarres & Mogollón, (2017) mostraron un análisis comparativo de los modelos de pronósticos, para definir los más efectivos, que genere el mejor resultado para cada producto. Reyes León,

¹ Xóchitl Zitlalli Villagómez Núñez actualmente está realizando sus estudios en la Licenciatura de Gestión Empresarial en el Departamento de estudios Multidisciplinarios, División de Ingenierías, CIS, Universidad de Guanajuato, Yuriria, Guanajuato, C. P. 38940, México. Email: xz.villagomeznuñez@ugto.mx

² El Dr. Roberto Baeza Serrato Académico del Departamento de estudios Multidisciplinarios, División de ingenierías, CIS, Universidad de Guanajuato, Yuriria, México r.baeza@ugto.mx

(2018) implemento un sistema de pronósticos, funciona para el sistema de producción, evitando errores de inventario por exceso o falta de productos, obteniendo un ahorro mensual al minimizar las pérdidas económicas.

Descripción del Método

A continuación, se muestra la metodología (Figura 1) que se utilizó en la aplicación de métodos de series de tiempo dentro de la empresa.

1.- Identificación del caso de estudio.
2.- Estado del arte.
3.- Determinación de la problemática.
4.- Reclutamiento de datos.
5.- Pronósticos.
6.- Pronóstico móvil simple.
7.- Pronóstico móvil ponderado.
8.- Suavización exponencial.
9.- Análisis de los resultados.

Figura 1. Metodología de la investigación.

Resultados

Promedio móvil simple (PMS)

Para pronosticar las ventas se necesita de dos datos históricos anteriores al que pronosticaremos, es decir, $n=2$. No podemos pronosticar las ventas del día 1 ni las ventas del día 2 debido a que no tenemos dos datos anteriores. Lo que quiere decir que este pronóstico $n=2$ comenzara en F3 del día 3 utilizando los datos históricos D1 y D2. Correspondientes a las ventas de los días 1 y 2. Así mismo con el $n=3$ solo que esta vez tomaremos 3 días y así respectivamente hasta que se llegó a los 7 días o a mejor dicho a la semana, como se muestra en la tabla 2.

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	82	0	3	2	4	0	7	2	5	7	4	76	4	1	1	1	8	0	7	0

Tabla 1. Ventas del artículo A

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$n=2$			41.0	1.5	2.5	3.0	2.0	3.5	4.5	3.5	6.0	5.5	40.0	40.0	2.5	1.0	1.0	4.5	4.0	3.5
$n=3$				28.3	1.7	3.0	2.0	3.7	3.0	4.7	4.7	5.3	29.0	28.0	27.0	2.0	1.0	3.3	3.0	5.0
$n=4$					1.7	3.0	2.0	3.7	3.0	4.7	4.7	5.3	29.0	28.0	27.0	2.0	1.0	3.3	3.0	5.0
$n=5$						2.3	2.3	3.3	3.3	3.5	5.3	4.5	23.0	22.8	21.3	20.5	1.8	2.8	2.5	4.0
$n=6$							1.8	3.2	3.0	3.6	4.2	5.0	18.8	19.2	18.4	17.2	16.6	3.0	2.2	3.4
$n=7$								2.7	3.0	3.3	4.2	4.2	16.8	16.3	16.2	15.5	14.5	15.2	2.5	3.0

Tabla 2. Pronóstico de ventas del artículo A (Mameluco).

Las medidas de precisión, como es el error cuadrático medio (ECM), nos ayuda a decidir entre los pronósticos. En este caso como se muestra en la tabla 3 el menor es el $n=7$ para el producto A esto quiere decir que es el mejor pronóstico de los 6 para este producto por el hecho de tener un ECM menor al de los otros y al mismo tiempo cuenta con una menor error absoluto respecto a los datos históricos.

Pronóstico	Producto A	
	ECM	EA
$n=2$	63.8	4.8
$n=3$	54.9	4.6
$n=4$	52.4	4.4
$n=5$	50.2	4.4
$n=6$	46.0	4.2
$n=7$	45.8	4.1

Tabla 3. Error cuadrático medio (ECM) del producto A.

El objetivo es identificar con cuál de los periodos del pronóstico se obtiene mayor precisión al compararse con las ventas reales del reporte. A continuación se muestra el comportamiento del artículo A (ilustración 1).

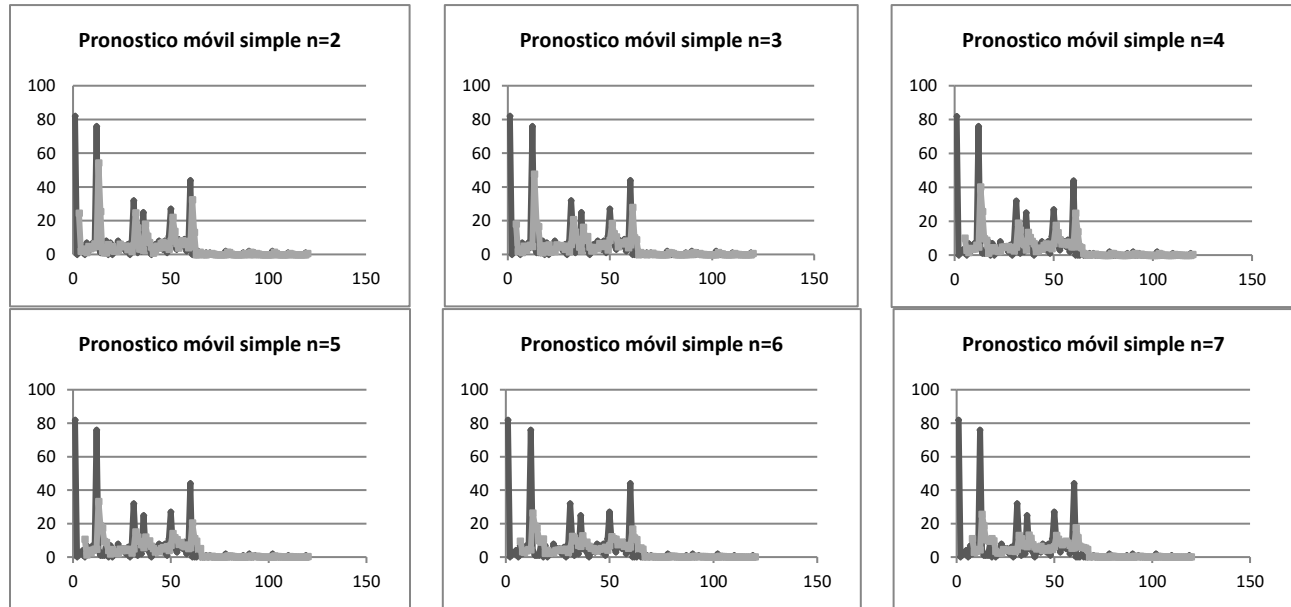


Ilustración 1. Comportamiento del producto A.

Pronóstico móvil ponderado (PMP)

Con el uso del método de medio móvil ponderado de 2 a 7 periodos donde se obtuvieron diferentes resultados al móvil simple pero esto es natural para el pronóstico ya que al utilizar diferentes valores de n. Los periodos móviles ponderados pueden ser más sensibles a cambios recientes que los promedios móviles simples, siempre y cuando la ponderación de las observaciones recientes sea mayor, es decir se les asignan pesos diferentes teniendo en cuenta que el primero sea el mayor como se observa en la tabla 4.

Pronóstico								Total
n=2	70%	30%						100%
n=3	60%	20%	20%					100%
n=4	50%	30%	10%	10%				100%
n=5	40%	20%	20%	10%	10%			100%
n=6	30%	20%	10%	10%	10%	10%		100%
n=7	30%	20%	10%	10%	10%	10%	10%	100%

Tabla 4. Ponderaciones para los diferentes pronósticos.

El ECM debe de ser el más pequeño, que en este caso se encuentran en periodo 7 donde están el producto A como se muestra en la tabla 5.

Pronóstico	Producto A	
	ECM	EA
n=2	61.74	4.70
n=3	55.95	4.65
n=4	53.09	4.46
n=5	48.71	4.31
n=6	46.90	4.17
n=7	46.78	4.18

Tabla 5. Error cuadrático medio y error absoluto del producto A.

El promedio móvil ponderado reacciona más rápido ante los cambios de la demanda, a continuación se mostraran los distintos comportamientos del producto (ilustración 2).

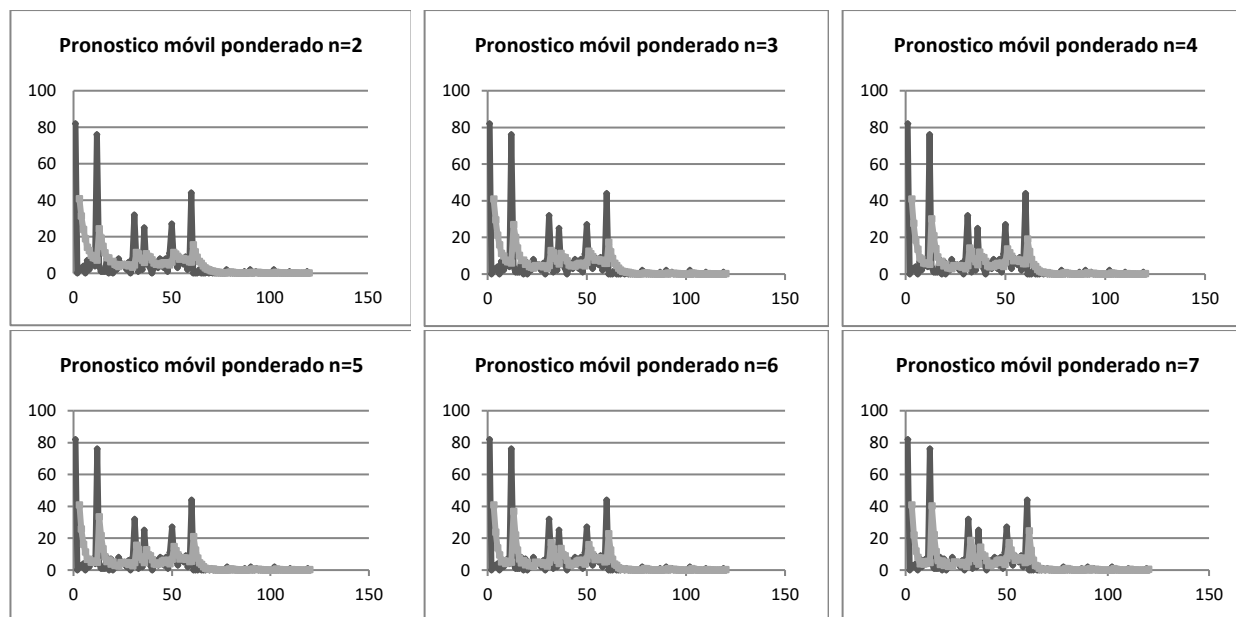


Ilustración 2. Comportamiento del producto A.

Suavización exponencial (SE)

A diferencia de los promedios móviles, este método pronostica otorgando una ponderación a los datos estos dependiendo del peso que se tengan dentro del cálculo del pronóstico. Esta ponderación es a través de otorgar un valor constante de suavización, Alfa, donde esta puede ser mayor a cero pero menor que uno. En este caso utilizamos alfa = 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45 y 0.50.

Este requiere de un primer pronóstico para su aplicación. En este caso decidí generar un pronóstico a contar del segundo día y asumir que dicho valor corresponde a la demanda real del día anterior (día 3) como se muestra en la tabla 6.

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.25			41.0	31.5	24.1	19.1	14.3	12.5	9.9	8.7	8.2	7.2	24.4	19.3	14.7	11.3	8.7	8.5	6.4	6.6
0.30			41.0	29.6	21.3	16.1	11.3	10.0	7.6	6.8	6.9	6.0	27.0	20.1	14.4	10.4	7.6	7.7	5.4	5.9
0.35			41.0	27.7	18.7	13.6	8.8	8.2	6.0	5.7	6.1	5.4	30.1	21.0	14.0	9.4	6.5	7.0	4.6	5.4
0.40			41.0	25.8	16.3	11.4	6.8	6.9	4.9	5.0	5.8	5.1	33.4	21.7	13.4	8.4	5.5	6.5	3.9	5.1
0.45			41.0	23.9	14.0	9.5	5.2	6.0	4.2	4.6	5.7	4.9	36.9	22.1	12.6	7.4	4.5	6.1	3.3	5.0
0.50			41.0	22.0	12.0	8.0	4.0	5.5	3.8	4.4	5.7	4.8	40.4	22.2	11.6	6.3	3.7	5.8	2.9	5.0

Tabla 6. Pronóstico de ventas del artículo A (Mameluco).

El alfa que provee el menor ECM (Tabla 7), se encuentra en alfa 0.30 del producto A. Los valores que seleccionamos para alfa influirán en la precisión del pronóstico, donde un pronóstico impreciso producirá un error más grande. Existen medidas de precisión que permiten seleccionar entre diferentes valores de alfa, la desviación media absoluta, el porcentaje de error promedio absoluto y el error cuadrático medio son algunas de ellas. Por ejemplo, el pronóstico será mejor entre más pequeño sea el valor de la desviación media absoluta.

Pronóstico	Producto A	
	ECM	EA
Alfa 0.25	56.40	4.99
Alfa 0.30	56.17	4.87
Alfa 0.35	56.39	4.82
Alfa 0.40	56.93	4.80
Alfa 0.45	57.72	4.82
Alfa 0.50	58.72	4.84

Tabla 7. Error cuadrático medio (ECM) del producto A

A continuación se muestra los distintos comportamientos del producto (ilustración 3).

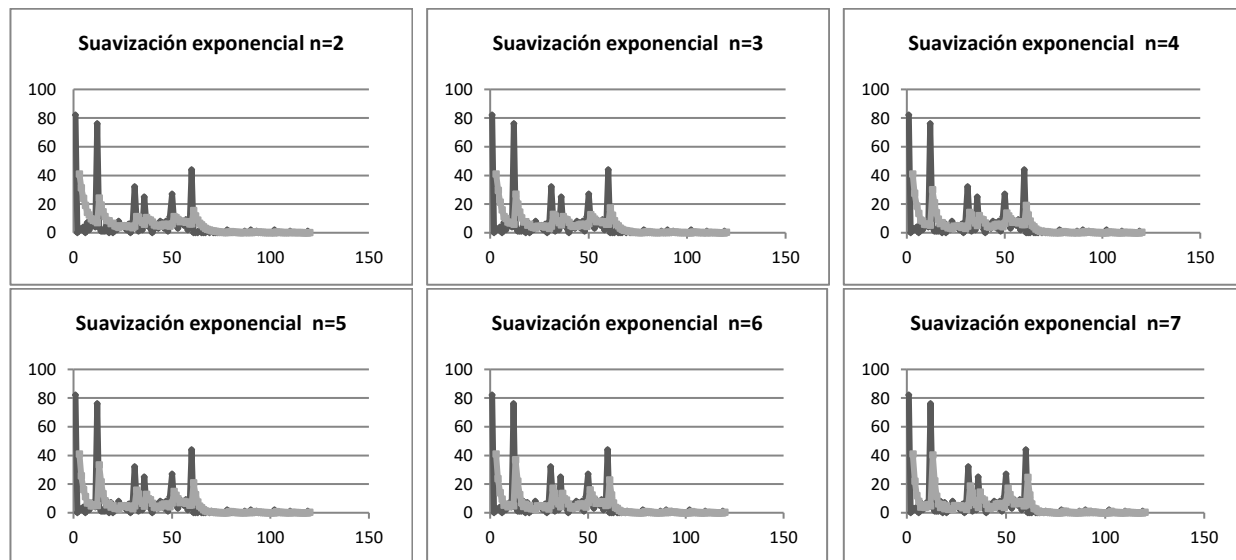


Ilustración 3. Comportamiento del producto A.

Comentarios Finales

Conclusiones

Como conclusión de los métodos de series de tiempo: suavización (promedio móvil, promedio móvil ponderado y suavización exponencial), fue posible hacer estimaciones de varios factores (variables) que conforman un evento futuro, con base en información actual del pasado. Con el fin de descubrir un patrón en los datos históricos y luego explorarlo hacia el futuro. De los 3 métodos que se mostraron el que es más eficiente para esta organización es el promedio móvil simple. En los tres pronósticos el menor ECM, en el PMS (45.8) y PMP (46.78) se encontró en $n=7$ así como en SE (56.17) en $\alpha=0.3$.

Dentro de esta organización no hacen uso de este tipo de herramientas, no aprovechan las ventajas que estas le pueden ofrecer, les permite tener una aproximación a futuro, lo que les ayudaría a tener mayor facilidad a la hora de tomar una decisión, además de que los pronósticos planificados tienen mayor valor y exactitud que los que puedan ser por intuición.

La toma de decisiones es relevante tanto contribuya a la correcta aplicación de los pronósticos en una organización. Observamos que las técnicas de pronósticos son herramientas muy útiles y versátiles, ya que sirven para predecir y estimar las expectativas en el futuro de la misma empresa, además de que tendrá un nuevo panorama que le ayudara para hacer un estudio del comportamiento de la demanda con los datos históricos y así mismo tener proyecciones de la demanda que la empresa pueda tener a futuro.

Referencias

- 1.- Cardozo, E., Velásquez de Naime, Y., & Rodríguez Monroy, C. (23-27 de Julio de 2012). Revisión de la definición de PYME en América Latina. Recuperado el 02 de Noviembre de 2019.
- 2.- Contreras Juárez, A., Zúñiga, C. A., Martínez Flores, J. L., & Sánchez Partida, D. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos.
- 3.- Dini, M., & Stumpo, G. (Octubre de 2016 y 2018). MIPYMES en América Latina. Recuperado el 03 de Noviembre de 2019, de Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento.
- 4.- Egas Posso, O. D., & Caiza Preciado, F. A. (2015). Evaluación y selección de una estrategia de manejo de inventario en IMETRILEC Cía. Ltda. . Obtenido de Guayaquil, Ecuador: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/4762/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-218.pdf>.
- 5.- FRAUSTO ENRÍQUEZ, J. H. (2009). PRONÓSTICOS DE VENTAS PARA LA ADMINISTRACIÓN ESTRATEGICA DE LOS RECURSOS EN UNA EMPRESA DEL SECTOR AUTOMOTRIZ. Obtenido de https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/569469/DocsTec_10231.pdf?sequence=1

- 6.- HINOSTROZA HUANAY, L. D. (2016). Manejo de pronósticos e inventarios para la mejora del desempeño de las operaciones en una empresa textil peruana. Obtenido de Lima - Perú: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2582/1/2016_Hinostroza_Manejo-de-pronosticos-e-inventarios.pdf
- 7.- IAVARONE, P. G. (2012). COSTOS POR ÓRDENES DE PRODUCCIÓN: SU APLICACIÓN A LA INDUSTRIA PANIFICADORA. Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/5230/iavaronitrabajodeinvestigacion.pdf
- 8.- INEGI. (22 de Octubre de 2019). FIRMAN CONVENIO PARA PYMES DE JALISCO Y EDOMEX. Obtenido de T21. mx: <http://t21.com.mx/logistica/2019/10/22/firman-convenio-pymes-jalisco-edomex>
- 9.- MANJARRES RODRIGUEZ, E. J., & MOGOLLON GARCIA, J. C. (2017). DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA DE PRONOSTICO, PARA UNA LÍNEA DE EMBASADOS DE UNA PLANTA QUE ELABORA PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO. Obtenido de <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7746/130144.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 10.- Martínez López, N., & Pedroza Cabrejo, J. C. (2017). Propuesta para la implementación de un modelo de pronósticos y una política para la gestión de inventarios en una empresa de alimentos (productos san Luis). Obtenido de http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/7954/Articulo_cientifico.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- 11.- PÉREZ, A. R., MOSQUERA, S. A., & BRAVO, J. J. (20 de Junio de 2012). APLICACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICOS EN PRODUCTOS DE CONSUMO MASIVO.
- 12.- Reyes León, B. C. (2018). Implementación de un sistema para determinar el pronóstico de demanda de los productos en la empresa Herbavital. Obtenido de http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/18513/1/70452_1.pdf
- 13.- Robles Castro, G. B. (Junio de 2014). Herramientas de Pronóstico para el Control Presupuestal en el Desplazamiento Logístico de Fuerzas Táctico-Operativas. Obtenido de (Caso de Seguridad Pública Federal).: <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/619541/Gabriel%20Benjam%C3%ADn%20Robles%20Castrotesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 14.- Sánchez Villavicencio, P. J. (Octubre de 2017). Selección del modelo estadístico adecuado para el manejo de la fluctuación de la demanda en pymes.
- 15.- Vergara, I. P. (2013). Mejora del proceso de distribución en una empresa de productos cárnicos. Cali, Colombia.

From Official Guidelines to the Realities Experienced in the Technical School Board

Dra. Celia Gabriela Villalpando Sifuentes¹

Abstract— This article aims to find the point where the official guidelines meet the realities experienced inside the Technical School Board (TSB) sessions. The theoretical framework supporting this topic consists mainly of official documents issued by the Mexican Ministry of Public Education, which serve as basis for the functioning of such an education organism. The methodology used falls within the interpretative paradigm, and qualitative research was carried out through study cases in which the research subjects were teachers from different basic education level schools in Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico. Among the results found were the significant differences between the guidelines established by the official education authorities and the actual teaching practice inside the classrooms. In addition, this research deems it essential for the TSB to consider, primarily, the teachers' contributions and their needs as they are the agents who are most directly involved in the education process and who bear the most thorough knowledge of the institution's educational practices.

Key words—School Boards, basic education, teaching staff.

Introduction

This article analyzes the actions undertaken by the educational authorities as well as by the teachers who participate in the meetings held in different basic education level schools. Its main objective is to reveal the contrast between the educational participation outlined by the official rhetoric and the actual circumstances experienced by each one of the basic education school levels. Evidence from these centers shows the incongruity between the rhetoric's demands and the context's needs, which results in function duplication and contradictions. The study's main interest is to address the issue by using the protagonists' own voice to answer the following questions: What are the actual outcomes of the beginning-of-the-school-year plan, what does the official approach require, what are the needs in each educational center, and what is the follow-up on their performance? This approach seeks to find congruence among these various aspects.

Development

Theoretical framework

Since the 1996, 1997, and 1998 Ministry of Education agreements, education professionals had been familiar with aspects related to the organization and operation of educational institutions, through the Technical Advisory Board (TAB). However, in actual practice such a body was far from considering the teaching dynamics in each school. Although at the rhetoric level it addressed issues related to education and organization, in reality it focused solely on the administrative activities related to management. Currently, however, the complexity of institutional life has been recognized, and that reality requires a special approach: the analysis of the experiences and processes that take place in the school setting, hence the need to rescue the figure of the TAB under the name of Technical School Boards (TSB).

The official provisions establish that the TSB meetings are to be instances for practices such as peer interaction, dialogue and decision-making, all of which must center around the planning and execution of actions oriented to enhance students' learning and thus ensure the quality of the educational service provided. Their purpose should be to develop improvement strategies, taking into consideration both the areas of opportunity and the strengths of the institution. Furthermore, all its members, namely the principal, the teachers, and the education specialists of each school, should participate. For the above to take place, it is necessary to first establish a plan bearing two aspects in mind:

The first aspect involves the need to carefully and consciously analyze the school context, the school activity in general, and the resources available... Then based on such knowledge and experience, each board ought to find the most appropriate way to meet its goals and to develop a more practical plan...The second

¹ Dr. Celia Gabriela Villalpando Sifuentes. Professor and researcher at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (Autonomous University of Ciudad Juarez), Mexico. celia.villalpando@uacj.mx ORCID 0000 0001 9571 6308 (autor corresponsal)

aspect of planning focuses on the work inside the classrooms. It is about ensuring that each teacher develops a clear study program ... Teachers should establish how they will track student progress as well as the difficulties pupils must overcome ... such a plan should not be rote; on the contrary, it should be realistic and target all the subjects in the curriculum (SEP, 2019, pp. 5-6).

It is essential to consider that for an adequate functioning of the TSB, the following basic tools should be present: a) A plan to set the direction, the time and the resources available to carry out the pertinent tasks; b) Adequate follow-up, which allows for the constant review of the progress made towards the achievement of the planned actions; c) Evaluation and self-evaluation, which promote the assessment of the actions and make it possible for the members of the school group to identify challenges and strengths; d) Dialogue, which is the conversation among the education protagonists regarding the work addressed in the sessions; and e) Feedback, which sends data back to the collective body and the educational community with the purpose of informing them of the situation at the school (SEP, 2019).

Methodology

To review in depth what happens within the TSB, it is necessary to start from an “interpretive perspective [in] a reaction to the attempt to develop a natural science from social phenomena... [whose] main objective [is to] understand -Verstehen- the meaning of social phenomena” (Sandín, 2003, p. 56). This is necessary in order to develop solid knowledge of the dynamics that take place in the TSB sessions, as well as of the internal aspects that characterize them, in order to perceive how teachers understand their reality and the meaning they give to it. The interpretation resulting from this process of inquiry will reflect the voices and visions of those who make the functioning of the Boards possible in the basic educational level institutions. The attempt to develop such an understanding consists of establishing connections among the educational phenomena that take place in the work meetings within these Boards.

Following the interpretive paradigm, a qualitative methodology was selected for this study. In the words of Denzin and Lincoln (as cited in Rodríguez, Gil and García, 1996) this research “follows a multi-method approach, involving an interpretive, naturalistic approach towards the object under study” (p. 32). In other words, this research work examines the reality of the TSB as an education phenomenon, from inside its natural context; that is, from the very sessions held on the last Friday of each month, in order to make sense of them and to interpret them from the stand point of what they mean for the participating teachers, specialists and administrators.

Within the methods that have been developed to conceive and look at the different social and educational realities, the case study will be used to interpret and understand the TSB practices in the basic education level.

The case study focuses mainly on the particular in order to get to know it well. Its main aim is not to see how the object under study differs from others, but to see what it is and what it does. The object’s uniqueness is highlighted, which implies knowledge of the other cases from which the case in question differs, but the primary purpose is to understand the latter (Stake, 1998, p. 20).

This process of enquiry uses data collection techniques such as the structured interview, which was conducted with managers of basic education and special education, as well as with their Pedagogical Technical Advisors (PTAs). On the other hand, different focus groups were developed with teachers from the preschool, primary, secondary and special education school levels. Finally, the observations of the TSB sessions played a key role in data collection. It should also be noted that data triangulation was used for the analysis and discussion of the results.

Results and Discussion

The paragraph in the Federal Official Journal (DOF, 2019) added to article 3 of the United Mexican States’ Political Constitution states that “The State will ensure that the teaching materials, the schools’ infrastructure, its maintenance and the environment’s conditions are suitable for and contribute to the goals of education” (p. 2).

In addition, other official documents such as Article 2 of the general provisions established in the “Guidelines for the Organization and Operation of Technical School Boards” state that “the Board is in charge of making and carrying out collective decisions that focus on ensuring the fulfillment of the school’s mission in an equal and satisfactory way” (SEP, 2019, p. 2). The articles submitted by the Ministry of Education (SEP) also emphasize the need to recognize that it is “the Technical School Board’s mission to ensure the efficiency of the educational service provided in all schools. This means that its activities focus on the achievement of learning by all students in the school” (SEP, 2019, p. 3). These arguments show the contrast between the rhetoric and the reality. Regarding this, it is only valid to consider the teachers’ perspective:

“Decisions in education are made by people who, I believe, have never set foot in a classroom ... they propose beautiful things to achieve quality education and stuff, but they do not provide schools with what is

necessary to comply with what they put in writing; now teachers are not trained at any point... how, then, do you want ... us to comply with the rules that they set forth? " (GFSEC2).

"What the SEP envisions ... is a beautiful scenario that describes quality education, assuming that schools are in the best conditions and spread throughout the country; but we teachers, who experience the reality in the classroom, realize that the rhetoric is very much at odds with the reality we experience because we work in very hard situations and conditions, so that reform and the picture SEP paints are not the truth" (GFSEC2).

These differences are not always perceived by some teachers as the rhetoric at the social level hinders their ability to recognize that many education actions have a more administrative than educational purpose. These teachers accept instructions without questioning and, in an effort to be good teachers, prioritize the fulfillment of their duty over their right to reflect on the functionality and effectiveness of the work in the TSB as required by the law. From this position, at an empirical level, a small group of teachers even identify as a strength the "right decision of teachers to follow to the letter" what is imposed by the SEP in order to achieve the much-desired educational improvement.

However, most of the teachers hold an opposite opinion. They consider that the so-called attention given to education translates into administrative decisions and has very little or almost nothing to do with education. The basis for this point of view is the lack of actual modifications to the curricula and the role of teachers, who are increasingly burdened by a myriad of administrative tasks. This reality can be seen in the management as, in the words of Bonilla (2008), these initiatives are related to the policies of the administration in turn and the presidential terms in which they were developed. Thus, because their purpose was mainly to serve interests of political optics, such actions, premises, periods, and other aspects were implemented with no understanding that the characteristics of the schools, the levels in which they were to occur (preschool, elementary, middle), and the modalities in which the service was to be provided cannot comply with linear logics:

"They are not realizing that the issue is more an administrative, than actually an educational one because we are finding that children are going on to the next level in worse and worse shape, [yet] they tell us that they must move on regardless" (ESEC).

Based on the above, it can be restated that the highest priority for the authorities is to satisfy the requests from the administrative level, along with the demands for good results in students' learning improvement. The outcome of this are products that can serve as evidence of the work carried out by teachers during the time allotted. Far from being reviewed in light of the analysis of the school environment, such products are recorded only to show the degree of compliance with the request, giving greater weight to the quantitative aspect while neglecting the benefits of qualitative processes. This reveals the incongruity between the official guidelines set forth and the reality experienced in basic education level schools since the official rhetoric states that it is the Council's function to "socialize the norms and directions issued by the education authorities" (SEP, 2013a, p. 7).

The reality, however, shows a totally different scenario. Thus, it is essential for the proper functioning of the TSB to consider, firstly, the contributions and needs of teachers, who are the agents directly in charge of education and who know in depth each institution's true dynamics. All institutions feature peculiarities that make them unique; for example, it is worth noting that some are not full-time schools, however, they must comply with what is planned for the Board's work sessions in the same way as full-time schools do. This situation reveals the lack of contextualization, for it is clear that the same line cannot apply to all institutions alike when each school faces different problems.

Conclusion and final remarks

As can be seen, the content of the document "Guidelines for the Organization and Operation of Technical School Boards" is inconsistent with the realities experienced by the basic education level schools. Such realities have to do with the students' characteristics and willingness to work; the teachers' training; the conditions of each school's infrastructure, equipment and services; the quantity or quality of the support given by parents; the economic resources received from the various grant programs; the specific problems in each center; and, in short, the specific contexts of each one, which is what makes them totally different from each other. The afore mentioned arguments should suffice to understand the urgency for the work in the TSBs' to truly cater for the needs and problems of each institution.

Indeed, contextualization allows us to address the geographical, social, cultural and economic situation of each school to be able to tend to the quality of education it offers but from a real context. Although the official rhetoric speaks of "carefully and consciously analyzing the school context and environment, the school activities in general, and the available resources" (SEP, 2019, p. 5), in practice the TSB neglects such an important action. Thus,

teachers deem it essential to have greater flexibility of action when working under these guidelines to be able to build projects that truly consider each school's unique characteristics and address the problems affecting their dynamics. Such issues are not considered by the educational authorities at the federal level since it is difficult to identify needs and define ideal forms to meet them from a distance.

Furthermore, the official rhetoric holds that through the work in the TSB's sessions, the school agents will be able to identify and analyze specific education situations needing to be tended to from different angles with the goal of improving students' learning and making suitable and timely decisions for the institution's educational improvement. However, the "opportunities" offered by TSB meetings are blurred by the priority given to the administrative aspects imposed by the authorities. Such a practice turns these gatherings, which were originally meant for reflection, into sessions that have little to do with the school's academic life.

References

- Bonilla, R. (2008). La gestión escolar en México algunos aprendizajes. *Organizaciones educativas al servicio de la sociedad*. coord. por Joaquín Gairín Sallán, Serafín Antúnez Marcos, Vol. 2, 2008. Barcelona, España.
- Diario Oficial de la Federación. (2019). *DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de los artículos 3o., 31 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia educativa*.
- Rodríguez, G., Gil, F., y García, J. (1996). *Metodología de la Investigación*. España: Ediciones Aljibe S. L.
- Sandín, E. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación*. España: Mc Graw Hill/Interamericana de España S. A. C.
- Secretaría de Educación Pública. (2013). *El Consejo Técnico Escolar: una ocasión para la mejora de la escuela y el desarrollo profesional docente*. Educación Básica. Preescolar. Primaria. Secundaria. México.
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Lineamientos para la Organización y el Funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares*. Educación Básica. Preescolar. Primaria. Secundaria. México.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de caso*. España: VEGAP

El Cultivo del Limón Persa en la Comunidad Indígena de Cuzalapa y las Percepciones Campesinas

M.C. Víctor Manuel Villalvazo López¹, Lic. IRNA Fabiola Cisneros Hernández², Dr. Gerardo Cruz Sandoval³, Dr. Demetrio Meza Rodríguez⁴, M.C Pedro Figueroa Bautista⁵, Dr. Víctor Manuel Sánchez Bernal⁶.

Resumen—En este trabajo se describen y analizan las implicaciones sociales y ambientales sobre el establecimiento y manejo del limón persa (*Citrus latifolia* Tan.), bajo la modalidad de cultivo orgánico, en la Comunidad Indígena de Cuzalapa, municipio de Cuautitlán de García Barragán, Jalisco, México. El estudio es de tipo cualitativo, bajo dos dimensiones; la descripción del sistema productivo y la sistematización y análisis de las percepciones campesinas respecto a las implicaciones locales del cultivo. El cultivo del limón muestra grandes diferencias con relación a la modalidad agroindustrial convencional y según las percepciones campesinas es importante considerar para el desarrollo de nuevos proyectos agrocomerciales, la elaboración de ordenamientos campesinos del territorio donde se defina el potencial de recursos locales existentes para el desarrollo del proyecto sin que las prácticas campesinas locales de los diversos actores de la comunidad sean afectadas.

Palabras clave—Agricultura orgánica, Prácticas campesinas, Implicaciones sociales, empoderamiento campesino.

Introducción

En México, fue durante la última mitad del siglo XX que comenzaron a establecerse los monocultivos bajo el enfoque de la agricultura agroindustrial, integrando el uso de los paquetes tecnológicos, ocasionando que en la actualidad de manera consecutiva se hayan transformado los espacios productivos campesinos y con esto se fueran desplazando las formas y modos locales de hacer agricultura (Ochoa, 2006).

Estas formas de producción no solo se han considerado dañinos al medio ambiente debido a las altas concentraciones de insumos y productos químicos, como los fertilizantes, herbicidas y fungicidas que demandan los monocultivos, sino que también modifican de manera sustancial, las formas ancestrales de hacer agricultura, los conocimientos locales, así como la salud y la biodiversidad natural de los agroecosistemas (Altieri, 1995; Toledo et al., 2002; Carrera y Kucharz, 2006).

Este modo de producción se extendió de manera progresiva en todo al mundo, y gradualmente llegó a diversas comunidades rurales y ejidos de América Latina y por ende en México, cuyos productores han sido convencidos o tentados a desarrollar monocultivos de forma especializante tales como: caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), agave tequilero (*Agave tequilana*), plátano (*Musa spp.*), maíz mejorado (*Zea mays*), palma de aceite (*Elaeis guineensis*), hortalizas, aguacate (*Persea americana*), cítricos (*Citrus spp.*) y mango (*Mangifera indica*), entre otros, fomentando con esto la problemática social y ambiental mencionada con anterioridad (Segreelles, 2004).

Es por eso que en la actualidad se hace necesario desarrollar esquemas sustentables de producción, y así contrarrestar los problemas anteriormente mencionados. Uno de los enfoques utilizados es el de la agricultura orgánica que a la par de generar múltiples beneficios al medio ambiente garantizar fuentes de ingresos nacionales, genera empleos en zonas rurales, contribuye a la creación de agro-ecosistemas más estables, protege al medio ambiente, integra el interés por la salud de las personas, el respeto a la tradición, la innovación, la creatividad, la cultura y saberes de los campesinos, (FAO, 2003; Liu, 2003; IFOAM, 2014).

De esta manera es que los impactos sociales y ambientales que generan los proyectos de monocultivo en regiones y comunidades indígenas, es fundamental para entender cuáles son sus implicaciones y así obtener los indicadores cualitativos que permitan el fortalecimiento de agro-ecosistemas campesinos sustentables. Es por eso que los estudios sobre percepciones campesinas son considerados fundamentales para la elaboración de juicios en torno a la problemática social y ambiental del entorno donde se desarrollan proyectos externos. El presente proyecto analizó las implicaciones sociales y ambientales mediante las percepciones campesinas, sobre el establecimiento y manejo del limón persa (*Citrus latifolia* Tan.), bajo la modalidad de cultivo orgánico, en la Comunidad Indígena de Cuzalapa, municipio de Cuautitlán de García Barragán.

1 M.C. Víctor Manuel Villalvazo López, es profesor investigador de la Universidad de Guadalajara, villalv@cucsur.udg.mx

2 Lic. IRNA, Fabiola Cisneros Hernández es egresado de la carrera de Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios de la Universidad de Guadalajara, fabiolacisne16@gmail.com.

3 Dr. Gerardo Cruz Sandoval, es profesor investigador de la Universidad de Guadalajara (Autor corresponsal), gerardo.cruz@cucsur.udg.mx

4 Dr. Demetrio Meza Rodríguez, es profesor investigador de la Universidad de Guadalajara, demetrio.meza@cucsur.udg.mx.

5 M.C. Pedro Figueroa Bautista, profesor investigador de la Universidad de Guadalajara, México, pfiguero@cucsur.udg.mx

6 Dr. Víctor Manuel Sánchez Bernal, es profesor investigador de la Universidad de Guadalajara, vsanchez@cucsur.udg.mx.

La discusión girará entonces sobre las implicaciones sociales y ambientales del establecimiento y manejo de un cultivo agroindustrial bajo el enfoque orgánico del limón persa (*Citrus latifolia* Tan.), en la Comunidad Indígena de Cuzalapa.

Descripción del Método

Área de Estudio

La CIC se localiza al Sureste del Estado de Jalisco, entre las coordenadas 19°26'40" de latitud Norte y 104°12'57" de longitud Oeste en la región Costa Sur del municipio de Cuautitlán de García Barragán, a 13 km de distancia de la cabecera municipal (Figura 1). Cuenta con una superficie de 24,057 hectáreas de las cuales 17,770 hectáreas corresponden a la Reserva de la Biosfera de la Sierra de Manantlán [RBSM] (IMECBIO, 2000).

Las actividades productivas primarias como la siembra de maíz y frijol, son la base sustancial de la alimentación, complementadas con huertos de traspatio, acciones de caza, pesca y recolección de productos silvestres, aunque algunas familias sobre todo los mestizos manejan de manera general pequeños hatos ganaderos como una forma de ahorro y de solvencia para cualquier emergencia.

La tenencia de la tierra y conflictos sociales en la CIC, no es ajena a otros que se han presentado después de la colonización, la desamortización de tierras y las invasiones por terratenientes y madereros y la creación de una Área Natural Protegida. Según datos de IMECBIO (2000).

La comunidad cuenta con una superficie de 23,922 hectáreas de las cuales 17,770 se encuentran dentro de la RBSM y 6,152 fuera de ella, 2,422 hectáreas en zona núcleo. En la última década se han establecido cultivos de tipo agroindustrial como la caña de azúcar, el aguacate y el Limón, lo que ha ocasionado conflictos internos por el uso del agua, recursos forrajeros y el incremento de la deforestación entre otras cosas.

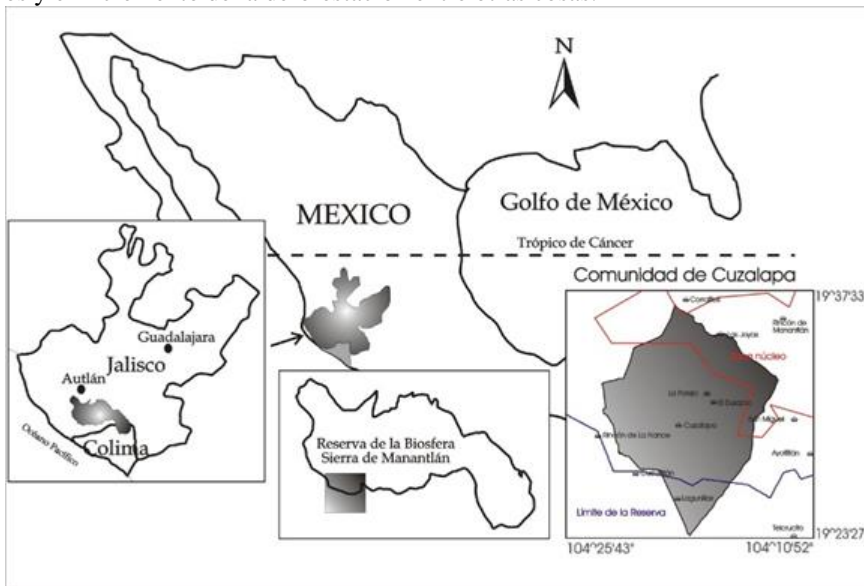


Figura 1. Mapa de la Localización de la Comunidad Indígena de Cuzalapa, municipio de Cuautitlán de García Barragán Jalisco, México.

Fuente: SIG, IMECBIO-DERN, CUCsur. Universidad de Guadalajara.

Método

El estudio es un análisis cualitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), tiene dos dimensiones fundamentales, la primera describe el sistema productivo del cultivo orgánico del limón, y la otra dimensión incluye la sistematización y descripción de las percepciones campesinas respecto a las implicaciones locales del sistema de producción del mismo cultivo.

La unidad de análisis la conforman todos los actores involucrados en la gestión y desarrollo del proyecto. Se utilizó el muestreo no probabilístico utilizando la técnica de muestreo de cuotas que nos permite dividir a la población de la comunidad en subgrupos que cuenten con alguna característica vinculada directamente al proyecto (Rojas, 1987), organizándolos como siguen: técnicos y administradores del proyecto, arrendatarios de tierra de la CIC, productores de maíz de riego, ganaderos, amas de casa, mozos, arrendadores y organizaciones sociales.

Considerando las variables del cuadro 1, se integró una muestra de 98 personas, a los cuales se les aplicó una entrevista de modalidad abierta, de 10 preguntas para conocer sus percepciones sobre las implicaciones locales del

cultivo del limón. Se desarrollaron 5 entrevistas estructuradas a informantes claves, mediante el uso de las historias de vida con el objetivo de profundizar en la dinámica social de los informantes respecto a los temas vinculados a los problemas u oportunidades que conlleva el cultivo del limón persa en la comunidad.

Para la descripción de la superficie de cultivo del Limón persa, se utilizó un Garmin GPS Etrex Legend C, la información estuvo georreferenciada en WGS84 UTM-13N (World Geodetic System 1984, Universal Transverse Mercator, zona 13 norte), unidades en metros. Se utilizó información recabada por la empresa limonera, complementada por información propia.

Factores			
Económicos	Ambientales	Técnicas	Sociales
- Importancia del empleo para la comunidad	- Uso de agua de riego.	- Prácticas culturales agrícolas bajo el enfoque de la agricultura orgánica como:	- Organización social y cooperativa de la empresa
- Economía local y arrendamiento de parcelas	- Manejo de flora y fauna en las parcelas cultivadas.	- Establecimiento del cultivo.	- Normas sociales y arrendamiento de terrenos.
	- Técnicas de conservación	- Manejo de plagas.	- Interacción social en la comunidad.
	- Manejo de árboles nativos de las parcelas.	- Fertilización.	- Uso de recursos locales y normatividad comunitaria.
		- Prácticas de conservación de suelo.	
		- Riego.	
		- Control de malezas.	
		- Diversidad de cultivos.	
		- Otros	

Cuadro 1. Principales variables de estudio y de análisis del proyecto de Limón Persa (*Citrus latifolia Tan*) en la comunidad indígena de Cuzalapa.

Fuente: Propia a partir de marco teórico.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se encontró que el sistema de cultivo de limón persa (*Citrus latifolia Tan.*), que se desarrolla en la Comunidad Indígena de Cuzalapa, se encuentra vinculado al enfoque productivo de la agricultura orgánica, el cual es completamente diferente a la estrategia productiva de los monocultivos comerciales tanto, en el uso de la energía, insumos, mano de obra, visión etc. (Altieri, 1995; Morales, 2011). Este enfoque es el que desarrolla la empresa FASMEX [Fortaleza de Agroindustrias Sustentables de México, S.A. de C.V.], pues además de integrar una participación social diferente al de las agroempresas convencionales, integra prácticas como el respeto de áreas para la fauna silvestre, aplicación de caldos minerales para el control de plagas y enfermedades, control de la hierba de forma mecánica y manual, nutrición a base de compostas y residuos orgánicos, entre otros donde se integra algunos principios de sustentabilidad incluyendo el período de tiempo para la cosecha que prevé los tres años de reconversión que recomienda la FAO, (2001). Se presentarán los datos por la frecuencia de las menciones, quizá podamos señalar que se presentan los beneficios o problemas más observados por los pobladores lo que no implica estar ordenados por su importancia local, para ello habrá que hacer talleres participativos con los campesinos para jerarquizarlos de acuerdo a un análisis más profundo.

Todos los actores tiene un papel diferenciado de acuerdo a sus percepciones (N=98). Las menciones más altas en frecuencia, están relacionadas con el beneficio económico que ingresa a los hogares por medio de la renta de los terrenos esta es una percepción generalizada en todos los entrevistados (98). La percepción de los campesinos que el proyecto carece de recursos económicos para el adecuado manejo implica la falta de insumos técnicos para las parcelas la falta de recursos para contratar la mano de obra necesaria para el adecuado manejo del cultivo, así como para el pago de la mano de obra contratada (93), asimismo se percibe que los cultivos comerciales en las comunidades (como el limón) causan daño ambiental al entorno ya que modifican el paisaje natural, mediante parches aislados en el ecosistema agropecuario local lo que rompe los ciclos naturales de energía (86), cultivo descuidado, implica que los entrevistados observan las malas condiciones del cultivo en algunas parcelas respecto a su manejo técnico(84).

En relación a los problemas suscitados con la normatividad local para el uso del agua esta presenta conflictos con los nuevos cultivos y nuevos actores agrícolas dentro de la comunidad.

Esto es debido a que no se integran a la normatividad local, (que es “de palabra”, acuerdos no escritos que se respetan), y utilizan el agua sin control y sin considerar los acuerdos locales, aunque se tienen más problemas con los aguacateros, los cañeros y los que riegan el pasto (Cuadro 2 y figura 2). Estas podrían ser las menciones más altas

relacionadas con el establecimiento del cultivo en mención. Por otro lado las menciones medias en frecuencias son las siguientes:

Por otro lado una cuestión fundamental es que con 79 menciones se asegura que el cultivo del limón mantiene ciertas ventajas sobre otros monocultivos como la caña y el aguacate porque el primero mantiene prácticas amigables con la naturaleza, entre las que se encuentran el respeto de flora y fauna y no utilizar insumos químicos. La disminución de “pasturas” o forraje para el ganado, esto relacionado a que un gran porcentaje de parcelas plantadas con limón, se encuentran en áreas donde antes había pastizales, (79), hecho que se relaciona con la percepción de que estas se encuentran descuidadas y llenas de pasto. Crisis de disponibilidad de agua para riego, ya que no solo se riegan los cultivos locales como el maíz y los pastos, sino que también se utilizan para regar caña, aguacate, limón y maíz de riego, por lo tanto se percibe como una amenaza relacionado con una potencial carestía de agua (77), También se percibe por los campesinos que al rentar las parcelas, aunque los arrendadores no limitan el permiso para pasar a las parcelas, ya no se tiene la misma confianza de entrar a ellas pues algo característico es que cuando se renta una parcela, los arrendadores siguen siendo dueños de los árboles y las plantas dentro del predio (71) (Figura 2). La percepción de que estos cultivos afectan los sistemas locales agrícolas y que es necesario hacer un ordenamiento (*planeación*), fueron mencionados por más de la mitad de los participantes, echo que debe ser tomado en consideración (63). Asimismo más de la mitad de los entrevistados asegura que se meterá más presión al bosque por la deficiencia de pasturas en el valle (54) y poco menos de la mitad asegura que la llegada de los monocultivos, traerá nuevas plagas al valles agrícola.

Finalmente las menciones más bajas en frecuencias son los siguientes: que las tomas de riego para regar el cultivo del limón, están cercanas a las tomas de agua potable y que estas pueden ser afectadas (27), que se están desviando los ríos para regar el cultivo (15), que habrá limón barato para la comunidad (20) (Figura 2) (Cuadro 2).

En el cuadro 2, se presentan las diversas percepciones de acuerdo a los campesinos entrevistados.

Categoría	Actores participantes						Totales
	Agricultores de riego	Ganaderos	Mozos	Amas de casa	de Arrendadores	GCT	
Beneficio de renta	30	30	5	20	8	5	98
No tiene dinero la empresa	29	28	5	18	8	5	93
Daño al paisaje natural	29	29	1	20	2	5	86
Parcelas descuidadas	27	20	5	20	8	4	84
Problemas con el uso del agua	29	29	5	9	7	5	84
No químicos	26	28	5	7	8	5	79
Disminución de pasturas	25	26	5	14	7	2	79
Escasez de agua	30	10	5	20	7	5	77
Permiso para pasar a las parcelas	13	30	2	17	8	1	71
Cultivos que perjudican a la comunidad	27	5	0	18	8	5	63
Planeación del recurso agua-tierra	23	30	1	2	2	5	63
Ganado al cerro por falta de pasturas	26	17	1	7	2	1	54
Plagas nuevas	28	3	5	4	2	5	47
Tomas cerca de los ojos de agua	12	3	2	6	2	2	27
Limón barato	6	2	4	5	1	2	20
Desviación del río	3	5	1	3	0	3	15

Cuadro 2. Frecuencia del número de menciones de cada categoría utilizada en la identificación de las percepciones campesinas vinculadas al establecimiento del cultivo del limón.

Fuente: Propia a partir de resultados de trabajo de campo.

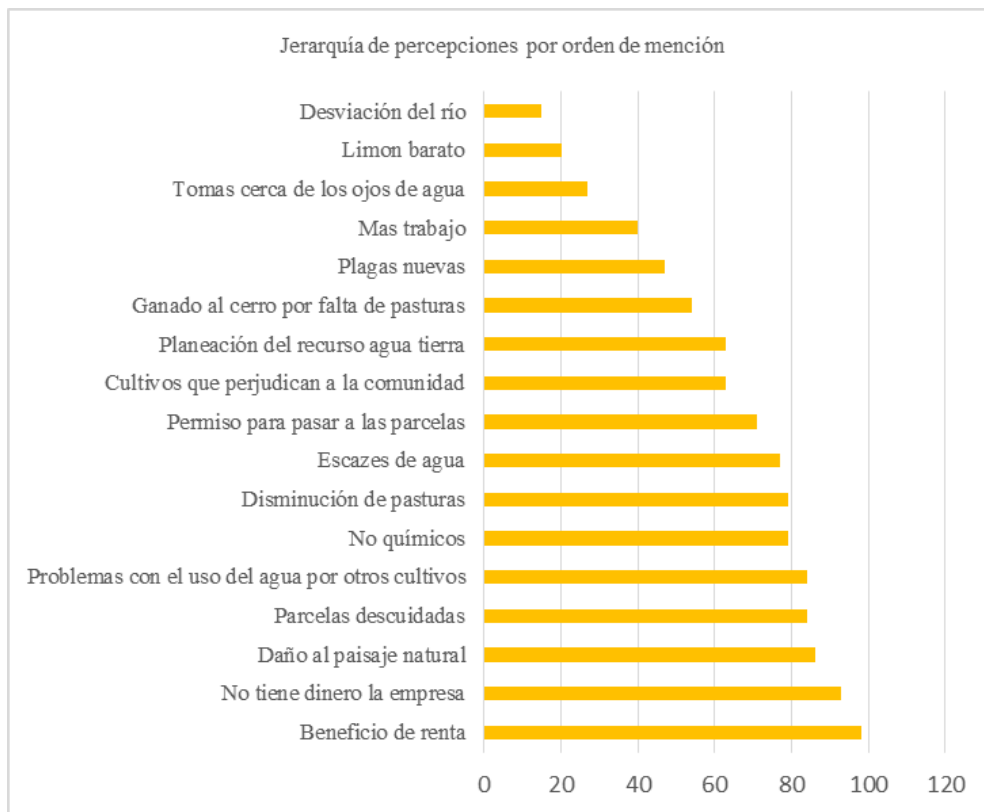


Figura 2. Jerarquía de percepciones de cada categoría utilizada en la identificación de las percepciones campesinas vinculadas al establecimiento del cultivo del limón en la CIC.

Fuente: Propia a partir de resultados del trabajo de campo

Conclusiones

La investigación describe y analiza las implicaciones sociales y ambientales a través de las percepciones campesinas, sobre el establecimiento del cultivo orgánico del limón persa en la comunidad indígena de Cuzalapa, municipio de Cuautitlán de García Barragán, Jalisco y se concluye que el desarrollo de los monocultivos dentro de los sistemas tradicionales de producción en una comunidad rural, siempre traerá implicaciones y modifica las prácticas agrícolas de esas regiones, tal es el caso de las limoneras en Cuzalapa.

Un cultivo de esa naturaleza, necesariamente afecta a los sistemas productivos y a sus diversos componentes como la modificación del paisaje, disminución de áreas para forraje, generación de problemas por el manejo del agua para riego, impactos a la biodiversidad, aparición de nuevas plagas, entre otros.

Aunque el cultivo de limón orgánico presenta grandes diferencias y algunas ventajas en el sistema de producción respecto al cultivo agroindustrial, se cree que modifica la dinámica social de los pobladores respecto a las diversas formas que tienen en el manejo de sus recursos locales entre los que se incluye el uso de la tierra. En este mismo sentido se reconoce que la comunidad no mantiene control sobre sus recursos, ni sobre los terrenos una vez que la empresa los ha rentado, algo indispensable para volver el proyecto sustentable.

El proyecto del cultivo del Limón, mostró indicadores de producción y manejo diferentes a los de la agroempresa convencional, tales como la integración de los campesinos como socios no solo como inversionistas, si no también utilizando su mano de obra como acciones y bonos, esto podría rescatarse como una variable exitosa para próximos proyectos campesinos.

La necesidad de desarrollar ordenamientos campesinos y generar un reglamento para las empresas que lleguen a la comunidad es otra variable que puede ser rescatada para el establecimiento de otros proyectos en otras regiones con condiciones similares a Cuzalapa.

Recomendaciones

Debido a que el establecimiento de cualquier cultivo externo a los existentes en los sistemas tradicionales de las comunidades indígenas en México como es el caso de este proyecto en la Comunidad Indígena de Cuzalapa impactan sobre los recursos y la autonomía del territorio, se hace necesario visualizar futuras investigaciones en el

campo de los ordenamientos campesinos participativos, donde a la par de realizarlos diagnósticos participativos, se establezcan los compromisos y obligaciones a los que se hace acreedora la empresa para incidir en procesos sustentable de producción, en aspectos como uso y renta de las tierras, manejo del agua, organización social y acciones de conservación de la biodiversidad, entre otros.

Lo anterior generaría información para conocer y afrontar los riesgos que conlleva la llegada de cultivos agrocomerciales a las zonas rurales y así minimizar su impacto tanto en sus recursos naturales, como en las prácticas locales.

Se abren entonces posibilidades para indagar sobre la gobernanza local y la responsabilidad de cada uno de los actores incluyendo a las instituciones, en la toma de decisiones para que los campesinos puedan seguir manteniendo el control de su territorio y sin que sus prácticas campesinas se vean seriamente afectadas.

Para concluir se recomienda poner énfasis en un campo, que sin duda cuenta con mucho potencial de exploración para futuras investigaciones, este se inscribe en el estudio y diseño de proyectos agrocomerciales con el enfoque de la agricultura orgánica, no solo en el componente técnico sino también en su dimensión sociopolítica para evidenciar la posibilidad de desarrollar proyectos agrocomerciales con sentido social y responsabilidad ambiental.

Referencias

- Altieri, M.A. (1995). *Agroecology: the science of sustainable agriculture*. Westview Press, Boulder.
- Carrera, B., Kucharz, T. (2006). *La insostenibilidad de los monocultivos agro-industriales*. Miembros de Ecologistas en Acción. Madrid. 26 p. Disponible en: https://spip.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/Las_insostenibilidad_de_los_monocultivos_agroalimentarios.pdf.
- FAO (2001). *Compendio. Sistemas de producción agropecuaria y pobreza; como mejorar los medios de subsistencia de los pequeños agricultores en un mundo cambiante*. ONU. Roma Italia. Washington USA.
- FAO (2003). *Sistemas de producción de plantas de cítricos libres de enfermedades en Cuba*. Comité de problemas de productos básicos. Grupo Intergubernamental sobre frutos cítricos. La Habana, Cuba. Disponible en: <http://www.fao.org/3/y9682s/y9682s.htm>
- IFOAM, International Federation of Organic Agriculture Movements (2002): *Posición sobre el uso de la ingeniería genética y organismos genéticamente modificados en la agricultura*, Canadá.
- IMEC BIO (Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad) (2000b). *Programa de Desarrollo Regional Sustentable de la Región Sierra de Manantlán (PRODERS)*, Colima y Jalisco. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT). Autlán, Jalisco.
- Liu O. 2003. *World markets for organic citrus juices*. FAO commodity trade policy research working paper No. 5. 31 p.
- Ochoa, G. H. (2006). *Agricultura, sociedad y espacios productivos en el sur de Jalisco*. Tesis, Maestría en Estudios Regionales en Medio Ambiente y Desarrollo. Puebla, México: UIA Puebla. 220 p.
- Rojas, S.R., (1987). *Guía para realizar investigaciones sociales*, Ed. 8, UNAM, Editorial Plaza y Valdez, México.
- Toledo V.M., Alarcón-Chaires, y L. Barón, (2002). *La modernización Rural de México un Análisis Socioecológico*. SEMARNAT. INE-SEMARNAP. UNAM. México. 130 p.

Notas Biográficas

El **M. C. Víctor Manuel Villalvazo López**, es profesor del departamento de Ecología y Recursos Naturales (DERN-IMEC BIO), en el Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. Terminó sus estudios de posgrado en ciencias en recursos naturales y desarrollo rural, con especialidad en desarrollo productivo rural en el Colegio de la Frontera Sur, Chiapas México. Durante más de 25 años ha compartido experiencias en temas relacionados con el trabajo comunitario con productores campesinos, dentro de la reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán y el occidente de México.

La **Ing. Fabiola Cisneros Hernández**, es recién egresada de la de la carrera de Ingeniero en Recursos Naturales y Agropecuarios de la Universidad de Guadalajara.

El **M.C. Pedro Figueroa Bautista**, es Profesor del Departamento de ecología y recursos naturales (DERN-IMEC BIO), en el Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Tiene maestría en ciencias en desarrollo rural en la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México. Desde hace más de 20 años aprende al lado de los campesinos en el campo de la agricultura orgánica.

El **Dr. Gerardo Cruz Sandoval**, es profesor investigador del departamento de ecología y recursos naturales-IMEC BIO del CUSUR de la Guadalajara. Tiene estudios de maestría en metodología de la enseñanza en el Instituto Mexicano de Pedagogía A. C., y terminó sus estudios de doctorado en planeación estratégica y dirección de tecnología", en la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México. Su experiencia académica se ha centrado en campo de la docencia, asesoría de campesinos forestales y uso de tecnologías apropiadas para el quemado de leña.

El **Dr. Víctor Sánchez Bernal**, es profesor investigador del departamento de ecología y recursos naturales-IMEC BIO del CUSUR de la Guadalajara. Tiene estudios en Biología en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Guadalajara y terminó sus de posgrado de maestría y doctorado en Desarrollo Rural en el Colegio de Postgraduados.

El **Dr. Demetrio Meza Rodríguez**, es profesor de tiempo completo del Departamento de Ecología y Recursos Naturales (DERN) del CUSUR de la Guadalajara. Finalizó sus estudios de Posgrado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, en la Universidad de Guadalajara. Por más de 15 años ha colaborado en proyectos coordinados DERN, fomenta la investigación colaborativa como actividad complementaria de la docencia con estudios sobre temas científicos de interés, desde una perspectiva del manejo integrado de cuencas hidrográficas.

Sistema Electoral de EUA y sus Contradicciones

Marco Gregorio Villaseñor Ortega¹, Dr. Leninn Villanueva Tomás²

Resumen— En este ensayo se analiza el sistema electoral de EUA para que el lector comprenda como funciona este y porque un candidato con menos votos de ciudadanos puede ganar la Presidencia de la economía más desarrollada y la segunda democracia más grande del mundo. Se analiza el papel que tiene el Colegio Electoral al momento de elegir al presidente, ya que el sistema electoral de EUA suele enfocarse en la victoria por estados y no el número de votos por ciudadanos. Para ello, se realizó una investigación documental que deja como conclusión principal que la elección presidencial de EUA se decide en los estados péndulo con mayor número de votos electorales (delegados), y que inclusive, perdiendo el voto popular (ciudadanos) un candidato gane la presidencia únicamente ganando los estados clave.

Palabras Clave— Democracia, colegio electoral, estados péndulo y delegados

Introducción

En este artículo se habla sobre el sistema electoral de Estados Unidos de América (EUA) que permite a un candidato ganar la presidencia, aun perdiendo el voto popular, se explicará paso a paso para entender por qué el sistema es así y por qué se ha mantenido así durante toda la historia democrática de EUA.

Se pretende entender el sistema electoral de EUA, mismo que facilita el triunfo al candidato con menor número de votos.

Para ello se tomará como caso de estudio la candidatura de Donald Trump en las elecciones del 2016 y 2020, en las cuales, desde el inicio de su campaña de 2016, el candidato Trump se enfocó en ganar el voto del sector blanco porque éste representa casi el 70% del censo en EUA, (Census, 2019). Y en efecto, el 58% de los votos que obtuvo Trump, provinieron de dicho sector (Edison Research, 2016). Ganar el voto de los blancos le bastó para ganar la Presidencia sin que le perjudicase el haber perdido el voto de las minorías. Por otro lado, los Estados industriales que se vieron afectados por la globalización y la descentralización de las fábricas de su país de origen, fueron clave para su victoria en 2016, ejemplos de ello, se encuentran Michigan, Wisconsin y Pensilvania que antes eran estados que votaban por el Partido Demócrata, y que en las elecciones antepasadas votaron por los Republicanos, de donde 46 delegados de los 3 estados fueron para Trump, siendo este acontecimiento la clave para su victoria y derrota de Hillary Clinton.

En dicho contexto, se consideran importantes los siguientes datos: “117,850 votos de ciudadanos le bastaron a Trump para arrebatarle a Clinton tres estados con mayoría demócrata desde 1992. Entre los tres estados sumaron los 46 votos de delegados, por ejemplo, en el caso de Michigan obtuvo una diferencia de 23,160 votos de ciudadanos (16 votos de delegados), en Wisconsin obtuvo una diferencia de 26,788 votos de ciudadanos (10 votos de delegados) y en Pensilvania obtuvo una diferencia de 67,902 votos de ciudadanos (20 votos de delegados)” (Ronny, 2016).

El sistema electoral en EUA

Estados Unidos de América (EUA) se considera un país federal, conformado por 3 poderes (Ejecutivo, legislativo y judicial) y cincuenta estados que mantiene funciones legislativas y ejecutivas, donde su gobierno conserva las características propias de un sistema presidencial (Fernández, 2009).

El sistema electoral en EUA es indirecto, de acuerdo con el cual, los ciudadanos no eligen directamente al Presidente y Vicepresidente, sino que esta elección corresponde al denominado Colegio Electoral, formado por un número de delegados que representan a todos los estados y son quienes finalmente escogen presidente mediante la participación de los ciudadanos en las urnas. Solo hay una condición para el vicepresidente: que no sea del mismo estado que el presidente.

En el caso de las elecciones presidenciales, abordadas en este ensayo, la Constitución de EUA establece las reglas básicas de elección del presidente. Estas disposiciones mínimas, sin embargo, no han sido desarrolladas en el ámbito federal, por lo que en los EUA no existe una ley electoral federal que se aplique a todo el territorio.

¹ Marco Gregorio Villaseñor Ortega, es estudiante de la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán México. marcoesit2@gmail.com (Autor correspondiente).

² El Dr. Leninn Villanueva Tomás es Profesor en la Universidad Nova Spania de Morelia, Michoacán, México. levillanueva@cudem.edu.mx

En dichas elecciones solamente son de aplicación ciertas normas sectoriales, aprobadas por el Congreso, que regulan aspectos muy concretos relacionados con el proceso electoral, y que son, únicamente, la determinación de la fecha en que ha de celebrarse la elección, la regulación de la financiación de las elecciones y el régimen de acceso de los candidatos a los medios de comunicación en periodo electoral. Por lo tanto, con excepción de esas reglas generales que deben cumplirse en todo el territorio, de acuerdo con la Constitución, son los propios estados los encargados de regular el proceso electoral. (Fernández, 2009).

Los estados se encargan de establecer las reglas relativas a la nominación de candidatos (elecciones primarias), el acceso a las candidaturas, la distribución en distritos electorales, los requisitos que deben cumplir los electores para participar en las elecciones primarias y generales, la estructura y tipo de las papeletas electorales, es decir, todos los elementos del proceso electoral salvo los tres anteriormente citados. Para llevar a cabo esta función reguladora de los distintos procesos electorales, los estados tienen total discrecionalidad, de modo que, en la práctica, esto ha llevado a la existencia de sistemas muy diversos, por ejemplo, unos estados tienen elecciones anticipadas, unos reparten sus votos proporcionalmente (Maine y Nebraska) y otros simplemente dividen los distritos como más les convenga.

La elección para escoger candidato presidencial de los dos partidos más fuertes de EUA son las elecciones primarias, que permiten tener una percepción de quien sería el mejor candidato por el partido, pero se ha acusado a este proceso de elección de tener una participación muy baja de los ciudadanos.

Los tipos de elecciones primarias son las siguientes: abiertas, cerradas, semicerradas, los caucus, y las de tipo top-two. Las cuatro primeras corresponden al sistema partidista, mientras que la quinta es calificada como no partidista.

Cuatro sistemas

En las elecciones no partidistas, conocidas como tipo top-two, todos los habitantes de ese estado, estén o no afiliados a un espacio, podrán participar en la elección. A diferencia de las otras, los dos candidatos más votados van a una segunda ronda de votación.

En las elecciones partidistas, los precandidatos de cada uno de los bloques compiten para ser nominados por dicho partido político. En las abiertas, cualquiera puede votar, sin importar la afiliación del votante. En las cerradas, en cambio, sólo están habilitados a sufragar aquellos que estén registrados en uno de los partidos. En las semicerradas, los votantes registrados en un partido pueden votar en la elección de ese espacio político, mientras que los no afiliados pueden elegir entre los candidatos de cualquiera de los bloques sin necesidad de registrarse en alguno de ellos. Los caucus, por su parte, son reuniones o asambleas partidarias en las que se decide a qué candidato apoyarán los delegados de ambos espacios. Allí los ciudadanos debaten durante horas y luego emiten su voto en un papel o a mano alzada, dependiendo de cada estado. Luego se hace un recuento final de los sufragios (votos) y el aspirante con más votos es elegido como el candidato por ese estado (Goyret, 2016). Estas son todas las formas de elecciones primarias de EUA.

De manera que, en la Convención Nacional, se ratifican los resultados de las elecciones primarias, en donde cada partido eligió a su candidato oficial a la Presidencia. Como ejemplo, en las elecciones del 2020 la Convención Nacional Demócrata tuvo un total de 4,535 delegados, de los cuales se necesitan mínimo 1,885 de 3,769 'delegados prometidos' en la primera votación, o bien, 2,268 delegados del total para la nominación (una mayoría).

La última Convención Nacional Demócrata fue del 13 al 16 de Julio de 2020, en donde se eligió a J. Biden, el rival de Trump. Mientras en la última Nominación Nacional Republicana, que se llevó a cabo del 24 al 27 de Agosto de 2020, se eligió a Donald Trump como candidato presidencial, siendo este hecho más que obvio porque aún era presidente.

Posteriormente, en las elecciones de EUA, los delegados juegan un papel clave a la hora de designar a los candidatos presidenciales de cada partido. Estados Unidos tiene un sistema de elección indirecto, es decir, lo que se elige en esta parte de la contienda electoral son los delegados que, posteriormente, nombrarán en convenciones partidarias a los candidatos a la presidencia. El cupo de delegados varía cada cuatro años y será determinado a partir de la proporción de votos al partido en las últimas tres elecciones presidenciales y el número de electores inscriptos en el censo electoral (Goyret, 2016).

Cabe destacar que por primera vez desde la Convención Nacional Demócrata de 1952 donde se nominó Adlai Stevenson, los superdelegados no votaron en la nominación del candidato por el Partido Demócrata. Esta misma situación se presentó en 2020 (hecho importante porque debido a los superdelegados, los demócratas habían sido acusados por la oposición de ser antidemócratas porque su contraparte republicana no tiene esa figura de votantes en sus elecciones primarias).

Generalmente, los superdelegados llegan a las primarias ya con su voto comprometido, lo que hace muy injusto ese sistema, porque apoyan al más fuerte. Tal es el caso de las elecciones en 2016, donde el voto de los

superdelegados favoreció a Hillary Clinton, perjudicando a Bernie Sanders (principal adversario de Hillary en su partido). Este hecho pudo haber cambiado en la elección del candidato demócrata en 2016 si la figura de los superdelegados no hubiese existido, pero siempre quedará la duda.

En cada uno de los estados se establecen los requisitos para poder presentarse como precandidato (elegidos a través de elecciones primarias), entre los que se consideran: la fecha de celebración de las elecciones primarias, el tipo de papeleta electoral, y si el sistema es mayoritario o proporcional, etc. (Fernández, 2009).

Dichas atribuciones de los estados son concedidas por el Colegio Electoral, cuya figura se creó en la Convención Constituyente, a finales del siglo XVIII, y se sigue manteniendo actualmente en la Constitución como el órgano encargado de elegir al Presidente.

Los cambios en la elección presidencial se deben a la incorporación de nuevos Estados en toda la historia de ese país, que como es bien conocido, ha anexado territorio de otros países o incluso comprado. Tal es así, que hasta la fecha tiene intenciones de comprar Groenlandia y si esto pasara se tendría que analizar los cambios generados en el sistema de delegados por estado. También hay que destacar que existen estados que crecen demográficamente más rápido que otros, incluso hay Estados que decrecen, como ejemplos, Arizona donde crece la población, y por el contrario Michigan, que decrece según los datos del censo poblacional de EUA del 2000 al 2010 (Census, 2019).

Para delimitar el crecimiento o decrecimiento de la población en los Estados de EUA, se hace un censo poblacional cada 10 años siendo el último en 2020.

Se considera una manifestación del sistema federal el garantizar que el Presidente sea elegido por los estados que integran la Federación y no por todos los ciudadanos a nivel nacional. En el caso de los delegados, estos son elegidos por los partidos, según el procedimiento que se determine a nivel estatal. De este modo, cada uno de los partidos políticos que se presentan a las elecciones debe presentar no sólo a sus candidatos a Presidente y Vicepresidente, sino también una lista con los candidatos a delegados en cada uno de los estados (Fernández, 2009).

En ese sentido, Madison es considerado uno de los padres fundadores de EUA, considerando sus ideas para sustentar este trabajo porque habla de las ventajas de delegar a los estados la elección en lugar de los ciudadanos. Él afirmaba “que el sistema representativo era un sistema novedoso que no sólo permitía elevar el tamaño de la democracia a grandes territorios y poblaciones, sino también que resultaba ser un sistema mejor que la democracia directa” (Baños, 2006).

Por otra parte, John Adams, otro de los padres fundadores de EUA decía: “¿Qué manera mejor y más fácil de manipular a las masas que a través de un líder carismático que, con una retórica hábil, pueda hacer que voten a favor de lo que él quiere?” (Adams, 1788). Los Padres Fundadores prefirieron forjar a Estados Unidos con el modelo romano, que evitaba la monarquía, pero permitía la influencia popular indirecta a través de representantes electos.

El colegio electoral de los Estados Unidos está integrado por 538 delegados, divididos en los 50 estados del país y el distrito de Columbia, como se menciona dicha cantidad se obtiene de un censo poblacional en cada estado; por ejemplo, California tiene 55 delegados porque tiene 39.56 millones de personas. Si los números son claros, EUA tiene 327.2 millones de personas, es decir, más del 10% de la población de ese país vive en California, por ello tiene tantos delegados. Entre los Estados con más votos electorales están California con 55, Texas 38, Florida y New York 29, Pensilvania e Illinois con 20 y Ohio 18.

Sólo hay dos estados que no otorgan todos sus votos al candidato ganador en elección, Maine y Nebraska, que reparten los votos del colegio electoral mediante un sistema de representación proporcional.

Por lo general el que gane el colegio electoral gana los votos, pero en cinco ocasiones esto no ha sido así, siendo la última vez la elección antepasada de 2016.

EUA, por su sistema electoral, puede elegir un presidente con poder político sin lograr el mayor número de votos populares, una particularidad criticada por expertos que atribuyen al sistema un déficit democrático, pero en mi opinión es un sistema justo que permite que la decisión de un Estado grande no afecta tanto a la decisión de los pequeños.

El ganador del voto electoral concuerda con el vencedor del voto popular, aunque se tiene el dato que cinco presidentes han sido elegidos tras perder en cuanto a número de votos en las urnas, haciendo mención de los siguientes casos: En 1824, John Quincy Adams recibió unos 38,000 votos menos que Andrew Jackson, pero llegó finalmente a la Casa Blanca. En 1876, Rutherford B. Hayes ganó en el Colegio Electoral por un solo voto de delegado, pese a salir derrotado por Samuel T. Tilden por unos 264,000 sufragios populares. En 1888, Benjamín Harrison se impuso en el Colegio Electoral por 65 votos de delegados, si bien perdió frente a Grover Cleveland en las urnas. En el año 2000 quien ganó fue George W. Bush, pero perdió el voto popular frente a Al Gore por un 0.51 por ciento, aunque acabó venciendo por 271 votos electorales frente a los 266 de su adversario” y la última en donde la diferencia fue más marcada fue con Hillary Clinton que ganando el voto popular con 2.8 millones de votos más

que Donald Trump, no obtuvo el triunfo. Hillary se impuso con 65, 844 954 votos ante 62, 979 879 de votos, pero en el colegio electoral Trump ganó 306 delegados contra 232 que tenía su adversaria.

Una contradicción en la que cae el sistema electoral de EUA, es en enfocarse únicamente en la victoria por estados y no por el número de votos, por ejemplo, el ex gobernador de Alabama, George Wallace, quien se postuló como candidato presidencial en 1968 consiguió sólo el 13.54% de los votantes y obtuvo 46 votos electorales (de un total de 538) porque ganó 5 estados (Luisiana, Arkansas, Mississippi, Alabama y Georgia). Sin embargo, esto no fue suficiente para ganar la elección, perdiendo ante Richard Nixon, aunque le valió para obtener una gran popularidad y aceptación en el sur de los EUA. De manera contradictoria, Ross Perot, en 1992 consiguió el 18 por ciento de los sufragios, pero no consiguió ningún voto electoral debido a que no ganó ningún Estado, pese a que obtuvo más votos que Wallace, no fue suficiente y perdió la elección con William Jefferson Clinton.

Estados claves rumbo a la elección

De acuerdo con el Colegio Electoral de Estados Unidos de América, California representa 55 votos, Texas 38 y Nueva York 29, a Florida, Illinois y Pensilvania le corresponden 20 votos a cada uno, Ohio 18, Georgia 16, Carolina del Norte 15, Nueva Jersey 14 y Virginia 13.

Los estados que siguen en peso electoral son Washington, Massachusetts, Tennessee, Indiana, Maryland, Minnesota y Missouri; y con menos de diez votos electorales se ubican Arizona, Alabama, Carolina del Sur, Colorado, Luisiana, Kentucky, Oklahoma, Oregon, Connecticut, Arkansas, Utah, Iowa, Nevada, Misisipi, Virginia del Oeste, Nuevo México y Nebraska.

El resto de votos se reparte con Hawai, Idaho, Maine, New Hampshire, Rhode Island, Wyoming, Vermont, Dakota del Sur, Dakota del Norte, Montana, el distrito de Columbia, Delaware, y Alaska, detalla el Colegio Electoral de los Estados Unidos en su sitio web (BBC, 2020).

En la Figura 1 se muestra el número de delegados por estado que les corresponde según la proporción de ciudadanos que tienen. Los colores significan el partido que ganó el estado, el azul es demócrata y el rojo republicano.

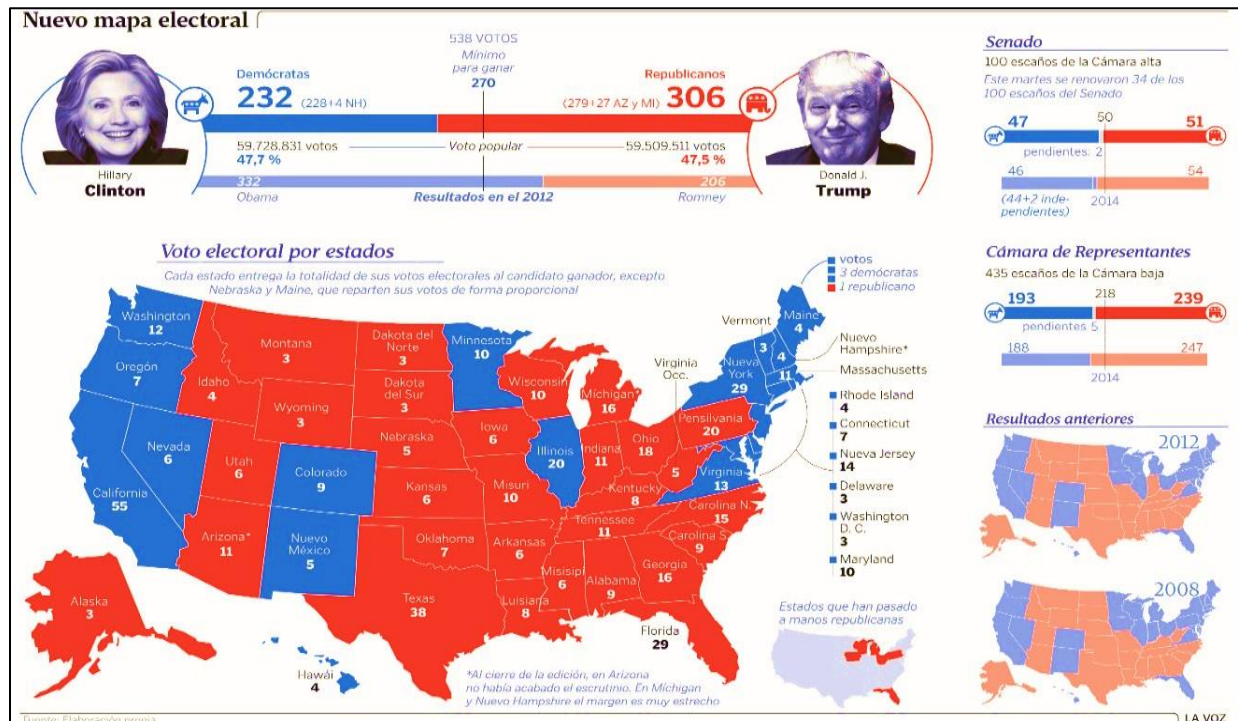


Figura 1. Mapa de EUA. Los estados representados por número de delegados que le corresponden (González, 2016)

Para concluir, este sistema electoral permite a los candidatos enfocarse sólo en los estados claves, por ejemplo, Trump no visitó California en toda la campaña 2016, porque sabía que ese estado tenía preferencia por los demócratas.

En el Cuadro 1, se enlistan los estados más importantes en la elección electoral (ganando estos estados se podría llegar a ser presidente, incluso perdiendo los demás).

Estado	Número de Delegados Electorales	Estado	Número de Delegados Electorales
California	55	Ohio	20
Texas	34	Michigan	17
Nuevo York	31	Carolina Del Norte	15
Florida	27	Tennessee	11
Illinois	21	Missouri	11
Pensilvania	21	Arizona	10

Cuadro 1. Principales estados según el número de delegados.

Es importante destacar que, ganando 12 estados, se puede ser presidente de EUA, aun perdiendo los otros 38. De manera general, los estados se dividen entre republicanos y demócratas, pero existen algunos estados indecisos, que son los más peleados al llegar las elecciones.

La elección presidencial en EUA es de las más difíciles en el mundo, debido a lo complejo que es el sistema de delegados y a las fallas de las encuestas, que se dedican por estado a decir quién gana con probabilidades matemáticas, tal es el caso de Hillary Clinton, donde según las encuestas iba a ganar Michigan, Ohio y Pensilvania en 2016, pero esto no sucedió en la realidad.

Conclusiones

A partir del análisis realizado, cabe destacar algunos datos para la elección presidencial del 2024. Por un lado, los estados de California, Nueva York e Illinois son clave rumbo a la elección, porque tienen la mayor cantidad de delegados y tienen tendencia sólidamente demócratas, incluso cabe destacar que California, en la elección pasada, le dio 4 millones de votos más al candidato demócrata que al republicano, un hecho que deja en claro que ese estado, que tiene la mayor cantidad de delegados (55), será para el partido demócrata.

Por su parte Texas, el segundo estado con más delegados (38), es un bastión republicano que en la última elección presidencial le dio ventaja de solo 9.1 puntos porcentuales a Trump, menor a lo esperado, según los cálculos de las encuestas que se hicieron en el estado, y ello se debe al descontento de los hispanos, mayoritariamente mexicanos. Esta diferencia ha sido la más baja en los últimos 20 años en Texas, desde Bob Dole en 1996, que fue solo del 5 por ciento.

En las últimas cuatro elecciones presidenciales, la diferencia de voto a favor de los republicanos fue mayor a la que obtuvo Trump en 2016. En el 2000 se alzó con 59.3 puntos porcentuales por encima de 38 puntos del partido demócrata. En 2004 George W. Bush logró un margen ganador de 22.9%. En 2008 John McCain obtuvo 11.8% de ventaja y en el 2012 Mitt Romney ganó Texas con un margen 15.8%.

Por otra parte, los analistas dicen que hay estados péndulo donde ningún partido tiene seguro el triunfo, pero su papel es importante al momento de las elecciones, tal es el caso de Ohio, Michigan o Florida. Por ejemplo, en la elección del 2016, Trump se llevó esos 3 estados con un diferencial mínimo, donde el ganador se llevó todo. Como contraparte, en el 2020, Michigan y Pensilvania (estados péndulo) apoyaron a los demócratas.

Los estados que no son tan importantes a la hora de la elección, como Idaho y Alaska, se consideran "Estados Republicanos", o incluso, estados ya más importantes como los del sur, se consideran "Estados Republicanos", mientras que los estados dominados por los demócratas, como gran parte de la región de Nueva Inglaterra, en la costa noreste, se denominan "Estados Demócratas", o su bastión más importante el estado de California, la costa noroeste. De manera que, los estados con una postura definida, son el punto de partida para comenzar las contiendas electorales, ya que se visualiza claramente el apoyo que tendrá cada partido, permitiendo ganar el voto de los estados péndulo.

Finalmente se considera importante destacar el sistema electoral en EUA, su funcionamiento porque se ha mantenido así durante muchísimos años, es debido a que les ha servido, podría haber una contradicción que un régimen democrático permita que se puede ganar una elección presidencial aun perdiendo el voto popular.

Referencias

Adams, J. (1788). "A Defense of the Constitutions of the Government of the United States of America". Londres: Dilly.

Baños, Jessica. (2006). Teorías de la democracia: debates actuales. *Andamios*, 2(4), 35-58. Recuperado el 06 de mayo de 2020, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632006000100002&lng=es&tlng=es.

BBC. (2020). Votos electorales: cuantos aporta cada estado al colegio que elige al presidente de EUA. News. Mundo. Internacional. Recuperado el 11 de noviembre de 2020, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-54804801>

Census. (2019). Resultados de distribución del censo de 2010. Mesas. 2010. Resultados de distribución del censo de 2010. Recuperado el 15 de Junio del 2019, de <https://www.census.gov/data/tables/2020/dec/2020-apportionment-data.html>

Edison Reseach. (2016). Detrás de los números: la encuesta a pie de urna de las elecciones nacionales de 2016. Casa. Edison en las noticias. Recuperado el 7 de junio de 2019, de <https://www.edisonresearch.com/behind-numbers-2016-national-election-exit-poll/>

Fernández, Yolanda. (2009). El régimen jurídico de las elecciones presidenciales en Estados Unidos. *Teoría y realidad constitucional*, UNED, (23), 327-360

González, P. (2016). Nuevo mapa electoral en EUA. Recuperado el 10 de noviembre de 2016 de, <https://www.lavozdegalicia.es/default/2016/11/09/00161478721102884690864/Foto/mapanuevo.jpg>.

Goyret, L. (2016). EEUU - Infobae América. Recuperado el 1 de febrero de 2016, de <https://www.infobae.com/2016/02/01/1786877-como-funciona-el-complejo->

Rendimiento de Forraje de Trigos Harineros a Través de Dos Muestréos en Zaragoza, Coahuila y sus Correlaciones

Dr. Víctor Manuel Zamora Villa^{*1}, MP. María Alejandra Torres Tapia², MC. Modesto Colín Rico³, Ing. Jaime Oliverio Vergara López⁴, Dr. Humberto de León Castillo⁵

Resumen- La eficiente producción de forraje con cereales de invierno frente al desafío del cambio climático podrá enfrentarse en la medida con que se cuente con mejores genotipos. En el presente trabajo se evaluó la producción de forraje verde y seco de 27 genotipos de trigo harinero sin aristas más tres testigos comerciales (incluyendo avena), en dos muestréos. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, analizándose la información bajo este modelo para cada muestréo y un análisis como parcelas divididas para el global. Con los promedios se calcularon correlaciones y se realizó un análisis de componentes principales. Se concluye que existen trigos más productores y precoces que la avena, y representan una alternativa para usarse en los esquemas de producción que busquen reducir el tiempo de ocupación del terreno, entre los cuales destacaron: G26, G20, G23, G5 y G25. La precocidad y la altura de planta fueron las variables más asociadas a la producción de forraje seco a través de los muestréos realizados.

Palabras clave- Forraje verde, forraje seco, NDVI, trigos harineros.

Introducción

La agricultura en general y agroindustrias lecheras sufrirán los efectos del cambio climático, razón por la cual deben buscar estrategias y tecnologías para enfrentarlo. Una estrategia para enfrentar el cambio climático consiste en la generación y utilización de nuevas variedades de forraje, de ciclos de crecimiento más cortos y por lo tanto adaptadas a regímenes de lluvia de menor precipitación o temporales erráticos, y que apoyen en el manejo y conservación de agua y suelo.

Los cereales de grano pequeño como la avena, el trigo, centeno, triticale y cebada poseen características que los hacen aptos para usarse en la alimentación del ganado y por su ciclo corto pueden representar una tecnología deseable para implementarse en el pastoreo, verdeo, henificado, picado y ensilado (Hughes *et al.*, 1974; Colín *et al.*, 2007), ya que es un recurso forrajero de buena calidad (Hart *et al.*, 1971; Juskiw *et al.*, 2000), incluso cuando se consideran sus fracciones por separado como se ha documentado en trigos (Zamora *et al.*, 2016), quienes han reportado la existencia de trigos con producción de forraje seco similar al de la avena.

Una de las limitantes en el uso extensivo de cereales de grano pequeño como productores de forraje (a excepción de la avena), es la falta de variedades diseñadas para tal fin. Durante su formación, el fitomejorador ha utilizado tecnología de infrarrojo para tratar de eficientar las evaluaciones, ya que la metodología utilizada para medir la producción generalmente es destructiva, por lo que se determinaron el NDVI y temperatura de la planta con el fin de analizar sus relaciones con variables agronómicas y posiblemente aplicarlas durante el proceso de selección. El NDVI (índice de vegetación diferencial normalizado) mide el “verdor” de la planta y ha sido utilizado como un indicador de deficiencias en la fertilización nitrogenada.

En el presente trabajo se estableció el objetivo de evaluar la producción de forraje verde y seco de 27 genotipos de trigo harinero sin aristas más tres testigos comerciales, en dos muestréos, considerando variables medidas con infrarrojo, bajo las hipótesis de la existencia de genotipos de trigo que igualan o superan la producción forraje de la avena y la existencia de relación entre variables medidas con el infrarrojo y la producción de forraje.

¹El Dr. Víctor Manuel Zamora Villa es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. victor.zamora@uaaan.edu.mx (Autor corresponsal).

²La MP María Alejandra Torres Tapia es Alumna del Doctorado en Ciencias Manejo y Administración de Recursos Vegetales de la FCB en la UNAL. atorres_tapia@hotmail.com

³ El MC. Modesto Colín Rico es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila. modesto.colin@uaaan.edu.mx

⁴ El ingeniero Jaime Oliverio Vergara López es egresado de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, [Coahuila, jaimevergaralopez8@gmail.com](mailto:jaimevergaralopez8@gmail.com)

⁵ El Dr. Humberto de León Castillo es Profesor Investigador en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila. hleonc62@hotmail.com

Materiales y métodos

Se evaluaron 27 líneas de trigo harinero sin aristas desarrolladas por el programa de Cereales de Grano Pequeño de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” (UAAAN), y tres variedades comerciales usadas como testigo: avena (var. Cuauhtémoc), cebada (Gabyan 95), y triticale (Eronga 83), tal como se aprecia en el Cuadro 1.

Identificación	Material genético	Identificación	Material genético
1	AN-229-09	16	AN-231-13
2	AN-7-09	17	AN-193-13
3	AN-241-13	18	AN-69-15
4	AN-409-13	19	AN-407-13
5	AN-246-13	20	AN-282-13
6	AN-310-13	21	AN-347-13
7	AN-268-99	22	AN-240-13
8	AN-217-09	23	AN-263-13
9	AN-263-99	24	AN-271-13
10	AN-228-09	25	AN-220-13
11	AN-220-09	26	AN-197-13
12	AN-244-09	27	AN-228-13
13	AN-236-99	28	Avena Cuauhtémoc
14	AN-48-09	29	Cebada, Gabyan 95
15	AN-49-09	30	Triticale, Eronga 83

Cuadro 1. Material genético evaluado

El experimento se estableció en el campo experimental “Zaragoza” de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, ubicado en el municipio de Zaragoza, Coahuila situado geográficamente entre las coordenadas 28° 28’ 31” Latitud Norte y 100° 55’ 10” Longitud Oeste, a una altitud de 360m.s.n.m. con una temperatura media anual de 22°C y una precipitación de 300 a 400 mm.

En la preparación del terreno se realizaron labores tradicionales para el establecimiento de cereales de grano pequeño bajo condiciones de riego, esto agrupa las labores de: barbecho, rastreo cruzado, nivelación y surcado. Se utilizó una densidad de siembra de 120 kg/ha y se realizó de forma manual a “chorrillo” depositando la semilla en el fondo del surco.

Se aplicó la fórmula de fertilización de 120-80-00, aplicando todo el fósforo y la mitad del nitrógeno al momento de la siembra y el resto del nitrógeno en el primer auxilio. Se realizaron 4 riegos durante el ciclo incluyendo el de siembra con lamina de 40cm. El tamaño de la parcela experimental fue de 6.3 m² (6 hileras de 3 m de longitud por 0.35 m de separación entre hileras), mientras que la parcela útil fue de 0.175 m², ya que se muestreó 50 cm. de una hilera con competencia completa, a una altura aproximada de 5 cm sobre la superficie del suelo.

El primer muestreo se realizó a los 90 días después de la siembra (dds) y el segundo muestreo a los 105 dds. Además de recabar la muestra de forraje se midieron las variables siguientes:

Altura de planta (ALT): se realizó la medición dentro de la parcela útil, utilizando la unidad de medida de centímetros (cm), se midió desde la superficie del suelo hasta la altura más generalizada de extremo superior de la planta, para el primer muestreo sin considerar el largo de las hojas y para el segundo muestreo la altura más generalizada de la espiga sin tomar en cuenta las aristas cuando fue el caso. Temperatura (TEMP): se utilizó un termómetro infrarrojo IP-54, de la marca Fluke con mira laser, con precisión ± de 0.01 °C para realizar las lecturas de temperatura.

Índice de Vegetación Diferencial Normalizada (NDVI): cuando se tomaron las lecturas de temperatura también se tomó el NDVI con la ayuda de un sensor portátil de la marca GreenSeeker™, el cual cuenta con su propia luz infrarroja.

Cobertura (COB): se asignó una nota del 1-100 porciento, de acuerdo a la ocupación del genotipo del área de la parcela experimental. Etapa fenológica de la planta: se registró en base a la escala de Zadoks *et al.*, (1974) en la cual

se encontraba el 50% o más de las plantas de cada parcela al momento de los muestreos, esto con la finalidad de poder comparar la precocidad de los genotipos con los testigos.

Forraje verde (FVT): se utilizó una báscula digital en la cual se realizó el pesaje de cada una de las muestras, el peso se registró en gramos, transformándose posteriormente a $t\ ha^{-1}$. Forraje seco (FST): las muestras se secaron en un asoleadero techado y posteriormente se realizó el pesaje de las mismas con la ayuda de una báscula digital, el peso se registró en gramos, transformándose a $t\ ha^{-1}$.

Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y los datos de ambos muestreos se analizaron conjuntamente como parcelas divididas, considerando como parcela grande los muestreos y como parcela chica los genotipos mediante el SAS (1989). La comparación de medias se realizó con la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS) al 0.05 de probabilidad. Adicionalmente se calcularon las correlaciones entre variables mediante el coeficiente de correlación de Pearson al 0.05 de probabilidad (Steel y Torrie, 1996) y se realizó un análisis de componentes principales.

Resultados y discusión

En el primer muestreo de forraje realizado a los 90 dds se reportaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre genotipos para las variables altura (ALT), cobertura (COB), etapa fenológica (ETAPA), forraje verde (FVT) y forraje seco (FST), mientras que en el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) solo se registraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) y no se detectaron diferencias en la temperatura de los genotipos evaluados, tal como se presenta en el Cuadro 2.

Lo anterior sugiere que los genotipos mostraron comportamientos diferentes principalmente en las variables agronómicas, pero en las evaluadas con el infrarrojo (TEMP y NDVI) mostraron un comportamiento similar o muy poco diferente, respectivamente. La media de producción de forraje verde registró las $25.27\ t\ ha^{-1}$ mientras que la del forraje seco se ubicó en las $4.55\ t\ ha^{-1}$.

FV	gl	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FVT	FST
Rep	2	90.00*	37.90**	0.01**	25.28 ^{NS}	55.81*	18.39 ^{NS}	0.01 ^{NS}
Geno	29	203.68**	0.23 ^{NS}	0.00*	165.37**	39.01**	92.23**	2.01**
EE	58	23.33	0.20	0.00	24.99	11.43	20.15	0.39

Cuadro 2.- Cuadrados medios y significancia para las variables evaluadas en el primer muestreo de forraje (90 dds).

Las correlaciones entre las variables evaluadas mostraron que la producción de forraje verde y seco se asociaron positiva y significativamente con ALT, NDVI, COB y ETAPA, pero no así con la temperatura de la planta (TEMP), tal como se aprecia en el Cuadro 3.

Las correlaciones más altas y significativas (en rojo), se presentaron entre los forrajes verde (FVT) y seco (FST) con una $r = 0.90$, lo cual resulta lógico dado que la cantidad de forraje seco depende en gran medida de la cantidad de forraje verde cosechado una vez que se elimina el agua. La segunda mayor correlación ($r = 0.80$) se detectó entre el forraje verde (FVT) y la altura de planta (ALT), sugiriendo que genotipos más altos tienden a producir mayor cantidad de forrajes y en tercer lugar se detectó la asociación entre la cobertura (COB) y la altura de planta (ALT) que se asociaron con un $r = 0.76$, sugiriendo en forma global que genotipos altos, con buena cobertura y precoces (ETAPA) produjeron las mayores cantidades de FVT y FST.

	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FVT	FST
ALT	1.00	0.01	0.41	0.76	0.57	0.80	0.85
TEMP	0.01	1.00	-0.16	-0.13	-0.22	0.13	0.06
NDVI	0.41	-.16	1.00	0.48	0.26	0.40	0.36
COB	0.76	-0.13	0.48	1.00	0.64	0.73	0.79
ETAPA	0.57	-0.22	0.26	0.64	1.00	0.39	0.65
FVT	0.80	0.13	0.40	0.73	0.39	1.00	0.90
FST	0.85	0.06	0.36	0.79	0.65	0.90	1.00

Cuadro 3.- Correlaciones entre variables evaluadas a los 90 dds.

El segundo muestreo de forraje realizado a los 105 dds reportó diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre genotipos para las variables altura (ALT), cobertura (COB), etapa fenológica (ETAPA), forraje verde (FVT) y forraje seco (FST) de forma similar a lo reportado en el primer muestreo, mientras que el índice de vegetación diferencial normalizado (NDVI) dejó de detectar diferencias significativas al igual que en la temperatura, ya que ambas fueron no significativas, tal como se aprecia en el Cuadro 4.

Lo anterior sugiere que los genotipos continuaron mostrando comportamientos diferentes en las variables agronómicas, pero ya no presentaron diferencias en las variables evaluadas con el infrarrojo (TEMP y NDVI), debido posiblemente al avance en madurez de la planta. Para este muestreo la media de producción de forraje verde registró las 33.00 t ha⁻¹ mientras que la del forraje seco se ubicó en las 8.91 t ha⁻¹.

FV	gl	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FVT	FST
Rep	2	235.83**	4.26**	0.03**	141.11 ^{NS}	0.00 ^{NS}	156.98*	2.23 ^{NS}
Geno	29	294.83**	0.35 ^{NS}	0.01 ^{NS}	183.73**	191.25**	88.23**	5.09**
EE	58	42.73	0.30	0.30	37.66	9.17	43.16	1.44

Cuadro 4.- Cuadrados medios y significancia para las variables evaluadas en el primer muestreo de forraje (105 dds).

Al revisar las correlaciones entre las variables a los 105 dds se detectó que las dos variables medidas con el infrarrojo (TEMP y NDVI) perdieron su asociación significativa con la producción de forraje verde y seco (FVT y FST, respectivamente), tal como se aprecia en el Cuadro 5, razón por la cual aparecen en negro. De éste cuadro resaltan las correlaciones negativas y significativas (en rojo) entre ALT y TEMP ($r = -0.52$), entre FST y TEMP ($r = -0.38$), entre el NDVI y la etapa fenológica (ETAPA) con una $r = -0.41$, así como aquella entre el NDVI y TEMP ($r = -0.36$).

	ALT	TEMP	NDVI	COB	ETAPA	FVT	FST
ALT	1.00	-0.52	0.04	0.13	0.48	0.25	0.65
TEMP	-0.52	1.00	-0.36	-0.33	-0.19	-0.22	-0.38
NDVI	0.04	-0.36	1.00	0.61	-0.41	0.53	0.10
COB	0.13	-0.33	0.61	1.00	-0.21	0.70	0.22
ETAPA	0.48	-0.19	-0.41	-0.21	1.00	-0.07	0.59
FVT	0.25	-0.22	0.53	0.70	-0.07	1.00	0.64
FST	0.65	-0.38	0.10	0.22	0.59	0.64	1.00

Cuadro 5.- Correlaciones entre variables evaluadas a los 105 dds.

Lo anterior sugiere que a medida que avanza la madurez de la planta, los genotipos más altos y precoces produjeron mayores cantidades de FST, pero fueron también los genotipos más altos quienes mostraron menores TEMP aunque se encontraron en ETAPA más avanzada, por lo que es necesario analizar detalladamente la información para clasificar a estos genotipos.

Por lo antes mencionado se realizó un análisis de componentes principales (ACP), el cual confirmó lo detectado por las correlaciones anteriormente mencionadas (Figura 1), análisis que con los dos primeros componentes principales (CP) explicó un 72.31% de la varianza total mostrada por las variables estudiadas. Así en el primer cuadrante de la Figura 1 se encuentran las asociaciones detectadas entre la altura de planta (ALT), la precocidad de los genotipos (ETAPA) y la producción de forraje seco (FST), estrechamente asociadas entre sí de forma positiva por encontrarse en el mismo cuadrante y asociadas negativamente con el cuadrante tres donde se ubicó la temperatura de la planta (TEMP), sugiriendo la existencia de genotipos rendidores, precoces y altos que mantienen una temperatura baja, indicativo de que su capacidad de refrigeración se mantiene funcionando, además fue capaz de reconocer la asociación entre el FVT con la COB y las asoció con el NDVI, coincidiendo con las correlaciones encontradas en el segundo muestreo y que sugieren que el NDVI se relaciona con una buena cobertura del terreno (lo cual es lógico ya que el GreenSeeker mide el color verde y una mayor cobertura impide visualizar el suelo), variables que se relacionan fuertemente con la producción de forraje verde (FVT).

En forma general la producción de forraje (verde y seco) se asoció negativamente con la temperatura de la planta, sugiriendo que aquellos genotipos que mantuvieron menores temperaturas fueron capaces de producir más forraje, lo cual es una característica de interés frente a los retos que impone el cambio climático, ya que si estos genotipos son capaces de mantener una baja temperatura ante el incremento de la temperatura ambiental que generará el cambio climático, representan una opción tanto para los esquemas de producción como para programas de mejoramiento genético de esta especie, característica que es deseable conjugar con la precocidad como una forma de escapar a las posibles condiciones de altas temperaturas.

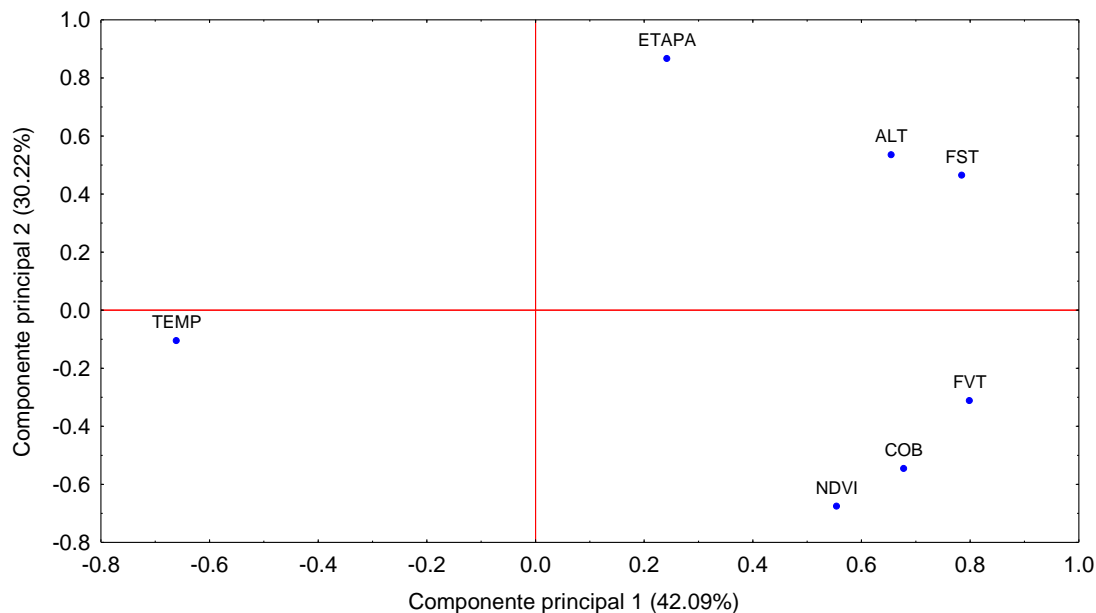


Figura 1.- Asociación entre las variables estudiadas en el plano generado por los dos primeros componentes principales obtenidos del ACP para el segundo muestreo

Al graficar los genotipos en el plano generado por los dos primeros CP, el ACP fue capaz de separar efectivamente a los testigos avena y cebada, donde la cebada cv. Gabyan 95 se comportó como la más productora de forraje verde y seco, alta y precóz, con excelente cobertura y valores de NDVI.

Por su parte la avena mostró características contrarias: fue la menos productiva de FVT y FST, menos alta que la mayoría de los genotipos y tardía, pero con menor temperatura de planta, debido posiblemente a que se encontraba en etapas fenológicas inferiores cuando se realizaron los muestreos. Genotipos de trigo que mostraron menores temperaturas de planta fueron: G14, G15, G11, G18, G7 y el triticale (Tcl) cv. Eronga 83, que se ubicaron en el mismo cuadrante que la avena tal como se aprecia en la Figura 2.

Los genotipos de trigo más rendidores después de la cebada cv. Gabyan 95 fueron: G26, G20, G23, G5 e inclusive el G25, por lo que constituyen una excelente opción para utilizarse en los esquemas de producción donde se busca tener una menor ocupación del terreno y estos genotipos por presentar precocidad pueden adaptarse a dichos esquemas la precocidad puede representar también una forma de escape a los calores terminales o sequías terminales, por lo que es una característica que se busca para enfrentar el cambio climático

Por su parte los genotipos G8, G10, G4, G2 y G19 se caracterizaron por presentar baja cobertura, bajo NDVI y menor FVT. La asociación entre el NDVI y COB se ha reportado con anterioridad en trigos forrajeros, ya que una mejor cobertura significa menos espacio visible del terreno que puede detectar el aparato con que se mide el NDVI (GreenSeeker en este estudio). El G4, G8 y Tcl fueron de los genotipos ubicados en el penúltimo grupo de significancia en la producción de forraje seco, razón por la cual el ACP los ubicó en el extremo izquierdo de la Figura 2.

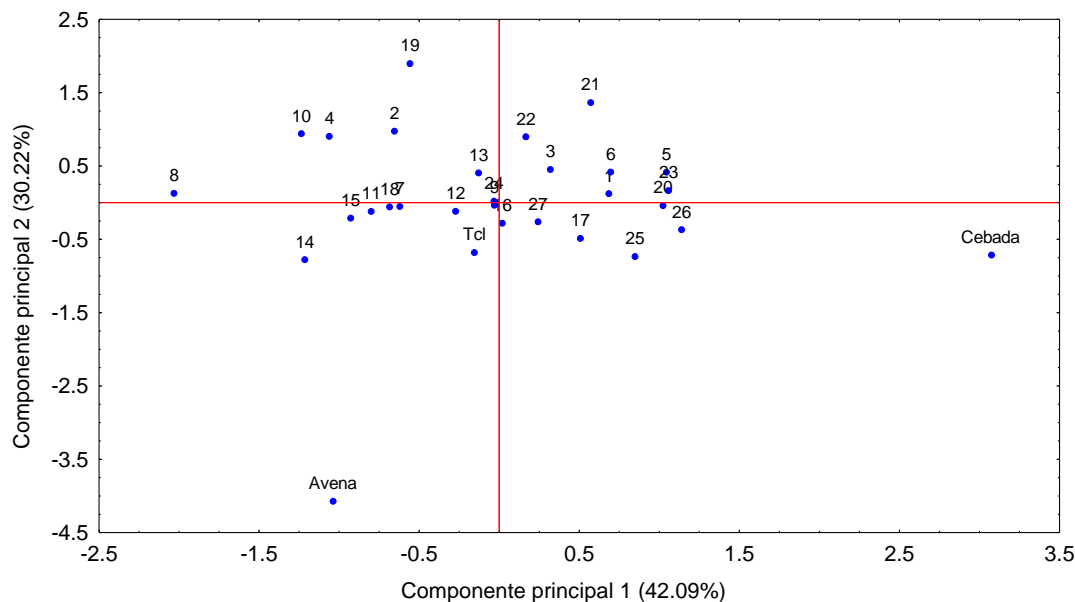


Figura 2.- Genotipos en el plano generado por los dos primeros componentes principales obtenidos del ACP para el segundo muestreo

Conclusiones

Se concluye que existen trigos que superan la producción de avena, de mayor precocidad y representan una alternativa para usarse en los esquemas de producción que buscan reducir el tiempo de ocupación del terreno, entre los cuales destacaron: G26, G20, G23, G5 y G25. La precocidad y la altura de planta fueron las variables más asociadas a la producción de forraje seco a través de los dos muestreos realizados.

Referencias

- Colín, R. M., V. M. Zamora V., A. J. Lozano D. R., G. Martínez Z. y M. A. Torres T. "Caracterización y selección de nuevos genotipos imberbes de cebada forrajera para el norte y centro de México". *Técnica Pecuaria en México*. 45 (3): 249-262. 2007.
- Hart, H. R., G. E. Carlson and D. E. McCloud. "Cumulative effects of cutting management of forage yields and tiller densities of tall fescue and orchard grass". *Agron. J.* 63 (4):895-898. 1971.
- Hughes, H. D., Health, M. E. y Metcalfe, D. S. "Forrajes", Ed. CECSA, México. P 343- 373. 1974.
- Juskiw, P.E., J.H. Helm and D.F. Salmon. "Postheading biomass distribution for monocrops and mixtures of small grain cereals". *Crop Sci.* 40:148-158. 2000.
- Zadoks, J. C., T. T. Chang and C. F. Konzak. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14 (12):415-421. 1974.
- Zamora, V. V. M., M. Colín R., M. A. Torres T., A. Rodríguez G. y M. A. Jaramillo S. "Producción y valor nutritivo en fracciones de forraje de trigos imberbes". *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 7:291-300. 2016.
- SAS Institute Inc. "SAS/STAT User's guide". Versión 6. Fourth edition. SAS Institute Inc., Cary, NC. 1989.
- Steel RGD and JH Torrie. "Bioestadística: principios y procedimientos". (2^{da} ed.). McGraw-Hill. 1996.

Uso de la Neurodidáctica y la Realidad Aumentada en la Materia de Historia en Primaria

Dr. Víctor Manuel Zamudio García¹, Lic. Andrés Solares Sustaeta² y
Profr. Ángel Ricardo Velázquez Acosta³

Resumen— Se ha detectado que desde el punto de vista del alumnado, la materia de Historia siempre ha sido para ellos aburrida y difícil; principalmente de no entender los hechos históricos porque se les hace pesado recordar fechas y sucesos, esto hace que la historia sea vista como memorización y esto provoca que siga aumentando el desinterés hacia la materia.

La falta de interés de los alumnos y las alumnas por aprender tiene relación directa con la ausencia de motivación continua durante su proceso de aprendizaje, que ayude a vencer el desinterés, aburrimiento y la falta de aprecio por el estudio.

La neurodidáctica es una disciplina especializada en la optimización del proceso de enseñanza a partir del desarrollo del funcionamiento del cerebro, como principal herramienta se utilizan las emociones para que el aprendizaje sea efectivo.

La realidad aumentada, es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad y es entendida como una herramienta tecnológica, donde existe una convivencia de elementos físicos-virtuales, a la que podemos acceder mediante dispositivos inteligentes para manipular directamente modelos 2d y 3d.

El uso de la Neurodidáctica y la realidad aumentada como herramienta pedagógica lúdica, permiten optimizar y/o definir estrategias y procesos de aprendizaje significativos mediante una estimulación cerebral basada en emociones y un estímulo sensorial obteniendo así una perspectiva diferente que hace más motivador, ameno y rico el conocimiento y su proceso de construcción con múltiples beneficios.

Generalmente, en las escuelas no se preocupan porque el niño aprenda, les basta con cumplir un contenido, se busca que sea más importante el aprendizaje y como se pueda enseñar de mejor manera para que sea eficaz, utilizando como prioridad las emociones y la motivación.

Palabras clave— neurodidáctica, realidad aumentada, herramienta, motivación.

Introducción

Los últimos avances en las Neurociencias, así como en los métodos de exploración cerebral, nos han permitido conocer con mayor profundidad cómo aprende el cerebro, para así desarrollar el máximo potencial. De este modo, podremos mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos en el aula. Además, gracias a estos estudios, es posible saber que el cerebro aprende a través de la experiencia, de modo que es más práctico de lo que en un principio se pensaba. Esto es fundamental para poder mejorar los aprendizajes de los alumnos, potenciando sus capacidades y aprovechando al máximo sus posibilidades, ya que pueden mejorar mucho si se lo proponen, lo que es fundamental para la motivación. Porque uno de los principios de la neurodidáctica, según afirma Francisco Mora, es que no se puede aprender sin emoción. Y es aquí donde entra en juego nuestro cerebro emocional, en los mecanismos básicos para el aprendizaje, así como los neurotransmisores implicados en el mismo, en conexión con el área prefrontal del cerebro, sede de las funciones ejecutivas, imprescindibles para un adecuado aprendizaje.

Actualmente los niños llegan a las aulas sobre estimulados por el entorno a través de los videojuegos y la televisión de manera que los medios tradicionales, libros de texto y pizarra, no consiguen llamar la atención. La realidad aumentada puede utilizarse para complementar los materiales didácticos con modelos virtuales que estimulen la percepción y ayuden a la comprensión de los conceptos.

La aplicación de esta tecnología en educación ha sido principalmente útil en materias de salud, historia, matemáticas entre otras con el fin de crear situaciones de m-learning más dinámicas y entretenidas con cursos online, videojuegos y hasta aplicaciones móviles.

Si se favorece que el alumnado utilice Realidad Aumentada en el aula, se puede conseguir que sea una persona con una capacidad de adaptación superior y sobre todo que potencie su creatividad e innovación, habilidades demandadas en la sociedad.

El juego es una de las formas que tiene nuestro cerebro para aprender. La motivación se realiza a través

¹ El Dr. Víctor Manuel Zamudio García, trabaja en la Universidad Politécnica Metropolitana en proyectos de Tecnologías de la Información. vzamudio@upmh.edu.mx (autor correspondiente)

² El Lic. Andrés Solares Sustaeta es Licenciado en computación y está adscrito a la Dirección de Investigación Educativa de la Secretaría de Educación Pública de Hidalgo. asolaressustaeta@gmail.com

³ El Profr. Ángel Ricardo Velázquez Acosta tiene especialidad de Licenciado en matemáticas y está adscrito a la Dirección de Investigación Educativa de la Secretaría de Educación Pública de Hidalgo. angel.ricardo7726@gmail.com

de logros, recompensas, avances en el juego, puntuaciones, insignias. Gamificar es una estrategia, uno de los mayores beneficios de la neuroeducación es gestionar las emociones.

La gamificación se plantea como la forma en que el alumno aprenda a través de una experiencia gratificante. A diferencia de los sistemas convencionales, basados en los tradicionales libros de textos, en este caso el alumno estaría motivado al encontrarse ante una serie de elementos y códigos atractivos para él, de manera que la atención que se produciría hacia el juego sería máxima.

Beneficios de la neurodidáctica y la realidad aumentada:

- Investiga y experimenta nuevas técnicas de aprendizaje.
- Trabaja motivaciones y emociones.
- Desarrolla inteligencias múltiples.
- Posibilita mayor contenido didáctico.
- Práctica docente más dinámica.

Descripción del Método

Se ha detectado que desde el punto de vista del alumnado, la materia de Historia siempre ha sido para ellos aburrida y difícil; principalmente de no entender los hechos históricos porque se les hace pesado recordar fechas y sucesos, esto hace que la historia sea vista como memorización y esto provoca que siga aumentando el desinterés hacia la materia.

La falta de interés de los alumnos y las alumnas por aprender tiene relación directa con la ausencia de motivación continua durante su proceso de aprendizaje, que ayude a vencer el desinterés, aburrimiento y la falta de aprecio por el estudio.

La historia, para ser estudiada y comprendida, tiene que ir acompañada de múltiples elementos que le permitan conducirse con mayor desenvolvimiento e interés para los que la trabajan, sólo de esta manera se logrará involucrar a los participantes asertivamente e impactar los resultados en materia evaluativa, de lo contrario, seguirá siendo una más de la lista de las materias rechazadas por los alumnos.

Una nueva perspectiva señala que la ludificación o gamificación y la aplicación de recursos didácticos innovadores o neurodidáctica permiten la apropiación significativa del conocimiento de la historia, permite que los alumnos participen y creen una comunidad de aprendizaje, disfrutando de la libertad de experimentar y fallar en un entorno agradable. Así mismo los alumnos tienen la oportunidad de interactuar con sensaciones diferentes que los mantienen motivados.

La realidad aumentada puede ser definida como una mejora a la información que se tiene de un entorno físico o mundo real a través dispositivos tecnológicos con capacidad de visión. Dicho de otro modo, la realidad aumentada es la añadidura de información digital a una imagen del mundo real a través de la cámara de los dispositivos tecnológicos. A esta mezcla de realidades también se le conoce como realidad mixta, y no es más que la yuxtaposición de una imagen digital en una imagen real. A diferencia de la realidad virtual, en donde todos los objetos e imágenes son digitales, la realidad aumentada consiste en montar imágenes digitales sobre imágenes reales y el usuario percibe una mezcla de ambas fuentes de información.

Son tantas las posibles aplicaciones de dicha tecnología que su uso se expande prácticamente a la mayoría de las áreas donde los seres humanos interactúan por medio de un dispositivo inteligente. A la fecha, son diversos los campos en donde la realidad aumentada ha tenido ya aplicaciones prácticas.

La neurodidáctica se encarga de estudiar la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje y de su aplicación en el aula para que se favorezca el aprendizaje de los alumnos.

Derivado de esto, se abordará el diseño de un cuadernillo digital que aborde temas de la materia de Historia de México, dirigido a alumnos de primaria de los grados de tercero a quinto, ya que según estudios realizados, es a partir de tercer grado en que los alumnos comienzan a ver puntos clave en esta materia para poder comprender mejor la Historia de México, al comenzar conociendo la entidad donde vive. Este cuadernillo estará diseñado con elementos de Realidad Aumentada, así como con ejercicios basados en Neurodidáctica, y así, trabajando estas dos herramientas en conjunto, ayudará a que los alumnos de estos grados comprendan de una mejor manera la materia de Historia de México, de una forma visual y atractiva con la Realidad Aumentada y de una forma motivante por medio de juegos neurodidácticos.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Hoy, encontramos aulas con pocas o nulas ganas, interés, motivación e iniciativa respecto al aprendizaje por lo que, se considera menester realizar distintas intervenciones que modifiquen la situación, donde el problema esencial se genera con la enseñanza tradicional de la historia frente a la acumulación de contenidos finalmente conformándose con la construcción de conocimientos memorísticos pensando que “algo lograron aprender” teniendo como consecuencia, no alcanzar la intención educativa de facilitar la construcción racional y sistemática de explicaciones de la realidad histórico-social, ni una comprensión que propicie la participación del educando en la vida social actual.

Esta perspectiva requiere de un docente diferente, el cual salga del enfoque tradicional, que fue funcional en su momento, para convertirse en un profesional creativo, proactivo e innovador con un compromiso ético en su desempeño como orientador asumiendo los cambios que el mundo globalizado presenta y que los docentes no pueden ignorar, sino asumir, entendiendo cada realidad y reto como oportunidades para construir proyectos socioeducativos en pro del bienestar de los estudiantes.

En base a esto, son importantes los siguientes puntos:

- La implementación de estrategias significativas innovadoras, que le permitan al docente transformar su práctica pedagógica-didáctica para la construcción del aprendizaje significativo de la historia en los alumnos del nivel básico.
- Los temas de estudio deberán estar organizados de manera progresiva, partiendo de lo que para el niño es más cercano, concreto y avanzando hacia lo más lejano y general.
- Estimular el desarrollo de nociones para el ordenamiento y la comprensión del conocimiento histórico.
- Diversificar los objetivos de conocimiento histórico.
- Fortalecer la función del estudio de la historia con la formación cívica.
- Articular el estudio de la historia con el de geografía.

Conforme a esto, se ha implementado este enfoque de la neurodidáctica, estableciéndose como eje institucional el desarrollo de la autorregulación en los alumnos.

Conclusiones

Conocer mejor el funcionamiento del cerebro y relacionarlo con las bases del aprendizaje, permitirá seleccionar de forma adecuada los planteamientos metodológicos y, consecuentemente, la mejora de los procesos de aprendizaje. (Falconi et al., 2017)

En la actualidad, la realidad aumentada tiene numerosas aplicaciones en diversos sectores, pero sin duda, su uso en educación infantil relacionada con lo que ofrece la Neurodidáctica, son una herramienta poderosa. El beneficio de estas herramientas, harán que la educación en estos niveles, su aprendizaje sea más significativo para el alumno. Por lo tanto, la neurodidáctica junto con la Realidad Aumentada, hace partícipes a los alumnos, les anima a que hagan, experimenten, toquen, jueguen y se involucren en su propio aprendizaje. En definitiva, se trata de adaptar la enseñanza al funcionamiento del cerebro y no el cerebro el que tenga que adaptarse al proceso de enseñanza.

Recomendaciones

Es conveniente el uso de nuevas técnicas, así como la estimulación de la motivación, para que el aprendizaje en los alumnos, sobre todo en la materia de Historia, pueda ser adquirido de manera positiva, así como, ayudar en el desarrollo de sus habilidades cognitivas para adquirir los conocimientos requeridos, para que así, se interesen y centren su atención en lo que se está aprendiendo, logrando así, nuevas conexiones neuronales.

Actualmente, los niños se encuentran más inmersos en la tecnología, de lo que cautiva su atención, por lo que al implementarlo, se convierte en una estrategia útil para que ellos identifiquen la funcionalidad de la tecnología y lo audiovisual.

Las emociones son uno de los factores más esenciales para que los alumnos adquieran un conocimiento eficaz, ya que estos conllevan a una motivación que permitirá un mejor desarrollo de autoestima, autoconocimiento y autoconfianza, ya que las emociones tienen relación directa con el aprendizaje, las emociones positivas activan áreas cerebrales relacionadas con la memoria a largo plazo, y ayudan a la retención de información y el aprendizaje significativo.

Referencias

Belda Ferri, Dr. L. (s. f.). Las neurociencias aplicadas a la educación: neuroeducación y neurodidáctica | VIU. Universidad Internacional de Valencia. Recuperado de <https://www.universidadviu.com/las-neurociencias-aplicadas-la-educacion-neuroeducacion-y-neurodidactica/>

Benvidez, V. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. Dialnet. Recuperado de <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:lyhdBnl8zecJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6794283.pdf+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>

Cabero Almenara, J. (2018). La Realidad aumentada como herramienta educativa (2018.a ed., Vol. 1). Paraninfo.

Conacyt. (2016). La Realidad Aumentada. 2020, de CENTROS DE CONACYT Recuperado de <https://centrosconacyt.mx/objeto/realidad-aumentada/#elvideo>

Educación 3.0. (2019). ¿Qué es la gamificación y cuáles son sus objetivos?. Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/gamificacion-que-es-objetivos/>

Muñoz Be Ligia del Socorro (2014). El desinterés por el aprendizaje de la Historia en grupo multigrado. Universidad Pedagógica Nacional Unidad 31-A Mérida.

Lerner Victoria. La enseñanza de la Historia en México en la actualidad problemas y aciertos en el nivel básico. El Colegio de México.

Análisis Comparativo de Métodos de Clasificación Aplicados a Imágenes Sentinel 2A para Identificación de Zonas Incendiadas en Chilpancingo, Guerrero, México

Ing. Joser Jair Zarate Hernández¹, Vázquez-Jiménez² y
Dr. Daniel José Vega Nieva³

Resumen— En México los incendios forestales se están volviendo comunes tan solo en el año 2018 se detectaron casi 7 mil incendios en el país, con un impacto terrestre de más de 488 mil hectáreas dañadas; las entidades con mayor número de incendios fueron el estado de México, la Ciudad de México, Puebla, Michoacán, Tlaxcala, Chiapas, Jalisco, Guerrero, Morelos y Oaxaca, que representaron el 85.84 por ciento del total nacional. En este estudio se plantea si la clasificación automática (CA) de imágenes satelitales al sensor MSI (MultiSpectralImager) de sentinel-2 (S2) este puede ser suficientemente confiable para detectar pequeñas y grandes zonas incendiadas, así como para cuantificar su superficie. Se analizó que combinación de CA y transformación de imágenes es la mejor para la detección de áreas incendiadas estas pueden dar lugar a diferencia de la CA. Se compararon tres métodos de los cuales el más común es: supervisado paramétrico (mínima distancia euclidiana), supervisado no paramétrico (kNN) y el no supervisado. Los resultados indican que la CA por medio de kNN y la combinación de bandas B-12 , B-8, B-2 tienen una mayor exactitud en áreas pequeñas y no tan pequeñas discriminando áreas agrícolas aun estando dentro de la zona incendiada, esta se convierte útil para ser complementaria la fotointerpretación.

Palabras clave—MSI, fotointerpretación, clasificación automática.

Introducción

Las entidades con mayor número de incendios fueron el estado de México, la Ciudad de México, Puebla, Michoacán, Tlaxcala, Chiapas, Jalisco, Guerrero, Morelos y Oaxaca, que representaron el 85.84 por ciento del total nacional. Muchos incendios forestales ocurren en zonas que anteriormente no sufrían de fuegos, mientras que en zonas que presentaban regímenes periódicos de fuego los incendios se han suprimido, indicando que el fuego perturba cada vez más áreas que históricamente no sufrían el disturbio (Castillo et al 2003). Guerrero alcanzó 294 incendios en el año 2018, con un total de superficie de 22 mil hectáreas incendiadas; en el rango de gravedad de CONAFOR, éste se encuentra en un nivel “medio” (200 a 599 ha) (CONAFOR, 2018). Solo hasta septiembre del año 2019 fueron alrededor de 268 incendios, en los cuales se perdieron 43 mil 68 hectáreas de bosque. Actualmente el gobierno estatal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMAREN), ha destinado recursos para la capacitación de personas que conforman las brigadas oficiales que se encargarán de prevenir, controlar y combatir incendios forestales. Los municipios con el mayor número de incendios en los últimos años fueron Acapulco de Juárez, Chilpancingo de los Bravo y Juan R. Escudero, tan solo en Acapulco fueron 66 incendios en el año 2019, Chilpancingo reporto 24 incendios y Juan R. Escudero 2; pero los más significativos fueron a finales de abril en Acapulco y a principios de Mayo en Chilpancingo estos dos desataron una inmensa nube de humo entre los municipios donde la vista del horizonte era totalmente invisible a distancia, ambientalmente el dióxido de carbono que se desprendió de esos incendios se apreciaba a simple vista, fueron dos semanas muy críticas para los municipios ya que seguían ardiendo los bosques, la pérdida de vegetación alcanzo un aproximado de 300 hectáreas siendo Chilpancingo el que tuvo la mayor pérdida con 220 hectáreas y 80 hectáreas Acapulco, según datos de Protección Civil Guerrero.

¹ Ing. Joser Jair Zarate Hernández es alumno de Maestría en la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. jairzarate@uagro.mx (autor corresponsal)

² Dr. Rene Vázquez Jiménez es Profesor-Investigador de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Guerrero, México rvazquez@uagro.mx

³ El Dr. Daniel José Vega Nieva es Profesor-Investigador de la Universidad Juárez del estado de Durango, Durango, México. Danieljvn@gmail.com

Descripción del Método

Área de estudio.

La evaluación de la metodología se llevó a cabo en la región norte del estado de Guerrero. Se seleccionó esta área por lo acontecido en mayo de 2019, la gran cantidad y duración de los incendios forestales en superficie extensa, zona tiene una superficie de 2338.4 km² y contempla dentro del municipio de Chilpancingo de los bravo (figura 1).

Información espectral

La dependencia de la reflectividad espectral con la longitud de onda está íntimamente relacionada con la naturaleza del material y es lo que hace posible el reconocimiento de materiales en teledetección (Gilabert et al., 1997). Esto se materializa en Firmas Espectrales (FE), las cuales en la vegetación son consecuencia de la composición y tipo de superficie foliar que interactúa con la radiación del sol (Cavender-Bares et al., 2017). Además, se consideraron como variables a incorporar en la clasificación las bandas multispectrales de cada imagen, como así también el Índice de Vegetación denominado NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). El NDVI establece una relación normalizada entre las bandas del Infrarrojo Cercano (IR cercano) y la banda del Rojo (Rouse et al., 1974). El uso frecuente del NDVI para estudios como el aquí llevado a cabo, radica en que la vegetación activa tiene un comportamiento diferente en las bandas del Rojo y el IR cercano: en la región visible del espectro electromagnético, los pigmentos de las hojas absorben la mayor parte de la energía que reciben reflejando en forma mínima la energía solar recibida, mientras que en el IR cercano la absorción es muy baja y por lo tanto la reflectividad es mucho más elevada que en el Rojo. Por tal razón, se produce un contraste espectral entre estas bandas lo cual permite separar con claridad la vegetación de otras coberturas (Soria & Granados, 2005).

Determinación de áreas de entrenamiento y áreas de test.

Las áreas de entrenamiento (AE) son una porción del terreno representativa de una clase informacional, que cuenta con características conocidas por el analista y que debe contener la información más relevante para el clasificador (Pons & Arcalís, 2012). Por su parte, las áreas de test (AT) se emplean para el cálculo de los valores de acierto de las clasificaciones realizadas (Salvador et al., 1996).

Clasificación automática.

El proceso de la clasificación, hablando en percepción remota consiste en que pixel por pixel de la imagen original, es decir se podría usar transformaciones de imágenes para este proceso o simplemente un juego de bandas a esta se le etiqueta una clase correspondiente o más bien que por semejanza de características de los pixeles de la imagen a clasificar, estos se agrupan automáticamente en el proceso. Para ello, se utilizaron clasificadores, definidos como métodos criterios o algoritmos que se emplean como mecanismo de asignación de estos pixeles o segmentos a cada categoría (Pons & Arcalis, 2012).

Clasificación en QGIS-SCP.

A través del complemento SCP de QGIS, se puso en marcha la clasificación de la imagen multibanda utilizando dos algoritmos disponibles en dicha herramienta: Máxima probabilidad (cMP) y Distancia mínima (cDM). Finalizando este proceso se evaluó el ajuste de cada modelo a partir de una matriz de confusión y el coeficiente Kappa (Cohen, 1960) y finalmente se calculó la superficie asociada a cada clase.

La clasificación supervisada es empleada cuando se cuenta con una definición a priori de las categorías y se conocen casos (entidades) que corresponden a ellas (Paruelo et al., 2014). En los métodos paramétricos, tendremos que definir el término patrón o muestra de entrenamiento como el modelo que caracteriza una clase y que es necesario para estimar la función de probabilidad asociada a cada clase (Quirós, 2009). En este trabajo el clasificador escogido fue el de Mínima distancia Euclidiana, el cual utiliza las AE para establecer la media de las clases seleccionadas para entonces ubicar cada pixel en la clase cuya media se encuentre más cercana a partir de la medida de distancia euclidiana.

Evaluación de la calidad

Para evaluar la calidad de una clasificación se puede emplear una matriz de confusión, la cual consiste en una tabla bidimensional que permite evaluar la calidad para cada clase por separado mediante el cálculo de errores de omisión y comisión (Salvador et al., 1996). Mientras las filas son los valores de referencia “verdad-terreno”, las columnas expresan los valores obtenidos por el clasificador. Los pixeles correctamente clasificados se encuentran ubicados en la diagonal de dicha matriz, mientras que aquellos por fuera son errores de asignación. Estos pueden ser

de omisión o comisión, el primer caso se presenta cuando el clasificador no ubica en una categoría un pixel que pertenece a ella mientras que el segundo se debe a pixeles ubicados de forma equivocada en las categorías. Para evaluar la exactitud del clasificador, es decir, la concordancia en la asignación de los pixeles se aplicó el estadístico Índice Kappa (IK), que da cuenta de la contribución del azar en la confiabilidad del mapa (Mas et al., 2003). Este, se emplea para evaluar la concordancia de métodos cuyo resultado es categórico, con dos o más clases (Borràs et al., 2017) como en este caso.

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* (del latín, "y los demás". Al final de este manuscrito mostramos la forma de citar las referencias.

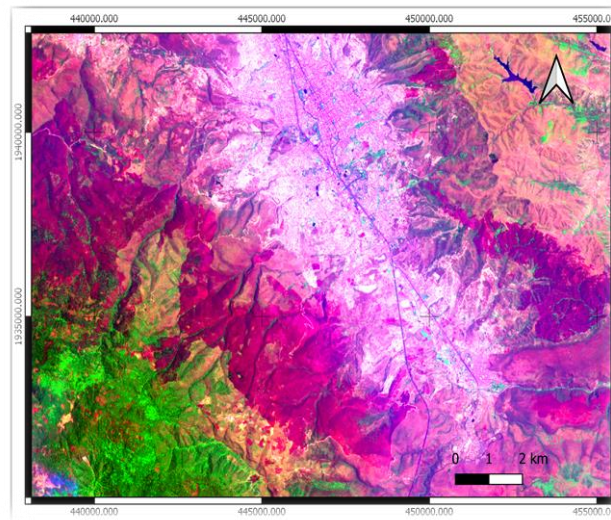


Figura 1. Área de estudio

Política Editorial

En esta sección se mostrarán los resultados de los índices Kappa calculados con todos los clasificadores para ambas imágenes. Después obtendremos la matriz de confusión para analizar los resultados obtenidos figura 2. Posteriormente se mostrarán los mapas de usos del suelo obtenidos con el mejor clasificador para ambas zonas. Y por último, se calculará el área ocupada por cada cultivo en las zonas de estudio.

NBR						
Definición de Umbrales por Parámetros Estadísticos						
	No	Cambi	Total	Aciertos	Errores	
No cambios	9468	2769	12237	77.4	22.63	
Cambios	6932	32905	39837	82.6	17.40	
Total	16400	35674	52074			Promedios
Aciertos Productor	57.7	92.2				Omisió n
Errores Omisión	42.27	7.76				Aciertos 74.98 Comisió n 79.99
Fiabilidad	81.4					Errores 25.02 Omisió n 20.01
						Intervalo de confianza al 95% ± 0.334 Kappa 53.65
						Índice de concordancia Kappa 53.65

Figura 2. Matriz de confusión.

En la Figura 2 se presentan los resultados de la clasificación supervisada utilizando el clasificador de la Mínima Distancia Euclidiana para la imagen S2. En esta se pueden evidenciar errores de comisión y omisión excesivamente altos para la categoría Otros siendo 42.27 % y 22.63 %, respectivamente, este clasificador presenta buen comportamiento para la categoría de cambio con un 53.65 % de exactitud pero no es la esperada para este estudio.

La Figura 3, con un acierto global del 91.05 % y un IK 0.9 también se establece entre los clasificadores más destacados de los 3 evaluados. Presenta errores de omisión inferiores al 10 % para las categorías de cambio y no cambio, pero al mismo tiempo esta última se acerca a un valor de 10 % en error por comisión..

KNN						
Definición de Umbrales por Parámetros Estadísticos						
	No cambio	Cambios	Total Cambios	Aciertos Usuario	Errores Comisión	
No cambios	15326	932	16258	94.3	5.73	
Cambios	1074	34742	35816	97.0	3.00	
Total	16400	35674	52074			Promedios
						Omisión
Aciertos Productor	93.5	97.4				Aciertos 95.42 95.63
Errores Omisión	6.55	2.61				Errores 4.58 4.37
Fiabilidad	96.1					Intervalo de confianza al 95% ± 0.165 Kappa 91.05
						Índice de concordancia Kappa 91.05

Figura 3. Matriz de confusión.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la efectividad de los métodos de clasificación antes mencionados, cada uno se evaluó con una matriz de confusión la cual nos dio unos buenos resultados por el método de K-NN este método es uno de los más usados pero sin embargo si no se obtiene una buena área de entrenamiento, no sería capaz de obtener buenos resultados ya que con la combinación de bandas 12-8-2 dio un mejor resultado por encima del NBR y del NDVI cabe mencionar que por otro lado se tomaron en cuenta los puntos de calor de esta zona para las fechas correspondientes, en la figura 4 se muestra el mapa final de la clasificación K-NN este al compararlo visualmente con la combinación de bandas se aprecia una mejor proximidad y al meterlo a la matriz de confusión nos confirma su efectividad como se mostró en la figura 3 una vez teniendo este mapa de salida se vectorizo y se pudo cuantificar el área estimada quemada que nos dio 3 mil hectáreas este mismo se puede obtener desde el reporte que nos da el QGIS.

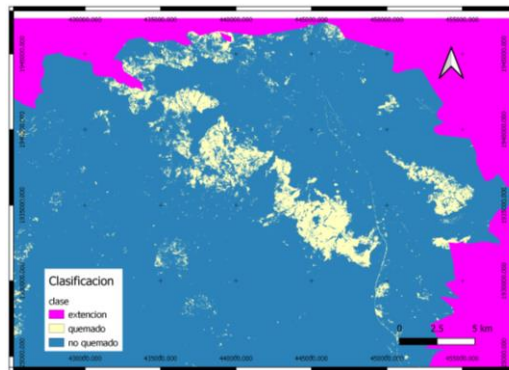


Figura 4. Mapa final de clasificación por el método de K-NN

Conclusiones

Se ha observado que el mejor clasificador para imágenes S2 es el K-NN, y la combinación del K-NN con el juego de bandas 12-8-2 a pesar del contraste en las superficies estimadas, es posible destacar la precisión obtenida a partir

de la técnica implementada con imágenes Sentinel 2 + SCP-QGIS, tanto por el uso de imágenes satelitales y software de libre acceso, como por la facilidad de implementación, no obstante, es necesario evaluar la fiabilidad de los resultados y buscar estrategias de mejora a partir de la generación de más áreas de entrenamiento (puntos “verdad terreno”), generar mayor conocimiento con respecto a las asociaciones florísticas de la zona y el uso de más bandas propias de Sentinel 2 o generadas a partir de cálculos realizados con las mismas. Finalmente, los resultados de este trabajo muestran que la mejora en la resolución espacial y radiométrica de S2 respecto a otras misiones operativas, permite también la mejora en los resultados de la clasificación.

Por todo lo antes presentado, se concluye que la clasificación automática de imágenes satelitales es una herramienta con un alto grado de precisión y fiabilidad que la convierte en útil para responder a los objetivos planteados en el MPF, es decir, brinda la posibilidad de obtener cartografía para identificar las plantaciones y cuantificar su superficie al mismo tiempo que permite ser actualizada anualmente. Hasta el momento esta metodología resulta complementaria y factible

Recomendaciones

Otro elemento de suma importancia con capacidad de mejorar los resultados, se presenta a partir del uso de otros clasificadores de aprendizaje automático que no están disponibles en la herramienta explorada en este trabajo, pero que es posible implementar a partir de otros complementos o software de libre acceso.

Referencias

José Urtubey sobre la forestación en la Argentina “Sólo se industrializa el 50%”. AFOA. (2012): Asociación Forestal Argentina. Publicación en el Diario El Intransigente, sección Argentina. <http://www.elintransigente.com/argentina/2012/2/11/urtubey-sobre-forestacion-argentina-soloindustrializa-121861.html> [Última consulta: mayo de 2017].

ASIF. (2018). Área SIG e Inventario Forestal. Dirección de Producción Forestal. Elaboración de un Mapa de Plantaciones Forestales (MPF) para la República Argentina de Actualización Permanente. <http://areasigeinventarioforestal.blogspot.com/p/actividades.html> [Última consulta: mayo de 2019].

Bing, W.; Kun, J.; Shunlin, L.; Xianhong, X.; Xiangqin, W. Xiang, Z.; Yunjun, Y. & Z. Xiaotong (2018): Assessment of Sentinel-2 MSI Spectral Band Reflectances for Estimating Fractional Vegetation Cover. *Remote Sens.* 2018, 10 (12), 1927.

Adam, E., Mureriwa, N., & Newete, S. 2017. Mapping *Prosopis glandulosa* (mesquite) in the semi-arid environment of South Africa using high-resolution WorldView2 imagery and machine learning classifiers. *Journal of Arid Environments*. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.05.001>

Drusch, M., Del Bello, U., Carlier, S., Colin, O., Fernández, V., Gascón, F., Hoersch, B., Isola, C., Laberinti, P., Martimort, P., Meygret, A., Spoto, F., Sy, O., Marchese, F., Bargellini, P. 2012. Sentinel-2: ESA’s Optical High-Resolution Mission for GMES Operational Services. *Remote sensing of Environment*, 120, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.11.026>

Análisis del Ciclo de Vida en la Producción de Piña

M.C. Byron Adrián Zayas Pérez¹, Dra. Dixia Dania Vega Valdivia², Dra. Laura Elena Garza Bueno³, Dr. Ramón Valdivia Alcalá⁴

Resumen— El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta de gestión ambiental que analiza de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por el proceso de un producto o servicio durante su ciclo de vida. En este sentido el objetivo del presente estudio fue medir el impacto de la producción de piña en Los Tigres, Juan Rodríguez Clara, Veracruz, mediante la aplicación de la metodología de ACV, evaluando las cargas ambientales que ocasiona el cultivo. La investigación consideró dos sistemas de producción: convencional y bajo ambiente protegido. Al comparar ambas modalidades se observó que no existe una gran diferencia en las cargas ambientales de una y otra dada la similitud de químicos utilizados, pero el mayor rendimiento de la modalidad ambiente protegido la convierte en la de menor impacto al demandar menos insumos y agroquímicos para la producción.

Palabras clave— Análisis de Ciclo de Vida, Impacto ambiental, Cargas ambientales, Piña.

Introducción

La piña es un fruto tropical con alto valor en el mercado internacional y con potencial en la fabricación de productos agroindustriales. Se puede consumir en fresco y la industria de alimentos elabora jugos y concentrados, jaleas y preparaciones enlatadas. Con la cáscara se puede hacer vinagre, y combinada con agua, hasta cierto grado de fermentación, se obtiene una bebida llamada tepache.

Los mayores productores de piña en el mundo son: Brasil, China, China Continental, Costa Rica, Filipinas, India, México, Nigeria y Tailandia, mismo que han mantenido una tendencia creciente en su producción (FAO, 2018). México presenta rendimientos superiores a Brasil y China, siendo superado únicamente por Costa Rica.

La demanda de piña se ha incrementado en 16 países que incluyen integrantes del Tratado México, Estados Unidos, Canadá (antes TLCAN hoy conocido como T-MEC), el Acuerdo Estratégico Trans-Pacífico de Asociación Económica, el Tratado de Libre Comercio del Triángulo Norte, China, miembros la Unión Europea y otros países con los que México no tiene tratados comerciales. No obstante, México tiene poca presencia en el mercado internacional, por ejemplo, en 2016 su exportación total de piña representó solo 7.65% del total de importaciones de Estados Unidos con respecto a este producto (SAGARPA, 2017).

El estado de Veracruz tiene una alta participación en la producción nacional de piña, manteniendo un promedio en los últimos 17 años de alrededor del 74% (SIAP, 2017). Por su parte, el municipio estudiado tiene una alta participación en la producción de piña a nivel distrital y estatal, siendo la variedad Cayena Lisa, con mayor historial, seguida por la variedad MD2, reflejando un alto porcentaje en el Valor de la Producción agrícola de la zona.

Las actividades agropecuarias, incluyendo la producción de piña, son generadoras de grandes impactos en el medio ambiente; estas actividades consumen el 70% de agua dulce disponible y se identifican como responsables del vertido de agroquímicos, materia orgánica, desechos, sedimentos y sales. Otros contaminantes son fármacos como antibióticos y hormonas empleados en la ganadería, los cuales tienen como destino final las fuentes hídricas y los ecosistemas (FAO, 2018). Por esta razón, algunas empresas han adoptado cambios en sus procesos productivos y de certificación, debido a las exigencias de los clientes nacionales y extranjeros, pues solicitan información detallada de las gestiones ambientales en que la empresa incurre, incluyendo la certificación ISO 14001 (Chidiak, 2003).

Entre las herramientas que las empresas han implementado para la gestión de la calidad ambiental se encuentra el Análisis de Ciclo de Vida. Los ACV se desarrollaron, en un principio, para el estudio de procesos industriales. Dentro de la industria se han empleado en el desarrollo de productos menos contaminantes. También se

¹ Byron Adrián Zayas Pérez es egresado de la Maestría en Economía Agrícola y Recursos Naturales de la División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH)

² La Dra. Dixia Dania Vega Valdivia es Profesora de la División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). dixiadania@gmail.com

³ La Dra. Laura Elena Garza Bueno es Profesora Investigadora Titular en el Posgrado de Economía del Colegio de Postgraduados y Profesora por asignatura de la División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). garzabueno@yahoo.com, garzal@colpos.mx (autora corresponsal)

⁴ El Dr. Ramón Valdivia Alcalá es Profesor de la División de Ciencias Económico-Administrativas (DICEA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). rvaldiviaa@chapingo.mx

han utilizado para mejorar la política ambiental de la empresa (Antón, 2012). Actualmente se emplean para obtener indicadores de desempeño ambiental e identificar mejoras en las distintas etapas de un bien, otorgando a su vez información a los tomadores de decisiones.

La aplicación de la metodología de ACV a productos primarios según Tilman y Clark (2014), nace a partir del año 2000 y se han realizado estudios diversos a productos como son: aceites, acuicultura circulante, acuicultura no circulante, arroz, aves de corral, azúcar, vino, carne de rumiante, cebada, carne de cerdo, cereales (excepto cebada, maíz y arroz) cerveza, trigo, soja, frutas tropicales, entre otros.

En el presente estudio el uso de la metodología ACV tiene como objetivo la evaluación de las cargas ambientales que genera el proceso de cultivo de piña bajo la modalidad convencional y protegida.

Descripción del método

El ACV es una herramienta de gestión medioambiental cuya finalidad es analizar de forma objetiva, metódica, sistemática y científica, el impacto ambiental originado por el proceso de un producto o servicio durante su ciclo de vida completo (esto es, de la cuna a la tumba). En los inicios de su uso se le denominaba también eco-balance o análisis del perfil ambiental (Haya, 2016). Todos los ACV deben cubrir las mismas etapas, el nivel de detalle no es el mismo en todos ellos, ya que depende del objetivo a cubrir. Ello da lugar a la diferenciación de tres tipos de ACV:

- ACV conceptual. Es el más sencillo. Se trata de un estudio básicamente cualitativo, cuya finalidad principal es la identificación de los potenciales impactos que son más significativos. Los datos que se utilizan son cualitativos y muy generales.
- ACV simplificado. Es el segundo en escala de complejidad. Consiste en aplicar la metodología del ACV para llevar a cabo un análisis selectivo (tomando sólo en consideración datos genéricos y abarcando el ciclo de vida de forma superficial), seguido de una simplificación (centrándose en las etapas más importantes) y un análisis de la fiabilidad de los resultados.
- ACV completo. Es el nivel más complejo. Consiste en realizar un análisis a detalle, tanto del inventario como de los impactos, de forma cualitativa y cuantitativa.

Un ACV puede tener alcances diferentes, dependiendo de la complejidad que cada análisis desee abarcar, siendo los más habituales (Haya, 2016):

- a) De la puerta a la puerta (gate to gate): considera únicamente las actividades (proceso productivo) de la empresa a la que se aplica.
- b) De la cuna a la puerta (cradle to gate): toma en consideración desde la extracción y acondicionamiento de materias primas hasta el proceso productivo de la empresa.
- c) De la puerta a la tumba (gate to grave): considera el proceso productivo de la empresa y abarca hasta la fase de gestión de los residuos a que da lugar el producto.
- d) De la cuna a la tumba (cradle to grave): estudia desde el acondicionamiento de las materias primas hasta la gestión última de los residuos (reciclaje u otros).
- e) De la cuna a la cuna (cradle to cradle): considera el ciclo de vida completo del producto, ya que abarca desde el acondicionamiento de las materias primas hasta que el producto, tras quedar fuera de uso, es reintroducido en el mismo proceso productivo o en otro.

Fases en un ACV

La normativa ISO propone en su metodología que un proyecto de ACV puede ser dividido en cuatro fases (ISO 14040, 2006):

Definición del objetivo y el alcance: En esta primera fase se define el objetivo(s) que el estudio tendrá explicando el motivo por el que se pretende hacer el análisis.

Análisis del inventario (ICV): Esta fase se refiere a la recopilación de los datos, así como de los procedimientos que se hacen para el cálculo y con ello poder identificar los efectos ambientales que tendrán.

Evaluación del impacto ambiental (EICV): La tercera fase comprende la realización de una evaluación con los resultados obtenidos en la fase 2, desde un punto de vista ambiental que es especificado en la fase 1. Los datos del inventario son clasificados en esta fase para ser asignados a cada categoría de impacto según el tipo de efecto ambiental esperado. Las categorías con las que se puede realizar una evaluación de impacto, pueden ser a un nivel de categorías intermedias o categorías finales del impacto, las cuales representan las consecuencias ambientales que se generan en los procesos o el sistema de productos.

Las unidades que el software mide son categorías de impactos basadas en los siguientes métodos, cuyas definiciones según la OMS, son:

- Método DALY (Disability Adjusted Life Years): mide los años de vida que las personas pierden y los vividos con alguna discapacidad causadas por alguna enfermedad ocasionada por los impactos que origina la variable en cuestión. La utilidad de salud toma generalmente un valor entre 0 y 1, donde 0 representa salud perfecta y 1 representa la muerte (Seuc, et. al., 2000).
- Método PDF*m2*yr (Potentially Disappeared Fraction): es la medida que genera el impacto al número de especies vegetales que se extinguen al año (year) por metro cuadrado. Por ejemplo, un producto que tiene un puntaje de calidad del ecosistema de 0.2 PDF*m2, supone la pérdida del 20% de las especies en un m2 de la superficie de la tierra (Humbert, et. al., 2012).
- Método MJ excedente (Mega Joules): se refiere al excedente usado de energía que se requiere por kg o m3 de mineral o combustible fósil que se extrae, ocasionado por la escases de los mismos y lo complicado que se da hoy en día extraerlos de la naturaleza.

Interpretación: Es la última fase. La interpretación puede ser realizada con los resultados del análisis del inventario ICV y de la evaluación de impacto EICV, para proporcionar resultados coherentes con el objetivo y el alcance definido.

En suma, el presente estudio aplicó el ACV simplificado, con el alcance denominado de puerta a puerta, bajo el método DALY.

La investigación tuvo como sujetos de estudio a productores de piña de Los Tigres (San Marcos), localidad del Municipio de Juan Rodríguez Clara, de Veracruz de Ignacio de la Llave México, quienes forman parte del padrón de beneficiarios del programa ProAgro y que SAGARPA tiene publicado en su página oficial. Se utilizó la metodología de análisis a partir de la normativa ISO 14040:2006 y 14044:2006, donde se establece el procedimiento para la realización de un Análisis de Ciclo de Vida.

Se utilizó el muestreo por bola de nieve, un tipo de muestreo no probabilístico, debido a la dificultad para localizar a los productores. El padrón incluía un total de 180 personas que son beneficiarias del programa ProAgro, de los cuales sólo 25 productores accedieron a contestar el cuestionario.

Para la recolección de datos se diseñó un cuestionario, mismo que fue contestado por 12 productores con producción convencional y 13 productores bajo un sistema de ambiente protegido. El instrumento tuvo como objetivo principal recabar información de todos los recursos necesarios por hectárea que utilizan los productores en las fases de establecimiento (presiembrado, siembra, desinfección de la planta, fertilización sólida, control de malezas, control de plagas y fertilización foliar) y mantenimiento (fertilización foliar, hormonización, fertilización sólida, control de malezas, control de plagas y protección del fruto), así como otros insumos que se llegaran a necesitar en el proceso productivo. El paquete estadístico que se utilizó para procesar los datos fue Sigma Pro, herramienta profesional para el cálculo de los impactos ambientales, sociales y económicos, asociados a un producto o servicio a lo largo de todo su ciclo de vida.

Se aplicó la metodología de ACV simplificado, siguiendo los requisitos de las Normas Internacionales ISO, (ISO 14040, 2006), a la producción de piña de las variedades Cayena Lisa y MD2, bajo los sistemas de producción convencional y protegido, entendiéndose al primero como un tipo de sistema en el cual la siembra se realiza sobre suelo desnudo y a cielo abierto y ciclo dura aproximadamente 20 meses. En el segundo sistema se utiliza la protección de acolchado plástico y malla-sombra, se procura controlar la humedad del suelo, así como proteger a la planta/fruto de las radiaciones solares y el ciclo dura un promedio de 16 meses.

El objetivo del estudio fue la evaluación de las cargas ambientales que genera el proceso de cultivo de piña bajo la modalidad convencional y protegida. El estudio se realizó utilizando la metodología de ACV de puerta a puerta.

La unidad funcional o medida de referencia para comparar el comportamiento que existe entre las entradas y salidas del sistema para este caso particular fue el kilogramo, por lo tanto, un kilogramo de producto fresco es la unidad funcional que se utilizó.

Límites. El análisis de puerta a puerta no considera las cargas ambientales que genera la producción de insumos, como manufactura y transporte de materias primas, energía utilizada, la fabricación de los materiales, generación de residuos en las instalaciones de fabricación, en general todos los aspectos capaces de producir daños al entorno que forman parte del ciclo de vida de la piña. La infraestructura que utiliza el cultivo, siendo de vida útil extensa, queda fuera del alcance del análisis.

El alcance del análisis empieza con los insumos e infraestructura en la puerta y tiene fin con la cosecha de la fruta, ya que no todos los productores incurren en gastos para transportar el producto a los mercados o fábrica de empaque. El análisis considera como estudio la cosecha neta que genera una hectárea. La limitación geográfica que abarca el estudio es en Los Tigres, Juan Rodríguez Clara, Veracruz, y la limitación temporal es la producción de piña que los productores de la localidad tuvieron en el periodo de presiembrado-cosecha durante el 2016 al 2017.

Análisis del inventario. Como parte de la complejidad que abarca un ACV y para facilitar la exposición de la metodología en este ejercicio, se realizó una clasificación de Inputs (entradas) para el establecimiento del plantío y su mantenimiento, el consumo de entradas quedó como se muestra en la figura 1:

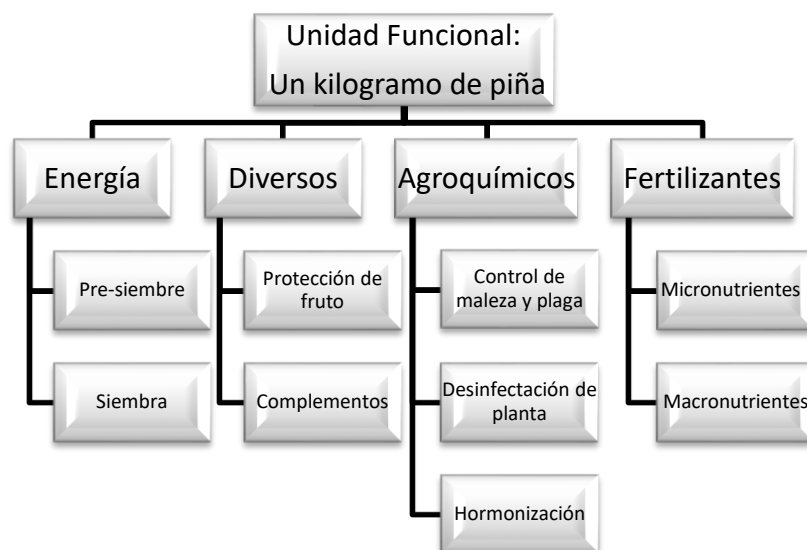


Figura 1. Insumos: Consumo de entradas.

Fuente: Elaboración propia

Los datos que hacen referencia a las entradas utilizados por hectárea, fueron convertidas a unidad funcional con base a la siguiente ecuación:

$$Input_{i=1,2} = \frac{Ins_{j=1,2}}{\text{Kilogramo de Piña}}$$

Donde:

$Input_i$: Input de proceso convencional y protegido

Ins_j : Insumo Fertilizantes y Agroquímicos

El rendimiento por hectárea difiere de un sistema a otro: se cosechan 70 tn/ha. en el sistema convencional y 95 tn/ha. en el sistema protegido. La cantidad de insumos utilizados también varía. En estas diferencias radica la importancia que tiene cada salida por sistema ya que arrojará una divergencia en las cargas ambientales.

Evaluación del impacto del ciclo de vida (EICV). Se evaluó el impacto de la producción sobre el medio ambiente usando como base la unidad funcional. La selección de categoría de impacto se debe basar en una metodología existente, en este análisis se siguió el método Eco-Indicator99 y Europe EL 99 H/A, cuyas bases de datos se encuentran dentro del software utilizado, esta metodología es utilizada a nivel europeo, pero, ya que para el caso de México no existe una metodología como tal.

Resultados

El impacto que genera la producción de un kilo de piña bajo un sistema convencional y ambiente protegido es aparentemente bajo, sin embargo, la producción de varias toneladas, se entiende como una mayor huella de cada categoría y la mayor exposición de los seres vivos a contaminantes, pérdida de hábitat natural y biodiversidad, y un uso mayor de energía (tanto eléctrica como de combustibles fósiles).

Resultados de producción de piña bajo modalidad convencional

El cultivo convencional de piña no utiliza insumos de forma tan intensiva como en el sistema de ambiente protegido, pero debido a sus bajos rendimientos los impactos son mayores y se concentran principalmente en “diversos” y “quema de combustible”. El uso de fertilizantes químicos tiene una presencia significativa en la categoría de cambio climático y combustibles fósiles.

La agrupación de cada categoría de impacto intermedio se hace según el método de evaluación. Bajo el método DALY las primeras seis clasificaciones, se agrupan en la categoría de daños a la salud humana, siendo la variable “Insumos” etiquetada como “Diversos”, la que mayor daño genera a la salud humana con 52.7%; “Quema de combustibles” corresponde el 40.6%; la variable “Fertilizantes”, es la que menor impacto en la categoría que le

corresponde, dado que no se pudieron evaluar los agroquímicos en el software, debido a limitaciones de la base de datos.

Con respecto a la evaluación del daño final bajo la Modalidad de Producción Convencional la “Calidad del Ecosistema” y “Recursos” reciben un mayor daño final con la quema de combustible fósil con un 68.4% y 46.1% respectivamente. En relación a los fertilizantes, éstos tienen mayor impacto sobre uso de “Recursos”. Se da por entendido que la utilización de recursos tiene una relación directa con la generación de residuos.

Resultados de la producción de piña bajo modalidad ambiente protegido

Las categorías de impacto final que la producción de ambiente protegido produce en la salud humana, en la calidad de los ecosistemas y en los recursos se muestran a continuación. Son la utilización de energía eléctrica y la quema de combustible fósil las que mayores daños ocasionan al demandar mayores cantidades de recurso, tanto al ser humano y como a los ecosistemas.

Comparación del sistema de producción convencional y ambiente protegido según el método de evaluación

Bajo la comparación de la metodología DALY la producción de piña en ambiente protegido representa un menor impacto ambiental en la categoría “Respiraciones Inorgánicas”; si bien, los impactos en todas las variables son de una diferencia corta, como se explicó anteriormente, el rendimiento superior que presenta la modalidad ambiente protegido hace que se traduzca como menores impactos al demandar menor cantidad de insumos y agroquímicos para la producción de piña. Sin embargo, el sistema bajo ambiente protegido no se podría etiquetar como la producción óptima de menores impactos ambientales.

El impacto que ocasiona la utilización de insumos “diversos” bajo producción convencional genera una huella mayor a la calidad de los ecosistemas. El impacto que genera en la utilización de recursos en ambiente protegido presenta un porcentaje muy bajo en comparación con la modalidad convencional, lo que se puede explicar por el bajo rendimiento que esta modalidad presenta y la demanda parecida de recursos al ambiente protegido.

Comentarios Finales

Conclusiones

La comparación de ambas modalidades de producción no representa una gran diferencia en el ACV puesto que se utilizan casi los mismos insumos en algunos casos con diferentes cantidades. Si acaso la mayor diferencia está en que en el sistema protegido se utiliza para conservar la humedad del suelo y proteger al fruto. Esta modalidad permitió un mayor rendimiento y menor ciclo desde la siembra a la cosecha, 16 meses en lugar de 20. Los resultados demuestran la necesidad de introducir este tipo de herramientas en los diferentes procesos productivos del sector primario dada la valiosa información que genera respecto al impacto que tienen estos procesos en el medio ambiente. Es indispensable que los gobiernos federal y estatal se comprometan de manera efectiva con la utilización de este tipo de herramientas que miden el impacto en el medio ambiente durante todo el ciclo de vida y que pueden utilizarse tanto en el sector primario como en el industrial.

Referencias

- Antón, V. M. A. (2012). Análisis de Ciclo de Vida aplicado a horticultura protegida. Cuadernos de estudios agroalimentarios, pp. 211-226.
- Chidiak, M., (2003). Demanda y oferta de bienes y servicios ambientales por parte de la pyme: el caso argentino, Santiago de Chile: CEPAL.
- FAO, (2018). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [En línea] Available at: <http://www.fao.org/home/es/> [Último acceso: Octubre 2018].
- Haya, L. E. (2016). Análisis de Ciclo de Vida, Madrid: Escuela de Organización Industrial.
- Humbert, S., Schryver, A. D., Margini, M. & Jolliet, O. (2012). IMPACT 2002+: USER GUIDE. Quantis Sustainability Counts, 25 Marzo.
- ISO 14040, (2006). International Organization for Standardization. [En línea] Available at: <https://www.iso.org/home.html> [Último acceso: Mayo 2018].
- ISO 14044, (2006). International Organization for Standardization. [En línea] Available at: <https://www.iso.org/home.html> [Último acceso: Mayo 2018].
- Romero, R. B. I., (2003). El análisis del Ciclo de Vida y la Gestión Ambiental. Tendencias Tecnológicas, pp. 91-97.
- SAGARPA. (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Piña mexicana. SAGARPA. Primera edición. México. En https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257084/Potencial-Pi_a.pdf
- Seuc, A., Domínguez, E. & Díaz, O., 2000. INTRODUCCIÓN A LOS DALYs. Cubana Hig Epidemiol, 38(2), pp. 92-101.
- Tilman, D. & Clark, M., (2014). Global diets link environmental sustainability and human health. Nature, 27 Noviembre, 515(13959), pp. 518-522.

Notas Biográficas

El **M.C. Byron Adrián Zayas Pérez** estudió la licenciatura en la Universidad Autónoma de Baja California y realizó la Maestría en Ciencias en la especialidad de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo.

La **Dra. Dixia Dania Vega Valdivia** es Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma Chapingo, UACH, con doctorado en Economía en la División de Ciencias Económico-Administrativas de la UACH.

La **Dra. Laura Elena Garza Bueno** es Licenciada en Economía por el IPN, con doctorado de la Universidad Estatal de Moscú. Profesora Investigadora Titular del Colegio de Postgraduados y catedrática en la Universidad Autónoma Chapingo. Ha publicado diversos libros, artículos y reportes técnicos y participado como expositora en diversos eventos sobre capacitación y servicios financieros como palancas del desarrollo rural. Asimismo, fue Directora General del INCA Rural y Directora de Área en la Financiera Rural. Miembro del SNI. Actualmente nivel II.

El **Dr. Ramón Valdivia Alcalá** es Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma Chapingo, UACH, con doctorado en Economía por el Colegio de Postgraduados. Ha publicado diversos artículos y participado como expositor en diversos eventos sobre agricultura y uso del agua. Fue Director Académico de la UACH y Coordinador del Posgrado de la División de Ciencias Económico-Administrativas de la UACH. Miembro del SNI. Actualmente nivel I.

Productos Artesanales en la Región frailesca "una alternativa de ingresos en mujeres frailesanas"

Dra. Reyna Esperanza Zea Gordillo¹, Lizeth López González²,
Rebeca Molina Sol³ María Lourdes López López⁴ Mónica Liliana Rivera Obregón⁵

Resumen— Las técnicas de producción artesanal, son conocimientos tradicionales, aplicados para transformar las materias primas y elaborar los productos acabados, para que estos puedan reflejar, parte de la historia y de la trayectoria de ese grupo social que las produce. Es valioso “el conocimiento tradicional”, tanto en la fabricación de artesanía, tradicional o la contemporánea, pero se puede aplicar técnicas de innovación en el diseño. (Marulanda, Licda. Ana, 2004)

Villa Corzo es un municipio mexicano, forma parte de la Región de la Frailesca, en el estado sureño de Chiapas, en México. El 48.86% de los habitantes de Villa Corzo son hombres y el 51.14% son mujeres. (GEOGRAFIA, 2010) Este estudio se llevó a cabo con el objetivo de conocer el trabajo de las mujeres artesanas y conocer sus técnicas de elaboración, con el propósito de resaltar el trabajo artesanal del sector femenino.

Palabras clave—Técnicas, elaboración, productos, artesanal.

Introducción

En la presente de investigación se inicia conociendo el contexto del sector artesanal de las mujeres en general y posteriormente en la región frailesca, lugar donde se descubre que la actividad artesanal presenta una fuente de ingresos bastante representativa para la región, reconocimiento de las mujeres en la artesanía en la región, por los que las artesanas han permanecido en situaciones precarias de pobreza hace mucho tiempo atrás. Los factores que determinan una situación negativa de la desorganización de las artesanas, la ausencia de liderazgo de los dirigentes, la falta de capacitación y el escaso apoyo de autoridades.

Una vez conocida la realidad, se logra establecer una novedosa propuesta que les brinde a este grupo de artesanas la oportunidad de mejorar su economía de ser reconocidas en el mercado, establecer nuevas técnicas de elaboración y poder mejorar su condición de vida. La investigación logra demostrar que efectivamente existen posibilidades de ser reconocidas en el mercado y cuya condición básica es la capacitación e innovación permanente de sus artesanías que les permita establecer un equilibrio social, ambiental y económico. Desde luego poder conocer las técnicas de elaboración que las artesanas utilizan diariamente al producir; algunas de las artesanas señalan que su producción es muy poca ya que no puede comercializar sus productos adecuadamente.

En la descripción del método, se describe detalladamente el procedimiento que se llevó a cabo para realizar la investigación y los medios que sirvieron como instrumentos para alcanzar los resultados. Para entrar en contexto se mencionan algunos autores sobre las técnicas de elaboración artesanal después de esto se presenta el problema que atañe a discutir en el presente estudio y esto mismo se plantea algunas interrogantes que es la pregunta general, se derivan algunas aristas que son preguntas guías que nos sirven para completar la investigación. Se menciona la importancia del tema que es la justificación con objetivos generales como específicos dichos objetivos requieren de una serie de acciones que pretenden fundamentar las respuestas a interrogantes para completar la investigación. Con este se cumple la investigación y los resultados obtenidos han sido satisfactorios, dejando esta investigación abierta

¹ Reyna Esperanza Zea Gordillo es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencia y Artes de Chiapas, Villa Corzo, Chiapas. reyna.zea@unicach.mx

² Lizeth López González es estudiante en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México liizz-05justin@hotmail.com³Mtra. Rebeca Molina Sol es Profesor de tiempo Completo de la Universidad de ciencias y Artes de Chiapas, México, Rebeca.Molina@unicach.mx

⁴ La Dra. María Lourdes López López Profesor de la Universidad Autónoma de Sinaloa sede Guasave, Sinaloa, México maria.lourdes@uas.edu.mx.

⁵La Dra. Mónica Liliana Rivera Obregón es Coordinadora de Posgrado de la Universidad Autónoma de Sinaloa., Guasave, Sinaloa México, obregon.39@uas.edu.mx.

para que estudios posteriores, el análisis de las técnicas de elaboración de productos artesanales de la región frailesca.

Técnicas de elaboración artesanal.

“La palabra artesanía procede del italiano “artigianato” que designa la actividad del artesano. Desde el renacimiento en Italia se reconoce al artesano como trabajador manual, especializado en una técnica y que labora solo o en familia, distinguiéndose así de un empleo. Es una palabra que encontramos en el lenguaje actual, en relación con el turismo, el comercio, las actividades culturales o la historia” (Hernandez, 2015).

Las técnicas de producción artesanal, son los conocimientos tradicionales, aplicados en el momento de transformar las materias primas y elaborar los productos ya terminados listos para comercializar, para que estos puedan reflejar la historia de un pueblo o una región, así como de la trayectoria de ese grupo social que las produce. “Se debe tomar en cuenta el “saber cómo” y “el conocimiento tradicional”, tanto en la fabricación de artesanía indígena, tradicional o la contemporánea, pero se puede aplicar técnicas de innovación en el diseño, acabado y decoración, para que estos también sean de una mejor calidad y buen rendimiento, en donde su valoración le dé oportunidad de competir y comercializar en el mercado a nivel nacional como el de exportación (Marulanda, Licda. Ana, 2004). Los productos elaborados destacan los alimentos y las cervezas caseras, los instrumentos musicales, ciertas clases de tejidos, muebles, perfumes, jabones, aros, collares, anillos y esculturas.

“La principal característica de la producción artesanal es que la mayor parte del trabajo se realiza en forma manual y que a lo sumo se emplean algunas herramientas y máquinas simples. El tiempo invertido en la creación de los productos es mayor y los resultados son piezas originales y únicas, lo que les da un mayor valor artístico y simbólico. La fabricación de estos objetos suele ser a pequeña escala y requiere de ciertas habilidades técnicas” (Maximiliano, 2019) . En general en su producción se utilizan materias primas de la región en la que vive el artesano, junto con elementos reciclables

Descripción del Método

Los productos Artesanales en la región frailesca se ha vuelto una alternativa de ingresos para las mujeres del municipio de Villa Corzo dado que existe una gran variedad de recursos naturales, como son frutos, semillas, madera, y una infinidad para ser aprovechada por este sector. Por lo que la presente investigación se centró en alcanzar el siguiente objetivo: Analizar la elaboración artesanal en el municipio de Villa Corzo Chiapas, identificando los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la actividad artesanal en el municipio de Villa Corzo Chiapas.
- Investigar si forman parte de una figura asociativa o trabaja independientemente según los objetivos del proyecto.
- Conocer la situación actual de las técnicas de elaboración en el municipio.
-

Localización del area de estudio

Chiapas es un estado que tiene muchos pueblos que produjeron la actividad artesanal, posteriores al desarrollo de la agricultura, aportando con técnicas, motivos y materiales que luego serían adoptados por las áreas culturalmente más desarrollada, en la región, la cerámica, los tejidos, los bordados, las pinturas satisficieron las necesidades diarias de algunas mujeres artesanas (Patrimonio cultural inmaterial, 2021) El presente estudio se localiza en el municipio de Villa Corzo Chiapas.

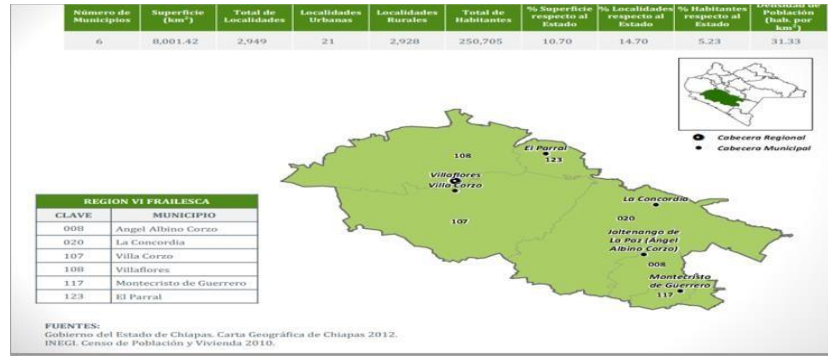


Figura 1. Localización del área geográfica. I (Geografía, 2010)

Villa Corzo es un municipio mexicano, forma parte de la Región de la Frailesca, en el estado sureño de Chiapas, en México. El 48.86% de los habitantes de Villa Corzo son hombres y el 51.14% son mujeres. (GEOGRAFIA, 2010) Es un estudio de tipo cualitativo bajo un enfoque descriptivo, para llegar a los resultados finales se realizaron varias etapas en donde el primer paso fue la observación del participante en los eventos comerciales realizados eventualmente en la cabecera municipal de Villa Corzo. En el municipio de Villa Corzo hay un total de 33 336 mujeres, utilizando el muestreo no probabilístico por conveniencia aprovechando el evento comercial del pueblo donde se lograron identificar a 60 mujeres artesanas.

En este punto se muestra el análisis que influye el rol artesanal como es la producción tradicional, condiciones de trabajo y requerimiento artesanal. Así como los datos proporcionados de su area de trabajo, los apoyos con los que cuentan y su constitución organizacional.

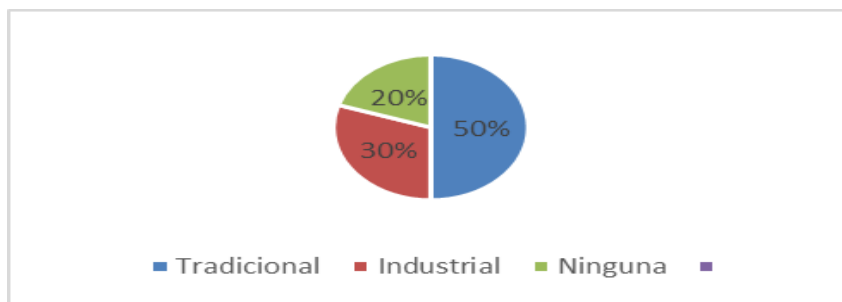


Figura 2. Técnica utilizada por las mujeres artesanas, elaboración artesanal 2021.

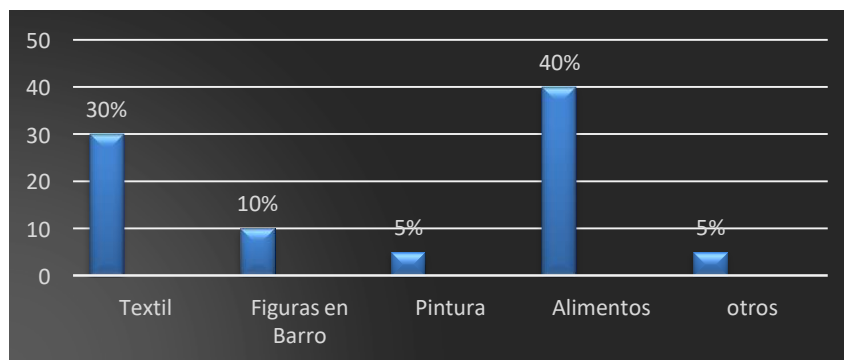


Figura 3. Tipos de productos artesanales predominantes en Villa Corzo, Chiapas.

“En el sector artesanal, la producción de artesanías forma parte de las actividades generadoras de ingresos en las unidades de producción familiar; en el Estado existen alrededor de 300,000 artesanos, de los cuales el 60% son mujeres, dedicándose la mayoría de ellas a esta actividad, que ha sido poco explorada como un campo de posibilidades para la reactivación de la economía en los espacios rurales e indígenas menos favorecidos. La actividad en este sector productivo, enfrenta deficiencias que no han permitido un crecimiento gradual y sostenido, tales como: la falta de organización para la producción, encarecimiento de los insumos, invasión de sustitutos comerciales, ausencia de control de calidad, competencia desleal de productos fabricados en el país de Guatemala, entre otros; originando un proceso de deterioro en la función comercial” (Artesanías.pdf, 2006)

En México existe una amplia gama de artesanías que existen a nivel nacional, Chiapas ocupa un lugar notable por la gran riqueza artesanal y diversidad de etnias que lo conforman, como raíces que remontan a sus antepasados Mayas y Zoques, creando así un mosaico de productos que expresan el sentir de un pueblo que conserva de forma muy arraigada sus tradiciones; esta se hace presente en las regiones donde se establecieron los frailes y es la zona frailesca como comúnmente se le conoce en el Estado de Chiapas, donde se hizo presente la cultura de estas etnias con la influencia española y se quedó de herencia las costumbres y tradiciones expresadas en las artesanías y cultura mestiza. Los artesanos chiapanecos en un esfuerzo por mantener vivas sus costumbres y mejorar sus condiciones de vida, dan a conocer al mundo todo su arte por medio de productos que representan siglos de historia, conocimiento y costumbres. “En los productos están la alfarería, ámbar, cestería, juguetería, lapidaria, metalistería, talla en madera, talabartería, textil, y comestibles”. (Morales, 2021)



Figura 4. Textil Elaborado por mujeres Artesanas. Figura 5. Dulces típicos elaborados Mujeres Villa Corzo.

Desde los orígenes del municipio siempre ha existido en Villa Corzo un importante desarrollo artesanal que satisfizo parte de las necesidades de bienes de la población. La producción artesanal se conservó en todos los mercados de los países más desarrollados hasta el inicio del siglo XX y aún perdura para muchos productos, más aún, algunas de sus principales características están tratando de ser implantadas en muchas industrias (Carlos et, al., Busto Flores, 2009)

Actividad	Si	No	Mayor Porcentaje	Menos porcentaje	El periodo de elaboración	Producers	Tiendas comerciales
El periodo de elaboración	x		40 % diariamente	10% 5 días	Rango mayor 15 días		
Proveedores de materia prima			60% Tiendas comerciales	40% productores		- x	+ x
Area de producción apropiada		x	80% no cuenta	20% si			
Requerimientos mínimos para la elaboración del producto	x		100%				

Certificaciones del producto		x	100%				
Recibe capacitación		x	100%				
Tipo de capacitación requerida			50% Comercialización y ventas	50% Innovación del producto			
Es parte de una organización		x	100%				
Ingresos semanales			60% \$ 1000.00-2000.00	10% \$300.00-500.00			

Tabla 1. Resultado de la encuesta a productoras artesanas del municipio de villa Corzo 2021.

Villa Corzo por la diversidad de recursos naturales con las que cuenta existe una gran gama de producción agrícola los principales cultivo de acuerdo a la superficie territorial sembrada son maíz, café, frijol en primer grupo, en segundo grupo están sorgo, sandía, mango y limón y finalmente otro tercer grupo en donde se encuentra la palma camedor , papaya , chile y tomate en donde se destinan una superficie de 1 a 5 hectáreas para los cultivos y solo el 28.6% de ellos siembran más de 5 hectáreas para cultivos básicos principalmente maíz.

Por otro lado, el valor económico de la producción agrícola municipal anual asciende a \$402,731,100.00, siendo los cultivos más rentables por unidad de superficie los frutales y hortalizas: papaya, limón, sandía y mango; y en un segundo grupo, los cultivos básicos maíz, frijol, sorgo y café. (H. Ayuntamiento Constitucional Municipal de Villa Corzo., 2019) . Con los datos proporcionados anteriormente se observa la cantidad de recursos que nos proporciona la producción local para transformarla en productos transformados y convertidos en dulces, tamales, productos lácteos, muebles, zapatos, huaraches, ropa típica y demás productos artesanales.

Resumen de resultados

En este trabajo se realizó la investigación de campo con una muestra de 60 mujeres productoras artesanas dando como resultado lo siguiente: el 50% de ellas utilizan la técnica tradicional para la elaboración de sus productos artesanales y 30 % lo realiza de manera industrial y el 20% restante no sabía que técnica utiliza. La producción artesanal predomina los productos alimenticios como son los dulces tradicionales (nuegadito, bolona, dulce de coco, dulce de leche, de papaya, hijo, borrachitos y panes tradicionales). Por otro lado se encuentran los productos lácteos como son (queso, crema, quesillo, queso Cotija, queso botanero, queso para freir,etc.), las comidas típicas(cochito horneado, barbacoa, cabeza horneada, pollo en relleno) son unos de la gran variedad de comida típica elaborada con productos de la región y de gran sabor irresistible.

En cuanto al periodo en el que se elaboran el rango mayor de respuestas de las productoras es que el 40% responde que diariamente elaboran sus productos para el sustento económico de sus familias, el rango menor es de 5% dijo elaborar cada 15 días sus productos. Las mujeres artesanas de Villa Corzo el 80 % de las 60 entrevistadas expresan en el cuestionario escrito que no cuentan con área específica de producción que sirva únicamente y exclusivamente para elaborar sus productos, en cuanto los implementos necesarios que le sirven para la transformación de éste, el 100% cuentan con lo mínimo para su trabajo artesanal. Por otra parte, se preguntó si el producto elaborado cuenta con algún tipo de Certificación el 100% de las encuestadas respondieron que no se cuenta con ningún tipo de certificación. En cuanto a la capacitación el 100% respondieron que no reciben ningún tipo de capacitación y que, si les gustaría lo ven necesario, el 50% les gustaría capacitarse en ventas y comercialización y el otro 50% en innovación de productos. Por último, los ingresos monetarios en pesos mexicanos se consideran entre \$1000.00-2000.00 semanales por la venta de sus productos en su mayoría en mercados locales y el rango más bajo de ingresos en entre \$300-\$500.00, que se consideran para muchas un apoyo económico para el sustento de la familia, en muchas ocasiones es el único ingreso que se genera en el seno de la familia Villa Corséense.

Conclusiones

Los resultados anteriores nos infieren a reconocer el trabajo del artesano Chiapaneco basado en sus raíces de sus tradiciones, expresado en obras únicas con la difusión de su cultura, religiosidad, aprovechando los recursos y materias primas producidas en su región y activando la economía regional, así como generando ingresos para el sustento familiar. Es necesario resaltar que este sector de la sociedad representa una fuente de oportunidad para el desarrollo regional del municipio y del Estado como tal; es importante implementar programas de apoyo que consigan brindarle el acompañamiento en el desarrollo de su producción y comercialización, aprovechamiento del recurso generado en la región frailesca. Destacando el conocimiento tradicional en la elaboración artesanal, pero con asesoramiento y acompañamiento para la formación de una figura asociativa o colectiva que les permita tener más oportunidades a programas de financiamiento y el fortalecimiento de sus áreas productivas e implementos utilizados para la producción. No hay que dejar pasar por alto la gestión e importancia que tiene la certificación de sus productos de manera básica, podemos decir que una certificación ayudaría al producto a ser calificado el cual se avala por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con requisitos y normas específicas que respaldan su calidad.

Referencias bibliográficas

- Artesanías.pdf*. (2006). Obtenido de paquete Hacendario.: <http://www.haciendachiapas.gob.mx/rendicion-ctas/estrategico-inst-OP/informacion/2006/Tomo-II/Artesanias.pdf>
- Carlos et, al ., Busto Flores. (8 de junio de 2009). Obtenido de <https://biblat.unam.mx/es/revista/vision-gerencial/articulo/la-produccion-artesanal>
- Geografía, I. N. (2010). Obtenido de <http://www.haciendachiapas.gob.mx/planeacion/Informacion/Desarrollo-Regional/prog-regionales/FRAYLESCA.pdf>
- H. Ayuntamiento Constitucional Municipal de Villa Corzo. (14 de Mayo de 2019). *Diagnóstico General Estadístico de la Agricultura, Ganadería, Pesca y*. Obtenido de http://www.villacorzo.gob.mx/storage/files/downloads/download_1.pdf
- Hernandez, E. A. (2015 de Octubre de 2015). Obtenido de http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/13001.pdf
- Marulanda, Licda. Ana. (2004). *Carmen Ofelia de Damas, Heufife Carrasco Travieso ,Isabel Alfaro*. Obtenido de Enciclopedia de las Técnicas decorativas: 1ra. edición concejo nacional de la cultura
- Maximiliano, Z. (19 de Diciembre de 2019). *Lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/produccion-artesanal/>
- Morales, Y. (18 de Marzo de 2021). *Chiapas paralelo*. Obtenido de <https://www.chiapasparalelo.com/noticias/chiapas/2021/03/artesanias-un-gusto-refinado-y-tradicional/>
- Patrimonio cultural inmaterial*. (6 de Mayo de 2021). Obtenido de <https://ich.unesco.org/es/tecnicas-artesanales-tradicionales-00057>

Cambio Climático en México: Revisión Necesaria desde la Cuenta Pública

Dora Nelly Cruz-Crescencio y Lorena Casanova-Pérez

Resumen—México ha recibido financiamiento nacional e internacional particularmente desde el 2010 a través del Fondo Verde Global para el Cambio Climático. Sin embargo, la información que evidencia la trazabilidad de la ejecución de estos recursos con financiamiento internacional y nacional es ínfima. No obstante, que existe un marco normativo, legal y un instrumento denominado Anexo Transversal 16, es necesario que se trabaje en procesos que garanticen a través de la cuenta pública, la ejecución de los recursos asignados para acciones de adaptación y mitigación del cambio climático que permitirán a la sociedad un manejo de riesgo adecuado para los impactos de este fenómeno de gran envergadura, particularmente en el mediano y largo plazo.

Palabras clave— Agenda Verde, agricultura, financiamiento, anexo transversal, transparencia.

Introducción

Desde que el cambio climático comenzó a ser un tema importante en la agenda político ambiental mundial, diversos países han sido sujetos de financiamiento para la definición e implementación de estrategias que conduzcan a procesos de adaptación y mitigación de tal fenómeno (Rosas, 2017). Sin embargo, la forma en que estos recursos han sido utilizados no ha sido de todo clara, situación que incumbe también a México. Por tal motivo a partir del 2016, el Panel Intergubernamental ha puesto como requisito para seguir otorgando financiamiento para lidiar con los impactos del cambio climático, la presentación de mecanismos de transparencia de los recursos asignados (IPCC, 2014).

En este sentido, la ratificación del gobierno de México sobre este Acuerdo, son un paso en el sentido correcto para asumir las responsabilidades que a nivel nacional se deben ejecutar para atender los efectos adversos ocasionados por este fenómeno climático y ha obligado a nuestro país a cumplir con los artículos 9 y 13 que son la base para la elaboración del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF). Entre los puntos indicados por estos artículos, es la necesidad de asegurar los recursos financieros suficientes para atender las obligaciones de los países en esta materia; y proveer los marcos de transparencia necesarios para contar con una visión clara de las medidas adoptadas para hacer frente al cambio climático (Transparencia Mexicana, 2017).

En consecuencia, el presente ensayo es dilucidar sobre la importancia del manejo transparente de los recursos otorgados a México para lidiar con los efectos del cambio climático, así como el establecimiento de acciones encaminadas a la mitigación. En este sentido, se propone el análisis desde la Cuenta Pública, como un instrumento necesario para la revisión y fiscalización de toda la información contable, presupuestaria, programática y complementaria de los Poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, de los Órganos Autónomos y de cada ente público del Sector Paraestatal, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 74, fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los artículos 46 y 53 de la Ley General de Contabilidad Gubernamental (LGCG, 2008).

Descripción del Método

Revisión documental

Esta investigación fue de carácter cualitativo, basada en una revisión documental que implicó material científico y de divulgación de carácter gubernamental, organizaciones no gubernamentales y artículos científicos para lo cual se hizo uso de motores de búsqueda como *Science Direct*, *Google Scholar*, y diversas plataformas del Gobierno Mexicano. Se utilizaron las palabras clave: cambio climático, cuenta pública, financiamiento, transparencia, agenda verde, para conducir la búsqueda de las fuentes bibliográficas. Los datos fueron sistematizados y se realizó un análisis temático (Mayring, 2002).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

a) Antecedentes: Fondo Verde Global para el Cambio Climático

En 2010, México promovió la creación de un Fondo Verde Global, el cual fue aprobado por la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. En correspondencia con esta propuesta internacional, en el país, dos años más tarde, se aprobó la Ley General de Cambio Climático. Esta ley brinda las bases para el establecimiento del Fondo para financiar las acciones de mitigación y adaptación ante fenómeno. Siendo éste un mecanismo financiero creado para concentrar y distribuir los recursos para la mitigación y adaptación al cambio climático en todo el país. Además, se planteó otro mecanismo financiero importante denominado Anexo Transversal dentro del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) que contabiliza los recursos que cada dependencia asocia a acciones de atención al cambio climático (CFEP, 2008).

b) Acuerdos de París y la transparencia como base para el financiamiento y la acción contra el cambio climático

El Acuerdo de París y la ratificación de su firma por parte del gobierno de México, fue una decisión correcta para asumir las responsabilidades que a nivel nacional se deben ejecutar para atender los efectos adversos ocasionados por este fenómeno climático.

El Acuerdo de París establece, en sus artículos 9º y 13º, dos elementos clave que fueron tomados en cuenta en la construcción del PEF 2018: 1) Aseguramiento de los recursos financieros suficientes para atender las obligaciones de los países en esta materia; 2) Proveer los marcos de transparencia necesarios para asegurar una visión clara de las medidas adoptadas para hacer frente al cambio climático. Estos artículos enfatizan la importancia de asegurar una gobernanza de los recursos financieros destinados a la atención del cambio climático en el país.

c) La administración de los recursos de acuerdo con en el Anexo Transversal 16: “Recursos para la mitigación y adaptación al cambio climático”

En 2018, después de ocho años de haberse propuesto y puesto en marcha el instrumento denominado Anexo Transversal, como un mecanismo para conocer de qué forma los recursos públicos encaminados a las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático. La forma en que se sigue presentando la información aún impide conocer a qué acciones o ejes se dirigen exactamente los recursos. Sin embargo, según datos de Transparencia Internacional (2017), no existen evidencias contundentes de si estos se orientaron totalmente a metas de metas de mitigación, adaptación o ambas y a que sectores en particular. Un ejemplo es la escasa información sobre acciones relacionadas a la mitigación y adaptación de la agricultura.

Una de las críticas hacia este instrumento es que requiere considerar los atributos necesarios para evaluar y dar seguimiento de los impactos alcanzados a través del ejercicio de los programas y recursos que lo integran. Un ejercicio pendiente en muchas áreas del sector público, incluso en proyectos que se consideran estratégicos para el desarrollo del país requieren de procesos de gobernanza de los recursos públicos presupuestados en materia de cambio climático, es necesario reconfigurar los apartados que integran el Anexo 16, con ello se podrán cumplir en mayor medida los compromisos nacionales e internacionales adquiridos (Rosas, 2017).

d) Hallazgos sobre recursos internacionales que México ha recibido para atender el cambio climático

El presupuesto público destinado por el gobierno de México, con base en la información vertida por el Anexo Transversal de cambio climático para acciones de mitigación y adaptación en los años 2015, 2016, y 2017 ascendió a un monto de aproximadamente 122 mil millones de pesos (\$122.074.426.736,00). Convertidos a dólares, esta cifra supera los 6,850 millones de dólares (\$6.854.648.028,30). En 2018, los recursos dirigidos a cambio climático fueron de 41,359,901,454 pesos (Transparencia Internacional, 2017), rebasando el presupuesto anual de los años presidentes.

En cuanto a los flujos internacionales (donantes externos), se tiene que durante 2015-2017, se otorgaron a México para proyectos de cambio climático 5,250 millones de dólares (\$5,250,277,600 USD). Un monto conformado por ocho donantes principales, entre ellos, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con 39.45%, el Banco Mundial (BM) con 28.74% y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD) con 19.93% de participación. En cuanto a distribución del financiamiento internacional, se menciona que, los sectores con más financiamiento fueron: el forestal con el 23%, la energía renovable con 22% y la eficiencia energética con 13%. Mientras que, los sectores con menos financiamiento fueron: agricultura, agua y financiamiento Climático, con 3% cada uno.

Ninguno de los proyectos involucrados cuenta con mecanismos de transparencia y rendición de cuentas para la implementación de los proyectos. Cabe mencionar que la información al respecto es escasa, los aportes más importantes en este sentido es el trabajo que realiza la organización no gubernamental Transparencia Mexicana, cuyo trabajo ha consistido en realizar un mapeo de los recursos públicos nacionales e internacionales que se destinan a la atención al cambio climático en el país.

e) La agricultura, el cambio climático y la seguridad alimentaria en México

El cambio climático en un fenómeno global con impactos locales diferenciados, por tanto, su adaptación requiere considerar las dimensiones socioeconómicas, ambientales y tecnológicas de un territorio. Uno de los sectores productivos más afectados es la agricultura, una actividad que actualmente se está llevando a cabo en condiciones de incertidumbre mayor debido a los cambios en las principales variables agroclimáticas como son: la temperatura y la precipitación. La mitigación y la adaptación de esta actividad ante el cambio climático es fundamental para la seguridad alimentaria de un país y, por ende, una cuestión de seguridad nacional. Un ejemplo de los cambios en la temperatura y la precipitación en los últimos años en un contexto local se expresa en la Figura 1, cuya información muestra la necesidad de financiamiento para estrategias de adaptación a mediano y largo plazo para todos aquellos que tienen como principal fuente de ingreso, alimento e identidad a la agricultura en esta región. Sin duda, el manejo de estos recursos con transparencia será fundamental.

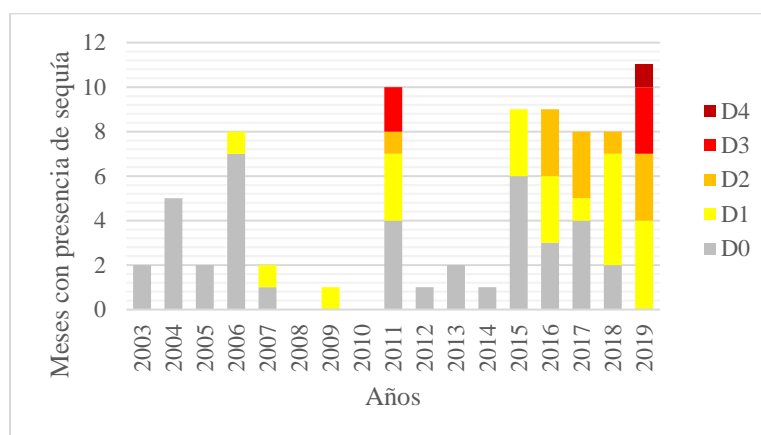


Figura 4. Meses con presencia de sequía en el municipio de San Felipe Orizatlán, Hidalgo., durante 2003-2019. D0 (Anormalmente seco), D1 (Sequía moderada), D3 (Sequía extrema) y D4 (Sequía excepcional). Fuente: Elaboración propia con datos de CNA-MS (2020).

Conclusiones

México necesita contar con un presupuesto público, abierto y transparente respecto a todas las acciones en relación al cambio climático en todos los niveles de gobierno. En otras palabras, se requiere asegurar la gobernanza de estos recursos, aspecto nodal para alcanzar las diferentes metas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, siendo un instrumento útil la cuenta pública gubernamental.

Recomendaciones

A más de dos décadas del cambio climático y del uso de financiamiento nacional e internacional, es necesario que en nuestro país se ponga atención en la evaluación de los recursos otorgados a un sinnúmero de programas diseñados para lidiar con los impactos de este fenómeno o implementar estrategias para su adaptación. Esta evaluación tendría el objetivo de conocer, explicar y valorar los logros alcanzados. Particularmente, es necesario saber si los recursos, especialmente los del sector público, están siendo utilizados bajo un proceso administrativo transparente que involucra la rendición de cuentas de todas las partes interesadas, tal como lo exige el IPCC a todos los países en el mundo (IPCC, 2014).

Para ello, se deben diseñar una serie de indicadores que respondan a nuestro contexto, particularmente en regiones específicas del país. La idea es valorar la eficacia y eficiencia de los recursos para mejorar la toma de decisiones, garantizando con ello, la administración del riesgo que el cambio climático significa para la sociedad,

particularmente en contextos locales (Rosas, 2017). Al respecto, es importante considerar que el cambio climático es un problema colectivo y multicausal, que se expresa de diversas formas entre sectores, regiones y escalas. Un fenómeno que incide en la desigualdad territorial y socio-económica. En este sentido, un aspecto favorable, es que México cuenta ya con un marco normativo y un andamiaje institucional, sin embargo, se requiere que la ejecución del mismo se vea reflejado en el accionar de cualquier propuesta en marcha.

De este modo, el gobierno mexicano debe enfrentar el hecho de que intervenir efectivamente en las causas locales y regionales de la vulnerabilidad y de la falta de resiliencia frente al cambio climático, implica modificar la distribución de activos entre sectores, grupos y clases sociales.

Lo anterior implica también, el desarrollo y adopción de tecnologías que puedan lidiar con los impactos en el mediano y largo plazo del cambio climático, siendo algunas propuestas constantemente bloqueadas por múltiples intereses privados debido a que los cambios tecnológicos modifican las capacidades y recursos de que disponen distintos grupos y sectores y por tanto impactan también en las relaciones entre ellos. Sin embargo, México cuenta con un marco normativo y un andamiaje institucional que antes de revisarse, debe movilizarse mediante el compromiso político y la negociación, aspectos clave para identificar objetivos, legitimarlos y crear resiliencia.

Lanza Espino (2002) arguye algunas consideraciones fundamentales que son necesarias ser tomadas en cuenta por los tomadores de decisiones en todos los niveles de gobierno:

- 1) A nivel municipal se deben incrementar las capacidades técnicas de gestión territorial, proteger y promover la permanencia de los servidores públicos involucrados en áreas técnicas por espacios de tiempo que superen por mucho los calendarios trianuales.
- 2) A nivel estatal se deben crear o en su caso revisar los criterios para formulación de proyectos en cuanto a modelos causales, consideración de obstáculos sociopolíticos, distribución de beneficios y costos, y formas de evaluación y sanción.
- 3) Se debe identificar un conjunto limitado de normas ambientales clave para el cambio climático y buscar su homologación y cumplimiento a nivel nacional.
- 4) Promover la descentralización e incrementar la base de especialistas y organizaciones que participan en el diseño e implementación de proyectos, estableciendo mecanismos para evaluar su certificación con base en resultados.
- 5) Vigilar continuamente y sancionar efectivamente conflictos de interés y prácticas patrimonialistas entre servidores públicos y prestadores de servicios profesionales.
- 6) Promover consultas.
- 7) Promover cambios en los patrones de consumo y crear incentivos para selecciones particulares ambientalmente adecuadas.

Estas consideraciones serán trascendentes en cualquier acción de mitigación y de adaptación en el contexto local, particularmente en las zonas rurales caracterizadas por una marginación mayor, donde llevan a cabo su principal actividad productiva, la agricultura, la cual se realiza actualmente en condiciones de mayor incertidumbre.

Referencias

- CFEP. 2008. *Manual de "Presupuesto de Egresos de la Federación"*. <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0582007.pdf>
- Lanza Espino, G. (2002). Cambio o variabilidad climática: un problema semántico con graves consecuencias. En: H. Ramírez-León, J. Navarro-Pineda y H. Barrios-Piña H. (Coord.), *Dinámica ambiental de ecosistemas acuáticos costeros. Elementos y ejemplos prácticos de diagnóstico* (pp. 49-66). Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.
- LGCC [*Ley del Cambio climático*]. 2012. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/109439/Ley_General_de_Cambio_Clim_tico.pdf
- LGCC [*Ley General de Contabilidad Ambiental*]. 2008. https://www.senado.gob.mx/comisiones/finanzas_publicas/docs/LGCG.pdf
- Mayring, P. 2002. Qualitative content analysis – research instrument or mode of interpretation? In *The role of the researcher in qualitative psychology*. Tübingen: UTB. <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/1089/2385>. (13) .
- Rosas, A. (2017). Evaluación de los programas de cambio climático en México. En M. G. Günther y R. A. Gutiérrez (Ed.), *La política del ambiente en América Latina: una aproximación desde el cambio ambiental global* (pp. 71-101). Buenos Aires: CLACSOUAM. Recuperado de <https://goo.gl/8NKRIh>
- Rubio, I. (2017). Un destino incierto. Expansión del turismo, daños y riesgos ambientales en la costa de Oaxaca. *Revista Acta Sociológica*, 73 (mayo-agosto), 83-122. Recuperado de <https://goo.gl/rRtaun>

Transparencia Mexicana. (2017). *Presupuesto para cambio climático en México: un reto de eficiencia para reducir la vulnerabilidad climática*. Consultado en <https://www.tm.org.mx/presupuesto-cambio-climatico-2018/>

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2014. *Cambio climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Resumen para Responsables de Políticas. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf.

Notas Biográficas

La **MA. Dora Nelly Cruz Crescencio** obtuvo su título de Licenciatura en Contaduría con la especialidad Impuestos en el Instituto Tecnológico de Cerro Azul, Maestra en Finanzas por El Instituto de Estudios Universitarios, A.C. Actualmente, La MA Cruz se desempeña como profesora de tiempo completo del programa educativo de Contaduría de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense.

La **Dra. Lorena Casanova Pérez** obtuvo su título de ingeniero agrónomo con la especialidad en economía en la Universidad Autónoma Chapingo, Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural por El Colegio de la Frontera Sur y Doctora en Ciencias en Agroecosistemas Tropicales por el Colegio de Postgraduados. Se desempeña como profesora de tiempo completo del programa educativo de Agrobiotecnología de la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense. La Dra. Casanova es líder de la línea de investigación Desarrollo sostenible, cambio climático y seguridad alimentaria, ha publicado en revistas con indexación *JCR*, *CONACyT* y *Scopus*. Actualmente pertenece al Sistema Nacional de Investigadores.

La Importancia de los Jóvenes en la Política

Francisco Javier Pérez Maldonado¹

Resumen: La política es un ejercicio de poder, es como se gobierna un estado o nación con las diferentes formas y de cómo se organiza la sociedad. El papel de los jóvenes en la política es relevante y de suma importancia para el desarrollo de la vida política de México, y debe demostrar que es una herramienta por la cual se busca el bien común. La participación de los jóvenes en el espacio político y social, responde a la necesidad de fortalecer las prácticas y valores democráticos en la ciudadanía. Los jóvenes en la política no solo son importantes, sino que son necesarios, porque son una parte fundamental para la construcción de cualquier sociedad.

Palabras clave: Jóvenes, Política, Importancia y Participación

Introducción

La juventud que es indiferente a la política pierde un espacio en la sociedad. Los jóvenes son el futuro y el presente de la comunidad. Pero ¿qué implica participar? Implica actuar, colaborar, intervenir, cooperar y formar parte de las cuestiones relevantes que tienen que ver con el bienestar y el bien común.

La política es un servicio público, la política no es de unas pocas personas, es de todas y todos quienes conformamos la sociedad. Como dice Aristóteles “el hombre es un animal político por naturaleza”. La política no es una profesión para llenarse de dinero los bolsillos a costa del bienestar social común. El expresidente de Uruguay José Mujica, menciona que “la política es una vocación de servicio y busca el bien común”. El Papa Francisco dice: quien tenga afición por el dinero que no se meta en la política ni al seminario, porque para estas dos cosas se debe tener vocación de servir con fuerte sentido de austeridad y humildad y siempre debe estar presente en la persona la honestidad.

Debemos tener presente que las decisiones que toman los políticos y gobernantes nos afectaran o beneficiaran. Tal es el caso que una mala política de inflación, monetaria, de empleo y de crecimiento económico nos pueden afectar de diferentes maneras, porque todos estamos en una misma arpa, porque somos comunidad. Puede que los jóvenes no cuenten con mucha experiencia, pero sí cuentan con mucha energía y ganas de hacer las cosas, pero sobre todo con ideas nuevas y frescas que hacen falta en la sociedad.

Desarrollo

El último informe mundial de la ONU sobre juventud reclama que las sociedades democráticas deben ofrecer oportunidades a cada nueva generación de jóvenes para expresar sus opiniones y para que sus intereses queden representados en los procesos legislativos. Sin embargo, como se apunta en el informe, gran parte de la población joven mundial se siente desilusionada con la política general y en clara desventaja frente a los adultos en las leyes y medidas parlamentarias. Según la encuesta presentada en el mismo informe en más de 33 países, solo un 44% de los jóvenes entre los 18 y los 29 años “siempre votan” frente al 60% de los ciudadanos del resto de rangos de edad. (UNICEF, 2016).

Podemos ver en la ciudadanía en general y haciendo énfasis en los jóvenes que ya no se sienten identificadas con el partido político y mucho menos con los gobernantes que nos representan. Evidencia lo anterior, el abstencionismo en la jornada electoral, solo acuden a votar muy pocos. De acuerdo con el programa de Resultados Electorales Preliminares (PREP), con la totalidad de las actas computadas, se observa que la jornada electoral de los comicios locales del 2019 en México estuvo marcada por un bajo nivel de participación de los electores. En promedio, acudieron a votar solo 33% de los ciudadanos registrados en el Padrón Electoral en las seis entidades que tuvieron elecciones, por ejemplo, en Baja California se registró una participación de 29.63%, en Quintana Roo, para renovar el Congreso local se registró una participación de apenas 22%. En la elección de gobernador de Puebla acudió solo el 33.4% de los ciudadanos con registro para votar. Las personas ya están cansadas de escuchar discursos políticos con muchas promesas, que pocas veces se ejecutan. Es triste ver que también hay una estadística apunta que son los jóvenes, son el grupo, que menos participa en las elecciones. Sino serán votados lo mínimo que pueden hacer como ciudadanos es votar por los candidatos de elección popular. En cada proceso electoral le están apostando más a la juventud y a las mujeres y me parece perfecto, para las planillas de los ayuntamientos en Michoacán se pide que sea el 50% hombres y 50% mujeres y de ese 100% de necesita el 25% de jóvenes.

¹ Francisco Javier Pérez Maldonado, estudiante de 4º semestre de la Licenciatura de Ciencias Políticas y Administración Pública en la Universidad Nova Spania, Morelia, México. perezmaldonado48@gmail.com

Es importante la participación de jóvenes que quieran realmente un cambio y hacer el cambio en la forma de hacer política, su participación es un avance democrático, y realmente necesitan involucrarse a participar, por qué la afiliación a un partido político no es sinónimo de participación, deben ser escuchados y tomados en cuenta a la hora que se tomen las decisiones, hacer esto no solo los acerca al presente sino también al futuro de la sociedad en la que se vive. Los jóvenes tienen que dar un paso adelante y dejar atrás toda indiferencia, porque todos hacemos política a diario y formamos parte de ella incluso aunque no nos demos cuenta. En la actualidad uno puede darse cuenta de las injusticias que se realizan dentro de nuestra sociedad, es imposible no notar como nuestros gobernantes son corruptos y abusan de nosotros con el fin de salir beneficiados en algún aspecto. La corrupción en actualidad se encuentra como uno de los principales problemas y retos de México que impide su crecimiento en el ámbito político y social, donde los representantes no cumplen con su papel fundamental de regir el Estado buscando el bien común en la sociedad.

El gobierno debe esmerarse en ganar la confianza, que posiblemente nunca haya tenido por parte de los jóvenes, creando espacios de crítica y análisis hacia la regencia en turno, desde luego respondiendo de una forma responsable y comprometida a esas réplicas. Ésta puede ser una manera efectiva en la que la juventud pueda llegar a creer más en la política y el gobierno. Es lamentable que los jóvenes tengan que acostumbrarse a respirar el aire de un México en factor política, carente de valores, donde se deja claro que solo tiene valía la palabra del que tiene más poder, el resto solo un conjunto de individuos que siguen lineamientos y ordenanzas que estipula quién ejerce la autoridad, vivimos en un México al que en realidad le hace falta un cambio, pero no de colores ni siglas representativas; no de forma si no de fondo. (Córdova, LIBRO CEE 07 OK MEDIDA.p65, 2015).

Cuando hay un cambio de gobierno, pensamos que van a cambiar las cosas y que nos ira mejor, pero todo sigue igual, independientemente el partido y el político que gobierne, sólo podemos ver que hay algunas nuevas reformas en el ámbito político, electoral y económico, así como también se cambian las políticas sociales, pero al final de cuentas las cosas siguen igual, los gobernantes no pueden hacer un cambio porque todos viene de donde mismo y quieren hacer los mismo, aunque de diferente color, ya que terminan gestiones y el país continúa estancado, la migración sigue, la inseguridad crece y la corrupción no se termina, podemos ver que muchos políticos de los que tenemos no nos sirven, algunos no saben ni que es la política y otros son expertos pero en la mala política, en la política sucia y corrupta. El Papa Francisco en su Mensaje para la 52ª Jornada Mundial de la Paz que se celebró 1º de enero dice “La política, si se lleva a cabo en el respeto fundamental de la vida, la libertad y la dignidad de las personas, puede convertirse verdaderamente en una forma eminente de la caridad”. En otro mensaje de política del Santo Pontífice nos dice: en este mundo de sombras y esperanza, hoy más que nunca, nuestro destino se encuentra en manos de la política, y por lo tanto la política también se encuentra en nuestras manos; por eso resulta indispensable conocernos y reconocernos como electores, a fin de conocer y reconocer a quienes serán nuestros representantes. (Francisco, 2018).

Los ciudadanos necesitamos que nuestros gobernantes estén más cerca de nosotros, que tengan contacto directo con la ciudadanía, como es posible que los diputados sean el portavoz de los ciudadanos, siendo que en ocasiones ni siquiera conocen las inquietudes del pueblo. Hace falta que en nuestro país exista la democracia. ¿Democracia? Es sin duda una palabra muy pirateada, una palabra muy usada, pero no ejecutada, hay diferentes puntos de vista, pero en mi opinión siempre nos han vendido la idea de que México es un país democrático y en la actualidad dicen algunos políticos que la democracia se está acabando en nuestro país, pero ¿cómo se está acabando? simplemente podemos ver que no existe. Como decir que tenemos democracia si cumple con todos los déficits que puede tener una democracia, donde hay pobreza, desigualdad, élites políticas, clientelismo y corrupción, que es contrario a las consolidaciones democráticas. ¿Entonces si tenemos democracia? Podemos decir que sí, pero aclarando que es una democracia falla, donde hay una elevación de la clase política, mediatización política, donde la voluntad del pueblo está basada en ficciones y donde en México existió una dictadura con Porfirio Díaz, y en la actualidad se tiene un gobierno autoritario y centralista.

Los medios de comunicación y las nuevas formas expresión digital que son las “redes sociales”, sirven de manera positiva o negativamente, además de que tiene un papel muy relevante en la vida cotidiana de los jóvenes, ya que casi todos los jóvenes utilizan las redes sociales y cuentan con un celular. El internet sirve mucho y es una gran herramienta que nos ayuda y nos perjudica. Podemos ver que cada vez los candidatos le apuestan más a las redes sociales y la publicidad digital, como pagar por darse publicidad en Facebook y otras páginas. Desgraciadamente también perjudica a los candidatos y denigra la vida de las personas, porque de forma virtual se comienza hacer la guerra sucia en candidatos y se comienza a distorsionar la información y desgraciadamente algunos jóvenes caen en el juego.

La actitud de los jóvenes de incertidumbre o de indiferencia conducen a no votar. Otro factor encontrado fue la mala información obtenida de diferentes fuentes, ya que existen malos canales de información y que hacen que la ciudadanía se confunda más al momento de elegir por quién votar. A lo largo de la vida de los jóvenes van formando o construyendo una identidad política y generando interés de acuerdo a los factores que alteran su entorno de

decisión. Lo más preocupante es saber que la juventud no tiene interés en los temas políticos; les parecen aburridos, sin relevancia o que no tienen trascendencia en su vida (Tangle, 2017).

Es evidente que la sociedad vive una pelea constante e irracional, donde el liderazgo está a cargo de la farsa y la conveniencia, aunados a la mediocridad y ajenos a la cordura y la coherencia, sin la más remota posibilidad de alcanzar una solución. (ABC Editorial Azteca S.A., 2003).

Dina Krauskopf señala que “tal situación contribuye al problema de reconocer quiénes son los jóvenes, y se corre el riesgo de considerar como tales sólo a aquellos que todavía no han podido ser incorporados exitosamente a la sociedad”. Es decir, aquellos que no participan del proyecto colectivo sobre el que se fundamenta el concepto de ciudadanía y participación ciudadana. En el cual los jóvenes, además de sufrir las dificultades para integrarse y sentirse integrados autos limitan tal posibilidad de integración en base a la asunción de que no tienen voz para participar.

Benedicto y Morán (2003) señalan con rotundidad lo esencial de un sistema educativo de calidad, universal, crítico y responsable: “No hay nada que condicione más la inclinación de los individuos a tomarse con interés la cosa pública, ya sea como espectadores, ya sea como protagonistas activos que su nivel de escolarización. Si la opinión pública más informada y participativa está constituida en gran medida por los ciudadanos más instruidos, el sistema escolar actúa como amplificador de las desigualdades sociales en las capacidades de recepción y decodificación del discurso político, así como del potencial de participación de los ciudadanos”. (Lacaci, 1985).

La participación y colaboración de los jóvenes en la definición de las políticas públicas constituye un gran valor para prevenir y luchar contra la corrupción, es una gran aportación que exige el compromiso de la administración para facilitar esta colaboración. Es una dicha que contemos en el Estado de Michoacán con la Ley de mecanismos de participación ciudadana, que sirven para una mejor rendición de cuentas, contando con la visión ciudadana para definir objetivos y ejecutar políticas en favor de todos los ciudadanos. Lo debemos aprovechar.

Los jóvenes deben participar en todos los procesos electorales, y no poner pretextos como el “no tengo tiempo” Si fueron seleccionados para ser funcionarios de casilla en el proceso electoral, deben aceptar y como mínimo se debe participar como observador electoral. La participación juvenil es importante para la organización crítica y protagónica de la vida social; así como también para la realización individual y colectiva de un proyecto de comunidad y el fortalecimiento de procesos de integración, transformación y comunicación.

Comentarios Finales

El país necesita ideas frescas que realmente estén con los intereses de la mayoría, pero sobre todo cambiar la forma de hacer política y construir el país que tanto queremos y necesitamos. Son las y los que jóvenes los que deben atreverse a participar para poder realizar los cambios que tanto deseamos, es hora de que la juventud se levante y de la vuelta, que empiece en hacer política de manera distinta, porque son el futuro y el presente del país y del Municipio en el que se vive. Se debe empezar por involucrarse en la vida política de nuestro país a través de la participación ciudadana, la construcción de México desarrollado permanecerá siempre como un ideal. Es por ello que hoy invito a todos los ciudadanos, pero en especial a las y los jóvenes, a participar activamente en política, en la medida de sus posibilidades de cada uno y dejar a tras los pretextos.

¿Cómo van a participar? Muy fácil comenzando por informarse bien de los gobernantes que se tienen, que están haciendo, que no están haciendo y el por qué, y para eso hay diferentes maneras de observar como: consultando fuentes confiables, contrastando información, ir directamente a las oficinas de gobierno a solicitar información y con ello debemos generar un criterio con gran reflexión, para dar opiniones constructivas al gobierno y a la sociedad que nos beneficien a todos los ciudadanos. Se debe criticar y hacer observaciones, pero con fundamentos y con un gran análisis. Podemos hacer proyectos, presentar iniciativas de Ley, a nivel estatal y federal, con el respaldo ciudadano, además existe el parlamento juvenil tanto en el senado de la república, como en la cámara de diputados y en el congreso local de Michoacán, esto es un espacio para que los jóvenes den a conocer sus inquietudes y proyectos para mejorar nuestra sociedad y se debe aprovechar y estar atentos a las convocatorias y participar, porque en la sociedad todos somos importantes y todos necesitamos de los demás.

Las indiferencias ideológicas de partidos salen sobrando, porque primero está el bien común, primero está México, primero está Michoacán y primero está el Municipio. Debemos participar y hacer un ambiente de paz y tolerancia, porque una sociedad dividida contrae muchas consecuencias, mientras que una sociedad unida permitirá llevar a México a la innovación y el desarrollo.

Referencias

- ABC Editorial Azteca S.A. (17 de 10 de 2003). Obtenido de ABC Editorial Azteca S.A.: <https://www.abc.com.py/articulos/la-importancia-de-la-participacion-del-joven-en-la-sociedad-724092.html>
- Córdova, Y. O. (s.f.). Obtenido de https://www.ceenl.mx/educacion/certamen_ensayo/septimo/YaniraOlvera.pdf
- Córdova, Y. O. (2015). LIBRO CEE 07 OK MEDIDA.p65. Obtenido de https://www.ceenl.mx/educacion/certamen_ensayo/septimo/YaniraOlvera.pdf

Francisco, P. (18 de 12 de 2018). VATICAN NEWS. Obtenido de VATICAN NEWS: <https://www.vaticannews.va/es/papa/news/2018-12/mensaje-papa-francisco-jornada-mundial-paz-politica.html>

Lacaci, R. P. (1985). La participación social y política de los jóvenes. Estudios de la Juventud. #59, 64-65.

Tangle, S. G. (2017). La Cultura Política de los Jóvenes . Ciudad de México : Colegio de México .

UNICEF. (15 de 09 de 2016). Obtenido de UNICEF: <https://ciudadesamigas.org/la-democracia-nutrirse-las-nuevas-formas-participacion-politica-utilizadas-los-jovenes/>

Evaluación del Potencial Nutraceutico de Almidón Resistente de Haba (Vicia faba L.) y Frijol (Phaseolus vulgaris L.) mediante sus Características Nutrimentales para el Desarrollo de un Material Funcional

Teodoro Suarez Diéguez ¹, Guadalupe López Rodríguez ¹, Marcos Marcelo Galván García¹, Diana Patricia Olivo Ramírez ⁴, María Luisa Yolanda Girón Ramírez ², Juan Antonio Nieto³

Resumen: La investigación científica ha generado un creciente interés en carbohidratos que presentan una respuesta postprandial de absorción prolongada, sin picos hipoglucémicos. El propósito del estudio fue evaluar el efecto funcional de productos con alto contenido de almidón resistente de haba y frijol. El rendimiento de almidón resistente (AR) en el producto final para frijol fue 64.88% y haba 64.84%. El contenido de ALD (almidón de lenta digestibilidad) fue menor en AR en comparación con AN (almidón nativo), para haba (45.8% vs 87.6) y para frijol (49.5% vs 77.6%). El perfil cinético de digestibilidad in vitro del AR fue menor grado de digestión (C_{∞}) del 48%.0 para haba y del 51.4% para frijol. Los perfiles cinéticos de amilólisis del AR mostraron constantes de velocidad (k) menor en comparación con AN. Los gráficos LOS mostraron una fase lineal, indicando constantes de velocidad (k) para ambos casos menores para AR. Los resultados sugieren que el consumo del producto rico en AR puede influir en mejorar la eficiencia en la modulación del metabolismo de carbohidratos, generando una respuesta glucémica sin picos hiperglucémicos y una absorción lenta de glucosa.

Palabras clave: leguminosas, características nutrimentales, efecto funcional, digestibilidad, almidón resistente.

Introducción

En los últimos años, la investigación científica se ha centrado en evaluar la relación del consumo de los componentes en los alimentos y el efecto que pueden ejercer, con la finalidad de generar estrategias en el ámbito de la nutrición, que sean capaces de otorgar los beneficios de estos compuestos para mejorar la condición de salud en la población. (Gul, et al., 2016). Así, una de las nuevas expectativas es evaluar el poder funcional que presentan los compuestos que contienen los alimentos, como una medida para contribuir y mejorar la calidad de vida de las personas con enfermedades crónicas no degenerativas como la diabetes (Blaak, et al., 2012; Lovegrove, et al., 2017 y Warren, et al., 2015;). En particular, el almidón es uno de los principales componentes en los granos y aporta la mayoría de la energía requerida en la dieta. La composición fisicoquímica y su estructura del almidón, influyen en el grado de asimilación y la tasa de digestión del almidón consumido, generando diversos tipos de respuesta postprandial (Blaak, et al., 2012 y Warren, et al., 2015). Diversos estudios han reportado que los diferentes tipos o fracciones de almidón, muestran una correlación entre la digestibilidad y asimilación con el efecto fisiológico que presentan como respuesta fisiológica (Lovegrove, et al., 2017 y Wachtters-Hagedoorn, et al., 2006). El grupo de investigación por Englyst, et al., 1999, propone clasificar al almidón en relación a sus características nutrimentales, como almidón de rápida digestión (ARD), almidón de lenta digestión (ALD) y almidón resistente o no digerible (AR). Concretamente, se ha reportado que el consumo de alimentos con alto contenido de almidón de lenta digestibilidad (ALD), muestra una liberación de glucosa gradual y mantienen una fuente de energía sostenida en un lapso de tiempo, en comparación con los productos con alto contenido de almidón de rápida digestión (RDS), que su asimilación es rápida y en corto tiempo (Gourineni, et al., 2017 y Miao, et al., 2015;). Este tipo de respuesta fisiológica se ha asociado con los parámetros metabólicos, sobre todo en personas con diabetes y obesas (Nazare, et al., 2010 y Vinoy, et al., 2016;). El identificar los mecanismos relacionados con la absorción de glucosa para comprender mejor el perfil metabólico resultante de la diferencia entre las tasas de flujo de glucosa entrante y saliente (Gourineni, et al., 2017 y Sun, et al., 2018).

¹Teodoro Suarez Diéguez, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Pachuca de Soto, CP 42000, Hidalgo, México.

¹Guadalupe López Rodríguez, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Pachuca de Soto, CP 42000, Hidalgo, México.

¹Marcos Marcelo Galván García, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Abasolo 600, Colonia Centro, Pachuca de Soto, CP 42000, Hidalgo, México.

¹Diana Patricia Olivo Ramírez, Área Académica de Nutrición, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; Abasolo 600, Colonia Centro, Pachuca de Soto, CP 42000, Hidalgo, México.

²María Luisa Yolanda Girón Ramírez, Profesor titular del área de ciencias exactas, Instituto de Educación Digital del Estado de Puebla, Campus Huejotzingo, CP 74160 Huejotzingo, Puebla

³Juan Antonio Nieto, Universidad Internacional de Valencia; Calle Pintor Sorolla 21, E46002, Valencia, España

Por otro lado, la cinética de absorción de la glucosa derivada del consumo de almidón de los alimentos, proporciona información complementaria de los cambios postprandiales en la concentración de glucosa en plasma y de insulina en circulación. (Edwards, et al. 20014 y Péronnet, et al., 2015). Si bien el tipo de respuesta glucémica postprandial se ha relacionado con el tipo de fracción de almidón consumido, la fracción de almidón de baja digestibilidad (SDS), presenta una tasa de absorción más lenta y una concentración de glucosa menor en la circulación sanguínea, y este fenómeno da como resultado una absorción lenta de glucosa en el tejido (Gourineni, et al., 2017; Marinangeli y Harding, 2016 y Vinoy, et al., 2017). En este sentido, existe un creciente interés en carbohidratos que presentan una respuesta postprandial de absorción prolongada, que generan un área emergente de estudio por generar un tipo de respuesta glucémica sin picos hipoglucémicos y otorgar energía sostenida y gradual (Gourineni, et al., 2017; Marinangeli y Harding, 2016 y Sun, et al., 2018). El propósito del presente estudio fue evaluar el potencial efecto funcional de productos con alto contenido de almidón resistente de haba y frijol, a través de la determinación de sus características nutrimentales para la obtención de un ingrediente con acción nutracéutico.

Materiales Y Métodos (Descripción del Método)

Materiales: La variedad de haba criolla (*Vicia faba L. criolla*) fue cultivada en la región del valle de México. Los frijoles (*Phaseolus vulgaris L. var. Jamapa*) se obtuvieron de los mercados locales, y almidón de maíz comercial (Unilever, México). La pululanasa tipo I de *Bacillus subtilis* se obtuvo de Novozymes Corp, α -amilasa pancreática tipo B, amiloglucosidasa de *Aspergillus niger*, pepsina de mucosa gástrica porcina, reactivo de glucosa oxidasa/peroxidasa (reactivo GOD-POD), fueron adquiridos en Sigma Aldrich Chemical Co. (St. Louis, MO).

Aislamiento del almidón nativo. El almidón nativo (AN) del haba fue aislado por el método de Suarez-Diéguez et al., (2009). 1.5 kg de muestra libres de impurezas, fueron remojados en una solución de metabisulfito de sodio al 0.1%, en una relación 1:3 (w/v) por 16 h a temperatura ambiente. La extracción se realizó por molienda húmeda a través del principio de lixiviación con lienzos de nailon. El extracto fue almacenado toda noche en refrigeración, y al día siguiente se lavó el sedimento con una solución de NaOH al 0.5% hasta obtener un material libre de impurezas. El residuo (AN), fue secado en horno convencional a una temperatura de 40°C por 30 h.

Preparación del almidón resistente por tratamiento térmico-enzimático. Se prepararon suspensiones de almidón al 10% (w/v), en buffer de acetato de sodio (0.1 M; pH 5.0). La gelatinización de las muestras se realizó a 95°C por 15 min con agitación. Las muestras fueron a temperaturas a 46°C en baño María y posteriormente se agregó la enzima pululanasa, a una relación enzima-sustrato de 6 a 18 unidades enzimáticas por gramo de almidón (U/g), y un tiempo de hidrólisis de 12 h, con agitación. Al final del tiempo de incubación, la reacción se detuvo por calentamiento a 100°C por 15 min, posteriormente se enfrió a temperatura ambiente. Las mezclas fueron almacenadas a 2°C por 3 días para su cristalización y retrogradación (AR). Finalmente, las muestras fueron centrifugadas a 5000 x g por 15 min a 4°C y secadas en horno convencional a 40°C por 36 h. Las muestras se almacenaron en bolsas herméticas para su posterior valoración.

Determinación de las características nutrimentales del AN y AR. Almidón total y almidón digerible. El contenido de almidón total (AT) se determinó acorde con el método de Goñi et al. (1997) con modificaciones. Las muestras (50 mg) fueron solubilizadas en 6 mL de KOH (2M) y agitadas a temperatura ambiente por 15 min. Posteriormente, en 3 mL de acetato de sodio (0.4 M; pH 4.75) fueron agregados 100 μ L de amiloglucosidasa (*Aspergillus niger* ≥ 300 U/mL), y mezcladas con la muestra e incubada a 60°C por 60 min. Finalmente, las muestras hidrolizadas fueron centrifugadas (5000 x g) por 15 min a 4°C, y el sobrenadante fue recolectado y aforado a 100 mL. La glucosa libre total fue analizada con el reactivo GOD-POD. Se utilizó el factor de 0.9 para la conversión de glucosa a almidón.

$$\% AT = \frac{\mu g \text{ glucosa} \times \text{volumen} \times 0.9}{1000 \times \text{mg muestra seca}} \times 100 \quad (1)$$

El contenido de almidón digerible (AD) se determinó como la diferencia del contenido de AT con respecto al contenido de AR.

Determinación del contenido de AR. El contenido de AR se realizó según Goñi, et al., (1996) con algunas modificaciones. Las muestras fueron gelatinizadas (0,02%, p/v) en 10 mL de tampón HCl-KCl (pH 1,5). Se añadió 1 mL de pepsina (1 mg/mL) e incubadas en baño de agua con agitación a 40°C por 15 min. Al final de la incubación,

fueron añadidos 9 mL de tampón fosfato (0,1 M) y se ajustó a pH 6,9, seguidos de 1 mL de α -amilasa (40 mg/mL) y se mantuvieron a 37°C por 17 h. Posteriormente, las muestras fueron centrifugadas (5000 x g, 10 min) eliminado el sobrenadante. El residuo obtenido correspondió al AR retrogradado. El residuo fue dispersado en 5 mL de KOH (4 M) e incubado a 35°C por 45 min con agitación. A continuación, se añadieron 6 mL de acetato de sodio (0,5 M) y se ajustaron a pH 4,9. Después, se añadieron 100 μ L de amilogucosidasa y se incubaron durante 1 h a 60 °C. Finalmente, las muestras hidrolizadas fueron centrifugadas y aforadas a 100 mL. La glucosa libre fue analizada con el reactivo GOD-POD. El contenido total de AR fue calculado como la cantidad de glucosa liberada. Se consideró un factor de corrección de 0,9, como sigue

$$\% AR = \frac{\mu g \text{ glucosa} \times \text{volumen} \times 0.9}{1000 \times \text{mg muestra seca}} \times 100 \quad (2)$$

Análisis in vitro del perfil cinético y almidón total digestible (C_{∞}). El grado y velocidad de hidrólisis del almidón se determinó *in vitro* acorde con el método de Goñi et al. (1997) con modificaciones. 30 mg de AN fueron solubilizadas con 5 mL de agua e incubados en baño María a ebullición por 15 min. Posteriormente, ambas muestras (AR y AN) se les adicionaron 10 mL de buffer KCl-HCl (pH 1.5) y 0.2 mL de solución de pepsina (1g enzima/10 mL de buffer KCl-HC), incubándose por 60 min a 40°C. Después, inició la hidrólisis mediante la adición de 10 ml de buffer de fosfatos (0.1 M) y 5 mL de solución de α -amilasa (2.6 U/mL) y se incubaron a 37°C durante 150 min. Se tomaron alícuotas de 1 mL a los 30, 60, 90, 120 y 150 min y se sometieron inmediatamente a ebullición durante 5 min para inactivar la enzima. Todas las muestras se aforaron a 10 mL y se determinó el contenido de glucosa liberada en cada alícuota obtenida utilizando el reactivo GOD-POD. El grado de digestión del almidón fue expresado como el porcentaje de almidón hidrolizado. Los resultados fueron expresados como la media del ensayo por triplicado +/- su desviación estándar. La cinética de la amilólisis del almidón se ajustó a una ecuación de pseudo-primer orden de acuerdo con Goñi et al., (1997):

$$C_t = C_{\infty} (1 - e^{-kt}) \quad (3)$$

donde

C_t = concentración al tiempo (t),

C_{∞} = concentración de producto al final del ensayo,

k = constante de velocidad de digestión.

Para obtener la constante cinética a diferentes velocidades y tiempos de digestión, se obtuvo la primera derivada de la ecuación de primer orden en forma logarítmica como refiere Butterworth *et al.*, (2012) y Edwards *et al.*, (2014). La ecuación se expresa mediante un gráfico, donde $\ln(dC/dt)$ representa el logaritmo de la pendiente (LOS) con respecto al tiempo (t) de la amilólisis. Esta ecuación genera una representación lineal en la que los valores de las constantes de digestibilidad k y C_{∞} , se obtienen a partir de los gráficos de LOS con respecto al tiempo.

$$\ln\left(\frac{dC}{Dt}\right) = \ln(C_{\infty}k) - kt \quad (4)$$

Análisis in vitro del contenido de ALD y ARD en las muestras de AN y ART. A partir de los resultados obtenidos de los Digestogramas, se determinó el contenido de almidón de rápida digestibilidad (ARD) y lenta digestibilidad (ALD), acorde a lo reportado por Dong y Vasanthan, 2020; Duyen et al., 2020. El contenido de ARD fue determinada como el porcentaje de almidón hidrolizado a los 30 min, mientras que el contenido de ALD se determinó como el porcentaje de almidón digerido a los 120 min (de 30 a 120 min). Los valores o resultados fueron expresados como la media del ensayo por triplicado +/- su desviación estándar

Análisis Estadístico. Los valores o resultados fueron expresados como la media de los ensayos por triplicado +/- su desviación estándar. El análisis estadístico fue realizado mediante un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y una prueba de rango múltiple de Duncan (DMRT) para comparaciones múltiples a través del software estadístico IBM SPSS statistics versión 24. Las diferencias fueron consideradas estadísticamente significativas para el valor de $p < 0.05$.

Resultados Y Discusión

Determinación de las Fracciones de Almidón en las Muestras AN Y AR. El contenido de AT, AD y AR fueron medidos en AN y AR de haba, frijol y maíz, como se presenta en la Tabla 1. El contenido de AT en las muestras de AN de haba y de frijol, mostraron valores ligeramente superiores en comparación con el AN del maíz, mostrando una relación en el siguiente orden: haba>frijol>maíz, considerando que las muestras de leguminosas no mostraron diferencias significativas. Así, los valores oscilaron desde 97.84 ± 0.28 para el maíz hasta el 100.09 ± 0.24 para el caso del haba. Por su parte, las muestras de AR mostraron la misma tendencia que la observada para el AN.

Muestras	AD (%)	AR (%)	AT (%)
Haba AN	77.42 ± 0.05^b	22.67 ± 0.29^d	100.09 ± 0.24^a
Haba AR	35.21 ± 0.26^e	64.88 ± 0.02^a	100.09 ± 0.24^a
Frijol AN	76.27 ± 0.47^c	23.27 ± 0.16^c	99.55 ± 0.31^a
Frijol AR	34.70 ± 0.44^e	64.84 ± 0.13^a	99.55 ± 0.31^a
Maíz AN	79.80 ± 0.19^a	18.03 ± 0.09^e	98.64 ± 0.28^b
Maíz AR	39.39 ± 0.55^d	58.44 ± 0.27^b	97.84 ± 0.28^b

Tabla 1. Contenido de almidón digerible (AD), almidón resistente (AR) y almidón total (AT) de Haba, Frijol y Maíz.
*Medias con letras desiguales en la misma columna son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

El contenido de AD resultó diferente entre las muestras de estudio, tanto para AN como del AR ($p < 0.05$). El mayor contenido de AD en muestras de AN fue para el maíz, con $79.80 \pm 0.19\%$, mientras que el menor fue para el frijol ($76.27 \pm 0.47\%$). El contenido de AR determinados como el residuo resistente al hidrólisis enzimática de los diferentes AN estudiados, resulto una variación del 18.03% para el caso del maíz, hasta el 23.27% para el frijol, mostrando diferencias significativas entre las tres muestras analizadas ($p < 0.05$). El contenido de AD en las muestras de AR fue en un rango del 34.70 ± 0.44 para el frijol, hasta 39.39 ± 0.55 para el maíz, el cual, mostró el siguiente orden frijol<haba<maíz, mostrando diferencias significativas entre las muestras ($p < 0.05$). El contenido de AR para haba fue del $64.88 \pm 0.02\%$, para frijol de $64.84 \pm 0.13\%$ y para maíz del $58.44 \pm 0.27\%$. Así, los resultados muestran que las leguminosas presentaron mayor contenido de AR en comparación con el maíz. El contenido de AD entre las muestras de AN con respecto a las muestras de AR disminuyó en un rango del 40.41% al 42.22% , el cual, mostró diferencias significativas entre las muestras de AR con respecto al AN ($p < 0.05$).

Análisis del perfil cinético y almidón total digerible in vitro (C_{∞}). El nivel de hidrólisis in vitro del almidón es un indicador empleado para determinar el grado de digestibilidad total en las muestras. Los perfiles cinéticos de digestión in vitro de las muestras de almidones en este estudio fueron monitoreados mediante la cuantificación de azúcares reductores liberados en función del tiempo de digestión. Este parámetro está representado por la concentración de glucosa en equilibrio (C_{∞}) con respecto al tiempo final en las cinéticas de los digestogramas (Butterworth, et al., 2012; Edwards, et al., 2014 y Goñi, et al., 1997). Los resultados del hidrólisis in vitro con α -amilasa de las muestras de AN y AR de haba, frijol y maíz se muestran en la Figura 1.

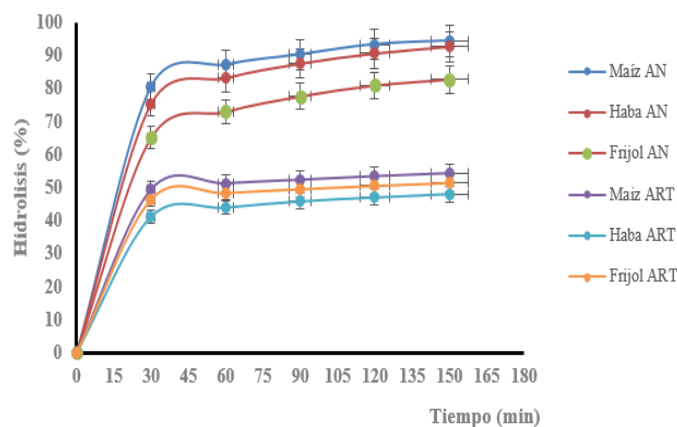


Figura 1. Digestogramas in vitro de los perfiles cinéticos de AN y ART de Haba, Frijol y Maíz por α -amilasa pancreática porcina.

En la Tabla 2 se resume los parámetros cinéticos obtenidos por este estudio para las cinéticas de digestión de los AN y AR de maíz, frijol y haba. En todos los casos, la constante de velocidad (k) fue mayor para los AN en comparación con los AR. Las constantes cinéticas de la amilólisis de los AN presentan similar grado de actividad enzimática y afinidad de la enzima por el sustrato en todas las muestras. Las velocidades de digestión medidas por la constante k fue mayor para haba (0.022 min^{-1}), seguida por el maíz con (0.0185 min^{-1}) y finalmente el frijol con 0.0128

min^{-1} . La velocidad de digestión en términos de la constante k para los AR fue mayor para el haba (0.0088 min^{-1}), seguida del frijol (0.0079 min^{-1}) y finalmente el maíz (0.0067 min^{-1}).

Muestra de Almidón	k (min^{-1}) ^a	C_{∞} (%)	HI Relativo (%)	R^2
Maíz AN	0.0185	94.3	No aplicable	0.94
Maíz ART	0.0067	54.3	57.58	0.89
Frijol AN	0.0128	82.7	No aplicable	0.97
Frijol ART	0.0079	51.4	62.15	0.94
Haba AN	0.022	92.6	No aplicable	0.88
Haba ART	0.0088	48.0	51.83	0.89

Tabla 2. Parámetros de los perfiles cinéticos de la amilólisis de pseudo-1er orden.

a Constantes de velocidad de pseudo-1er orden para amilólisis de almidón.

*Los datos fueron extraídos de los gráficos de LOS de amilólisis de almidón de Maíz, Frijol y Haba.

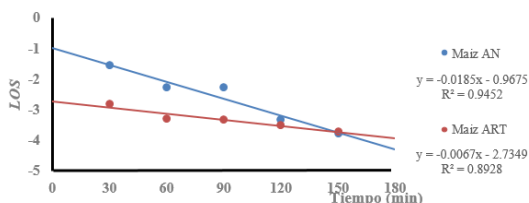


Figura 2. Gráfico del logaritmo de la pendiente (LOS) obtenido de las cinéticas de los digestogramas de Maíz.

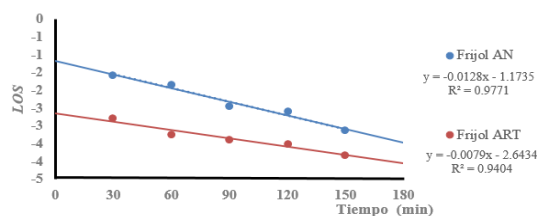


Figura 3. El gráfico del logaritmo de la pendiente (LOS) obtenido de las cinéticas de los digestogramas de Frijol.

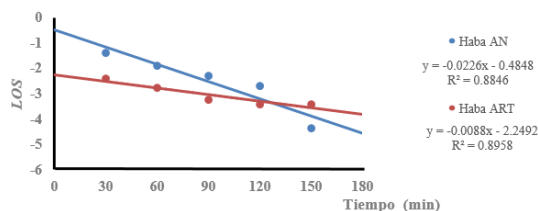


Figura 4. El gráfico del logaritmo de la pendiente (LOS) obtenido de las cinéticas de los digestogramas de Haba.

Conclusiones. El presente estudio demostró que el procedimiento para la obtención de un sustrato con alto contenido de AR a partir de almidón nativo de frijol y haba, es un método eficiente para la producción de AR. El rendimiento de almidón resistente obtenido en el producto final de frijol fue del 64.88% y en haba del 64.84%. El contenido y formación de almidón resistente en las muestras desramificadas, fue mayor en comparación con lo reportado por otros autores, bajo las condiciones de experimentación de este estudio. Las modificaciones estructurales por los componentes del almidón para la obtención de un producto con alto contenido de AR, permitieron que el sustrato presente una menor susceptibilidad a las enzimas hidrolíticas y como consecuencia una menor digestibilidad. El contenido de ALD fue menos en las muestras retrogradadas en comparación con las muestras de AN para haba y para frijol. El perfil cinético de digestibilidad *in vitro* del almidón retrogradado mostró un menor grado de digestión (C_{∞}) para haba y frijol en comparación con sus AN. Las muestras retrogradadas mostraron una constante de velocidad (k) menor en comparación a los almidones nativos. Los gráficos LOS mostraron un perfil cinético de una sola fase tanto en almidón retrogradadas como en almidones nativos.

Referencias

Blaak EE, Antoine JM, Benton D, Björck I, Bozzetto L, Brouns F, Diamant M, Dye L, Hulshof T, Holst JJ, Lamport DJ, Laville M, Lawton CL, Meheust A, Nilson A, Normand S, Rivellese AA, Theis S, Torekov SS, & Vinoy S. (2012). Impact of postprandial glycaemia on health and prevention of disease. *Obes Rev*, 13(10), 23-984.

- Butterworth, P. J., Warren, F.J., Grassby, T., Patel, H., & Ellis, P.R. (2012). Analysis of starch amylolysis using plots for first-order kinetics. *Carbohydr. Polym*, 87(3), 2189-2197.
- Dong, H., & Vasanthan, T. (2020). Amylase resistance of corn, faba bean, and field pea starches as influenced by three different phosphorylation (cross-linking) techniques. *Food Hydrocoll*, 101, 105506.
- Dong, H., & Vasanthan, T. (2020). Amylase resistance of corn, faba bean, and field pea starches as influenced by three different phosphorylation (cross-linking) techniques. *Food Hydrocoll*, 101, 105506.
- Duyen, T.T.M., Huong, N.T.M., Phi, N.T.L., & Van Hung, P. (2020). Physicochemical properties and in vitro digestibility of mung-bean starches varying amylose contents under citric acid and hydrothermal treatments. *Int. J. Biol. Macromol*, 164, 651-658.
- Edwards, C.H., Warren, F.J., Milligan, P.J., Butterworth, P.J., & Ellis, P.R. (2014). A novel method for classifying starch digestion by modelling the amylolysis of plant foods using first-order enzyme kinetic principles. *Food Funct*, 5(11), 2751-2758.
- Englyst KN, Englyst HN, Hudson GJ, Cole TJ, & Cummings JH. (1999). Rapidly Available Glucose in Foods: An in vitro Measurement That Reflects the Glycemic Response. *Am J Clin Nutr*, 69, 448-454.
- Goñi I, García-Diz L, Mañas E, & Saura-Calixto F. (1996). Analysis of Resistant Starch: A Method for Foods and Food Products. *Food Chem*, 56, 445-449.
- Goñi, I., García-Alonso, A. & Saura-Calixto, F. (1997). A Starch Hydrolysis Procedure to Estimate Glycemic Index. *Nutr Res*, 17, 427-437.
- Gourineni, V., Stewart, M.L., Skorge, R., & Sekula, B.C. (2017). Slowly Digestible Carbohydrate for Balanced Energy: In Vitro and In Vivo Evidence. *Nutrients*, 9(11), 1230.
- Gul, K., Singh, A.K., & Jabeen, R. (2016). Nutraceuticals and Functional Foods: The Foods for the Future World, *Crit Rev Food Sci Nutr*. 56(16), 2617-2627.
- Lovegrove, A., Edwards, C.H., De Noni, I., Patel, H., El SN., Grassby, T., Zielke, C., Ulmius, M., Nilsson, L., Butterworth, P.J., Ellis, P.R., & Shewry, P.R. (2017). Role of polysaccharides in food, digestion, and health. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*, 57(2), 237-253.
- Marinangeli, C.P., & Harding, S.V. (2016). Health claims using the term 'sustained energy' are trending but glycaemic response data are being used to support: is this misleading without context?. *J. Hum. Nutr. Diet*, 29(4), 401-404.
- Miao, M., Jiang, B., Cui, S.W., Zhang, T., & Jin, Z. (2015). Slowly digestible starch--a review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*, 55(12), 1642-1657.
- Nazare, J.A, de Rougemont, A., Normand, S., Sauvinet, V., Sothier, M., Vinoy, S., Désage, M., & Laville, M. (2010). Effect of postprandial modulation of glucose availability: short- and long-term analysis. *Br. J. Nutr*, 103(10), 1461-70.
- Péronnet, F., Meynier, A., Sauvinet, V., Normand, S., Bourdon, E., Mignault, D., St-Pierre, D.H., Laville, M., Rabasa-Lhoret, R., & Vinoy, S. (2015). Plasma glucose kinetics and response of insulin and GIP following a cereal breakfast in female subjects: effect of starch digestibility. *Eur. J. Clin. Nutr*, 69(6), 740-745.
- Suarez-Diéguez, T., Soriano-García, M., Anaya-Sosa, I., & Cruz y Victoria, M.T. (2009). Comparative studies of two α -amylases acting on two sorghum hybrids starches (Monticello's hybrid 2 and 3) and their significant differences in their catalytic activities. *Carbohydr. Polym*, (3), 538-540.
- Sun, H., Ma X., Zhang, S., Zhao, D., & Liu, X. (2018). Resistant starch produces antidiabetic effects by enhancing glucose metabolism and ameliorating pancreatic dysfunction in type 2 diabetic rats. *Int. J. Biol. Macromol*, 110, 276-284.
- Vinoy, S., Meynier, A., Goux, A., Jourdan-Salloum, N., Normand, S., Rabasa-Lhoret, R., Brack, O., Nazare, J.A., Péronnet, F., & Laville, M. (2017). The Effect of a Breakfast Rich in Slowly Digestible Starch on Glucose Metabolism: A Statistical Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 9(4), 318.
- Wachters-Hagedoorn RE, Priebe MG, Heimweg JA, Heiner AM, Englyst KN, Holst JJ, Stellaard F, & Vonk RJ. (2006). The rate of intestinal glucose absorption is correlated with plasma glucose-dependent insulinotropic polypeptide concentrations in healthy men. *J Nutr*, 136(6), 1511-1516.
- Warren, F. J., Zhang, B., Waltzer, G., Gidley, M. J., & Dhital, S. (2015). The interplay of α -amylase and amyloglucosidase activities on the digestion of starch in in vitro enzymic systems. *Carbohydr. Polym*, 117, 192-200.

Escolaridad Asociada a Capacidad de Agencia de Autocuidado en Personas Adultas Hipertensas

L.E. Nora Noemí Valdovinos Castañeda¹, ME. Ruth E. Pérez Guerrero², ME Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla,³
Ma. Dra. Martha Marín Laredo⁴, ME. Azucena Lizalde Hernández⁵, ME. Cirila Dimas Palacios,⁶

Introducción. Agencia de autocuidado, capacidad individual para participar en propio cuidado. Hipertensión; también conocida como tensión arterial alta o elevada, es un trastorno en que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta, lo que puede dañarlos. Afecta 1130 millones de personas mundial. Enfermería fomenta la capacidad individual para participar en su autocuidado. **Objetivo.** Evaluar la asociación de escolaridad y capacidad de agencia de autocuidado en personas hipertensas con la escolaridad. **Material y métodos.** Estudio descriptivo, prospectivo, transversal. Muestreo no probabilístico, por conveniencia. Muestra conformada 105 adultos de Municipio en Michoacán. **Instrumento:** “capacidad de agencia de autocuidado en personas hipertensas **Resultados.** 55.2% (58) nivel escolar primaria; estado civil 67.6% (71) eran casados; 58.1% (61) de hipertensos, la edad fluctuó entre 50 y 67 años; conocimiento de signos y síntomas 75.2% (79) tenían conocimiento de hipertensión. Asociación escolaridad con agencia de autocuidado ($p=0.015$). **Conclusiones.** A mayor escolaridad, mayor agencia de autocuidado.

Palabras clave— Educar, escolaridad, autocuidado, hipertensión.

Introducción

Existe una crisis actual de salud pública debido a la hipertensión arterial. La HAS representa el segundo mayor número de muertes por accidentes cerebrovasculares y enfermedades cardíacas prevenibles, después del tabaquismo. Se conoce como el asesino silencioso porque con frecuencia no hay ningún síntoma, a pesar de su papel en el aumento significativo del riesgo de enfermedad cardíaca, accidente, cerebrovascular (American Heart Association, 2020).

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2019) señala que existen 12 millones 400 mil hipertensos que ignoran que la padecen; 18 millones 600 mil que conocen el diagnóstico, solo la mitad llevan un tratamiento. Aunque no se conoce una estimación reciente sobre los efectos económicos de la HAS en el sector salud se considera que por ser un padecimiento de larga duración, tiene un alto costo tanto económico como en la calidad de vida del paciente. En términos monetarios, está asociado al tratamiento farmacológico, costoso y de por vida. Pero lo más relevante son las complicaciones, como daño renal, cardíaco, o cerebral, que no son fáciles de calcular y tienen efectos económicos e incapacitantes (García, 2019).

La Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud y Secretaría de Salud, recomiendan a través de las guías de práctica clínica los criterios para el manejo de las personas con hipertensión arterial sistémica (HAS). Una vez iniciado el tratamiento la persona hipertensa debe acudir a vigilancia periódica, también se recomienda reforzar las medidas del tratamiento farmacológico en las consultas de control. El centro nacional de excelencia tecnológica en salud (CENETEC, 2014).

El control de la HAS se fundamenta en principios distintos en relación con los padecimientos transmisibles. Implica un proceso educativo para entender la enfermedad, cambios significativos y focalizados en las conductas,

¹ Nora Noemí Valdovinos Castañeda. Licenciatura en enfermería. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán, México. norita0791@hotmail.com (**autor corresponsal**)

² Ruth E. Pérez Guerrero. Maestra en Enfermería. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán, México. ruth.perez@umich.mx

³ Josefina Valenzuela Gandarilla. Doctora en Educación. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. josefina.valenzuela@umich.mx

⁴ Ma. Martha Marín Laredo. Doctora en Educación. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. martha.marín@umich.mx

⁵ Azucena Lizalde Hernández. Doctorante en Enfermería. Profesora e Investigadora. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. azucena.lizalde@umich.mx

⁶ Cirila Dimas Palacios. Maestra en Enfermería. Profesor de Asignatura “B”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Enfermería. Morelia, Michoacán. cirila.dimas@umich.mx

utilización a largo plazo de múltiples fármacos y evaluaciones frecuentes, además de la participación de especialistas en conjunto con la familia y la comunidad (CENETEC, 2014).

Su aplicación es compleja, tanto para el médico como para el paciente. Por consiguiente, la estructura y los procedimientos de la mayoría de las instituciones de salud no están preparados para brindar dichos cuidados. Los programas educativos conceden una prioridad intermedia a las enfermedades crónicas y degenerativas. Tampoco se toma en cuenta dichos programas al indicar las medidas terapéuticas, que son factores críticos que determinan la observancia (CENETEC, 2014).

En consecuencia, el tratamiento no se basa en las necesidades y expectativas del paciente y resulta insuficiente, tardío y costoso. El paciente no comprende los objetivos del tratamiento y las modificaciones necesarias no se incorporan a su estilo de vida. Las dosis de los medicamentos no se ajustan para alcanzar los objetivos terapéuticos intermedios. A lo anterior se suman también factores culturales que limitan el cumplimiento terapéutico. Todo ello hace que los retos para alcanzar un tratamiento efectivo sean múltiples, aunque las limitantes son identificables y existen soluciones para ellas. Es preciso desarrollar mejores conductas de control; de lo contrario, la mayor parte del presupuesto nacional se destinará aún al pago de las complicaciones e incapacidades prematuras (CENETEC, 2014).

Las investigaciones futuras, en particular el trabajo de intervención, también deberían mostrar los resultados en el control de hipertensión arterial a través del trabajo de enfermería específicamente lo identificado como educación para la salud en el que se consideren las necesidades, expectativas y cultura de la persona.

Objetivo general: asociar la capacidad de agencia de autocuidado de personas hipertensas con la escolaridad.

Descripción del Método

Estudio descriptivo, prospectivo, transversal. Muestreo no probabilístico, por convención. Muestra 105 adultos que acuden a la consulta de personas crónicas en un centro del estado de Michoacán. Se incluyeron en el estudio a los pacientes con diagnóstico de hipertensión arterial de al menos seis meses de diagnóstico, con edad entre 40 a 80 años, que acudieron a la consulta. Se utilizó el instrumento "capacidad de agencia de autocuidado" de Achury y Cols. (2012), en personas hipertensas; está constituido por 17 ítems que determinan la capacidad global de agencia de autocuidado, con una escala sumativa tipo likert que consta de cinco opciones de respuesta, donde 1 es nunca, 2 es casi nunca, 3 es a veces, 4 es casi siempre y 5 es siempre, que determinan los rangos para evaluar el grado de capacidad de autocuidado con una validez y confiabilidad de 0.75 de acuerdo a la Alpha de Cronbach. Achury et al. (2012) proponen rangos ponderales para evaluar la capacidad de agencia de autocuidado, como se describe a continuación: de 17 a 28 puntos capacidad baja, 29 a 56 capacidad media y de 57 a 85 capacidad alta. Se tomaron en cuenta todas las consideraciones éticas y legales vigentes en México y lo relacionado a investigación establecido en la Ley General de Salud.

Comentarios Finales

Resultados

A continuación se muestran los resultados del estudio, iniciando con las variables sociodemográficas y posteriormente con las variables del estudio.

Escolaridad	Frecuencia	Porcentaje
ninguno	33	31.4
primaria	58	55.2
secundaria	11	10.5
preparatoria	3	2.9
Total	105	100.0

Cuadro 1. Escolaridad de los participantes de un centro de salud de Michoacán.

En el 55.2% (58) de los participantes el nivel académico era de primaria (cuadro 1).

Estado civil	Frecuencia	Porcentaje
soltero	13	12.4
casado	71	67.6

Viudo	19	18.1
divorciado	2	1.9
Total	105	100.0

Cuadro 2. Estado civil de los participantes de un centro de salud de Michoacán.

En relación con el estado civil, el 67.6% (71) eran casados (cuadro 2).

Conocimiento de signos y síntomas de hipertensión	Frecuencia	porcentaje
Si	79	75.2
No	26	24.8
Total	105	100.0

Cuadro. 3. Conocimiento de signos y síntomas de los participantes de hipertensión arterial de un centro de salud de Michoacán.

El 24.8% (26) de los participantes no tienen conocimiento de signos y síntomas de hipertensión (cuadro 3).

Edades de personas hipertensas	Frecuencia	porcentaje
30-49	12	11.4
50-67	61	58.1
68-86	32	30.5
Total	105	100.0

Cuadro 4. Edad de las personas hipertensas participantes de un centro de salud de Michoacán.

En el 58.1% (61) la edad de las personas hipertensas participantes osciló entre 50 y 67 años (cuadro 4).

Capacidad de agencia de autocuidado	Frecuencia	Porcentaje
Media	12	11.4
Alta	93	88.6
Total	105	100.0

Cuadro 5. Capacidad de agencia de autocuidado en personas hipertensas de un centro de salud de Michoacán.

Respecto a la capacidad de agencia de autocuidado de personas hipertensas, el 88.6% (93) la presentaron alta (cuadro 5).

Escolaridad	Capacidad de agencia de autocuidado media		Capacidad de agencia de autocuidado alta	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	8	7.61	25	23.8
Primaria	3	2.85	55	52.38
Secundaria	0	0	11	10.50
Preparatoria	1	0.95	2	1.90
Total	12	11.4	93	88.60

Cuadro 6. Escolaridad asociada a capacidad de agencia autocuidado de un centro de salud de Michoacán.

En la escolaridad asociada a capacidad de agencia el 52.38% (55) que cursaron primaria presentaron alta capacidad de agencia de autocuidado; los resultados de esa asociación tuvieron significancia estadística a través de Chi cuadrado con una p valor de 0.015 (cuadro 6).

Conclusiones

Se encontró que en escolaridad los adultos que concluyeron la primaria constituyen la mitad de la población estudiada. El estado civil se identificó que los encuestados son casados los más mencionados. Respecto al conocimiento de los adultos acerca de signos y síntomas de la hipertensión tiene conocimiento sobre los signos y síntomas. La edad de la mayoría de la población estudiada oscila en el rango de 50-67 años.

La capacidad de agencia de autocuidado y la escolaridad nos indica una asociación estadísticamente significativa, lo cual significa que a mayor escolaridad, mayor conciencia de la persona para ser partícipe de su autocuidado para el control de la hipertensión.

Recomendaciones

Se sugiere dar seguimiento al estudio, en vista que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la capacidad de agencia de autocuidado en personas adultas hipertensas y su relación con la escolaridad. Conocer este índice permite predecir la tasa de éxito de un adulto al considerar su nivel de escolaridad y hacerlo partícipe de un programa de intervención para mejorar sus habilidades de autocuidado y con ello favorecer el apego al tratamiento.

Referencias

Achury, D., Sepúlveda, G., y Rodríguez, S. (2009). Instrumento para evaluar la capacidad de agencia de autocuidado en pacientes con hipertensión arterial. 11(2), 9_25. Recuperado el 28 de 03 de 2020, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1452/145220480002>

American Heart Association. (2020). American heart association, inc. Obtenido de <https://newsroom.heart.org/news/redefinicion-de-la-hipertension-arterial-por-primera-vez-en-14-anos-130-es-el-nuevo-valor-para-la-presion-alta>

Campus Nonato, I., Hernández Barrera, L., Flores Coria, A., Gómez Álvarez, E., y Barquera, S. (2019). Prevalencia, diagnóstico y control de hipertensión arterial en adultos mexicanos en condición de vulnerabilidad. *Salud Pública de México*, 61(6), 887-897. doi: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut100k2018/doctos/analiticos/20-10574-hipertension.pdf>

Centro Nacional De Excelencia Tecnológica en salud. (08 de 07 de 2014). Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial en el primer nivel de atención, *cenetec.salud.gob.mx*. Obtenido de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/076-GCP__HipertArterial1NA/HIPERTENSION_EVR_CENETEC.pdf

García Acosta, J. (16 de Mayo de 2019). Con hipertensión arterial 31 millones de mexicanos, Boletín UNAM-DGCS-340 Obtenido de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2019_340.html

Santamaría, R., y Gorostidi, M. (2025). Hipertensión arterial secundaria: cuando y como debo investigar. *Nefro Plus*, <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-X1888970015445537>.

Secretaría De Salud Del Estado De Michoacán. (2015-2021). Programa sectorial de salud. Morelia Michoacán. Obtenido de <http://salud.michoacan.gob.mx/wp-content/uploads/2018/12/8.-Programa-Sectorial-de-Salud-2015-2021.pdf>

Suarez, R, J., Acosta, G, S., y Vega, A, O. M. (2015). Agencia de autocuidado en pacientes hipertensos del Hospital Erasmo Meoz. *Revista Colombiana de Enfermería*, 10, 45/58. doi:<https://doi.org/10.18270/rce.v10i0>