

Efecto de Ayuno intermitente en Composición Corporal, Indicadores Metabólicos y Clínicos de pacientes con Síndrome Metabólico, Ensayo Clínico Aleatorizado

M C Claudia Hazzel de la Fuente Piñeiro¹, MNC Arianna Omaña Covarrubias², Dr. José Sócrates López Noguera³, MC Esp. Adrián Moya Escalera⁴ y Dr. Carlos Cuevas Suárez⁵.

Resumen: El síndrome metabólico es definido como el conjunto de patologías que incrementan un riesgo cardiovascular y metabólico en quien lo padecen, de origen multifactorial. El ayuno intermitente es considerado una estrategia para lograr el control metabólico, además que favorece la pérdida sostenida de peso corporal; así como de masa grasa, e incluso en mejorar la calidad del sueño; así como, lograr un control metabólico en quienes lo practican como glucosa y fracción lipídica. El objetivo del presente estudio, fue evaluar el efecto del ayuno intermitente con restricción de tiempo en la composición corporal e indicadores metabólicos, en pacientes adultos de 40 a 65 años con síndrome metabólico, encontrándose cambios estadísticamente significativos en el Índice de Masa Corporal (IMS), glucosa en ayuno, colesterol LDL, triglicéridos, presión arterial.

Palabras clave: Síndrome metabólico, ayuno intermitente, composición corporal y control metabólico.

Introducción

El síndrome metabólico se define como una enfermedad multifactorial que hoy representa un problema de salud pública en el mundo, en México se ha estimado que el 26.6% de la población lo padecen. La situación no es distinta en Hidalgo, el 19.1% presentan esta condición. (5,6,7)

Las altas tasas de mortalidad consecuencia de sus complicaciones hacen considerar que se deben implementar estrategias que permitan un control metabólico de la condición, y la terapia nutricional toma una importancia considerable en esto.

Actualmente el ayuno intermitente ha ganado popularidad por sus beneficios demostrados para la pérdida de peso, mejoría en los factores de riesgo cardio metabólicos, mayor longevidad al disminuir el estrés oxidativo mitocondrial y convertir los ácidos grasos en cuerpos cetónicos disminuyendo la actividad de la vía mTOR logrando una regulación efectiva de la autofagia, por lo que su intervención en pacientes con síndrome metabólico puede mejorar su condición antropométrica y metabólica. (8,9,10)

Descripción del Método

El presente estudio es un ensayo clínico aleatorizado, en pacientes de la consulta de Medicina Interna de un Hospital privado de Pachuca, Hidalgo. La recolección de pacientes se realizó en el mes de mayo-junio del 2021; las intervenciones y el seguimiento se completaron en septiembre-octubre del 2021, se recabo una muestra de 64 pacientes de 40 a 64 años, los cuales se distribuyeron en dos grupos, el de intervención en el que se dio promovió ayuno intermitente y el grupo control, en el cual se dio una dieta DASH, la que se considera el estándar de oro para lograr el control metabólico del paciente.

Dentro de los criterios de inclusión se encontraron: hombres y mujeres de nacionalidad mexicana entre 40 años a 64 años de edad con diagnóstico de síndrome metabólico que cumplan 2 de las siguientes

¹ Claudia Hazzel de la Fuente Piñeiro. Médico Cirujano, alumna de la Maestría de Nutrición Clínica de la UAEH. (autor correspondiente) de170832@uaeh.edu.mx

² Arianna Omaña Covarrubias. Maestra en Nutrición Clínica y Profesor de Tiempo Completo del Área Académica de Nutrición, UAEH. aomana@uaeh.edu.mx

³ José Sócrates López Noguera Doctor y Profesor de Tiempo Completo del Área Académica de Gerontología, UAEH. socrates_lopez@uaeh.edu.mx

⁴ Adrián Moya Escalera. Médico Cirujano Especialista en Ginecología y Profesor del Área Académica de Medicina, UAEH. amoya@uaeh.edu.mx

⁵ Carlos Enrique Cuevas Suárez, Doctor y profesor de Tiempo Completo del Área Académica de Odontología, UAEH. cecuevas@uaeh.edu.mx

características: IMC: $>$ o igual a 25 kg/m^2 , diagnóstico de glucosa en ayuno alterada/intolerancia oral a la glucosa sin tratamiento o con tratamiento únicamente con metformina, dislipidemia con o sin tratamiento con estatina., hipertensión arterial sistémica con o sin tratamiento; que hayan firmado el consentimiento informado (11, 12).

A los sujetos seleccionados se les realizó un seguimiento por 3 meses con evaluación basal y tres mensual subsecuentes, midiendo parámetros antropométricos (talla, peso, IMC, % de grasa, % de masa libre de grasa), bioquímicos (glucosa, triglicéridos y colesterol HDL) y parámetros clínicos (presión arterial) así como un recordatorio de 24 horas.

Para la toma de variables de indicadores bioquímicos (glucosa, triglicéridos, colesterol HDL), fue tomada la muestra por personal de enfermería y enviado al laboratorio colaborador de la ciudad de Pachuca, Hidalgo. En la toma de medidas antropométricas se realizó con impedancia bioeléctrica (% de grasa, % de masa), y la toma de presión arterial se efectuó con baumanómetro, las muestras fueron tomadas al inicio, y de manera mensual durante 3 meses.

Intervención.

Grupo Intervención.

Todos los participantes en el grupo de ayuno recibieron una sesión de capacitación grupal de 60 minutos sobre el ayuno, se les explicó que se debían cumplir de 14 a 16 horas de ayuno y para facilitar la adherencia tenían que anotar la hora de inicio y de término de la ingesta de los alimentos. Se entregó una lista de alimentos no recomendados en la dieta y se indicó que tipos de líquidos permitidos para ingerir durante el periodo de ayuno (té negro sin azúcar, té verde, agua y café).

Grupo Control

Los participantes recibieron una sesión de asesoramiento grupal para una dieta saludable basada en la dieta DASH.

Ambos grupos recibieron un manual con menús acordes al requerimiento calórico que se les asignó de acuerdo con su condición física y clínica (1200, 1500, 1800 y 2000 kcal), además se realizó un chat grupal por cada grupo, en el cual se motivaba a los participantes a seguir en el protocolo, además de interrogar a los sujetos de estudio sobre efecto adverso. Al término de cada mes se convocaba a los participantes para tomar muestras y recolección del resto de las variables de estudio. También se analizaba si existían algunos efectos adversos percibidos por el paciente (dolor de cabeza, náusea, mareo, insomnio, etc); adherencia, satisfacción.

Análisis Estadístico.

Se utilizó la prueba estadística ANOVA de 3 vías de medidas repetitivas para las variables dependientes cuantitativas: peso, IMC, % de grasa, % de masa libre de grasa, presión arterial, glucosa, triglicéridos, colesterol HDL, Se consideró significativo una diferencia con un valor p igual o menor a 0.5, se utilizó el programa SPSS para el procesamiento de datos.

Resultados

Se analizó información de 64 pacientes de edades entre 40 y 64 años que padecen síndrome metabólico y el total de pacientes se dividió en dos grupos, cada grupo con 32 sujetos. El grupo de intervención, realizó ayuno restrictivo y el grupo control, realizó el tratamiento nutricional basado en recomendaciones de la dieta DASH. Cabe mencionar que antes de iniciar con ambos tratamientos nutricionales todos los pacientes tenían similitudes entre los valores basales antropométricos, bioquímicos y clínicos. Cada uno de los grupos realizó el seguimiento del tratamiento nutricional asignado durante 3 meses consecutivos.

Como vemos en la Tabla 1 los pacientes de ambos grupos tenían criterios de síndrome metabólico, con IMC catalogada como obesidad Grado I, se observó un patrón de distribución similar para los valores basales de Glucosa, triglicéridos y colesterol HDL, así como de cifras de presión arterial tanto sistólica como diastólica todos con valor P significativa.

Tabla 1

MEDIDAS BASALES

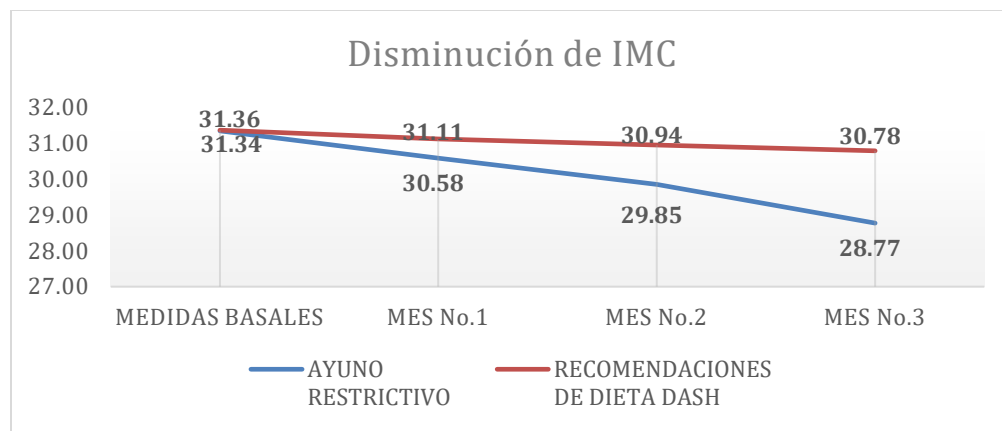
Resultados de la intervención nutricional

	Pacientes de ayuno		Valor p
	Pacientes de ayuno	Pacientes control	
Peso (kg)	82.6 ± 11.4	80.3 ± 8.1	0.005
IMC (kg/m ²)	31.3 ± 11.4	31.4 ± 1.9	0.01
% de grasa	47.7 ± 8.9	46.1 ± 6.8	0.003
% masa libre de grasa	52.3 ± 8.9	53.9 ± 6.8	0.045
Cintura (cm)	119.7 ± 14	114.7 ± 11.5	0.004
Glucosa (mg/dl)	180.0 ± 15.3	171.0 ± 14.3	0.006
Triglicéridos (mg/dl)	307.5 ± 38.7	271.5 ± 23.2	0.034
Colesterol HDL(mg/dl)	26.7 ± 5.7	30.6 ± 5.8	0.033
Presión arterial sistólica (mm)	156.9 ± 6.1	145.8 ± 5.6	0.047
Presión arterial diastólica (Hg)	100.8 ± 6	96.7 ± 6.8	0.048

IMC (Índice de masa corporal), C-HDL (lipoproteínas de alta densidad).

Al realizar el análisis de las variables, se observaron diferencias significativas dentro del grupo de intervención después de los 3 meses del estudio, en los parámetros antropométricos: teniendo una diferencia de pérdida de 6.7 kg en el grupo de intervención, y 5.5 kg en el grupo control al término de la intervención.

De acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), el grupo de intervención inicio con un IMC basal de 31.34 kg/m², mientras que el grupo control inicio con un IMC de 31.36 kg/m², al final de la intervención, es decir de los 3 meses, el grupo de intervención disminuyó el IMC a 28.77 kg/m², mientras que el grupo control disminuyó, pero solo a 30.78 kg/m², tal como se muestra en la gráfica 1.



Gráfica 1. Disminución de IMC en pacientes con Síndrome Metabólico con ayuno intermitente y dieta DASH

Tabla 2

Principales cambios en los parámetros antropométricos, metabólicos y clínicos por grupo y entre ambos grupos

	<i>Pacientes de ayuno</i>				<i>Pacientes control</i>			
	<i>Mes 1</i>	<i>Mes 2</i>	<i>Mes 3</i>	<i>Valor p</i>	<i>Mes 1</i>	<i>Mes 2</i>	<i>Mes 3</i>	<i>Valor p</i>
<i>Peso (kg)</i>	80.7 ± 11.4	78.7 ± 10.8	75.9 ± 10.9	0.001	79.7 ± 8	79.2 ± 8	78.8 ± 7.8	0.15
<i>IMC (kg/m²)</i>	30.6 ± 2.5	29.8 ± 2.3	28.8 ± 2.4	0.01	31.1 ± 2	30.9 ± 2	30.8 ± 1.9	0.09
<i>% de grasa</i>	43.5 ± 9	39.2 ± 8.7	34.4 ± 8.6	0.03	45.7 ± 6.9	45.2 ± 6.9	44.6 ± 7	0.34
<i>% masa libre de grasa</i>	56.5 ± 9	60.8 ± 8.7	65.6 ± 8.6	0.01	54.3 ± 6.9	54.8 ± 6.9	55.4 ± 7	0.3
<i>Cintura (cm)</i>	111.6 ± 13.1	103.3 ± 10.6	93.9 ± 8.4	0.023	113.9 ± 11.6	112.8 ± 11.6	111.8 ± 11.5	0.14
<i>Glucosa (mg/dl)</i>	171.2 ± 14.5	162.6 ± 13.5	149.2 ± 12.1	0.003	180.2 ± 14.1	179.5 ± 14.7	178.1 ± 14.6	0.27
<i>Triglicéridos (mg/dl)</i>	289.3 ± 37.3	273.9 ± 35.1	251 ± 33.4	0.001	270.4 ± 22.9	268.6 ± 22.1	266.7 ± 22.2	0.9
<i>Colesterol HDL(mg/dl)</i>	32.7 ± 5.1	38.3 ± 4.8	44.1 ± 4.5	0.002	31.8 ± 5.4	32.8 ± 4.7	34.1 ± 4	0.6
<i>Presión arterial sistólica (mm)</i>	150.3 ± 4.7	146.3 ± 4	139.9 ± 3.6	0.005	145.3 ± 4.8	144.6 ± 4.3	143.7 ± 4	0.69
<i>Presión arterial diastólica (Hg)</i>	97 ± 4.8	94.2 ± 4.1	87.5 ± 14.6	0.01	96 ± 5.8	92.6 ± 16.3	94.7 ± 4.9	0.14

IMC (Índice de masa corporal). C-HDL (lipoproteínas de alta densidad).

En lo que respecta a los indicadores bioquímicos, se analizó al ayuno intermitente como una estrategia terapéutica para la reducción significativa de los valores de glucosa, además de que las fracciones lipídicas también mostraron diferencias significativas entre el grupo control y en cada una de las mediciones de la misma, la información se presenta en la tabla 2.

De acuerdo con el análisis, se observó que la presión arterial sistólica presentó disminución significativa ($P < 0.005$), y entre ambas se reflejó más el cambio en la diastólica con ($P < 0.001$) en comparación con los pacientes control, dicha información se refleja en la tabla 2.

En total, ocurrieron 9 eventos adversos (EA), que involucraron a 4 participantes del estudio. Se observaron EA en los grupos de intervención y control ($n = 3$ y 1 , respectivamente). Ninguno de los EA se clasificó como grave. De los EA en el grupo de ayuno intermitente, el 76% fueron relacionados o posiblemente relacionados con la intervención de ayuno; estos incluían dolor de cabeza, migraña, náuseas, hambre, sensación general de debilidad, cansancio, dolor de estómago, meteorismo, acidez y sensación de frío en el cuerpo. (35) Todos los EA se resolvieron durante el período de estudio y ninguno requirió terapias específicas. En general, la intervención se consideró segura.

Discusión

Los resultados de este estudio clínico aleatorizado muestran que hubo una pérdida de peso significativa en los pacientes que realizaron ayuno restrictivo así como también hubo una mejora en los niveles bioquímicos y clínicos de estos pacientes en comparación con el grupo de personas que llevaron a cabo una dieta saludable basada en la dieta DASH.

Diferentes trabajos han descrito que el ayuno restrictivo tiene beneficios siempre y cuando su aplicación sea la adecuada, ya que se realizaron varias comparaciones con distintos estudios clínicos aleatorizados y en uno de ellos se encontró que el ayuno restrictivo en días alternos no produce una pérdida de peso, mantenimiento del peso o mejora de los indicadores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Además, la tasa de abandono en el grupo de ayuno restrictivo en días alternos es mayor (41).

La alimentación restringida durante 10 horas mejora la glucosa en sangre y la sensibilidad a la insulina, produce pérdida de peso, reduce la dosis necesaria de fármacos hipoglucemiantes y mejora la calidad de vida. También puede ofrecer beneficios cardiovasculares al reducir los niveles de lípidos ateroscleróticos. Se realizó un estudio clínico aleatorizado de 12 semanas de intervención de ayuno restrictivo de 10 horas, en donde se demostró una reducción significativa de IMC de $1,64 \text{ kg} / \text{m}^2$ (42), en comparación con el presente estudio en donde el ayuno restrictivo fue de entre 14 a 16 horas el IMC disminuyó $2,4 \text{ kg} / \text{m}^2$.

Después de 12 semanas de intervención con ayuno restrictivo de 10 horas resultó en una reducción significativa de los triglicéridos $-20,13 \text{ mg/dl}$ (42), y en ayuno restrictivo de 14 a 16 horas se observó una disminución de $-56,5$.

El ayuno restrictivo junto con ejercicio de fuerza demostró ser una gran herramienta para disminuir el peso corporal, el índice de masa corporal, la circunferencia de la cintura, la masa grasa y el porcentaje de grasa corporal, se observó que en un lapso de 8 semanas se disminuyó en promedio 3.3 kg y aumento el porcentaje de masa muscular de estos pacientes (43).

El estudio clínico aleatorio de ayuno restrictivo se llevó a cabo en un lapso de 3 meses y según los resultados obtenidos fue benéfico para los pacientes que participaron, sin embargo, la información provista por este trabajo soporta la necesidad de investigar si el ayuno restrictivo se puede llevar a cabo a largo plazo, es decir, por más de 3 meses y así poder analizar si tiene los mismos beneficios que la aplicación a corto plazo.

Conclusiones

Se observó una marcada diferencia entre la disminución de valores como Índice de Masa Corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura, glucosa, triglicéridos, colesterol LDL, presión arterial y el aumento en los valores de colesterol HDL y porcentaje de masa libre de grasa en pacientes que ejecutaron el ayuno restrictivo.

El uso de un protocolo adecuado de ayuno restrictivo mejora la salud en personas que padecen síndrome metabólico. Esta estrategia utilizada reduce la grasa acumulada y por ende la concentración de triglicéridos y colesterol en el plasma. La restricción calórica a la que se someten origina la disminución de la glucosa en la sangre y la resistencia a la insulina.

El ayuno restrictivo presenta más beneficios que efectos adversos, mejorando marcadores relacionados mayoritariamente al síndrome metabólico y marcadores celulares tales como: reducción en los niveles plasmáticos de colesterol, triglicéridos y todo el perfil lipídico en general, mejorando la respuesta de la insulina en tejidos donde la sensibilidad se ha reducido por exceso de tejido adiposo u otra afección, mejora la respuesta al estrés mediante la biogénesis mitocondrial generada por la restricción energética. Los resultados dependen del paciente y su objetivo, se ha demostrado que una dieta con ayuno intermitente, mejora la adaptación del paciente a un plan nutricional.

Recomendaciones

Se sugiere antes de iniciar con la intervención de ayuno intermitente realizar una rampa 1 semana previa, en la cual los pacientes se adapten a la restricción horaria de alimentos, para que tengan un mejor apego. Es importante explicarle a los pacientes los efectos adversos que pueden presentarse al hacer éste tipo de régimen alimenticio, como lo es el hambre, irritabilidad, cefalea, disminución de concentración, halitosis, debilidad generalizada.

Es importante realizar un adecuado interrogatorio médico, para saber las comorbilidades y ver si cumplen con los criterios de inclusión o eliminación para llevar a cabo dicha dieta, tomando en cuenta los riesgos que pueden presentarse en pacientes con Diabetes tipo 1 o tipo 2 con uso de hipoglucemiantes tales como las sulfonilureas o uso de insulinas.

Se deberá proporcionar manuales donde se asesore y eduque a los pacientes, así como ejemplos de menús donde se cubran adecuadamente los requerimientos calóricos de manera individual, evitando así deficiencias nutricionales.

Se necesitan realizar más estudios clínicos en los cuales se tengan resultados a largo plazo, para comprobar si hay disminución en los factores de riesgo cardiometabólicos y por lo tanto si hay disminución en enfermedades cardiovasculares.

Referencias

1. DWIVEDI G, DWIVEDI S. Sushruta -the clinician : Teacher par excellence. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2007;49(4):243–4.
2. Polonsky KS. The past 200 years in diabetes. Vol. 367, *New England Journal of Medicine.* Massachusetts Medical Society; 2012. p. 1332–40.
3. Alcalde-Rabanal JE, Orozco-Núñez E, Espinosa-Henao OE, Arredondo-López A, Alcayde-
4. Barranco L. The complex scenario of obesity, diabetes and hypertension in the area of
5. influence of primary healthcare facilities in Mexico. *PLoS One.* 2018 Jan 1;13(1).
6. Barraza-Lloréns, M., Guajardo-Barrón, V., Picó, J., García, R., Hernández, C., Mora, F., ... & Urtiz, A. Carga económica de la diabetes mellitus en México. 2013. DF, México: Funsalud; 2015.
7. Soto-Estrada G, Moreno-Altamirano L, Pahua Díaz D. Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Rev la Fac Med.* 2016;59(6):8–22.

8. ENSANUT. INFORME FINAL DE RESULTADOS [Internet]. Vol. 59, Salud Publica de Mexico. 2016. p. 299–305. Available from: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
9. Kim YM, Kim S, Kim SH, Won YJ. Clinical and body compositional factors associated with metabolic syndrome in obese koreans: A cross-sectional study. *Metab Syndr Relat Disord*. 2018 Aug 1;16(6):290–8.
10. Suárez Carmona W, Sánchez Oliver AJ. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. *Relación con la fuerza y la actividad física*. *Nutr Clínica en Med* [Internet]. 2018;XII(3):128–39.
11. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk: a review of the literature. Vol. 64, *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010. p. 16–22.
12. Muntner P. Response to Letter to editor “2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APHA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults.” Vol. 12, *Journal of the American Society of Hypertension*. Elsevier Ireland Ltd; 2018. p. 239.
13. Lepor NE, Vogel RE. Summary of the third report of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III. *Rev Cardiovasc Med*. 2001;2(3):160–5.
14. Comprehensive medical evaluation and assessment of comorbidities: Standards of medical care in diabetes 2019. *Diabetes Care*. 2019 Jan 1;42:S34–45.
15. Al-Goblan AS, Al-Alfi MA, Khan MZ. Mechanism linking diabetes mellitus and obesity. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2014 Dec 4;7:587–91.
16. Cinza Sanjurjo S, Prieto Díaz M, Llisterrí Caro JL, Barquilla García A, Rodríguez Padial L, Vidal Pérez R, et al. Prevalence of obesity and cardiovascular comorbidity associated in patients included in the IBERICAN study. *Semergen*. 2019 Jul 1;45(5):311–22.
17. Zubrzycki A, Cierpka-Kmiec K, Kmiec Z, Wronska A. The role of low-calorie diets and intermittent fasting in the treatment of obesity and type-2 diabetes. Vol. 69, *Journal of Physiology and Pharmacology*. Polish Physiological Society; 2018. p. 663–83.
18. Bhutani S, Klempel MC, Kroeger CM, Trepanowski JF, Varady KA. Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favorably alter plasma lipids in obese humans. *Obesity*. 2013 Jul;21(7):1370–9.
19. Harris, L., Hamilton, S., Azevedo, L. B., Olajide, J., De Brún, C., Waller, G., ... & Eills, L. (2018). Intermittent fasting interventions for treatment of overweight and obesity in adults: a systematic review and meta-analysis. *JB I database of systematic reviews and implementation reports*, 16(2), 507-547
20. Tinsley GM, La Bounty PM. Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. *Nutr Rev*. 2015 Oct 1;73(10):661–74.
21. Stote KS, Baer DJ, Spears K, Paul DR, Harris GK, Rumpler W V., et al. A controlled trial of reduced meal frequency without caloric restriction in healthy, normal-weight, middle-aged adults. *Am J Clin Nutr*. 2007 Apr 1;85(4):981–8.
22. Soeters MR, Soeters PB, Schooneman MG, Houten SM, Romijn JA. Adaptive reciprocity of lipid and glucose metabolism in human short-term starvation. *Am J Physiol - Endocrinol Metab*. 2012 Dec 15;303(12).
23. Horne BD, Muhlestein JB AJ. Health effects of intermittent fasting: Hormesis of harm? *Am J Clin Nutr*. 2015;102(April):464–70.
24. Trepanowski JF, Kroeger CM, Barnosky A, et al. Effect of Alternate-Day Fasting on Weight Loss, Weight Maintenance, and Cardioprotection Among Metabolically Healthy Obese Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2017;177 (7): 930-938.
25. Che T, Yan C, Tian D, Zhang X, Liu X, Wu Z. Time-restricted feeding improves blood glucose and insulin sensitivity in overweight patients with type 2 diabetes: a randomised controlled trial. *Nutr Metab (Lond)*. 2021; 18 (1): 1-10.
26. Oh M, Kim S, An KY, Min J, Yang HI, Lee J, Lee MK, Kim DI, Lee HS, Lee JW, Jeon JY. Effects of alternate day calorie restriction and exercise on cardio-metabolic risk factors in overweight and obese adults: an exploratory randomized controlled study. *Public Health*. 2018. 18 (1): 1-10.

Notas biográficas

La **M C Claudia Hazzel de la Fuente Piñero** Especialista de Medicina Interna por la Universidad La Salle, estudiante de la maestría de Nutrición Clínica en la UAEH.

La **MNC Arianna Omaña Covarrubias**, Jefa del Área Académica de Nutrición, realizó su maestría en Nutrición Clínica en la Universidad Iberoamericana, actualmente cursando el doctorado en Ciencias de Nutrición en la Universidad Anáhuac.

El **Dr. José Sócrates López Noguera**, investigador científico en la Universidad Autónoma en el Estado de Hidalgo, Maestría en Neurobiología en la Universidad Nacional Autónoma de México, realizó su doctorado en Neurobiología y Neurociencias en la Universidad Georg-August-Universität Göttingen, autor de 9 publicaciones, y 7 reconocimientos.

El **MC Esp. Adrián Moya Escalera**, Especialista en Ginecología y Obstetricia, actualmente Director del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Miembro del Comité Asesor de Investigación desarrollo e innovación del UAEH.

El **Dr. Carlos Cuevas Suárez** Profesor investigador asociado Nivel C en la UAEH, Maestro en Ciencias Biomédicas en la UAEH.

Prácticas en la Enseñanza de la Introducción al Derecho en la Educación Superior

I. L. De la Garza López ¹

Resumen: La enseñanza del derecho podría ser abrumadora para algunos catedráticos y estudiantes, empero, existen algunas estrategias en la práctica de la enseñanza como el Storytelling, dramatización, aprendizaje basado en estudios de casos, proyectos, problemas y retos que podría apoyar la práctica de la enseñanza en las materia de introducción al derecho en la educación superior y que servirían para que esos estudiantes puedan comprender de otra manera la teoría que en sí ya es muy basta pero no todo tiene que enseñarse de manera dictada o con lecturas y transcripciones, e esta investigación expndremos algunas de las principales características del uso de cada una de estas metodologías en espera de apoyar la forma en que se imparte la cátedra del derecho en las universidades, de tal forma que los docentes deben seleccionar muy bien tanto la metodología a utilizar como los contenidos a abordar con escenarios reales que permitan al estudiante crear criterios solidos en cada caso analizado.

Palabras claves: Introducción al Derecho, Storytelling, Enseñanza.

Introducción:

La enseñanza del ramo en Derecho ha sido cuidadosamente resguardada, dado que el celo de los artículos, leyes reglamentos, y todo lo que resguarda la legislatura y jurisprudencias, con ello el memorizar o leer detenidamente ha sido a lo largo del tiempo una de las formas más utilizadas, así como el dictado en la cátedra universitario.

Es de lo más normal hacer que los nuevos litigantes memoricen párrafo a párrafo, artículo por artículo de manera minuciosa cada línea para ser interpretada posteriormente en donde pueden existir lagunas legales que ha interpretación de cada abogado, juez, magistrado entre todas las figuras litigantes y relacionadas a las leyes en todo el mundo.

Con esto se hace visible que en la actualidad, con toda la tecnología y estrategias didácticas actuales, es imperiosamente necesario que se eduque a los nuevos profesionistas del área del Derecho, de tal forma que mencionaremos solo algunos que hoy en día han demostrado que son de gran ayuda en otras áreas del conocimiento pero que definitivamente no están alejados o al margen de ser utilizados en la cátedra universitaria dentro de las materias legales, pero sobre todo en la materia de Introducción al Derecho, materia que en definitiva, es parte crucial para que los discentes puedan captar la atención de su nueva carrera, con ello se pretende que en las materias iniciales se mezclen algunas estrategias didácticas como las que se mencionan en seguida y que son de apoyo para los estudiantes universitarios.

Storytelling: Con esta metodología tenemos una nueva forma de aprendizaje ya que mediante el relato se pueden crear historias o retomar historias que han tenido a bien estudiarse y formarse en el ámbito legal, de tal forma que la historia de la narrativa que se crea mediante ejercicios de lectura o de pensamiento, en este sentido tenemos que comprender que desde los inicios de la historia, los seres humanos transmitían su conocimiento de generación a generación mediante las historias que eran narradas alrededor de las fogatas.

Con ello el narrador o storyteller trata de dar respuestas a las preguntas, dudas o problemas de ciertas dudas que se plantean mediante la narración de una situación que implica personajes, tramas, emociones que vierten en el relato para tratar de mantener la atención de su audiencia. Tal como los cuentacuentos que se utilizan hoy en día en algunas instituciones educativas.

Para esto, hay que comprender que los chistes leídos, monólogos, charlas escritas, e incluso la historia no tiene tanto sentido como el narrarlo con emoción y sentimiento, de tal forma que, en ese discurso, para esto el relator debe incluir emociones e interpretación. Entonces para hacer atractiva la narración hay que hacerla de manera fresca y actual, la extensión debe ser breve, tratar temas de interés para los estudiantes con ejemplos ya conocidos y el cómo se aplicarían en la actualidad, así como plantear algunas hipótesis, posturas incluyendo el qué, dónde y porqué, concentrando en nuevos paradigmas para determinar qué es una vieja práctica y una actual, con las nuevas formas de pensamiento de la sociedad, y en definitiva hacer mención a los documentos y autores que son de renombre en la materia para garantizar la actualización de los contenidos en situaciones actuales (Feijo, 2021).

¹ I. L. De-la-Garza-López es Docente de tiempo completo en la Universidad autónoma de Tamaulipas UAM Valle Hermoso, Tamaulipas, México, idelaga@docentes.uat.edu.mx

Para ello el utilizar la metodología del Storytelling podría incluir la dramatización para causar un mayor efecto en la enseñanza de la temática abordada.

Aprendizaje basado en estudios de casos: En esta metodología tenemos que hay que proporcionar una serie de casos para que sean analizados en forma de situaciones que podrían ser problemáticas para que se estudien y a su vez analicen los estudiantes para generar posibles soluciones.

Se sugiere que el docente prepare algunos supuestos previos, y en grupos de estudiantes para socializarlos, con ello se pretende crear criterios en los estudiantes mediante el uso de casos de estudio que son vertidos en el aula y que ayudarán a crear soluciones tentativas. Entonces el estudio de casos debe facilitar datos concretos para analizar, reflexionar y socializar para discutir probables soluciones a situaciones específicas o concretas.

Con esto hay que analizar una situación o problema, se tendrá que determinar un método para su discusión y análisis, generar alternativas o acciones tentativas, así como la toma de decisiones que se verterán para el caso concreto a estudiar (López, 1998).

Aprendizaje basado en proyectos: Dentro de esta técnica existen algunas etapas que deben ser consideradas, pero lo más importante es precisamente el tipo e importancia del proyecto, de tal modo que el docente debe crear o tomar un proyecto cuyo contenido sea relevante para la materia y significativo para captar el interés de sus estudiantes, así como suficientemente relevante para activar la curiosidad de los estudiantes y con ello crear un ambiente creativo para analizar, con ello puede apoyarse de videos, algún invitado en la clase, alguna visita a juzgados, entre muchos otros recursos, así que el docente debe presentar el problema, desafío que representará el proyecto como tal, y con ello plantear la creación de una lluvia de ideas, que los estudiantes generarán para que el desafío sea sometido a consideración y determinar la mejor forma de resolverlo o solucionarlo.

Para esto se debe explicar los requisitos o requerimientos que deben ser considerados, incluyendo en este caso las leyes que se utilizarían para el análisis de la resolución.

Los estudiantes habrán de elegir el producto a generar, así como su diseño y formas de presentación, de tal forma que investiguen sobre el tema del proyecto, para dar respuesta a las preguntas que se plantearán como guías.

Entonces el catedrático habrá que especificar cuál sería el propósito del proyecto, comunicando a sus dicentes para planificar y determinar el tempo que se dedicará al mismo (Fundación Enseñanza Chile, 2015).

Aprendizaje basado en retos: Esta técnica es un enfoque que involucra al estudiante en una situación que debe ser de la vida real, de tal forma que atienda a una situación problemática relevante pero que a su vez esté vinculada con el entorno de cual implica en definitiva el definir un reto, así como la implementación de las soluciones que se deriven del análisis que conlleve el aprendizaje del estudiante.

Este aprendizaje considerado como vivencial incluye que las experiencias impliquen actividades reflexivas mediante un análisis crítico y la síntesis del reto, debe incluir estar estructuradas para promover en el estudiante el tomar la iniciativa y poder decidir y hacerse responsable de los resultados, para que a su vez el estudiante pueda participar activamente planteando algunas preguntas y la solución del problema de manera creativa.

Con ello el estudiante construye su conocimiento mediante tareas específicas que aplican en el proyecto asignado, al enfrentar a los estudiantes a situaciones de la vida real, y requiere que generen tanto el producto y presentación para la solución del reto.

Entonces la información presentada debe ser apropiada y hacer referencia a los conocimientos previos de los dicentes, para crear oportunidades en su formación y con ello se requiere la idea general, preguntas esenciales, el Reto, preguntas, actividades y recursos de guía, la solución, implementación, evaluación y validación, pero también la documentación y publicación, así como la reflexión y diálogo (Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey, 2015).

Aprendizaje basado en problemas: Este sistema didáctico hace que los estudiantes se involucren de una forma más activa para crear su aprendizaje de manera autodirigida, de tal forma que ellos toman la iniciativa para resolver el problema, así que, se debe presentar el problema sea o no con un escenario, pero hay que aclarar la terminología, identificar los factores y la generación de las hipótesis, así como identificar algunas lagunas de conocimiento que existan, a su vez habrá que facilitar la información que se considera necesaria para la resolución o identificación del problema, y por último determinar en dónde se aplica el conocimiento a nuevos problemas.

Por esto los estudiantes deberán analizar el problema, profundizar en el estudio de las materias, distinguir entre lo que realmente es importante y lo secundario, relacionar todo el conocimiento previo y establecer cuáles son las relaciones entre ellos y el nuevo conocimiento, elaborar un plan de estudio individual, contrastar las posiciones de sus demás compañeros y el docente basado en argumentos que considere sólidos, dialogar en público lo aprendido en ese proceso y evaluar el progreso de los resultados sean parciales o finales.

Empero, lo más importante es determinar cuál es el escenario para considerar y que sea interesante para los estudiantes, pero, sobre todo, que tenga relación con los temas vistos en clase, de tal forma que permita reflexionar sobre ese conocimiento, de tal forma que se tengan sesiones para el análisis del problema, hacer conferencias, sesiones prácticas o sesiones de seguimiento para determinar el avance de este.

Esto puede ser de manera colaborativa, mediante el análisis de conceptos, y presentarlo de manera resumida, y el profesor deberá motivar al alumnado para el tratamiento del problema mediante la estimulación, asumir un aprendizaje autorregulado utilizar siempre los conocimientos previos, proponer contextos realistas, permitir el descubrimiento de los objetivos del aprendizaje así como activar la curiosidad, elegir temas relacionados a la materia en contextos amplios y sobre todo elegir el vocabulario que sea apropiado para que los estudiantes puedan emprender en términos profesionales la temática de lo tratado (Escribano y Del Valle, 2008).

Es por ello que el docente habrá de seleccionar metodologías creativas e innovadoras para la impartición de materias como la de Introducción al Derecho que históricamente son de lectura o dictado que ya podríamos considerar ortodoxas sino obsoletas y que en su lugar, se podrían utilizar documentos que no solo se dicten sino que sean analizados y abordados de una manera diferente mediante cualquiera de estas u otras metodologías, pero que propicien el pensamiento divergente, creativo e innovador de los estudiantes.

Descripción del Método:

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Se realizó una investigación documental de diversos sitios de internet para la integración de las estrategias de enseñanza como el aprendizaje basado en estudios de casos, proyectos, retos y problemas, así como la enseñanza con dramatización y Storytelling, para fundamentar algunas de las prácticas en la enseñanza de las materias del Derecho.

Comentarios finales:

Resumen de resultados

La enseñanza del Derecho no debe ser tediosa, fastidiosa o monótona, sino mas bien, debe ser amena, entretenida y sobre todo, llamar el interés de los estudiantes universitarios, de tal forma que aprender basado en un simple dictado, o la transcripción de los libros ya es ortodoxo e impráctico, con ello los estudiantes y profesores estarán en posibilidad de aplicar sus conocimientos dentro del aula de tal forma que puedan comprender temas específicos con casos concretos mediante diversas metodologías que se pueden utilizar dentro y fuera del aula.

Conclusiones

Los catedráticos universitarios deben incluir diversas formas de enseñanza en su práctica docente, de tal forma que las estrategias deben ser diversas y variadas, para que el estudiante universitario pueda llamar la atención de sus contenidos y con ello comprender de varias formas la significancia del Derecho. El aprendizaje basado en estudio de casos, proyectos, problemas, retos, storytelling y escenificaciones pueden ser un aliado en la didáctica utilizada por los docentes en la cátedra universitaria.

Recomendaciones

Los docentes deben ver la forma de mejorar su cátedra universitaria de tal forma que utilizar algunas de las estrategias vertidas en este trabajo de investigación, podría ser un parteaguas entre la forma ortodoxa y tradicional, y las diversas y variadas modalidades de estrategias de enseñanza en la actualizad. Con ello es que la cátedra universitaria no debe ser tediosa, monótona, sino más bien, hay que tratar de llamar la atención de los discentes para que ellos puedan expresar su comprensión de formas diversas orientadas por el docente mediante formas diversas que se usan en muchas otras áreas pero que no están distantes como para ser utilizadas en el área del derecho.

Hoy en día los estudiantes del área del Derecho específicamente en la materia de Introducción al Derecho necesitan estar motivados para iniciar una carrera llena de artículos, leyes, procedimientos, legislaciones y jurisprudencias que requieren un análisis para su comprensión en la vida académica de los estudiantes que, en definitiva no lo harán memorizando las lecturas o los documentos específicos que les brinden, de tal forma que el aprendizaje mediante otras metodologías crearán un aprendizaje significativo que apoyarán a los criterios de las leyes en su aplicación teórica y práctica, y con ello crear una noción de su aplicación en contextos y escenarios reales previamente seleccionados por su docente y que a su vez ayudarán en mucho en su vida profesional, para ello el docente debe ser muy cuidadoso y meticoloso para determinar la metodología y los escenarios reales que verterá como ejemplos para discutir o debatir en las clases con temas relacionados a la clase que ha planeado previamente

Referencias

- Escribano, A. y Del Valle, A. (2008). Aprendizaje basado en problemas: Una propuesta metodológica en educación superior. Narcea.
- Feijo, J. (2021). Storytelling: La ciencia de crear con el relato. Almuzara.
- Fundación Enseñanza Chile (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Fundación de Enseñanza Chile.
- López, A. (1998). El estudio de casos como técnica didáctica. Instituto tecnológico de estudios superiores de Monterrey, 26.
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2015). Aprendizaje basado en Retos. Reporte EduTrends.

Notas Biográficas

La **MDF. Indira Lizeth de la Garza López** es Profesora de Tiempo de Completo en la Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso (UAMVH) Maestría en Derecho Fiscal de la Universidad Autónoma del Noreste Campus Saltillo (UANE) un Diplomado en Jurisprudencia de la Universidad del Noreste De México A.C trabaja en la Notaria Publica 240 del Lic. Lindolfo de la Garza de la Garza. idelaga@docentes.uat.edu.mx

Pobreza Rural en el Estado de Hidalgo, México

Jorge Alberto Dettmer González¹ y Angélica Elizabeth Reyna Bernal²

Resumen— Las políticas neoliberales implementadas en México desde los años noventa y el retiro del estado en muchas áreas, propició el deterioro de las condiciones de vida de amplios grupos de la población. En las últimas décadas, a fin de paliar las carencias sociales de los grupos económicamente más desfavorecidos del país se implementaron políticas públicas focalizadas. Hidalgo es uno de los estados de la república con mayores porcentajes de población en situación de pobreza, sobre todo en el ámbito rural. El objetivo de este trabajo es analizar algunas dimensiones de la pobreza en el medio rural del estado de Hidalgo. Para ello se considera el concepto de pobreza desde una perspectiva sociodemográfica; luego se expone el enfoque de pobreza del gobierno mexicano por CONEVAL, y los argumentos técnicos e indicadores para su medición. Finalmente se analizan algunas de las dimensiones de la pobreza rural en el estado de Hidalgo. La metodología utilizada consistió en una revisión documental y el análisis comparativo de algunos indicadores de pobreza del CONEVAL entre 2008 y 2020, así como de datos censales complementarios y de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020.

Palabras clave— Pobreza, Rural, Hidalgo, México

Introducción

Las políticas neoliberales implementadas en México desde los años noventa y el retiro del estado en muchas áreas, propició el deterioro de las condiciones de vida de amplios grupos de la población. En las últimas décadas, a fin de paliar las carencias sociales de los grupos económicamente más desfavorecidos del país se implementaron políticas públicas focalizadas. Más recientemente, el gobierno del presidente Andrés Manuel López Obrador, surgido de las elecciones del 2018, ha implementado distintas políticas públicas con el objetivo de aliviar las carencias de estos grupos sociales. Entre los estados de la república que aún incluyen una parte importante de su población en situación de pobreza se encuentra el estado de Hidalgo.

El objetivo de este trabajo es analizar algunas dimensiones de la pobreza en el medio rural del estado de Hidalgo. Para ello se considera el concepto de pobreza desde una perspectiva sociodemográfica; luego se expone el enfoque de pobreza del gobierno mexicano por CONEVAL, y los argumentos técnicos e indicadores para su medición. Finalmente se analizan algunas de las dimensiones de la pobreza rural en el estado de Hidalgo. La metodología utilizada consistió en una revisión documental y el análisis comparativo de algunos indicadores de pobreza del CONEVAL entre 2008 y 2020, así como de datos censales complementarios y de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020.

La conceptualización de la pobreza

Si bien la percepción de un mundo de pobres y ricos es muy antigua, la investigación científica sobre la pobreza y su medición data apenas del siglo XX. Ello parece explicarse porque fue durante este siglo que se consolidó la mayoría de los estados nacionales y, con ello, la recopilación sistemática de datos estadísticos necesarios para la implementación de políticas sociales en los distintos países (Domínguez y Martín, 2006).

El concepto de pobreza comporta múltiples significados. En su sentido más amplio, la pobreza alude condiciones de vida que vulneran la dignidad de las personas, limitan sus derechos e impiden la satisfacción de sus necesidades básicas. Según el diccionario de la Real Academia Española (2021), pobreza es la “cualidad de pobre”, “falta, escasez”; y pobre es “necesitado, que no tiene lo necesario para vivir”.

Por su parte, Spicker (2009) señala que, desde las Ciencias Sociales, la pobreza es una categoría analítica que tiene varias particularidades. Por un lado, carece de una definición única y universal, es más bien un término polisémico, con muchas acepciones, dependiendo de la perspectiva teórica desde la cual se aborda. En segundo lugar, se trata de un concepto compuesto, con múltiples significados y con límites borrosos con otros conceptos

¹ Jorge Alberto Dettmer González es Investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIS-UNAM), México. Correo de contacto dettjora@unam.mx

² Angélica Elizabeth Reyna Bernal es Profesora Investigadora del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. Correo de contacto reynab@uaeh.edu.mx

como desigualdad, exclusión, marginalidad o vulnerabilidad. Por último, se considera que la pobreza es un fenómeno multidimensional cuya explicación depende de diversos factores.

Desde la segunda mitad del siglo XX y lo que va del siglo XXI, se han desarrollado distintos conceptos de pobreza, tales como pobreza absoluta, pobreza relativa o pobreza como fenómeno multidimensional que, además de la renta o el ingreso, toma en cuenta aspectos como la educación o la sanidad. En las últimas décadas, el análisis de la desigualdad y la pobreza ha experimentado avances importantes tanto en su conceptualización como en su medición, sobre todo en los países en desarrollo.

En la actualidad, el análisis de la pobreza se centra en aspectos cuantificables como el nivel de vida, o en las capacidades de los individuos y/o las familias para adaptarse a la sociedad, y una parte importante de los estudios económicos sobre la pobreza han hecho énfasis en la necesidad, el estándar de vida y la falta de recursos, considerando como indicadores importantes los ingresos disponibles, el consumo de bienes y la satisfacción de ciertas necesidades básicas (Domínguez y Martín, 2006).

Medición de la pobreza en México

En México, tradicionalmente la medición de la pobreza se había abordado desde una perspectiva unidimensional, casi siempre referida a la carencia o insuficiencia de ingresos como una aproximación de bienestar económico. Sin embargo, las investigaciones han puesto de manifiesto que la pobreza comprende diversas dimensiones o componentes, por lo cual ha sido considerada como un fenómeno multidimensional.

Es decir, desde una perspectiva multidimensional, la pobreza se refiere a una serie de carencias definidas en múltiples dominios que permiten el acceso a oportunidades de participación, apropiación de recursos y el acceso al capital físico, humano o social. En otras palabras:

“una persona se encuentra en situación de pobreza multidimensional cuando no tiene garantizado el ejercicio de al menos uno de sus derechos para el desarrollo social, y sus ingresos son insuficientes para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades.” (CONEVAL, 2018, p. 9)

En el marco de la Ley General de Desarrollo Social (DOF, 25/06/2018) promulgada por el Gobierno Mexicano, se proponen dos enfoques que configuran el carácter multidimensional de la pobreza: 1) el enfoque de bienestar, y 2) el enfoque de derechos. El primero permite definir las necesidades básicas insatisfechas de activos y capacidades; el segundo se asocia a la existencia de derechos fundamentales inalienables, insustituibles e interdependientes.

En el artículo 36 de dicha ley, se precisan los nueve indicadores que permiten medir precisamente la pobreza multidimensional desde el punto de vista individual y social: tales como: ingreso corriente per cápita, rezago educativo promedio en el hogar, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacio de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, grado de cohesión social y grado de accesibilidad a carretera pavimentada (CONEVAL, 2018).

Pobreza rural en el estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo, una de las 32 entidades federativas de México, se encuentra ubicado en la región centro de México. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020, el estado de Hidalgo alcanzó una población de 3,082,841 habitantes. Del total de sus habitantes, 1,601,462 son mujeres (51.9%) y 1,481,379 hombres (48.1%).

En 2020, también de acuerdo a la información aportada por el Censo de Población y Vivienda del mismo año, la población del estado de Hidalgo se distribuye en 4,690 localidades, de las cuales 23 pueden considerarse ciudades al contar con 15 mil o más habitantes, por lo que la población urbana representa 31.9% y la población rural 68.1%, con ello se ubica como uno de los estados con mayor proporción de población rural del país. La población

rural que reside en localidades de menos de 2,500 habitantes sumó 1,316,347 personas, es decir el 42.7% de la población estatal.

Asimismo, Hidalgo tiene una importante presencia indígena. La población de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena alcanza las 362,629 personas, es decir, 11.8% de la población estatal. También se observan flujos migratorios con destinos urbanos y al extranjero, afectando importantemente algunas regiones del estado.

El estado de Hidalgo, según la evaluación del CONEVAL (2012), para el año 2010 se ubicó entre las diez entidades con mayor pobreza, ocupando el noveno lugar entre los estados con mayor porcentaje de población en pobreza y de pobreza extrema de todo el país. En 2010, 54.9% de la población se encontró en situación de pobreza, comprendiendo 1,468,263 personas. En situación de pobreza extrema se ubicó a 13.5% de su población, correspondiente a 360,799 personas. Para 2010, el 28.1% de la población del estado de Hidalgo se encontró en vulnerabilidad por carencia social; 3.9% fue la población vulnerable por ingreso.

En la última década, algunos indicadores de pobreza y vulnerabilidad mejoraron en el estado de Hidalgo, aunque tales fenómenos siguen siendo persistentes y con expresiones mayores en las localidades rurales. Por ejemplo, entre 2008 y 2018 los indicadores de pobreza extrema y pobreza, según el CONEVAL, disminuyeron en la entidad. Así, de las 401 mil personas ubicadas en la categoría de pobreza extrema en 2008, se redujeron a 181 mil en 2018, lo que representó una disminución de la población en pobreza extrema de casi 220 mil personas, es decir, se redujo de 15.3% al 6.1% de la población estatal en el período 2008-2018, según el reporte del CONEVAL 2020. De igual forma, del millón 443 mil habitantes ubicados en situación de pobreza en 2008, estos disminuyeron en 132 mil en 2018, lo que representó una reducción de 9.2%, con lo que la población en condición de pobreza en el estado de Hidalgo se redujo de 55% a casi 44%. Los municipios con mayor porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema son de carácter rural, si bien los mayores volúmenes se concentran en los municipios urbanos.

A pesar de los avances anteriores, hubo indicadores que no mejoraron. Por ejemplo, la población hidalguense con carencias sociales aumentó entre 2008 y 2018 al pasar de 798 mil personas a más de 1 millón 161 mil, es decir, se incrementó de 30.5% a casi 39% de la población total del estado de Hidalgo. Lo mismo sucedió con la población vulnerable por ingresos, la cual aumentó de casi 90 mil a 113 mil personas. En cuanto a la población no pobre y no vulnerable, entre 2008 y 2018, ésta aumentó de 284 mil personas a 403 mil, lo que representa un incremento del 10.9% a 13.5% de la población total del estado, en términos relativos en la década.

Entre los indicadores de carencia social que sí mejoraron entre 2008 y 2018, se encuentra el rezago educativo, el cual se redujo de 620 mil a 543 estudiantes en rezago, lo que representa una disminución del 23.7% al 17.5% de la población total estatal. Otro indicador de carencia social que mejoró en forma significativa fue el acceso a los servicios de salud, el cual pasó de 1 millón 240 mil personas no atendidas a 493 mil personas, es decir, mientras que en 2008 un 47% de las personas en Hidalgo no tuvo acceso a los servicios de salud, en 2018 solo un 14.4% no consiguió acceder a estos servicios. Por lo que se refiere a la carencia de calidad y espacios para vivienda, los datos indican que, se redujo de 556 mil personas a 291 mil personas, lo que representó una disminución del 21.3% al 11.2% de personas del total estatal.

No obstante los avances mencionados, para el período 2018-2020, los indicadores de pobreza multidimensional en Hidalgo parecen mostrar cierto retroceso. La población en situación de pobreza se incrementó de 49.9% a 50.8% de la población estatal. En términos absolutos también se observó un aumento, pasando de 1.517 millones a 1.570 millones de personas. La población en situación de pobreza extrema aumentó entre 2018 y 2020, tanto en números absolutos como porcentualmente. De 7% en 2018 pasó a 8.1% de la población total en 2020. En números absolutos, la población en pobreza extrema pasó de 213.9 mil personas a 252 mil personas.

La población vulnerable por ingresos aumentó entre 2018 y 2020. Mientras al inicio del período sumó 162 mil personas, en el 2020 alcanzó 199.9 mil personas, pasando de 5.3% a 6.5% de la población del estado de Hidalgo. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020, Hidalgo se encontró aún entre los diez estados con niveles más bajos de ingresos promedio trimestrales (pesos) por hogar, tanto en áreas urbanas como rurales. Esta misma encuesta nacional permite identificar que el estado de Hidalgo también es uno de los diez estados con niveles más bajos de gasto corriente monetario promedio trimestral (pesos) por hogar, tanto en áreas urbanas como rurales.

Mientras en 2020, en las áreas urbanas los ingresos promedio trimestrales por hogar alcanzaron los \$46,898 pesos, en las áreas rurales fueron de \$32,169 pesos; es decir, los ingresos en áreas rurales solo alcanzaron el 68.6% de los urbanos. También se observan diferencias entre las áreas urbanas y rurales. Mientras en las áreas urbanas el gasto promedio trimestral por hogar alcanzó en 2020 los \$28,979 pesos, en las áreas rurales fue de \$19,470 pesos, representando 67.2 % del gasto promedio trimestral por hogar urbano.

Los indicadores de carencia social entre 2018 y 2020 tuvieron diversos comportamientos. Por ejemplo, la población vulnerable por carencias sociales disminuyó de 954.9 mil a 830.6 mil personas, reduciéndose también su porcentaje de 31.4% a 26.8% de la población estatal. De igual forma, la población con rezago educativo disminuyó de 19.7% a 18.9% del total estatal. La población con carencia de seguridad social también disminuyó de 69.7% a 66.6%. La población con carencia por calidad y espacios de la vivienda también disminuyó, pasando de 9.8% a 7.9% de la población estatal. La carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda entre 2018 y 2020 disminuyó del 25.6% al 20.5% de la población total en el estado de Hidalgo.

Sin embargo, en ese mismo período 2018-2020, la población con carencia de acceso a los servicios de salud se incrementó de manera importante, al pasar de 14.4% a 26.9% de la población total estatal. Asimismo, la población con carencias por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad aumentó, pasando de 27.3% a 28.5% de la población total estatal.

La población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos aumentó de 14.5% a 16.9% de la población total, alcanzando en 2020 un total de 522.4 mil personas del estado de Hidalgo. Finalmente, la población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos también aumento de 55.2% a 57.2% de la población total del estado de Hidalgo, sumando en el año 2020 un total de 1,770.5 mil personas.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020, en Hidalgo, los ingresos corrientes trimestrales promedio por hogar provinieron en 65.6% del trabajo, seguido por 19.65% de transferencias de todo tipo, 11.86% del alquiler de la vivienda y 2.8% de la renta de la propiedad.

Los datos de la misma ENIGH 2020 permiten ver que la población rural de Hidalgo obtiene sus ingresos principalmente del trabajo (63.49%), pero a diferencia de las zonas urbanas, en las áreas rurales se cuentan porcentajes un poco mayores de ingresos por transferencias (21.54%) y por alquiler de vivienda (12.51%).

Conclusiones

El trabajo destaca que a lo largo del tiempo el concepto de pobreza ha cambiado, pasando de un indicador unidimensional basado en la renta, a otro que considera la pobreza como un fenómeno multifactorial.

Al analizar los indicadores de carencia social en el estado de Hidalgo para el período de diez años 2008-2018, se observó que casi todos ellos mejoraron. Tres de ellos lo hicieron de manera muy importante (rezago educativo, acceso a los servicios de salud y calidad y espacios en la vivienda), pero uno de ellos mostró un retroceso (acceso a la alimentación). Asimismo, en ese periodo, se redujo el porcentaje de población en situación de pobreza en el estado de Hidalgo, tanto moderada como extrema. Algunas carencias sociales como el rezago educativo y el acceso a los servicios de salud se redujeron.

Sin embargo, entre 2018 y 2020, aumentó el volumen de la población en pobreza, tanto moderada como extrema, sobre todo en el contexto rural. En términos de carencias, el mayor cambio es el aumento en la carencia por acceso a los servicios de salud (de 14.4% a 26.9%). Otras carencias que aumentaron fueron la carencia por acceso a la alimentación (de 27.3% a 28.5%), la población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingreso (de 14.5% a 16.9%) y la población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos (de 55.2% a 57.2%). Esta situación se vio agravada por la suspensión de actividades económicas provocada por la pandemia de COVID-19 desde marzo de 2020 y lo que va de 2021. En la actualidad, en el estado de Hidalgo se mantienen fuertes inequidades, destacando las condiciones de pobreza de la población en los municipios rurales. En este sentido, queda todavía por evaluar el efecto económico y social provocado por la pandemia de COVID-19 en la entidad.

Referencias

CONEVAL, (2012). *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Hidalgo 2012*, México.

CONEVAL, (2018). *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, actualización 2018*, en www.coneval.org.mx

CONEVAL, (2020). *Informe de pobreza y evaluación Hidalgo 2020*, México.

Domínguez, J. y Martín, A. M., (2006). “Medición de la pobreza: una revisión de los principales indicadores”, *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, vol. 2, diciembre, 2006, pp. 27-66, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

INEGI, (2020). *Censo de población y vivienda 2020*, México.

INEGI, (2021). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2020 (ENIGH)*, México.

México, (2018). *Ley General de Desarrollo Social*, Diario Oficial de la Federación del 25 de junio de 2018.

Real Academia Española, (2021). *Diccionario de la lengua española*, consultado en www.rae.es, 2021.

Spicker, P., Alvarez, S. y Gordon, D., (2009). *Pobreza: Un glosario internacional*, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO-CROP, Buenos Aires, Argentina.

Resultados de Encuesta Aplicada a Profesionistas de la Industria Manufacturera sobre la Importancia de los KPIs e Integración del Indicador Factor Humano

Ing. Alberto Díaz Campos¹, M en A Verónica Cabrera Molina²,

Resumen— Medir el desempeño de las organizaciones ha demostrado ser las bases fundamentales del éxito, en la búsqueda de encontrar la mejora continua se encuentra un factor importante que la mayoría de las organizaciones les ponen poco interés o algunos casos nulo, pero al final es uno de los recursos más importantes de las mismas, en este trabajo realizamos el análisis para entender qué porcentaje de las organizaciones en el municipio de Cuautitlán Izcalli Estado de México, le prestan prioridad al factor más importante de sus organizaciones (Factor Humano).

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo; Mostrar los resultados de los estudios estadísticos que nos permitan obtener una correlación entre los datos del estado emocional de los trabajadores (bienestar) y la calidad y productividad de la organización, utilizando las herramientas gráficas y estadísticas que usan las organizaciones con la finalidad de medir su desempeño y como con base a estos datos se proponen estrategias para alcanzar los objetivos organizacionales.

Palabras clave—KPI, Factor Humano, aplicación de gráficos, Medición

Abstract - Measuring the performance of the organization has proven to be the fundamental bases of success, in the search to find continuous improvement there is an important factor that most organizations put little or no interest in them, but in the end it is one of the most important resources of the same, in this work we carry out the analysis to understand what percentage of the organizations in the municipality of Cuautitlán Izcalli, State of Mexico, give priority to the most important factor of their organizations (Human Factor).

The present research work aims to; Carry out statistical studies that allow us to obtain a correlation between the data of the emotional state of the workers (well-being) and the quality and productivity of the organization.

Using the graphical and statistical tools that organizations use in order to measure their performance and based on this data, strategies are proposed to achieve organizational objectives.

Keywords — KPI, Human Factor, charting application, Measurement

Introducción

Este trabajo de investigación está enfocado a las herramientas gráficas y estadísticas que usan las organizaciones con la finalidad de medir su desempeño y con estos datos se proponen estrategias para alcanzar los objetivos que se plantean en cada inicio de proyecto. (Toro López, 2016)

La tarea de evaluar el desempeño constituye un aspecto básico de la gestión de los recursos humanos en las organizaciones. La evaluación del desempeño es una función esencial que suelen efectuar las organizaciones modernas. Para comprender este subsistema de la gestión de Recursos Humanos, comenzaremos a esbozar distintas definiciones. (Louffat, 2016)

En un sentido estricto, evaluar: es estimar o juzgar el valor, la excelencia, las cualidades o el estatus de algún objeto o persona. La evaluación de los individuos que desempeñan roles dentro de una organización puede llevarse a cabo utilizando varios enfoques, que reciben denominaciones como evaluación. N (Luna Arocas, 2018)

Evaluación de Desempeño consiste en una evaluación del mérito, evaluación de los empleados, informes de progreso, evaluación de eficiencia funcional, etc. La evaluación de desempeño es una técnica de apreciación del desenvolvimiento del individuo en el cargo y su potencial de desarrollo, mediante la cual se pueden identificar problemas de supervisión del recurso humano, de integración del trabajador a la empresa o al cargo que ocupa actualmente, de la falta de aprovechamiento de potenciales mayores que los exigidos para el cargo, de motivación,

¹ Alberto Díaz Campos es Ingeniero industrial, desarrollándose profesionalmente en la industria privada como ingeniero industrial y de manufactura en la industria automotriz de autos eléctricos, en una empresa ubicada en Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 203111029@cuautitlan.tecnm.mx

² Verónica Cabrera Molina. M en A es Profesora Investigadora adscrita a la División de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Tecnológico de Estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. veronica.cm@cuautitlan.tecnm.mx.

etc. Es un concepto dinámico, ya que los empleados son siempre evaluados, sea formal o informalmente, con cierta continuidad por las organizaciones

Indicadores como, por ejemplo: De seguridad, reducir el índice de accidentes e incidentes. Con la finalidad de reducir el costo de las pólizas del seguro y cuidar al personal que trabajo dentro de las mismas organizaciones, este último con menor índice de relevancia en algunos casos. De calidad, Reducir la cantidad de defectos por unidades producidas (DPMO), Costo por la pobre calidad y costo intrínsecos por la mala calidad de los productos. De productividad, Reducir los paros de producción y cumplir con la demanda que nuestros clientes, uso efectivo del tiempo productivo, etc.

El medir el desempeño de las organización ha demostrado ser las bases fundamentales del éxito, en la búsqueda de encontrar la mejora continua se encuentra un factor importante que la mayoría de la organizaciones les ponen poco interés o algunos casos nulo, pero al final es uno de los recursos más importantes de las misma, en este trabajo realizamos el análisis para entender qué porcentaje de la organizaciones en un municipio del estado de México le prestan prioridad al factor más importante de sus organizaciones (Factor Humano).El factor humano es uno de los recursos que más impacto genera en los entregables de todas las organizaciones, pero muy pocas le invierten tiempo y recursos. Ya que no tiene un impacto directo con los indicadores de desempeño (KPI) ya anteriormente comentados.

El objetivo del presente trabajo es mostrar los resultados del diagnóstico obtenido para realizar estudios estadísticos que nos permitan obtener una correlación entre los datos del estado emocional de los trabajadores (bienestar) y la calidad y productividad de la organización.

Utilizando las herramientas gráficas y estadísticas que usan las organizaciones con la finalidad de medir su desempeño y como con base a estos datos se proponen estrategias para alcanzar los objetivos organizacionales.

La presente propuesta emana de la tesis de posgrado titulada “INDICADORES DE BIENESTAR EN LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA” de la maestría en administración que se desarrolla en el Tecnológico de estudios Superiores de Cuautitlán Izcalli (TESCI).

Descripción del Método

La presente investigación se realizó en Cuautitlán Izcalli el Estado de México, en el periodo del 08 De Febrero al 31 de Octubre Del año 2021 La naturaleza de la investigación es mixta comprende la naturaleza cualitativa y cuantitativa, se abordó en el problema y se buscó la percepción de los profesionistas de diferentes organizaciones del municipio con la finalidad de obtener datos reales del comportamiento de la industria manufacturera y entender de qué manera se evalúa, y se mantienen los indicadores de esta organización. Al mismo tiempo qué importancia tiene al factor humano dentro de las mismas.

Es una investigación de tipo de aplicada, toda vez que se determinó el uso y la efectividad de los KPI para medir el desempeño de las organización ha demostrado ser las bases fundamentales del éxito, en la búsqueda de encontrar la mejora continua se encuentra un factor importante que la mayoría de la organizaciones les ponen poco interés o algunos casos nulo, pero al final es uno de los recursos más importantes de las misma, en este trabajo realizamos el análisis para entender qué porcentaje de la organizaciones en un municipio del estado de México le prestan prioridad al factor más importante de sus organizaciones (Factor Humano).

El diseño es experimental toda vez que se construye un cuestionario para obtener información diagnostica que sea objeto de análisis para determinar que porcentaje de empresas toma en cuenta al factor humano en estas evaluaciones.

Por lo anterior la pregunta es ¿Cómo eficientar la efectividad de los KPI para medir el desempeño del recurso humano en las organizaciones? Para responder esta interrogante se aplicó una encuesta a 30 profesionistas participantes Para la obtención de la información.

Actividades Realizadas

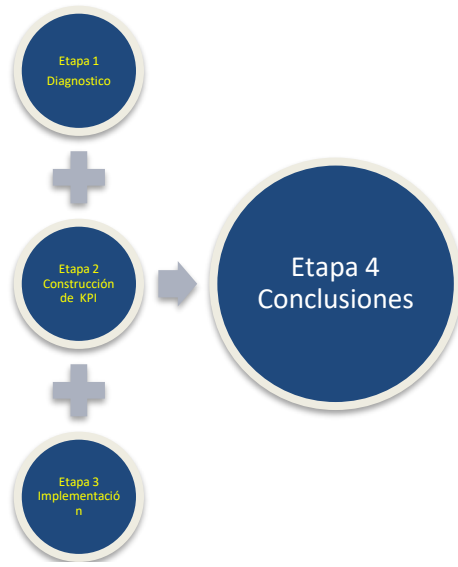


Ilustración 1 Etapas del proyecto

Etapa 1 Diagnóstico

Se realizó una encuesta a 30 Profesionistas de diferentes organizaciones de un municipio de Cuautitlán Izcalli del estado de México con la finalidad de obtener datos reales del comportamiento real de la industria manufacturera y entender de qué manera se evalúa, y se mantienen los indicadores de esta organización. Al mismo tiempo qué importancia tiene al factor humano dentro de las mismas.

La primera pregunta está enfocada a tener información sobre si las organizaciones usan herramientas gráficas para la toma de decisiones en la cual el 53.3% de ellas responde que nunca, esto quiere decir que podemos iniciar con una propuesta de llevar un métrico de desempeño para monitorear el éxito, solo el 13.3% usa métricos de desempeño. Podríamos iniciar con un proyecto el cual les permita a las organizaciones medir y usar KPI. Pero este trabajo tiene otro fin.

¿En tu organización usan Dashboard para la tomar de decisiones?

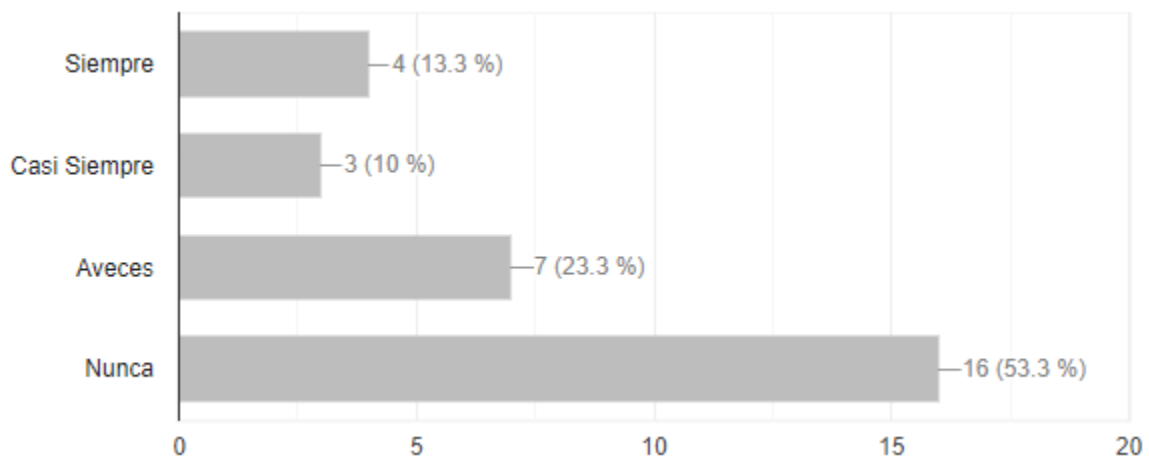


Ilustración 2 Pregunta 1

De los gráficos más utilizados son grafico de columnas y barras, y dejando de un lado los histogramas, que es una herramienta que nos permite ver el comportamiento de procesos con el paso del tiempo.

¿Con que tipo de graficos son mas usuales en tu organizacion?

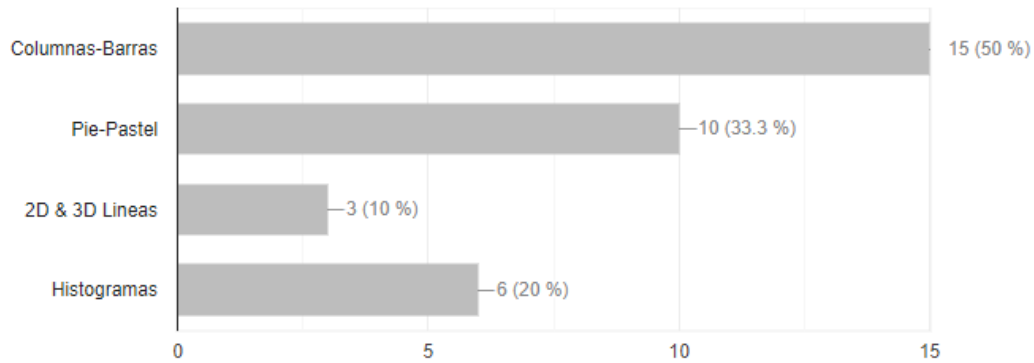


Ilustración 3

Al hacer el cuestionamiento del uso de gráficos 80/20 o Diagramas de Pareto, nos damos cuenta de la gran oportunidad que hay de aplicar una fantástica herramienta de solución de problemas y la cual solo el 16.7% la usa siempre.

¿Usan Diagramas de Pareto (80/20) en tu organización para resolver problemas?

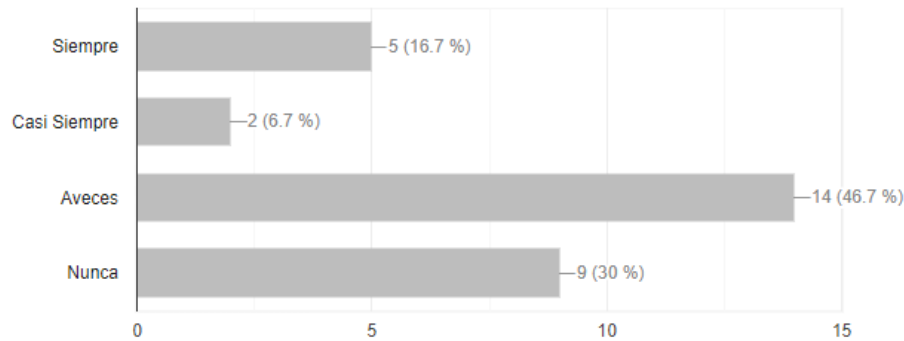


Ilustración 4

Las organizaciones miden el éxito a través indicadores KPI en diferentes dimensiones y enfocados en diferentes prioridades la cuales permiten entender en que deben aplicar sus recursos e invertir sus esfuerzos para obtener mejores resultados. Las siguientes graficas muestran las prioridades de las organizaciones desde el punto de vista de los profesionistas.

¿Qué indicadores KPI consideras mas importantes?

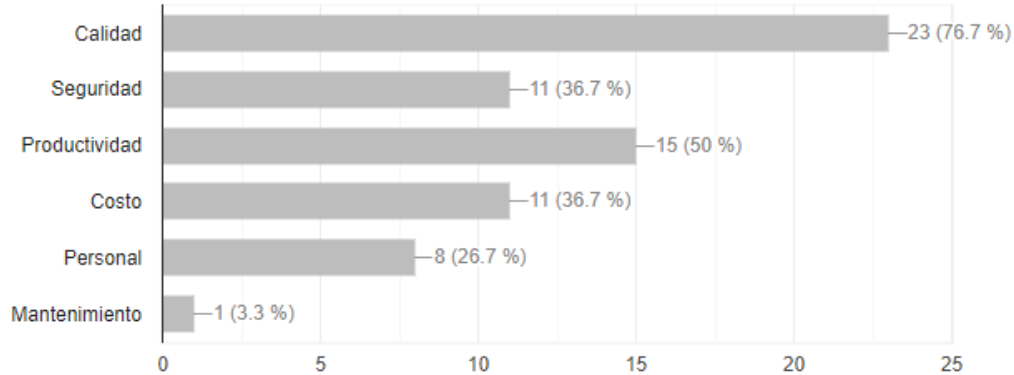


Ilustración 5

Poniendo en la prioridad número uno Calidad, esto es bueno ya que para muchos la importancia de entregar productos bien manufacturados y a la primera evita costos que deterioran la competitividad organizacional y desde el punto de vista organizacional los resultados fueron los siguientes:

¿Qué indicadores KPI son mas importantes en tu organización?

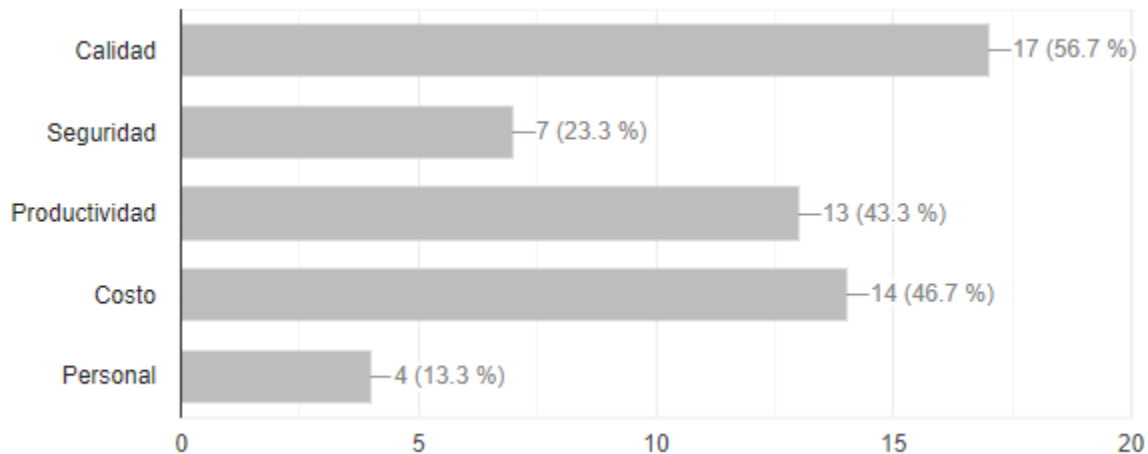


Ilustración 6

Se observa claramente que hay una correlación positiva la cual nos indica que Calidad es una dimensión importante en la industria manufacturera en el este municipio en estado de México.

El 100% de los profesionistas entrevistados asegura que tener un métrico de Calidad, Seguridad y Productividad son importantes para la medir el desempeño de una organización, pero al hacer el cuestionamiento de si en las organizaciones donde se desempeñan tiene un métrico para obtener el preformase del bienestar de las personas hay claramente una diferencia significativa como se muestra a continuación, donde el 66.7 % indica que no tienen un KPI con esta característica.

¿En tu organización tiene un indicador del bienestar de las personas (trabajador)?

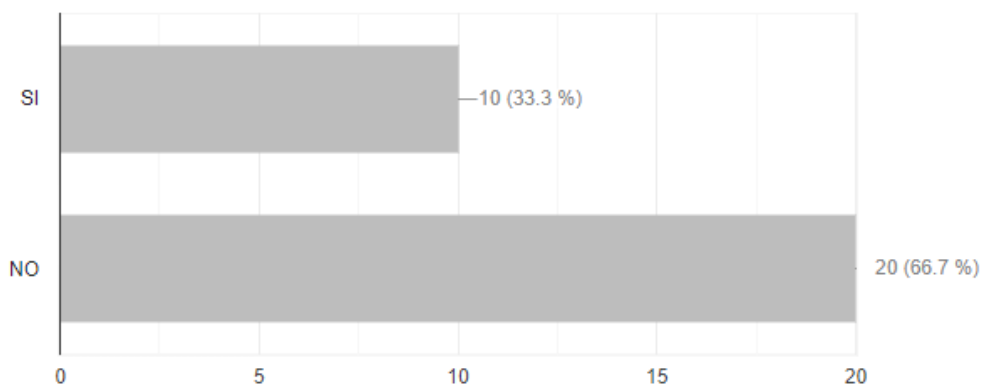


Ilustración 7 -.....

Hay indicadores que son importantes para medir el bienestar de los colaboradores de una organización, pero el 66.7% de las organizaciones no considera que tener un KPI con esta característica, indicadores como son: el nivel de presentismo, el nivel de reconocimiento, el de capacitación, etc. Y como estos tres anteriores se relacionan con el nivel salarial, lo veremos a continuación en las siguientes graficas:

¿En tu organización miden el ausentismo o presentismo de las personas?

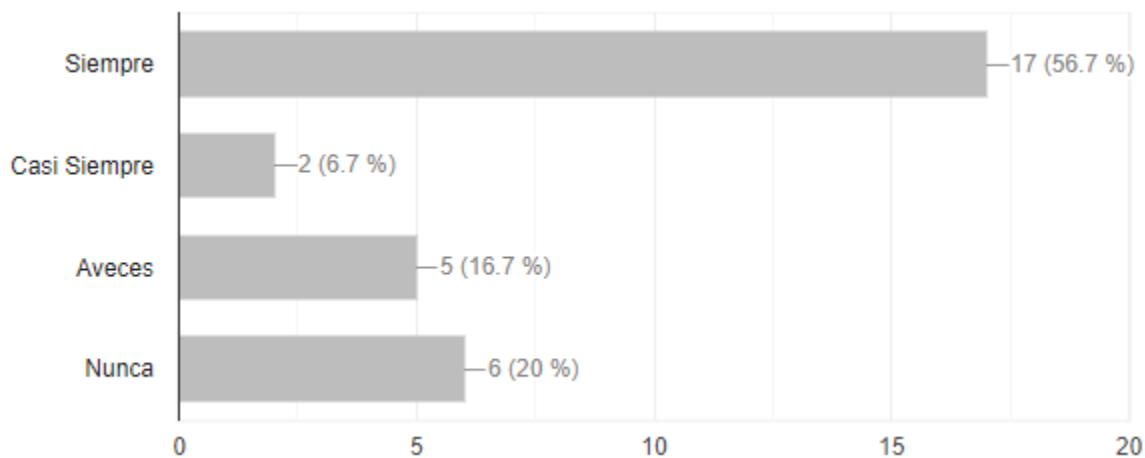


Ilustración 8....

¿En tu organización miden el nivel de reconocimiento?

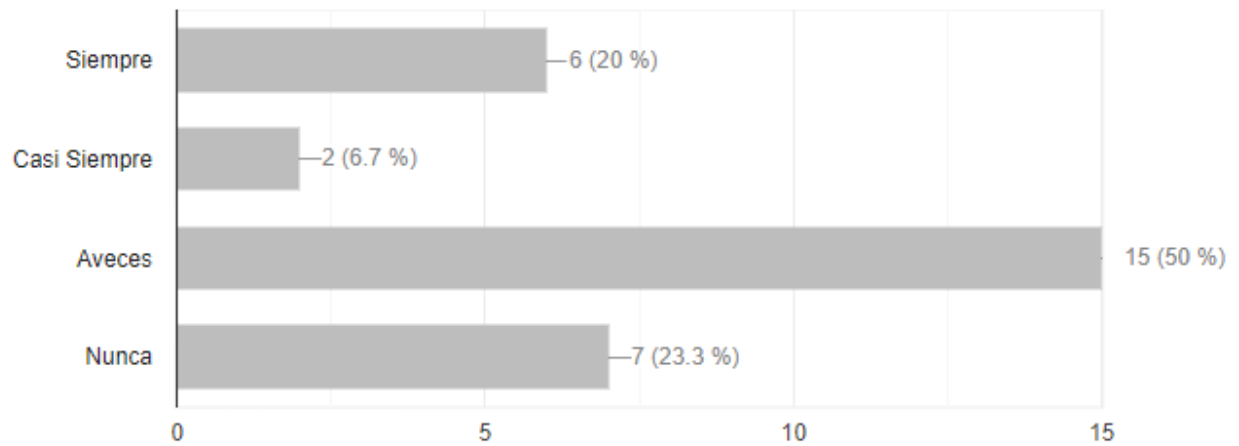


Ilustración 9

¿En tu organización miden el nivel de capacitación de los trabajadores?

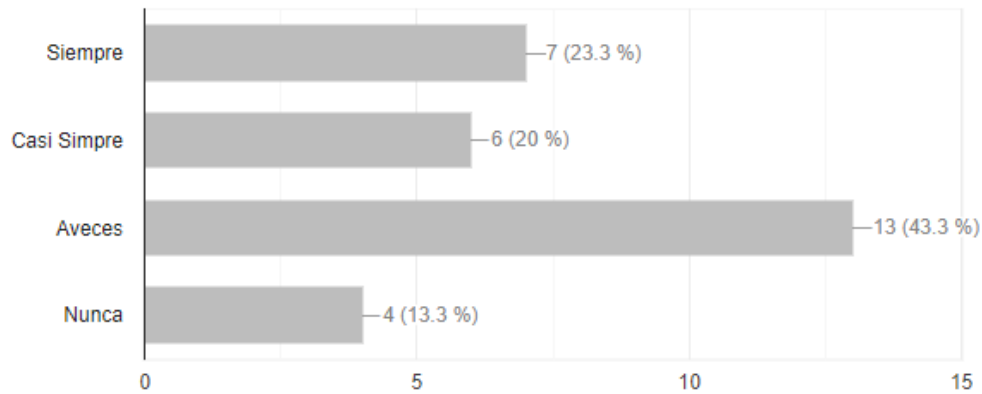


Ilustración 10

¿El nivel de capacitación va en relación con el nivel de sueldo?

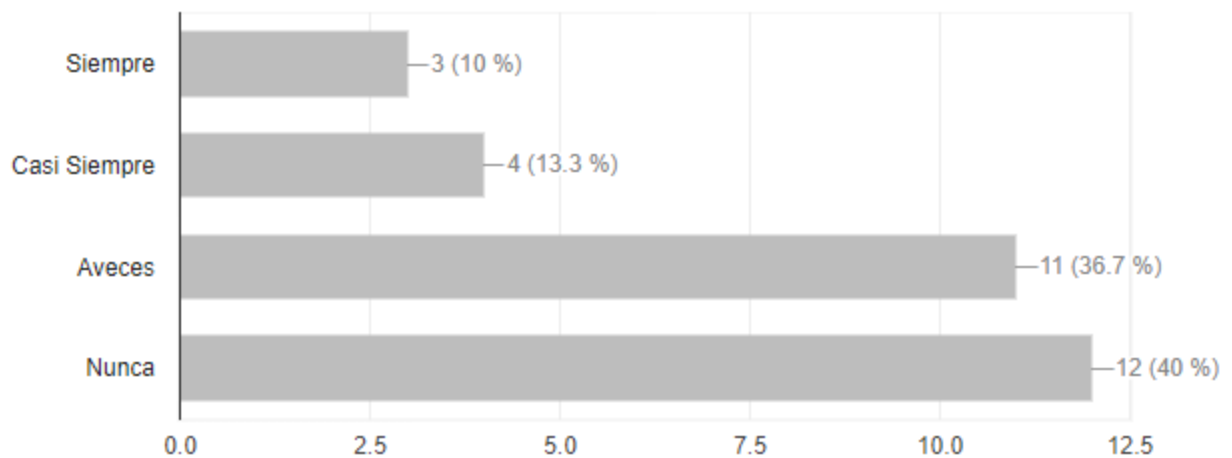


Ilustración 11.....

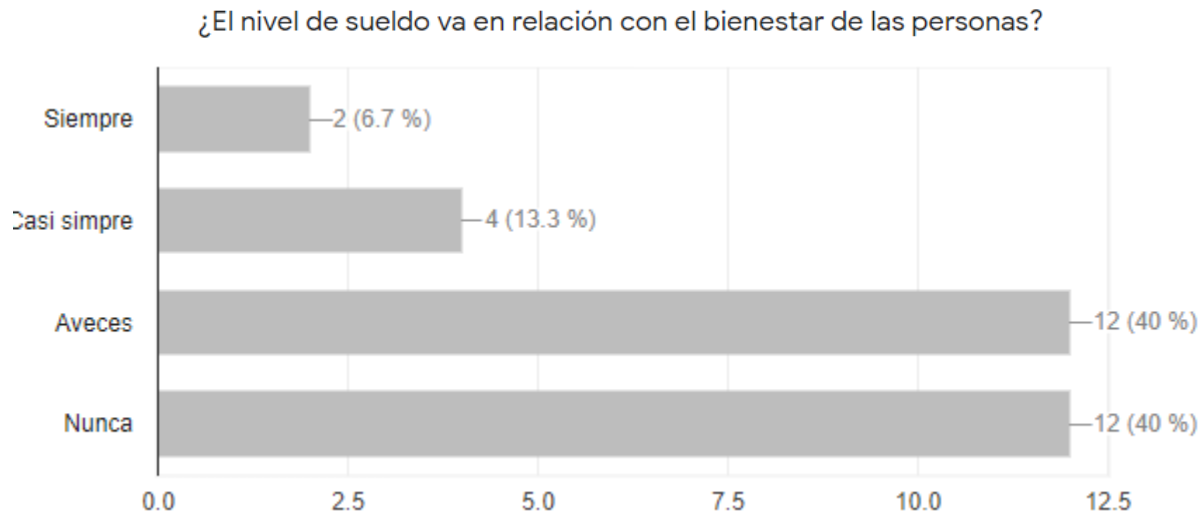


Ilustración 12

Etapa 2

KPI Bienestar de las personas.

Con base a los resultados obtenidos, se pretende generar un KPI que nos permita incluir al factor humano en el performance de la organización, con la finalidad de poner dentro de las prioridades y de los objetivos de las corporaciones a las personas.

Demostrar que tener un métrico de cómo se encuentra el estatus del bienestar de las personas dentro de la línea de manufactura es igual o de mayor importancia como tener un KPI de Calidad, seguridad o productividad.

Etapa 3

Integración de KPI

Desarrollo de un índice de desempeño enfocado a tres pilares que derivan del bienestar de las personas y del cual nos permite hacer un diagnóstico organizacional e implementar en base a este performance un objetivo real, alcanzable y que nos permite mejorar el bienestar de las personas dentro de la organización, Presentismo. El presentismo es un indicador que no solo permite saber que tan comprometidos están nuestros colaboradores dentro de la organización si no también sabremos qué nivel de variación tiene nuestro proceso y con esta afectación en la salida del producto final. Capacitación. Medir nivel de capacitación no solo cuando se brinda el primer entrenamiento, si no con que efectividad se efectúa y con que periodo se efectúa, hay entrenamientos los cuales se tiene que estar rediseñando como en avance de la tecnología. (Orozco Francia, 2017) Reconocimiento, nivel de reconocimiento de nuestros colaboradores, cuanto reconocemos a nuestros compañeros por el buen desempeño de sus actividades o por el logro de un objetivo nuevo es algo primordial para el bienestar de los trabajadores.

En resumen, nuestra ecuación de bien estar estará integrada por 3 pilares.

$$\text{Presentismo} + \text{Capacitación} + \text{Reconocimiento} = \text{KPI Bienestar de las personas}$$

Etapa 4

Conclusiones

El desempeño de las organizaciones en México ha ido incrementado y mejorando con el paso del tiempo, implementado estrategias como Manufactura Esbelta, Las 7 herramientas básicas de la calidad, Implementación de

5s, Mantenimiento Preventivo, proactivo y predictivo, La pirámide de Control de riesgos en seguridad, etc. (Socconini, 2019)

Todo esto conlleva que cada año el nivel de inversión en México incrementa de igual manera, pero como lo muestra esta investigación estamos dejando de lado el factor más importante por el cual estas organizaciones se encuentran compitiendo a niveles globales. El factor humano es una de las dimensiones que tenemos que empezar a incursionar e invertir en estrategia. Ya que en ellos se encontrará la diferencia para seguir siendo competitivos dentro de la industria manufacturera.

Como afecta directa o indirectamente el bienestar de las personas dentro de una organización en los 3 primeros indicadores de desempeño que son Calidad, Seguridad y Productividad es un proyecto de estudio que sería interesante abordar con la finalidad de entender qué porcentaje de inversión y recurso le invertiríamos a las personas que colaboran en una organización en los siguientes años.

Finalmente cierro con la siguiente pregunta que tan necesario es tener un KPI que nos indique el bienestar de nuestros colaboradores, los profesionistas respondieron la siguiente:

¿Cree necesario tener un indicador sobre el bienestar de los trabajadores dentro de la organización?

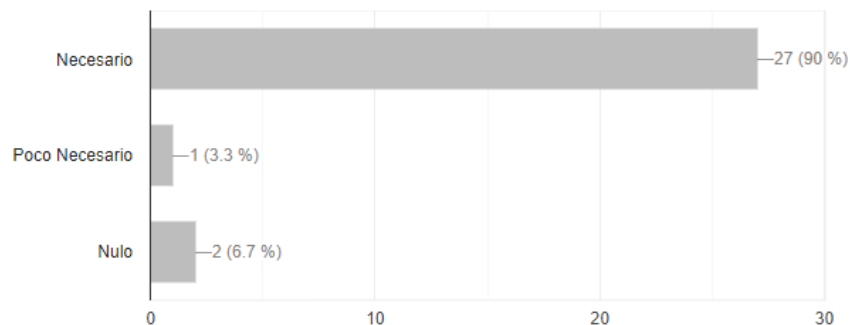


Ilustración 13

Referencias

- Louffat, E. (2016). Evaluando el desempeño del personal. Pearson Educación.
- Luna Arocas, R. (enero de 2018). Gestión del talento. (M. G. Hiil, Ed.) Difusora Larousse, Ediciones Pirámide.
- Orozco Francia, A. (2017). El impacto de la capacitación. Editorial Digital UNID.
- Socconini, L. V. (2019). Lean Company: más allá de la manufactura. Marge Books.
- Toro López, F. J. (2016). Indicadores y tableros de control de proyectos. Ediciones de la U.

FORMACIÓN ACADÉMICA

El Ing. **Alberto Díaz Campos** Es Ingeniero industrial y de manufactura en una empresa multinacional americana, la cual cuenta con una planta manufacturera de **“Autos Eléctricos”** en el municipio de Cautitlán Izcalli, en el Estado de México. Green Belt 6 Sigma Certificado. Con un diplomado impartido por la **Universidad de Girona** en Ergonomía Física. Actualmente en proceso de certificación de **Black Belt 6 sigma**.

La **M en A. Verónica Cabrera Molina** es profesora de la carrera de Ingeniería en gestión empresarial del Tecnológico de Estudios Superiores de Cautitlán Izcalli, en el Estado de México. Terminó sus estudios de postgrado en administración de empresas. Ha desarrollado Manuales de Gestión Financiera para PyMES en algunos municipios del Estado de México, nombrada Profesora Asociada “A” Tiempo Completo por el **TESCI** desde el 2014, lo que la acerca más al área de la Investigación. Es líder del Cuerpo Académico: **“Innovación y Tecnología Educativa”** y participa activamente en las líneas de investigación **“Diseño e implementación de tecnología educativa”** con la que ha participado con varias participaciones en congresos nacionales e internacionales.

Estado Nutricional en Escolares de una Escuela Primaria en Bacalar, Quintana Roo

M. en C. María A. de los Ángeles Díaz Martín¹, LN. Abisaí Alegría Cruz²,
y LN. Nayeli G. Kumul Canché³

Resumen.- Se evaluaron 108 escolares de 3° y 4° grado de la escuela primaria Rafael Ramírez Castañeda de la localidad de Bacalar, Quintana Roo, por medio de los percentiles de Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad, talla para la edad y peso para la edad de acuerdo a la Categoría de Desarrollo y Crecimiento (CDC), de los que se obtuvieron diagnósticos que fueron graficados y analizados. Con respecto a los resultados del percentil de IMC para la edad, se obtuvo que el 52.8% está en un estado de normopeso y los restantes 47.2% en un estadio de malnutrición, encontrándose al 7.5% con bajo peso, 22.2% con sobrepeso y 17.5% en un estado preocupante de obesidad. Los índices alarmantes de malnutrición, motivan a reflexionar sobre la importancia de continuar con talleres y orientación alimentaria hacia los padres y los niños para lograr un cambio en el estilo de vida saludable de los escolares.

Palabras clave: malnutrición, desnutrición, sobrepeso, obesidad

Introducción

El estado nutricional de los seres humanos es el resultado del balance entre ingesta y necesidades de calorías y nutrientes. Este balance sin duda alguna, repercutirá en el grado de bienestar del individuo, en el cual influyen la alimentación, el entorno socio-económico y cultural y otros factores medioambientales (Sánchez, et al. 2017). La adecuada evaluación del estado nutricional es un requisito indispensable en la vigilancia pediátrica del niño sano e imperativa en el niño enfermo, lo cual permite la identificación temprana de alteraciones y facilita la posibilidad de tratamientos oportunos. Además de servir para la prevención de desarrollar en un futuro obesidad o desnutrición y, como consecuencia derivar en enfermedades crónicas degenerativas. De acuerdo a estudios recientes, se revelan datos alarmantes de sobrepeso y obesidad; afectando tanto a adultos como a infantes (Díaz et al. 2017., ENSANUT, 2018., OMS 2018).

Aunque los factores genéticos juegan un papel en su protección o predisposición, se ha considerado que el cambio en los hábitos de alimentación ocasionado por la comercialización globalizada de alimentos y bebidas naturales e industrializadas, así como la disminución del ejercicio y el aumento del sedentarismo, juegan un papel muy importante en su expresión clínica (Gómez Fernández 2018). Es decir, actualmente los niños consumen mayor cantidad de alimentos y energía de la que requieren, realizan menor actividad física debido al uso excesivo de aparatos de avanzada tecnología los cuales son proporcionados a muy corta edad por los padres de familia, ya sea como un tipo de premiación o compensación a la falta de atención por parte de los mismos (Gómez Fernández 2003; Díaz, et al. 2017).

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud el sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que supone un riesgo para la salud. Es alarmante ver que se ha presentado un incremento dramático a nivel mundial en las últimas tres décadas, actualmente 1000 millones de personas en el mundo tienen sobrepeso y obesidad (OMS, 2018).

En México de acuerdo a la reciente Encuesta Nacional de Salud y Nutrición la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 6 a 11 años es de 35.6%, siendo la más alta, comparada con las registradas en el 2006 y 2012. El estado de Quintana Roo es una de las 5 entidades que presentaron altos índices de sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos, por lo que el realizar una intervención en el estado nutricional de los infantes se considera una prioridad para evitar que se presenten enfermedades aunadas a este estado de malnutrición (ENSANUT 2018). En este sentido, el objetivo del presente estudio fue identificar el estado nutricional de los niños, mediante una evaluación

¹ La M. en C. María de los Ángeles Díaz Martín es profesora de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Bacalar, con Nivel II en el Sistema Estatal de Investigadores, Reconocimiento Perfil deseable Prodep por parte de la Secretaría de Educación Pública y actualmente se encuentra como titular de la Secretaría Académica en la misma institución. maria.diaz@upb.edu.mx (Autor correspondiente).

² El LN. Abisaí Alegría Cruz es egresado de la Licenciatura en Nutrición en la Universidad Politécnica de Bacalar, Quintana Roo, México. abisaialegria@gmail.com

³ La LN. Nayeli G. Kumul Canché es egresada de la Licenciatura en Nutrición en la Universidad Politécnica de Bacalar, Quintana Roo, México. nave728_15@hotmail.com

antropométrica la cual constaba del peso, talla y edad, así como también obtener datos sobre los hábitos de alimentación por medio de encuestas dirigidas a padres de familia.

Materiales y Métodos

Se eligió la escuela primaria “Rafael Ramírez Castañeda” turno matutino para llevar a cabo el proyecto, programándose una reunión con el director y los cuatro maestros de la escuela encargados de los grupos elegidos a evaluar ya que se necesitó de la autorización de parte de ellos para proceder a realizar un cronograma de actividades a realizar con los escolares. El director de la escuela proporcionó las listas de asistencia de los alumnos de los grupos correspondientes, de modo que se pidió por escrito la autorización de los padres de familia de cada alumno. Se les entregó con anterioridad para que los escolares llegaran al día siguiente con la autorización debidamente firmada. Los alumnos a los cuales los padres no permitieron que se fueran objeto de estudio fueron excluidos del proyecto.

Se evaluaron dos grados los cuales comprendieron cuatro grupos: 3ºA, 3ºB, 4ºA y 4ºB para realizar una comparativa entre los infantes y categorizar los datos obtenidos dependiendo el rango en el que se encuentre cada uno de ellos. El enfoque es para saber si tienen un crecimiento adecuado, una salud óptima y si los padres de familia implementan una buena educación alimenticia a los mismos.

Se evaluaron antropométricamente un total de 108 niños, recabando datos básicos como su nombre, la edad, el peso y la talla del menor. Se colocó la báscula digital marca *Beurer*® en un espacio liso y limpio la cual fue calibrada. Por otra parte, se colocó un estadímetro de pared marca *Seca*™ a un lado de los salones en posición vertical dejándolo fijo con cinta en una pared de concreto y lisa.

Los escolares fueron llamados de acuerdo al orden de lista de los grupos asignados y se les pidió que se retiraran los zapatos y accesorios exteriores que intervinieran y afectaran en la medición como abrigos, bolsos, moños y cola de caballo en caso de las niñas.

Para la toma de la talla se les pidió pasar al estadímetro de manera que estuvieran en el centro del mismo con los talones pegados a la pared y juntos sin doblar las rodillas, los brazos a los lados de la cadera, la cabeza erguida y con los ojos mirando de manera horizontal. Los datos obtenidos se fueron anotando en la lista correspondiente.

Para la obtención del peso fueron pasando descalzos en ese mismo orden a la báscula, de igual manera se les pidió que estuvieran de manera erguida, sin moverse y mirando hacia al frente, una vez arrojado el peso en la báscula digital se anotaba en la lista correspondiente y se retiraba el escolar de la misma.

Para el análisis e interpretación de los datos anteriores (edad-peso-talla), se utilizó la paquetería Microsoft Office Plus 2016, en el cual los resultados previos fueron arrojados en una tabla de Excel y Word versión 2013 y 2016.

Para la obtención del Índice de Masa Corporal (IMC), también conocido como índice de Quetelet, se calculó de la misma manera que en los adultos, aplicando una sencilla fórmula en la que se divide el peso de un niño (Kg) por su altura/talla (m) al cuadrado ($IMC = \frac{Peso(kg)}{Altura(m)^2} = kg/m^2$), clasificando así a los escolares dentro de los parámetros de desnutrición o bajo peso, peso normal, sobrepeso u obesidad.

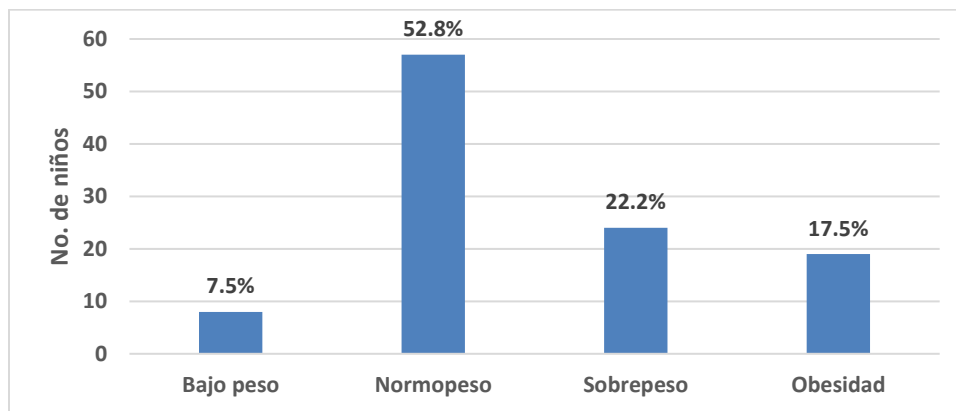
Al mismo tiempo se hizo la comparativa con las tablas de patrones de crecimiento, Talla para la edad (T/E), Peso para la edad (P/E) y Peso para la talla (P/T) establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la CDC, las cuales constituyen el diagnóstico nutricional integrado determinando el tipo de crecimiento de cada infante y si los valores obtenidos son los adecuados con respecto a su edad, peso y talla.

Así mismo, se aplicó una encuesta dirigida a padres de familia denominada “Encuesta Saludable” a fin de tener un conocimiento más amplio en cuanto a la alimentación del hogar y fuera de esta. El cuestionario se desarrolló con base a 18 preguntas, abarcando 4 secciones principales: la alimentación del infante, la actividad física del infante, el grado de hidratación así como las técnicas culinarias empleadas en el hogar. Posterior al diagnóstico, se implementaron talleres y pláticas para los padres y niños con el fin de mejorar poco a poco el estilo de vida y familiarizarlos hacia la ingesta de alimentos saludables.

Resultados y discusiones

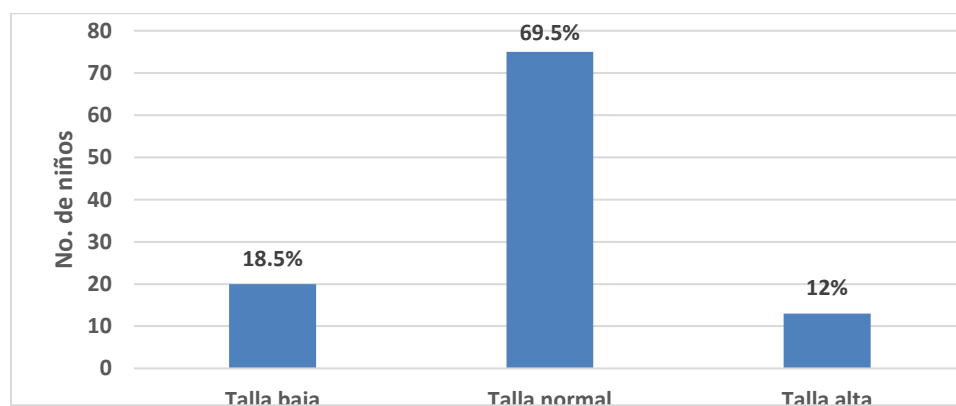
De acuerdo a los resultados obtenidos en el percentil de IMC para la edad, donde se utilizaron el peso y la talla, se encontró que el 52.8% de los 108 escolares evaluados se encontraron en un estadio de normopeso y el 47.2% restante en un estado de malnutrición, de los cuales 7.5% de los escolares se encontraron en un bajo peso, 22.2% en sobrepeso y 17.5% con obesidad (Gráfica 1), lo cual es alarmante, ya que estos niños son propensos a contraer alguna patología durante su proceso de crecimiento y desarrollo derivado de la obesidad como lo pueden ser las enfermedades

cardiovasculares y diabetes, entre otras. Sin duda alguna, estos datos son preocupantes porque los resultados obtenidos sobrepasan lo reportado recientemente por Ensanut (2018), que presenta un 35.6% para la media nacional.



Grafica 1. Resultados de IMC para la edad del total de la población estudiada de acuerdo al puntaje Z de la OMS.

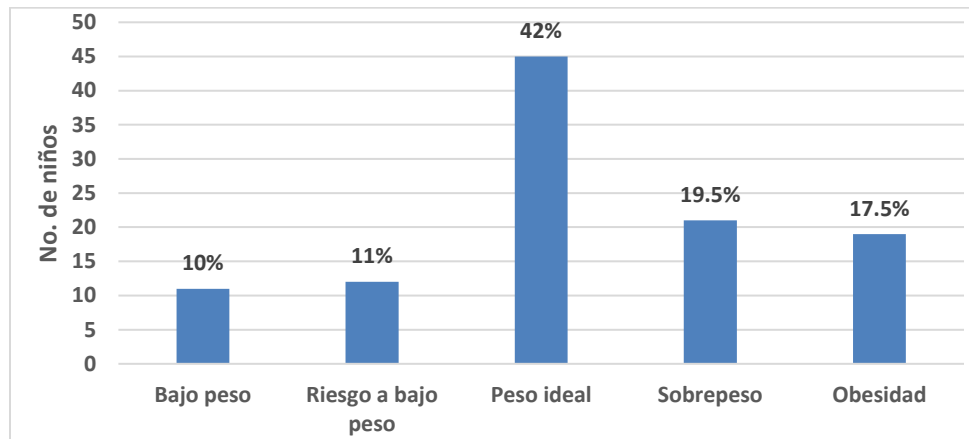
En cuanto al percentil de talla para la edad se observa que el 69.5% de los escolares se encuentra con talla normal, 18.5% presentan talla baja y 12% presentan talla alta (Gráfica 2). Lo cual indica que hubo un óptimo crecimiento y desarrollo en los niños y solo un mínimo porcentaje demuestra que no hubo una correcta nutrición. Es importante mencionar que estos resultados de cierta forma resultan favorecedores toda vez que los niños de las regiones del sur por lo general presentan tallas bajas con respecto a la edad y generalmente debido a la inadecuada nutrición, además de la genética de los padres (Coronel, 2018., Eusebio, 2018 y Romero, 2012). Sin embargo, es importante recalcar que gran número de estos niños a pesar de que son nacidos en el estado, su padres son procedentes de estados como Tabasco, Veracruz, Chiapas y Guerrero entre otros. De acuerdo a los resultados presentados por ENSANUT (2012, 2018); se observan cambios favorables ya que en la encuesta de salud y nutrición presentada en el 2012, los niños presentaban tallas muy bajas con respecto a la edad, lo que ubicaba a gran parte de ellos dentro del estadio de desnutrición. Sin duda alguna, los programas sociales federales y estatales han disminuido este estadio de malnutrición pero ahora se está en el borde de llegar a sobrepeso y obesidad con algunos de los niños monitoreados.



Gráfica 2. Resultados de talla para la edad del total de la población estudiada de acuerdo al puntaje Z de la OMS.

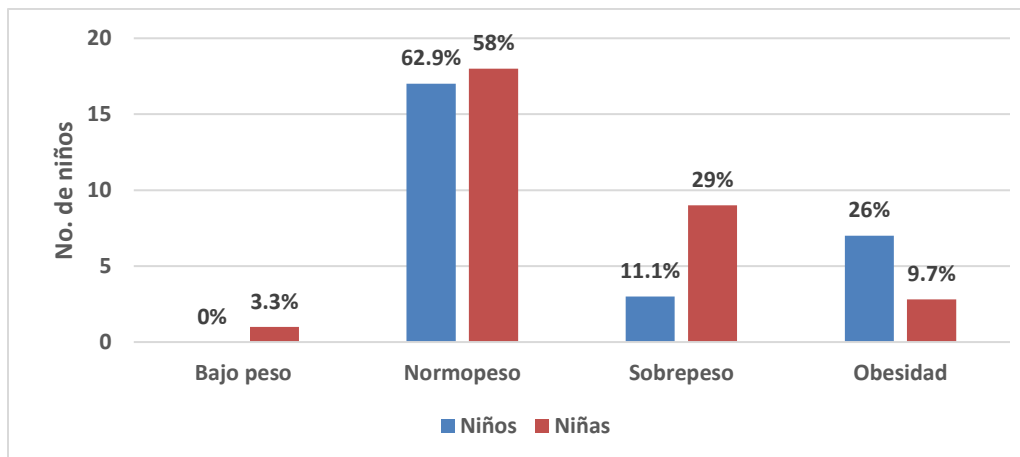
En el percentil de peso para la edad se observa que de la población total estudiada el 42% se encuentra en un estado de peso ideal y un 58% restante de los escolares presentan un estado de malnutrición, dentro de los cuales 10% tienen bajo peso, 11% presentan riesgo a bajo peso, 19.5% presentan sobrepeso y el 17.5% se encuentran en un estado de obesidad (Gráfica 3). Con base a los datos de este percentil es necesario realizar una estrategia eficaz para cambiar los malos hábitos alimenticios de los escolares, ya que los datos de malnutrición presentados por ENSANUT para el estado de Quintana Roo no ha disminuido en los últimos 18 años, sino que ha seguido incrementándose. Es importante

mencionar que el estadio de malnutrición ha decrecido en muchas de las comunidades pero por otra parte, el sobrepeso y la obesidad que son los otros estadios de malnutrición se han incrementado notablemente, lo cual es preocupante ya que la población infantil está expuesta a presentar problemas de salud a temprana edad (ENSANUT 2012, 2018).



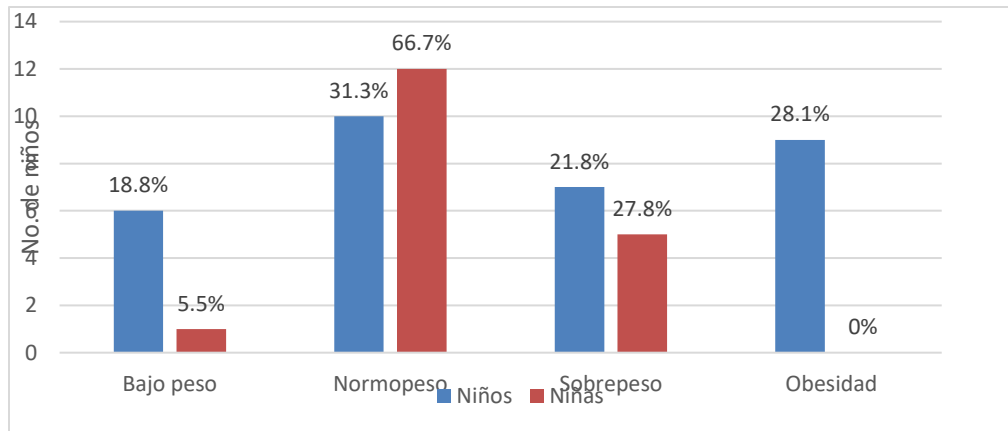
Gráfica 3. Resultados obtenidos del total de la población estudiada con respecto a los percentiles peso para la edad de acuerdo a la CDC.

De acuerdo al IMC para la edad se observa que para los niños de tercer grado 62.9% de ellos, se encuentran en normopeso, quedando en un estado de malnutrición el 38.1% restante, de este porcentaje el 11.1% presentan sobrepeso y 26% obesidad que son en total 7 niños. La misma gráfica arrojó que el 58% de las niñas presentan normopeso, 3.3% bajo peso, 29% sobrepeso y 9.7% obesidad (Gráfica 4). Con base a los datos obtenidos es notable la diferencia que existe entre niños y niñas, ya que la mayoría de las niñas presentan un estado de malnutrición como lo es el bajo peso, sobrepeso y la obesidad. Tal vez se debe a la venta de alimentos que proporcionan en la escuela ya que son poco saludables y son alimentos saturados de grasa. Fue notorio observar que la mayoría de los niños varones en la hora del receso se dedican a jugar y correr en tanto que gran parte de las niñas acuden a la tienda escolar a comprar cualquier alimento poco nutritivo y se sientan a platicar entre ellas mientras comen. La prevalencia del sedentarismo en las niñas jugó un papel importante cada vez que se visitaba a la escuela y se presentaba el mismo patrón. Así mismo, la prevalencia de los problemas nutricionales en la edad infantil, demuestran que las estrategias de prevención de obesidad, sobrepeso y desnutrición deben iniciar en los primeros años de vida por lo cual la actividad física y estilos de vida saludable son primordiales para llevar a cabo con los niños y padres de familia como lo mencionan estudios realizados por Coronel San Martín (2018), Eusebio Villegas (2018) y Sanabria Mahecha (2017), en escuelas primarias de Bacalar donde se encontraron resultados similares.



Gráfica 4. Resultados obtenidos IMC para la edad en escolares de 3º grado.

De acuerdo a los resultados del percentil de IMC para la edad del 4° grado se detectó que el 31.3% de los niños están en un estadio de normopeso, 18.8% tienen bajo peso, 21.8% sobrepeso y 28.1% obesidad. En cuanto a las niñas el 66.7% presentan normopeso, 5.5% bajo peso, 27.8% sobrepeso y ninguna niña presenta estado de obesidad (Gráfica 5). Con base a estos datos se observa que en su mayoría las niñas están en un peso normal, en cambio, el 69.7% de los niños presentan algún tipo de malnutrición como lo es el bajo peso, sobrepeso y obesidad. Por lo anterior, es importante cambiar el estado nutricional de los escolares mediante métodos efectivos, como pláticas acerca del daño que ocasiona el consumo de alimentos industrializados porque es relativamente obvio que a su edad prefieren consumir lo que los anuncios publicitarios les ofrecen.



Gráfica 5. Resultados obtenidos de IMC para la edad en escolares de 4° grado.

Es importante desarrollar acciones que permitan identificar oportunamente los factores determinantes del estado nutricional de los escolares y proponer modelos de atención preventivos sustentados en estilos de vida saludables. A diferencia de los de 3° grado que sobresalían las niñas con estado de malnutrición, en el 4° grado existe un estado de malnutrición predominante en los niños, en mayoría están en un estado de obesidad lo cual es un factor de riesgo a presentar enfermedades crónicas no transmisibles, cardiovasculares y otras complicaciones en un futuro no muy lejano para su edad y máxime que se encuentran en la etapa de la pubertad. Estudios realizados por Coronol San Martín, 2018; Eusebio Martínez 2018 y Sanabria Mahecha 2017; encontraron resultados similares, por lo que pese a la intervención en su momentos, los estadios de malnutrición continúan estando presente.

Por otra parte, la encuesta dirigida a padres de familia denominada “Encuesta Saludable” mostró resultados interesantes, por una parte, el 100% de los padres tienen conocimiento de El Plato del Bien Comer gracias a la promoción que el sector de salud imparte en caravanas o pláticas en escuelas, hospitales, o cualquier otro evento con causa sobre la alimentación correcta, en cada etapa de la vida. Sin embargo, el que lo conozcan no es indicativo que lo lleven a cabo, ya que los resultados encontrados en los niños con respecto al estado de nutrición nos indican que falta mucho por llevar a la práctica.

Algunas de las preguntas fueron si los niños suelen desayunar antes de ir a la escuela, esta pregunta es de gran relevancia pues es indispensable que los niños vayan desayunados para que puedan captar mejor las enseñanzas impartidas por sus maestros y tener buena empatía con sus compañeritos de aula. El 4% de padres de familia respondió que algunas veces sus hijos suelen desayunar, el 20% afirma que no desayuna y el 76% de la población de padres de familia contestó que su hijo desayuna antes de ir a clases, sin embargo al preguntar que desayunan la respuesta fue café con pan y algunos cereal con leche, lo cual propiamente no es indicativo de un desayuno completo.

Los padres sin duda alguna desean que sus hijos tengan una correcta alimentación pero desconocen al respecto, ya que al preguntarles cuáles de las opciones les parecía un desayuno adecuado y saludable para su hijo el 0% responde que café con pan, aunque este valor está lejos de la realidad, ya que gran parte de los niños afirma tomar café con leche, galletas y pan. El 4% respondió que un desayuno adecuado y saludable es sándwich de jamón y queso. El 15% prefiere los huevos revueltos. En cuanto al inciso licuado de fruta con leche fue elegida por el 74%, en algunos casos especificaban que fruta picada o solo leche y el 7% considera que todas las opciones anteriores son necesarias para la alimentación y crecimiento de sus hijos. Es de esperarse que muchos padres suelen dar respuestas equivocadas al tener temor de lo que se pueda pensar que no son buenos padres por no cuidar la alimentación de sus hijos.

Al término de graficar las encuestas y analizar las respuestas de los padres de familia, se llevaron a cabo pláticas para padres y niños donde se habló acerca del plato del bien comer y la jarra del bien beber y explicando la importancia de combinar los platillos con todos los grupos del plato. Así como también acompañar las comidas con bebidas saludables como las aguas de frutas naturales y beber agua constantemente durante el día para mantenerse hidratados.

Se les hablo acerca de que es el sobrepeso, la obesidad y la desnutrición y como estos afectan al no llevar a cabo un estilo de vida saludable.

También se les hizo preguntas durante la plática para que de alguna manera saber si ellos realmente comprendían los temas y si les interesó. Al final de cada plática se les obsequió un aperitivo de verduras, con el fin de que se fueran acostumbrando a comer esos tipos de botanas en vez de alimentos con elevado aporte calórico y poco nutritivo.

Conclusiones

El proyecto deja una reflexión sobre la conducta alimentaria de los escolares, la cual no puede modificarse de manera simple y sencilla, ya que es compleja al intervenir no solo en su decisión alimenticia sino también en los aspectos culturales y sociales.

Por lo tanto, la idea de cambiar su plan alimenticio atenta de alguna manera contra ellos, lo importante es hacerles ver que pueden hacerlo sin poner en peligro su estilo de vida alimenticia. En medida es mostrarles lo que ocasiona la ingesta descontrolada de ciertos alimentos procesados y el alcance negativo que tendrá en su salud.

La malnutrición se encuentra presente dentro de la institución escolar en unos porcentajes no alarmantes pero si de importancia para lograr un cambio positivo en los escolares que requieran de una alimentación adecuada y mantener a los que se encuentran en un estado de salud óptimo dentro de los niveles adecuados de peso saludable.

La obesidad es un problema de salud que suele estar asociado a discriminación en la sociedad actual, ocasionándole al niño con obesidad problemas físicos y psicológicos, presentando así baja autoestima, dificultades para las habilidades sociales, entre otros.

En este tenor, es de vital importancia informar a los padres de familia acerca de los hábitos alimenticios correctos para que puedan tomar cartas en el asunto y en si trabajar en integración con sus hijos para corregir los malos hábitos.

Es normal ver un cambio lento pero con perseverancia se podrán lograr los cambios positivos que se necesitan cambiar en los escolares que lo necesiten y de igual manera lograr un cambio en la venta de alimentos chatarra por alimentos beneficiosos en la salud del menor.

Recomendaciones

- Se recomienda informar a los padres de familia, maestros y niños de cada grupo evaluado de la gravedad de tener sobrepeso y obesidad para que estén informados correctamente y pueda haber un cambio significativo en un futuro no muy lejano.
- Es importante que se fomente un buen estilo de vida alimenticia mediante la implementación de más pláticas explícitas, ya que así los niños se sentirán motivados a seguirla y de igual manera motivar a sus padres. Mediante la fomentación de un mayor consumo de frutas y verduras como pequeñas colaciones las cuales pueden realizar entre tiempos libres de clases.
- De igual manera alertar a los padres de familia mediante pláticas y talleres donde se les explique la manera correcta de implementar planes alimenticios, de los cuales ellos pueden basarse para fomentar un estilo de alimentación saludable en sus hijos y en ellos mismos.
- Debido a que existe una tiendita que tiene a la venta comida chatarra, sería de gran ayuda darles una plática aparte donde se haga hincapié del daño que le hacen a los niños al ofrecerles ese tipo de alimentos, los cuales no les aportan los nutrientes suficientes que ellos necesitan para su desarrollo óptimo.
- Darles talleres a las señoras que venden antojitos sobre platillos ejemplos que sean más saludables, económicos y sobre todo atractivos para los niños y lograr un cambio positivo en su estilo de vida saludable.
- Para la implementación de más programas de obtención de una alimentación saludable, se recomienda seguir haciendo evaluaciones nutricionales en las distintas escuelas del municipio de Bacalar para lograr un cambio positivo no solamente en los niños sino que en la población en general de igual manera, dentro de un futuro no muy lejano.

Referencias Bibliográficas

- Coronel San Martín, M. Evaluación nutricional de los niños y niñas de 4º a 6º grado de la escuela primaria "Wilma Gamboa González" en la localidad de Bacalar, Quintana Roo. Proyecto de estadía profesional. 2018. Universidad Politécnica de Bacalar.
- Díaz H.O., E. P. García, E.G. Flores, R.M. García y R.H. Solís. 2017. Evaluación del estado nutricional en menores de 5 años: concordancia entre índices antropométricos en población indígena de Chiapas (México). *Revista Nutrición Hospitalaria*. 34:120-126. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34n4/10_original.pdf
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Ed. Instituto Nacional de Salud Pública. México, D.F. Disponible en: <https://www.insp.mx/produccion-editorial/publicaciones-antiores-2010/3057-ensanut2012-resultados-entidad-federativa.html>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Ed. Instituto Nacional de Salud Pública. México, D.F. disponible en: Disponible en: <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/8815/11493>
- Eusebio Villegas, Y. Estado Nutricional en niños escolares de 1º a 3º grado de la escuela primaria "Wilma Gamboa González" en Bacalar, Quintana Roo. Proyecto de estadía profesional. 2018. Universidad Politécnica de Bacalar.
- Gómez Fernández, M. 2018. Desnutrición. *Revista Salud Pública de México*. 45: 176 -182.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1993). Directrices para la formulación de planes nacionales de acción para la nutrición. Available from: <https://www.fao.org/docrep/006/v1160s/v1160s00.htm>
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y Sobrepeso: datos y cifras. (2018 Feb 16; citado 12 de sept 2019). Recuperado de: www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight
- Romero VE, Vásquez EM, Machado A, Larrosa A. Guías Clínicas para el diagnóstico, tratamiento y prevención del sobrepeso y obesidad en Pediatría. Comité de Nutrición. Confederación Nacional de Pediatría A.C. *Pediatría de México* 2018; 14(4): 186 -195.
- Sanabria Mahecha, A. Intervención formativa para el desarrollo de hábitos generadores de una correcta alimentación en niños con problemas alimentarios de la escuela primaria "Cecilio Chi" de Bacalar, Quintana Roo. 2017. Proyecto de estadía profesional. Universidad Politécnica de Bacalar.
- Sánchez BV, García K, González AE, Saura CE. 2017. Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. *Revista Finlay*. 7(1): 5-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342017000100007

Las Estrategias Didácticas Colaborativas que más Utiliza el Docente del TecNM/Instituto Tecnológico de Minatitlán

M.D.U. Rosario Díaz Nolasco¹, M.T.I. Sonia Martínez Guzmán², Ing. Marina Cisneros Guerra³, Ing. Guadalupe Jiménez Oyosa⁴, Lic. Araceli Díaz Nolasco⁵, Isai Campechano León

Resumen— Un escenario idóneo para el aprendizaje del trabajo colaborativo es la escuela. El presente proyecto consiste en diagnosticar si el docente del ITMina conoce y utiliza estrategias didácticas colaborativas en su práctica, en caso de utilizarlas, conocer la forma en que las emplea. Las preguntas de investigación son: ¿Conoce e implementa el docente del ITMina las estrategias didácticas colaborativas?; ¿Existe correspondencia entre las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente con el modelo por competencias del TecNM? El objetivo general es: Diagnosticar las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán. El estudio es de tipo diagnóstico. La elección de procedimientos, técnicas e instrumentos para la recolección de datos y de ciertas formas de tratamiento de los mismos se realizarán bajo el enfoque de investigación cuantitativo. Se presentan los avances del proyecto.

Palabras clave— Formación docente, estrategias didácticas, aprendizaje colaborativo, modelo educativo

Introducción

Los requerimientos contemporáneos demandan que el estudiante actúe de forma colaborativa en todos los aspectos de su vida, un escenario idóneo para el aprendizaje de esta competencia es la escuela, por ello el docente está comprometido a centrar su metodología de enseñanza en aquellas que fomenten el trabajo colaborativo entre los pares.

Por mucho tiempo el docente universitario ha trabajado en solitario, esto dificulta el desarrollo de competencias profesionales, limita el papel reflexivo e investigador de su práctica, la dinámica actual del proceso educativo ya no permite esa forma de actividad, el docente requiere realizar trabajo colaborativo con otros colegas, trasladar esas experiencias a sus clases aprovechando la sinergia de los alumnos, para ello necesita desarrollar una serie de habilidades, aptitudes y actitudes como el uso de nuevas tecnologías, habilidades interpersonales, competencias metodológicas, de comunicación eficaz, de planificación y gestión de la docencia, capacidad para evaluar, para innovar y para trabajar colaborativamente, emplear una serie de competencias en las que no ha sido del todo formado.

La propuesta del presente proyecto consiste en diagnosticar si el docente del ITMina conoce y utiliza estrategias didácticas colaborativas en su práctica, en caso de que las aplique, conocer la forma en que las emplea. Las preguntas de investigación son las siguientes: ¿Conoce e implementa el docente del ITMina las estrategias didácticas colaborativas?; ¿Existe correspondencia entre las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente con el modelo por competencias del TecNM? El objetivo general es: Diagnosticar las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán, su correspondencia con el modelo por competencias con la finalidad de proponer un programa de formación docente en ese ámbito que atienda las necesidades diagnosticadas.

El estudio fue de tipo diagnóstico, a partir del paradigma socio crítico. La elección de procedimientos, técnicas e instrumentos para la observación de hechos, la recolección de datos y de ciertas formas de tratamiento de los mismos se realizaron bajo el enfoque de investigación cuantitativo.

¹ Rosario Díaz Nolasco es docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, rosario.dn@minatitlan.tecnm.mx, (autora corresponsal)

² Sonia Martínez Guzmán es docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, sonia.mg@minatitlan.tecnm.mx

³ Marina Cisneros Guerra es docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, marina.cg@minatitlan.tecnm.mx

⁴ Guadalupe Jiménez Oyosa es docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Minatitlán, guadalupe.jo@minatitlan.tecnm.mx

⁵ Araceli Díaz Nolasco es docente del Centro de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios No. 79, dn_araceli@hotmail.com

Descripción del Método

Metodología

A continuación, se describen: el Método, las Técnicas y los Procedimientos.

a) *Método.*

Se trata de un estudio diagnóstico bajo el enfoque cuantitativo.

b) *Técnicas*

El instrumento para la recolección de datos es el siguiente:

El instrumento no. 1 es un cuestionario: “Cuestionario para el diagnóstico del trabajo colaborativo del docente universitario”, que se aplicó a una muestra de docentes del ITM de todas las carreras (ingeniería química, ambiental, industrial, electromecánica, electrónica, gestión empresarial, sistemas computacionales y licenciatura en administración), consiste en una serie de preguntas respecto al trabajo colaborativo.

c) *Procedimientos.*

1. Se diseñó un cuestionario (instrumento no. 1) que fue aplicado a una muestra de los docentes de todas las carreras: “Cuestionario para el diagnóstico del trabajo colaborativo del docente universitario”
2. El instrumento no.1 se aplicó a una muestra estratificada de los docentes, se realizó el cálculo por estratos en base a la población de docentes por carrera que se muestra en la tabla no. 1:

Área	Docentes adscritos a la carrera
Ciencias Básicas	46
Ciencias Económico-Admvas.	45
Metal-Mecánica	24
Eléctrica y Electrónica	29
Industrial	40
Química y Bioquímica	38
Sistemas y Computación	25
Total	247

Tabla No. 1. Cantidad de docentes adscritos a cada una de las carreras del ITM. Fuente: oficina de Actualización Docente.

Una vez determinado el número de docentes que fueron encuestados por carrera, se realizó la integración de los correos electrónicos de los mismos y se les envió el instrumento. Previamente se les explicó en qué y para qué se requiere su participación, así como solicitarles su participación para responder el cuestionario.

3. Para aplicar el instrumento no. 1 se utilizó la herramienta de Formularios de Google (Google Forms) para optimizar diversos recursos (tiempo, recursos materiales, nivel de impacto), el instrumento fue enviado a los correos institucionales de los docentes para ser respondidos. Se dio un periodo de tiempo apropiado para que lo respondan (10 días) y posteriormente se integraron todos los archivos recibidos.
4. Una vez que se recabaron los datos de todos los instrumentos, se procedió a realizar el análisis correspondiente siguiendo la metodología de la investigación diagnóstica cuantitativa, para realizar el capítulo de resultados, conclusiones y propuestas.

Se realizaron las siguientes acciones:

Se analizaron las respuestas. - Con la finalidad identificar específicamente los ámbitos en que los docentes presentan necesidades de formación en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje colaborativo.

Propuestas de cambios. - Realizar acciones diseñando una propuesta para resolver la problemática diagnosticada.

Se realizó la documentación necesaria que ayude a tomar decisiones. - Generar y proporcionar un análisis completo sobre un problema y su contexto, para dar pie a la toma de decisiones asertivas.

Se priorizaron problemas. - Al conocer los problemas que existen en el ITM en el ámbito de la formación docente en estrategias didácticas colaborativas y estudiarlos de manera objetiva, racional, empírica y profunda, será posible identificar la relevancia de cada factor y reconocer cuáles de éstos necesitan respuestas más rápidas, o tratamientos particulares con actores que puedan participar de forma eficiente.

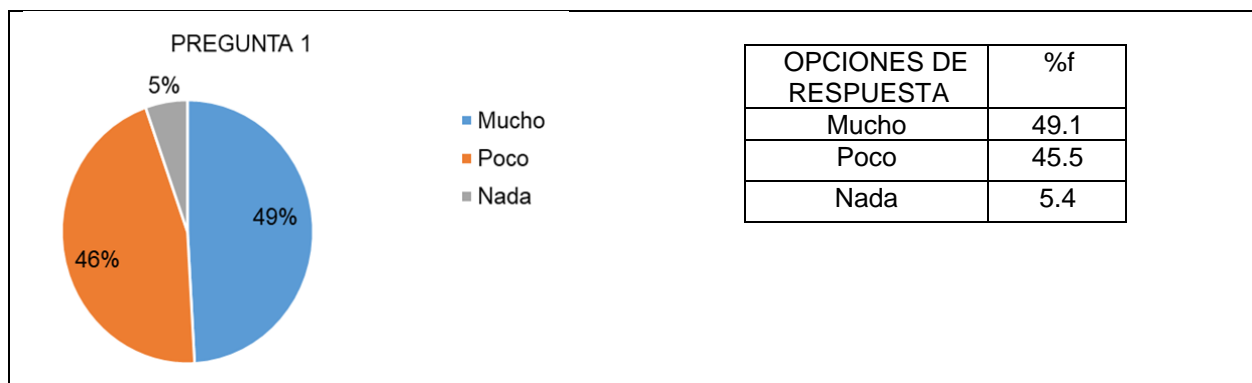
Una vez identificados los aspectos más relevantes, las dificultades que se presentan y los problemas fundamentales que necesitan resolverse, se realizó la categorización de estas oportunidades según su importancia.

Comentarios Finales

Resumen de resultados.

A continuación, se presenta los resultados parciales de la aplicación del instrumento no.1: “Cuestionario para el diagnóstico del trabajo colaborativo del docente”

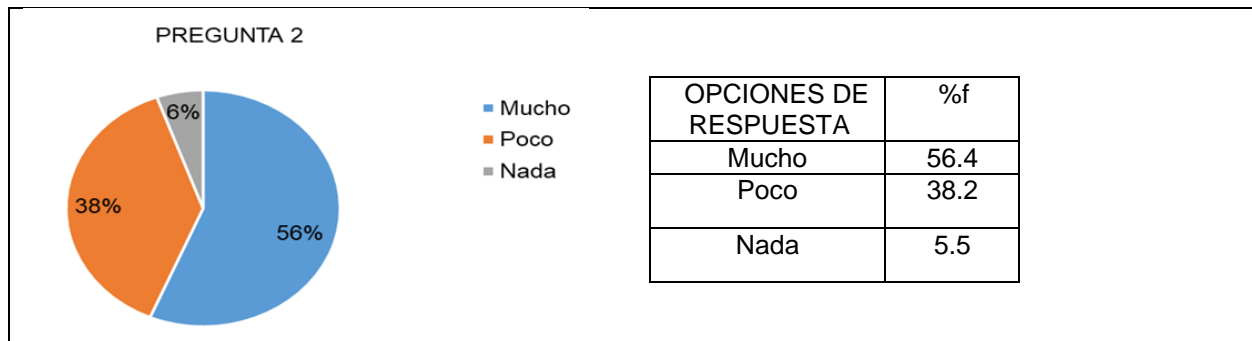
1. ¿Conoce en qué consiste el trabajo colaborativo?



Gráfica No. 1. Porcentaje de docentes que dicen conocer el trabajo colaborativo. Fuente: Elaboración propia a la recolección de datos de la investigación.

Se observa que sólo el 49% de los docentes que respondieron la encuesta dicen que conocen mucho sobre lo que consiste el trabajo colaborativo. No alcanza al 50%. El 45.5 lo conoce poco y el 5.5 nada, entre ambos se tiene que el 51%, más de la mitad de los que respondieron desconocen sobre el trabajo colaborativo.

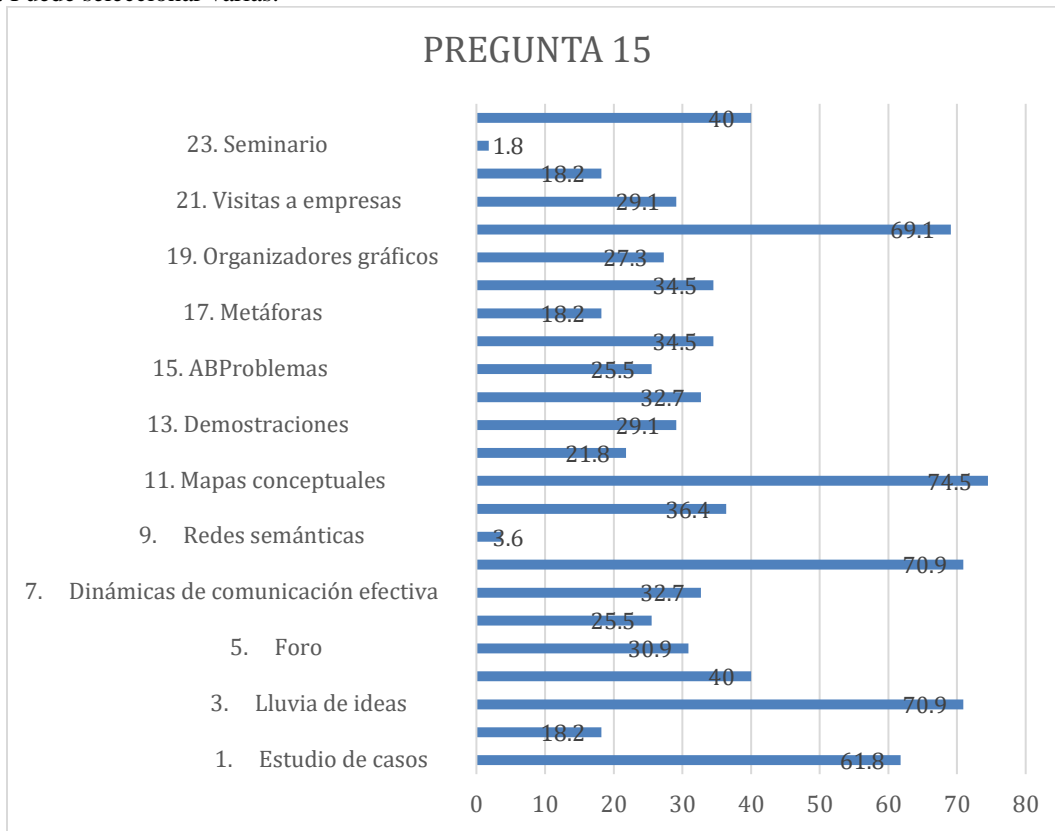
2. ¿En qué medida aplica el trabajo colaborativo en su práctica docente con su(s) grupo(s) de alumnos?



Gráfica No. 2. Porcentaje de docentes que dicen aplicar el trabajo colaborativo en su práctica docente con sus grupos de alumnos. Fuente: Elaboración propia a la recolección de datos de la investigación.

El 56.4% de los docentes expresa que aplica mucho el trabajo colaborativo con su(s) grupo(s) de alumnos, situación que se contradice con la respuesta anterior donde el 51% expresó que conoce poco o nada del método, se puede deducir que esta aplicación a la que se refieren se está realizando de manera de forma equivocada. También demuestra que 43.7% de la práctica docente del ITM, en estrategias didácticas no está orientada en base al modelo educativo del TecNM, que indica privilegiar el trabajo colaborativo en las aulas. Lo cual es un porcentaje alto.

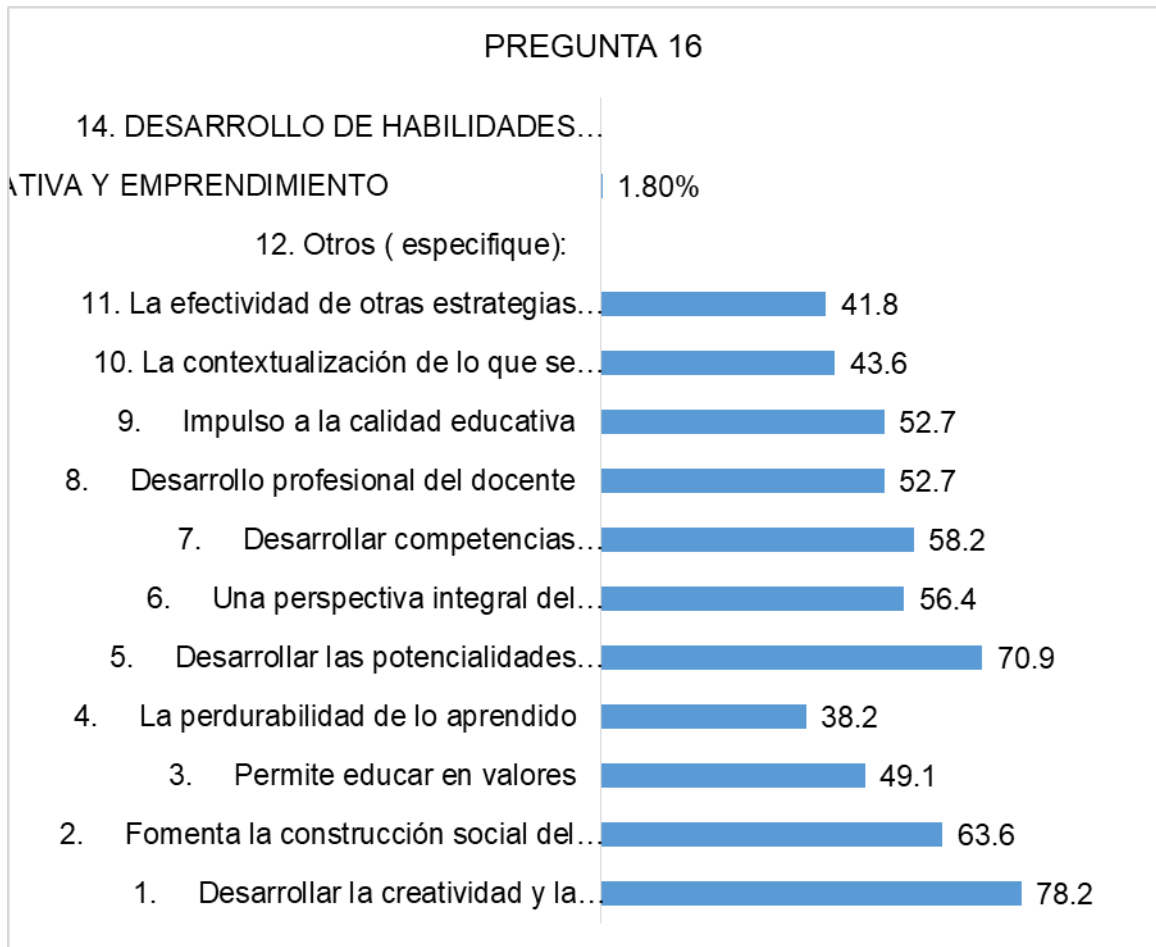
Pregunta 15. De la siguiente lista, marque las técnicas y estrategias didácticas para el trabajo grupal que utiliza en clase. Puede seleccionar varias.



Gráfica No. 3. Porcentaje de las estrategias didácticas que utilizan los docentes con sus grupos de alumnos. Fuente: Elaboración propia a la recolección de datos de la investigación.

Los docentes conocen y utilizan a las TIC para ambientes colaborativos, Expresan que usan la exposición de proyectos (70.9%) sin embargo se observa que el ABProyectos, sólo lo emplea el 21.8%, los docentes dicen realizar exposición de proyectos, pero se trabaja en clase poco el Aprendizaje basado en proyectos. Lluvia de ideas y mapas mentales tienen alto porcentaje de uso.

Pregunta 16. De la siguiente lista seleccione los beneficios que en su opinión proporciona el trabajar de forma colaborativa.



Gráfica No. 4. Porcentaje de beneficios que en opinión de los docentes proporciona el trabajar de forma colaborativa. Fuente: Elaboración propia a la recolección de datos de la investigación.

En la siguiente gráfica se observa en los resultados que los docentes tienen claro los beneficios que proporciona el trabajar de forma colaborativa, parece ser contradictorio con la primera pregunta, donde se obtuvo que menos de la mitad desconoce en qué consiste el trabajo colaborativo...entonces se deduce que se sabe de los beneficios, pero no se conoce cómo trabajarlo, lo que también confirma la hipótesis de trabajo. A partir de esta conclusión se pueden diseñar e implementar acciones de formación docente en este ámbito, lo que también se plantea en la justificación del trabajo.

Conclusiones

Cuando se realizan investigaciones diagnósticas, hay un interés de los investigadores por conocer las causas del problema para posteriormente continuar con propuestas de atención para disminuir o terminar con la mayor parte de la problemática. Los resultados obtenidos del presente estudio brindan esa posibilidad, continuar con el diseño de un programa de formación docente para su posterior implementación y evaluación.

El análisis del tema de estudio permitió conocer que las exigencias modernas requieren que se empleen estrategias didácticas interdisciplinarias, sociales y orientadas a la acción, que permita a los aprendices experimentar un aprendizaje interactivo, auto gestionado, de permanente evolución y readecuación del conocimiento.

El objetivo general del estudio consistió en: Diagnosticar las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente del Instituto Tecnológico de Minatitlán, su correspondencia con el modelo por competencias con la finalidad de obtener datos descriptivos significativos del contexto y hacer una interpretación de los mismos para llegar a su comprensión. Este se alcanzó plenamente.

Así mismo los objetivos específicos, que no sólo se identificaron, detectaron y se determinaron cada uno, sino también en qué medida se realiza.

- a) Identificar si el docente del ITM trabaja de forma colaborativa con otros colegas de tal manera que ello se vea reflejado en sus estrategias didácticas.
- b) Detectar si el docente del ITM conoce e implementa estrategias didácticas colaborativas.
- c) Determinar la correspondencia entre las estrategias didácticas colaborativas que utiliza el docente con el modelo por competencias del TecNM.

Recomendaciones

Resulta necesario que los docentes desarrollen una serie de competencias, especialmente en el uso de las TIC y de estrategias didácticas colaborativas, porque son las que mejor integran los requerimientos de la forma de aprender de los alumnos de la actual generación y el modelo de aprendizaje por competencias. Para ello es necesaria la capacitación. El resultado del análisis al modelo educativo del TNM refuerza la necesidad de fortalecer el ámbito de la capacitación docente, entre los temas que se propone está:

- Promover la formación de las comunidades académicas para impulsar el trabajo colaborativo entre colegas.
- Actualizarse en estrategias didácticas: aula invertida, aprendizaje semipresencial, aprendizaje colaborativo.
- Capacitación en el uso de la tecnología (aprendizaje móvil).

Referencias

- Anuario Estadístico 2017 del TecNM. Histórico de indicadores básicos 2012-2017. P.21. Obtenido de:
https://www.tecnm.mx/images/areas/Anuario_2017.pdf
- Avello, M.R. y Marín, V.I. (2016). La necesaria formación de los docentes en aprendizaje colaborativo. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. (20)3. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/567/56749100013.pdf>
- Arredondo, G.V.M. (1992). La Educación Superior y su relación con el sector productivo. México D.F, México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Briones, G. (2002). Epistemología y teorías de las ciencias sociales y de la educación. México D.F, México: Trillas.
- Cáceres, M. M., Lara D. L., Iglesias L. C. M., García C. R., Bravo L. G., Cañedo I. C. & Valdés Ch. O. (2013). La formación pedagógica de los profesores universitarios. Una propuesta en el proceso de profesionalización del docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 33(1), 1-15. Obtenido de <https://rieoei.org/RIE/article/view/2900>
- Díaz Barriga, A. F. & Hernández, R.G. (2004). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, Una interpretación constructivista. México, D.F., México: McGraw-Hill.
- DGEST.2012.Modelo Educativo para el siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales. México. DGEST.
- DGEST.2013. Evaluación Docente con Enfoque en Competencias. México. DGEST.
- Fernández, M.R.(2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. Organización y gestión educativa, Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación. 11(1). pp. 4-7. Obtenido de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=292590>

Desempeño de Metaheurística GRASP para Red UMTS de Mensajes con Codificación y Transmisión Asíncrona

Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES¹ y MES. Yolanda Mexicano Reyes²

Resumen—La metaheurística GRASP emplea dos fases, una constructiva en forma inicial y una de búsqueda local que culmina el proceso de optimización. En este estudio se analiza el comportamiento de la metaheurística en la reducción del valor de función objetivo considerando una red UMTS con codificación y transmisión en forma asíncrona con 16 nodos. El objetivo del análisis es comprobar el nivel de éxito aplicando el algoritmo clásico, así como la relación entre el número de iteraciones y la calidad obtenida del valor de función objetivo resultante. Para la experimentación se consideran los resultados en la fase constructiva de un solo valor predeterminado de $\beta=0.9$. Como resultado final de la metaheurística GRASP, incluyendo las dos fases, en la experimentación demostró la obtención de los valores óptimos conocidos utilizando 25 instancias y 100 iteraciones, por lo que es eficiente en optimizar la secuencia de usuarios que conforman la red UMTS.

Palabras clave— GRASP. UMTS, metaheurística, optimización.

Introducción

En la actualidad existen alrededor del mundo una gran cantidad de redes de comunicación vía celular UMTS que deben permitir tasas de transmisión de información de alta velocidad, lo que lo convierte en un sistema enfocado a servicio de voz con capacidades avanzadas para la transferencia de datos, videoconferencias y navegación por internet. La cantidad de usuarios conectados a una antena de la red, conforme aumenta, vuelve muy complejo el establecer la secuencia en que deberán ser atendidos dichos usuarios buscando economizar los tiempos de espera y el nivel de consumo de energía por los elementos que integran la red. Por ello, la determinación de la secuencia de atención de usuarios activos en una célula de la red se debe tratar como un problema de optimización (PO), además del propio diseño físico de dicha red.

Este problema, como muchos otros que existen, de naturaleza muy diversa deben ser atendidos por diferentes áreas de la ciencia y con apoyo de muy diversas herramientas y tecnologías. La forma en que se clasifican estos problemas puede obedecer a una gran variedad de criterios disponibles y aceptados por la comunidad científica. Así una categoría específica es la de problemas de optimización.

Un PO debe clasificarse como fácil de resolver o difícil de resolver. Estos últimos suelen clasificarse como problemas que no se pueden resolver en un tiempo polinomial (NP-Hard). Con ello se implica que existe una solución óptima pero que no es posible esperar a que se genere la solución, aún y cuando se utilice la mejor computadora del mundo. Así estos problemas requieren del uso de una metaheurística que permita resolverlos en un tiempo razonable, que corresponde a un procedimiento predeterminado capaz de obtener una buena solución en poco tiempo y que emplee una cantidad mínima de recursos computacionales comparado con los requeridos por la solución óptima.

El procedimiento puede utilizar cualquier combinación de heurísticas para dar origen a una metaheurística, no restringiendo a que sea una misma heurística la que participe en cada fase de la obtención de la solución, como la metaheurística Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) que combina una fase constructiva con una fase de búsqueda local, esta última mejora la solución construida en la primera fase.

Resende y Ribeiro (2003) menciona que el GRASP corresponde a una metaheurística para encontrar soluciones de buena calidad o soluciones aproximadas a problemas de optimización combinatoria (POC) aunque no se pueda determinar si es la solución óptima la generada por el procedimiento. Un POC suele involucrar elementos que deben estar presentes en la solución, pero que el orden en que se consideren al resolver el problema representa diferentes costos y por ello nos interesa optimizar dicho costo, en la mayoría de los casos se tiene como objetivo el minimizar costos.

Un GRASP, según Casanova(2015) parte del hecho de que se requiere una solución factible con cierto nivel de calidad que al aplicarle un proceso de búsqueda local pueda ser susceptible de optimización en lo referente al costo. Así el GRASP corresponde a un método multi-arranque, capaz de ser ejecutado repetidas veces, en cada una

¹ Arturo Alejandro Domínguez Martínez MES es Profesor de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México. arturo.dm@saltillo.tecnm.mx (autor corresponsal)

² La MES. Yolanda Mexicano Reyes es Profesora de Sistemas y Computación en el Instituto Tecnológico de Saltillo, TECNM, Saltillo, Coahuila, México ymexrey@gmail.com

de las cuales se construye una solución miope aleatorizada que da lugar enseguida a una búsqueda local que utiliza como entrada dicha solución generada.

En la fase de construcción del GRASP, se inicia con un elemento o nodo de la red, cualesquiera de los 16 puede ser seleccionado, como el primero en el orden de atención, luego se considera el valor de $\beta=0.9$ como parámetro que permite restringir los candidatos que podrán ocupar el siguiente turno en el orden de atención; terminado hasta que los 16 nodos disponibles se encuentren en la secuencia. Recordar que la fase de construcción tiene más interés en generar una solución factible que una solución óptima. Así se aplica la característica de multi-arranque, ya que cada solución factible, es independiente de las otras producidas en esta primera fase.

En la fase de búsqueda local, se deja de lado la rapidez de localizar soluciones factibles, realizando búsquedas mas exhaustivas en el vecindario de soluciones, las cuales pueden resultar muy parecidas, en el orden de secuencia, pero que pueden presentar valores de función objetivo diferentes, seleccionando la combinación que presente el valor más pequeño de dicha función.

Descripción del Método

Características de instancias seleccionadas

Las instancias utilizadas en este trabajo son las proporcionadas por el grupo de telecomunicaciones de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Padova, Italia y están relacionadas con problemas de optimización en el orden de detección en las redes de la UMTS (Bertaco et al, 2008), cada una de ellas consta de 16 usuarios que se conectan a la estación base de la red celular y son las instancias que se reportan en la literatura para probar diferentes algoritmos incluyendo GRASP. Las instancias están diseñadas utilizando mensaje con codificación y usando un modo de transmisión asíncrona. Estas suelen utilizarse como referencia para la prueba de heurísticas con una pequeña cantidad de nodos, que mostrando su efectividad, empleando menos recursos, garantizando buenas soluciones que coincidan con los mejores valores, que han sido obtenidos sin escatimar recursos computacionales.

Cada instancia corresponde a una matriz(ρ_{ij}) que se han generado de forma aleatoria considerando la existencia de 16 usuarios distribuidos uniformemente con un radio de cobertura de 580 m de una antena de telefonía celular, de acuerdo con el modelo llamado de pérdida de ruta registro-distancia. Las matrices son cuadradas de 16 filas por 16 columnas ya que con ello la manipulación de datos en los algoritmos constructivos y de búsqueda local resulta más sencilla. La Figura 1 muestra un ejemplo de una matriz utilizada en los experimentos.

6.749814E+02	2.180423E+00	2.361405E+00	9.856136E+00	1.696685E+02	1.217954E+00	3.299868E+01
2.180423E+00	8.418689E-01	2.159846E-01	6.526657E-01	1.145633E+00	4.668514E-02	2.357898E+00
2.361405E+00	2.159846E-01	2.335396E+00	8.380555E-01	9.683403E-01	4.410690E-02	1.445724E+00
9.856136E+00	6.526657E-01	8.380555E-01	5.306352E+01	4.547221E+00	2.187728E-01	1.559613E+00
1.696685E+02	1.145633E+00	9.683403E-01	4.547221E+00	1.389455E+02	2.404625E-01	8.769450E+00
1.217954E+00	4.668514E-02	4.410690E-02	2.187728E-01	2.404625E-01	3.348293E-01	2.469008E+00
3.299868E+01	2.357898E+00	1.445724E+00	1.559613E+00	8.769450E+00	2.469008E+00	6.250687E+02

Figura 1. Matriz con codificación y asíncrona de las instancias UMTS (vista parcial).

Por ser multi arranque, GRASP, debe generar una cantidad m de soluciones de inicio, para cada instancia UMTS, todas factibles. Para ello a cada usuario se le asigna un número en forma consecutiva. La fase de construcción inicia cada solución con un usuario seleccionado de manera aleatoria, al que se le agregan uno a uno los usuarios restantes, la lista de candidatos restringidos se produce con el valor de $\beta =0.9$, hasta obtener una solución de tamaño $n=16$, empleando una heurística particular. En este caso se determina generar un conjunto de $m=25$ soluciones de arranque.

Además de las soluciones generadas, se cuenta gracias al uso de las instancias UMTS con un conjunto de valores, registrados como los mejores valores conocidos de cada instancia, que permiten contrastar las soluciones para determinar el éxito de la aplicación del GRASP.

Características de instancias seleccionadas

Para el experimento con las instancias UMTS de tamaño 16 se establecen las siguientes proporciones que lo definen:

Cantidad de instancias: Se seleccionarán las primeras 25 instancias UMTS

Cantidad de iteraciones: Para cada instancia seleccionada se define la cantidad de soluciones que debe generar el algoritmo constructivo, en este caso, se ha determinado generar 100 iteraciones.

La mecánica para llevar a cabo la experimentación computacional con las dos heurísticas que conforman el GRASP se muestra a continuación:

La fase constructiva de GRASP aplica el algoritmo constructivo correspondiente, a una misma instancia, generando la misma cantidad de iteraciones con el valor de $\beta=0.9$. Generando un conjunto de 25 soluciones factibles para ser utilizadas por la siguiente fase.

La fase de búsqueda local se alimenta con el conjunto de soluciones construidas y a cada una de ellas le aplica el algoritmo establecido, registrando para cada instancia el valor de partida, donde se inicia la búsqueda local y el mejor valor obtenido hasta el momento, de acuerdo con las iteraciones ya analizadas.

Específicamente la fase de mejora o búsqueda local empleada corresponde a:

```
begin BusquedaLocal(sol)
1: Sea  $\alpha = \{ \alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \}$  la contribución de cada vértice a la función objetivo
2: imp = true
3: mientras imp hacer
4:   imp = false
5:   desde j=1 hasta n repetir
6:     ordenar  $\alpha$  en forma ascendente
7:     sea i el elemento con la contribución  $c[j]$ 
8:     sea pos_i la posición de i en sol.
9:     desde k=pos_i-1 hasta 1 repetir
10:      sol = intercambio(sol,k)
11:      sBest = actualizarMejorSol(sol, imp)
12:   fin desde
13: fin desde
14: fin mientras
15: regresar sBest
end
```

Con el experimento se obtienen los datos necesarios realizando la fase constructiva con cada instancia, usando $\beta = 0.9$ (Lucio, 2015), produciendo 25 soluciones en cada conjunto. Estos resultados se sintetizan en el Cuadro 1, indicando el número de instancia (Instancia), el mejor valor de función objetivo obtenido en las 100 iteraciones (Mejor FO), la desviación en porcentaje con respecto al mejor valor reportado en la literatura (Desv) y el mejor valor conocido para la instancia (Best), valor obtenido empleando una gran cantidad de recursos computacionales, analizando todo el universo de soluciones factibles. El cuadro finaliza con los promedios, considerando las 25 instancias UMTS, con respecto a las columnas Mejor FO, Desv y Best.

Los tiempos obtenidos corresponden a un equipo de cómputo con procesador Intel Core i5, con Sistema Operativo Windows 10 y con 8 Gb de memoria RAM.

Como se observa en el Cuadro 1, ante la variabilidad de los mejores valores conocidos de cada instancia UMTS, el mejor valor de soluciones construidas se presenta en la instancia 6 con una desviación de 540%, el peor valor lo encontramos en la instancia 12 con un 6400% y en general un promedio de desviación de un 2409%.

El experimento continúa tomando para cada instancia considerada con su respectivo conjunto de soluciones, procediendo a ejecutar la segunda etapa de la metaheurística. A cada solución generada por el constructivo de GRASP se le aplica una heurística de búsqueda local, que consiste en explorar los vecinos cercanos, evaluar cada uno de ellos buscando si alguno mejora la solución inicial generada. Los vecinos cercanos se obtienen realizando intercambios entre pares de nodos. Como se mencionó anteriormente el método GRASP ofrece una solución multi arranque, por ello la fase de búsqueda local prueba cada una de las soluciones generadas en la fase anterior y obtiene la solución (vecino cercano) que representa el menor valor de función objetivo. Es importante aclarar que solo se produce un resultado final por instancia, la solución con menor valor de función objetivo de todo el conjunto de soluciones generadas de todos los vecinos evaluados.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El Cuadro 2 muestra los valores más pequeños de cada solución procesada por la fase de búsqueda presentando su desviación con respecto al menor valor conocido de cada instancia.

De acuerdo con lo observado en el Cuadro 2 se puede inferir que existe una convergencia casi total de la fase de búsqueda local con los mejores valores, al solo presentarse un caso, en la instancia 4 que después de la segunda fase y las 100 iteraciones, presenta una desviación de 1.99%, que es un valor muy pequeño y como lo muestra el promedio de 0.08% que se traduce en una convergencia en conjunto para todas las instancias de un

99.92%, por lo que considerando que la fase constructiva utiliza un elemento aleatorio, los resultados demuestran que si converge a un valor mínimo óptimo.

Si consideramos la instancia 12 con una desviación de 6400%, al finalizar la fase constructiva se presentaba como el conjunto de soluciones factibles más alejado, pero a pesar de esta gran diferencia, la fase de búsqueda local logra recuperarse hasta converger al 100% con el mejor valor conocido de dicha instancia.

Instancia	Mejor FO	Desv	Best
1	828.6758517	3136%	25.61
2	231.5841507	1101%	19.289
3	195.6128419	3745%	5.087
4	111.1202029	1135%	8.999
5	170.8281529	1197%	13.171
6	133.0520371	540%	20.803
7	322.994208	2364%	13.11
8	451.5862267	4389%	10.06
9	662.9011464	5619%	11.592
10	273.337744	603%	38.887
11	238.8512853	2474%	9.281
12	209.0283452	6400%	3.216
13	99.83696158	2121%	4.496
14	967.5330966	2085%	44.275
15	459.3365316	1212%	35.022
16	181.4856832	3876%	4.565
17	161.1822662	1671%	9.099
18	1403.810695	3356%	40.619
19	343.8647931	4179%	8.037
20	288.3957514	1130%	23.45
21	625.9335768	2055%	29.041
22	108.7457235	778%	12.379
23	375.9310087	3448%	10.597
24	465.0669474	595%	66.905
25	98.08130586	1020%	8.758
Promedio	376.3510614	2409%	19.05392

Cuadro 1. Resultados de la fase constructiva de GRASP con 100 iteraciones.

Conclusiones

El estudio realizado, muestra que las dos fases de la metaheurística GRASP se pueden considerar por separado al contar con heurísticas propias en cada una de ellas, con parámetros diferentes, pero que al realizarse en secuencia permite alcanzar el objetivo de optimizar una solución, sin necesidad de realizar todas las combinaciones posibles, con el enorme gasto de tiempo y recursos computacionales que debieran invertirse para lograr tal tarea.

El experimento al utilizar las instancias UMTS con codificación y transmisión asíncrona, permite confirmar la eficacia de los algoritmos implementados al utilizar GRASP, por lo que esta metaheurística puede emplearse en problemas de diversa naturaleza, siempre que sea posible caracterizarlos en un formato compatible con el que considera la metaheurística, una secuencia u orden de atención, con las adecuaciones de datos pertinentes en los programas, pero sin la necesidad de cambiar algoritmos o ubicar nuevos.

Estos resultados muestran que GRASP funciona adecuadamente en ambas fases, sin importar que cada una maneja su propia heurística con diferente filosofía y mutuamente excluyente con la que dan tratamiento a cada solución factible con la que operan.

Instancia	Mejor FO	Desv	Best
1	25.610	0.00%	25.61
2	19.289	0.00%	19.289
3	5.087	0.00%	5.087
4	9.178	1.99%	8.999
5	13.171	0.00%	13.171
6	20.803	0.00%	20.803
7	13.110	0.00%	13.11
8	10.060	0.00%	10.06
9	11.592	0.00%	11.592
10	38.887	0.00%	38.887
11	9.281	0.00%	9.281
12	3.216	0.00%	3.216
13	4.496	0.00%	4.496
14	44.275	0.00%	44.275
15	35.022	0.00%	35.022
16	4.565	0.00%	4.565
17	9.099	0.00%	9.099
18	40.619	0.00%	40.619
19	8.037	0.00%	8.037
20	23.450	0.00%	23.45
21	29.041	0.00%	29.041
22	12.379	0.00%	12.379
23	10.597	0.00%	10.597
24	66.905	0.00%	66.905
25	8.758	0.00%	8.758
Promedio	19.06108	0.08%	19.05392

Cuadro 2. Resultados de la fase de búsqueda local de GRASP con 100 iteraciones.

Recomendaciones

Con los resultados obtenidos en este proyecto, se consideran como trabajos futuros a realizar, por una parte, considerar que resultados finales obtiene la metaheurística GRASP al utilizar otras instancias con mayor número de nodos, ya que en este caso solo se utilizó un conjunto de 16 nodos para la fase constructiva, y ante los valores de los resultados obtenidos de la fase de búsqueda local, en que logró converger prácticamente en todas las instancias, puede suponerse que la cantidad de nodos que conforman la red, no repercute de manera importante cuando se aplica GRASP y se pudiera converger con el 100% de eficiencia.

Por otra parte, en lo que respecta a la fase de búsqueda local puede estudiarse nuevamente, modificando la cantidad de iteraciones, para conocer si dicho parámetro tiene efectos en la convergencia completa que se logró en este estudio. Puede evaluarse la cantidad de iteraciones mínima que pueda garantizar la convergencia para todas las instancias, que puede repercutir en la cantidad de tiempo empleado para proporcionar la solución óptima.

Referencias

Avila Thieme, C. "Aplicación de heurísticas Grasp al problema de máquinas paralelas no relacionadas con tiempos de setup dependientes de la secuencia", Repositorio.udec.cl, 2020. [Online]. Disponible: <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/1711>. [Recuperado: 16- Jun- 2020].

Avilés, J. "Algoritmos de reparto de tráfico en femtoceldas corporativas LTE", Dialnet, 2020. [Online]. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=103589>. [Recuperado:30- May- 2016].

Bertacco, L., L. Brunetta y M. Fischetti, "The Linear Ordering Problem with cumulative costs", *European Journal of Operational Research*, vol. 189, no. 3, pp. 1345-1357, 2008. Available: 10.1016/j.ejor.2006.03.071.

Cortina, J. "Análisis de vulnerabilidad en sistemas eléctricos de potencia usando la metaheurística GRASP", *Scielo.sld.cu*, 2016. [Online]. Disponible: <http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v10n3/rcci01316.pdf>. [Recuperado: 17- Aug- 2020].

Duarte, A. R. Marti, A. Alvarez and F. Bello, "Metaheuristics for the linear ordering problema with cumulative costs", *European Journal of Operational Research*, vol. 216, no. 2, pp. 270- 277, 2012. Disponible: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.07>.

García Casanova, C. Implementación de un algoritmo Grasp con doble relajación para resolver el problema de la asignación de citas médicas en hospitales. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2015.

Lucio, O. "Algoritmos heurísticos para optimizar la solicitud de conexión de terminales móviles a centrales de telefonía", Maestría, UAdeC, 2015.

Resende, M. y C. Ribeiro, "Greedy randomized adaptative search procedure. En *Handbook of metaheuristics*", Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 2003.

Estrategias para Disminuir Diferencias en Contribuciones de Seguridad Social

L.C. Carlos Alán Durán Luna¹, Dra. Loreto María Bravo Zanoquera², Dra. Zulema Córdova Ruiz³

Resumen— El presente estudio tuvo como objetivo analizar las actividades y procedimientos del departamento de nóminas para detectar incidencias ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con la finalidad establecer estrategias que reduzcan diferencias de las empresas establecidas en Mexicali., Baja California. El método que se utilizó en esta investigación fue descriptivo, transversal y no experimental, se analizó información financiera y de seguridad social de empresas que estén inscritas ante el IMSS. La situación de los trámites, cálculos y diferentes escenarios que se desarrollan ante el IMSS preocupa a los empresarios, debido al impacto en el flujo de efectivo y repercusión en la operación de la empresa.

Palabras claves— estrategias, seguridad social, flujo de efectivo.

Introducción

En México las empresas y fábricas que otorgan nóminas con seguridad social alta, es decir, con salarios reales, realizan pagos de seguridad social que suelen ser muy altos, tratándose de un pago mensual, pero cuando los pagos son bimestrales este gasto aumenta debido a que se tienen que pagar otros conceptos, como el IMSS, el retiro, cesantía y vejez (RCV), e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), así como otros impuestos que se adicionan a este, (impuestos sobre la renta [ISR], Impuesto al valor agregado [IVA], impuesto sobre el producto del trabajo [ISPT],) el cual si se tienen omisiones como falta de seguimiento en cuanto a los procedimientos administrativos vigilados por el IMSS, como son altas, bajas y modificaciones a los salarios dentro de las nóminas a cargo de un patrón, las multas que estas omisiones podrían generar en el caso de una empresa puede ser onerosa o muy elevada, esto puede llevar a la quiebra total o cierre parcial de dicha entidad económica.

Cada una de las multas dependerá del tipo de incidencia que el IMSS señale dentro de sus requerimientos, los cuales hace llegar por medio de sus ejecutores y los hace efectivos al día siguiente de la notificación. Las incidencias varían en su monto, ya que pueden tener diferentes variables, como las bajas en cuanto a los días retroactivos permitidos por el IMSS, ya que solo permite realizar bajas retroactivas 5 días naturales desde que se solicita la baja, tal como lo establece el Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143., una vez pasado este tiempo se tiene que pagar un día adicional hasta que se culmine con la confirmación de la baja del empleado ante el IMSS, otra de las variables es sobre las altas, muy similar a la de las bajas, pero con la diferencia de la modalidad que ha impuesto el IMSS a partir del año dos mil diecinueve, acortando el periodo retroactivo, anteriormente se podían realizar altas retroactivas un año hacia atrás acortándolo un mes, entrando en vigor a partir del primero de enero del dos mil diecinueve, y actualmente esta ley sigue en vigor, lo mismo aplicó el IMSS para el caso de las modificaciones al salario, estas solo pueden ser de manera retroactivas un mes atrás, Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143.

La seguridad social es una de las prestaciones mas importantes que se tienen dentro de las empresas y tambien una de las mas caras, en caso de incurrir en algunas de las faltas u omisiones en su presentación o de pagos a sus cuotas, mismas que son una obligación para el patrón pagarlas y otorgarselas a todos sus trabajadores, sin excepción ya que las multas ascienden hasta el 40% sobre el valor del pago de cuotas al Seguro Social y este es adicional a los gastos

¹ El Lic. Carlos Alán Durán Luna es egresado de la licenciatura en contaduría en la Universidad Autónoma de Baja California en al Facultad de Ciencias Administrativas. Carlos.duran@uabc.edu.mx

² La Dra. Loreto María Bravo Zanoquera es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de baja California, Mexicali, Baja California. loreto@uabc.edu.mx

³ La Dra. Zulema Córdova Ruiz es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de baja California, Mexicali, Baja California. zulema.cordova@uabc.edu.mx

de ejecución según el artículo 304 de la Ley del Seguro Social. Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143.

El artículo 304 de la Ley del Seguro Social establece que cuando los patrones y demás sujetos obligados realicen actos u omisiones que impliquen el incumplimiento del pago de cuotas, capitales constitutivos, actualización, recargos o por gastos realizados por el Instituto Mexicano del Seguro Social por inscripciones improcedentes, e incluso del que tenga derecho a exigir de las personas no derechohabientes, serán sancionados con multa del cuarenta al cien por ciento del concepto omitido.

Por su parte, los gastos de ejecución se fundamentan en primera instancia en el artículo 291 de la ley del seguro social el cual establece que el procedimiento administrativo de ejecución para el cobro de los créditos, que no hubiesen sido cubiertos oportunamente al Instituto, estará sujeto a lo dispuesto por el Código Fiscal de la Federación. A este respecto, el artículo 150 del citado conjunto reglamentario señala que cuando es necesario emplear el procedimiento administrativo de ejecución para hacer efectivo un crédito fiscal, las personas físicas y las morales estarán obligadas a pagar el 2% del crédito fiscal por concepto de gastos de ejecución, por cada diligencia.

En términos generales, cuando el 2% del crédito sea inferior a \$ 430.00, se cobrará esta cantidad en vez del citado 2%. En ningún caso los gastos de ejecución, por cada diligencia excluyendo las erogaciones extraordinarias y las contribuciones que se paguen por la Federación para liberar de cualquier gravamen bienes que sean objeto de remate, podrán exceder de \$ 67,040.00. En resumen, la multa y los gastos de ejecución son conceptos distintos y se cobran por separado.

En México, el Instituto Mexicano del Seguro Social, de acuerdo con la Ley del Seguro Social, dicta que “la finalidad de la seguridad social es garantizar el derecho humano a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo.” En el capítulo tercero están estipulados todos los delitos que serán penados por las autoridades.

Por ello, es importante conocer algunas de las consecuencias y sanciones, en la que pueden incurrir las empresas o patrones al no tener a sus empleados afiliados en el IMSS:

Estas son algunas de las acciones por las que se pueden hacer acreedor de multas e infracciones ante el IMSS:

- No registrarte en el IMSS como patrón
- No inscribir a tus trabajadores al Seguro Social o no hacerlo dentro de las fechas establecidas
- No comunicar al Instituto que modificaste el salario de tus trabajadores
- Entregar avisos, formularios o comprobantes de afiliación falsos
- Inexistencia de registros de nómina
- Registrar el salario de tus empleados como menor al real

Estas multas pueden ir desde los 20 hasta los 350 salarios mínimos (desde 1,600.00mxn hasta 28,014.00 mxn), dependiendo de la norma que haya sido violada por la empresa. Además, de acuerdo con el artículo 308 de la Ley del Seguro Social, se tendrá que pagar lo que no haya sido liquidado por cada uno de los trabajadores y, si este monto excede los 13 mil salarios mínimos, se puede ir a prisión de 2 a 5 años.



Figura 1. Sistema Único de Autodeterminación

El Sistema Unico de Autodeterminación (SUA) que se presenta en la figura 1 es el sistema actual en el cual el IMSS permite realizar los cálculos exactos de empleados en el cual se puede vaciar los datos de las siguientes situaciones o tramites , altas ante el seguro social, bajas, modificaciones al salario, incapacidades emitidas por el IMSS, en donde se requiere un folio mismo que es verificado por el sistema, cartas de retención del INFONAVIT con folio que se verifica mediante el mismo sistema para nuevos créditos de vivienda, y cálculos de sus rerecciones bimestrales; asimismo las suspensiones de sus créditos, tambien se pueden realizar registros de obras que se tengan dadas de alta ante el IMSS desde Su Empresa (IDSE) y las faltas que se hayan tenido en el mes o bimestre, teniendo un máximo de 7 faltas mensuales, 14 faltas bimestrales para descuento de cuotas(Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143).


Este sistema en cuestión tiene conectividad con el sistema conpaq nóminas para ser alimentado de manera mensual y bimestral el SUA y realizar una revisión mas precisa con la emisión que se descarga desde IDSE, para ser pagada y ajustada por el contador que este determinando las cuotas obreras-patronales, y al cuidar la periodicidad de las listas de raya en nómina sobre todo las incidencias de bajas y cartas de retenciones de INFONAVIT se puede disminuir significativamente el flujo de efectivo que emana de las mismas.

The image shows a screenshot of a web-based form for a medical certificate of temporary work incapacity. The form is titled 'CERTIFICADO DE INCAPACIDAD TEMPORAL PARA EL TRABAJO' and is issued by the 'DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS'. It includes fields for patient information, medical history, and a detailed description of the condition and recommended rest period. The form is numbered 'Serie y Folio 25765883' and is marked as a 'COPIA PATRON' (Employer Copy). The URL at the bottom is 'http://11.42.18.11:9899/Services/Auxiliares/Incapacidad2.jsp?numCitadonmail=30962019'.

Figura 2. Formato de incapacidad

La incapacidad que se presenta en la figura 2, es la que se necesita capturar en el sistema tanto contable como en el SUA, pero esta juega también un aspecto importante para la declaración de la prima de riesgo, que se presenta una vez al año antes del 28 de febrero del año siguiente al cierre fiscal. Estas incapacidades junto con las de riesgo deben de ser presentadas para determinar una nueva prima de riesgo o bien disminuirla, en caso de omitir alguna incapacidad por prima de riesgo de trabajo, el patrón se hará acreedor a una multa por declaración sin incidencias o inconclusa y tendrá que presentar sus cálculos con la nueva prima que le notifique el seguro social por medio de sus ejecutores. La prima de riesgo nueva, una vez presentada la declaración, se da a conocer en abril del siguiente año fiscal, para cálculo y pago de la determinación de las cuotas del mes anterior de marzo del año en el que se encuentre. Si se incurre con esta obligación se tiene que pagar por todos los meses, desde marzo al mes en el que el IMSS notifique que su prima de riesgo es incorrecta, lo declarado con los datos existentes en el portal. Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143.

AVISO PARA RETENCIÓN DE DESCUENTOS



FOLIO:	
FECHA:	
NOMBRE Y DOMICILIO FISCAL DE LA EMPRESA RETENEDORA	
	N.P.P.:
	R.F.C.:

El INFONAVIT ha otorgado un crédito de vivienda al trabajador cuyos datos se entregaron al cubrir, quien acepta para autorizar la sujeción de descuentos a su salario según se señala en el recibo de "DESCUENTO" de este aviso, pudiendo ser:

- La cantidad que resulta de multiplicar el porcentaje de descuento señalado, por el salario determinado conforme a la estabilidad por el artículo 29 de la Ley del INFONAVIT.
- La cantidad que resulta de multiplicar el factor de cuota del individuo, por el salario mínimo diario vigente en el Distrito Federal (D.F.) en la fecha de retención.

Con fundamento en los artículos 87, fracción II y 110, fracción II, de la Ley Federal del Trabajo; 29, fracción II, de la Ley del INFONAVIT y 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 del Reglamento del Programa de Vivienda, Pago de Aportaciones y Egreso de Descuentos al INFONAVIT, deberá retener y descontar del salario diario pagable de aportación, un tercio superior salarial y con la periodicidad con que efectúe el pago de éste, la cantidad que resulta conforme al tipo de descuento indicado en los puntos anteriores. El IMSS, el ISSSTE y el FODAVI no tienen acceso a este documento.

- Si el trabajador percibe un salario mínimo, el descuento deberá ser del 20% del mismo.
- Cuando se indique el descuento en factor de cuota y el período sea menor a los días que comprende el bimestre, deberá retener y ventilar la parte proporcional de los días del bimestre estrictamente laborados por el trabajador.

El orden de los descuentos se efectuará de manera bimestral conjuntamente con las aportaciones patronales, en la entidad receptora autorizada de su preferencia, a más tardar el día 10 del mes siguiente al bimestre que correspondiere, si el día siguiente cae el día 10, el 11, el 12, el 13, el 14, el 15, el 16, el 17, el 18, el 19, el 20, el 21, el 22, el 23, el 24, el 25, el 26, el 27, el 28, el 29, el 30, el 31, el 1 de febrero, el 2 de febrero, el 3 de febrero, el 4 de febrero, el 5 de febrero, el 6 de febrero, el 7 de febrero, el 8 de febrero, el 9 de febrero, el 10 de febrero, el 11 de febrero, el 12 de febrero, el 13 de febrero, el 14 de febrero, el 15 de febrero, el 16 de febrero, el 17 de febrero, el 18 de febrero, el 19 de febrero, el 20 de febrero, el 21 de febrero, el 22 de febrero, el 23 de febrero, el 24 de febrero, el 25 de febrero, el 26 de febrero, el 27 de febrero, el 28 de febrero, el 29 de febrero, el 30 de febrero, el 1 de marzo, el 2 de marzo, el 3 de marzo, el 4 de marzo, el 5 de marzo, el 6 de marzo, el 7 de marzo, el 8 de marzo, el 9 de marzo, el 10 de marzo, el 11 de marzo, el 12 de marzo, el 13 de marzo, el 14 de marzo, el 15 de marzo, el 16 de marzo, el 17 de marzo, el 18 de marzo, el 19 de marzo, el 20 de marzo, el 21 de marzo, el 22 de marzo, el 23 de marzo, el 24 de marzo, el 25 de marzo, el 26 de marzo, el 27 de marzo, el 28 de marzo, el 29 de marzo, el 30 de marzo, el 31 de marzo, el 1 de abril, el 2 de abril, el 3 de abril, el 4 de abril, el 5 de abril, el 6 de abril, el 7 de abril, el 8 de abril, el 9 de abril, el 10 de abril, el 11 de abril, el 12 de abril, el 13 de abril, el 14 de abril, el 15 de abril, el 16 de abril, el 17 de abril, el 18 de abril, el 19 de abril, el 20 de abril, el 21 de abril, el 22 de abril, el 23 de abril, el 24 de abril, el 25 de abril, el 26 de abril, el 27 de abril, el 28 de abril, el 29 de abril, el 30 de abril, el 1 de mayo, el 2 de mayo, el 3 de mayo, el 4 de mayo, el 5 de mayo, el 6 de mayo, el 7 de mayo, el 8 de mayo, el 9 de mayo, el 10 de mayo, el 11 de mayo, el 12 de mayo, el 13 de mayo, el 14 de mayo, el 15 de mayo, el 16 de mayo, el 17 de mayo, el 18 de mayo, el 19 de mayo, el 20 de mayo, el 21 de mayo, el 22 de mayo, el 23 de mayo, el 24 de mayo, el 25 de mayo, el 26 de mayo, el 27 de mayo, el 28 de mayo, el 29 de mayo, el 30 de mayo, el 31 de mayo, el 1 de junio, el 2 de junio, el 3 de junio, el 4 de junio, el 5 de junio, el 6 de junio, el 7 de junio, el 8 de junio, el 9 de junio, el 10 de junio, el 11 de junio, el 12 de junio, el 13 de junio, el 14 de junio, el 15 de junio, el 16 de junio, el 17 de junio, el 18 de junio, el 19 de junio, el 20 de junio, el 21 de junio, el 22 de junio, el 23 de junio, el 24 de junio, el 25 de junio, el 26 de junio, el 27 de junio, el 28 de junio, el 29 de junio, el 30 de junio, el 1 de julio, el 2 de julio, el 3 de julio, el 4 de julio, el 5 de julio, el 6 de julio, el 7 de julio, el 8 de julio, el 9 de julio, el 10 de julio, el 11 de julio, el 12 de julio, el 13 de julio, el 14 de julio, el 15 de julio, el 16 de julio, el 17 de julio, el 18 de julio, el 19 de julio, el 20 de julio, el 21 de julio, el 22 de julio, el 23 de julio, el 24 de julio, el 25 de julio, el 26 de julio, el 27 de julio, el 28 de julio, el 29 de julio, el 30 de julio, el 31 de julio, el 1 de agosto, el 2 de agosto, el 3 de agosto, el 4 de agosto, el 5 de agosto, el 6 de agosto, el 7 de agosto, el 8 de agosto, el 9 de agosto, el 10 de agosto, el 11 de agosto, el 12 de agosto, el 13 de agosto, el 14 de agosto, el 15 de agosto, el 16 de agosto, el 17 de agosto, el 18 de agosto, el 19 de agosto, el 20 de agosto, el 21 de agosto, el 22 de agosto, el 23 de agosto, el 24 de agosto, el 25 de agosto, el 26 de agosto, el 27 de agosto, el 28 de agosto, el 29 de agosto, el 30 de agosto, el 31 de agosto, el 1 de septiembre, el 2 de septiembre, el 3 de septiembre, el 4 de septiembre, el 5 de septiembre, el 6 de septiembre, el 7 de septiembre, el 8 de septiembre, el 9 de septiembre, el 10 de septiembre, el 11 de septiembre, el 12 de septiembre, el 13 de septiembre, el 14 de septiembre, el 15 de septiembre, el 16 de septiembre, el 17 de septiembre, el 18 de septiembre, el 19 de septiembre, el 20 de septiembre, el 21 de septiembre, el 22 de septiembre, el 23 de septiembre, el 24 de septiembre, el 25 de septiembre, el 26 de septiembre, el 27 de septiembre, el 28 de septiembre, el 29 de septiembre, el 30 de septiembre, el 1 de octubre, el 2 de octubre, el 3 de octubre, el 4 de octubre, el 5 de octubre, el 6 de octubre, el 7 de octubre, el 8 de octubre, el 9 de octubre, el 10 de octubre, el 11 de octubre, el 12 de octubre, el 13 de octubre, el 14 de octubre, el 15 de octubre, el 16 de octubre, el 17 de octubre, el 18 de octubre, el 19 de octubre, el 20 de octubre, el 21 de octubre, el 22 de octubre, el 23 de octubre, el 24 de octubre, el 25 de octubre, el 26 de octubre, el 27 de octubre, el 28 de octubre, el 29 de octubre, el 30 de octubre, el 31 de octubre, el 1 de noviembre, el 2 de noviembre, el 3 de noviembre, el 4 de noviembre, el 5 de noviembre, el 6 de noviembre, el 7 de noviembre, el 8 de noviembre, el 9 de noviembre, el 10 de noviembre, el 11 de noviembre, el 12 de noviembre, el 13 de noviembre, el 14 de noviembre, el 15 de noviembre, el 16 de noviembre, el 17 de noviembre, el 18 de noviembre, el 19 de noviembre, el 20 de noviembre, el 21 de noviembre, el 22 de noviembre, el 23 de noviembre, el 24 de noviembre, el 25 de noviembre, el 26 de noviembre, el 27 de noviembre, el 28 de noviembre, el 29 de noviembre, el 30 de noviembre, el 1 de diciembre, el 2 de diciembre, el 3 de diciembre, el 4 de diciembre, el 5 de diciembre, el 6 de diciembre, el 7 de diciembre, el 8 de diciembre, el 9 de diciembre, el 10 de diciembre, el 11 de diciembre, el 12 de diciembre, el 13 de diciembre, el 14 de diciembre, el 15 de diciembre, el 16 de diciembre, el 17 de diciembre, el 18 de diciembre, el 19 de diciembre, el 20 de diciembre, el 21 de diciembre, el 22 de diciembre, el 23 de diciembre, el 24 de diciembre, el 25 de diciembre, el 26 de diciembre, el 27 de diciembre, el 28 de diciembre, el 29 de diciembre, el 30 de diciembre, el 31 de diciembre.

NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL	NÚMERO DE CRÉDITO	RFC O CORP DEL TRABAJADOR	NOMBRE DEL TRABAJADOR Y DOMICILIO DE LA VIVIENDA SUJETO DEL CRÉDITO
DESCUENTO			
PORCENTAJE	FACTOR DE CUOTA FLU EN VIVO		

ATENTAMENTE

GERENTE DE FISCALIZACIÓN			
PERSONA QUE RECIBE EL AVISO	FECHA DE RECEPCIÓN	SELLO DE LA EMPRESA	
NOMBRE	FIRMA	DOMICILIO	FECHA

Figura 3. Aviso retención de descuentos INFONAVIT

El aviso para retención de descuento del INFONAVIT que se presenta en la figura 3 contiene todos los datos indispensables que requieren los sistemas contables como contpaq para el cálculo exacto de la aportación obrera y el SUA, en el cual con esos datos se realizan los cálculos de retenciones obreras mismas que se complementan con la aportación patronal en cuota del 5% por parte del patrón para sus trabajadores, estas deben ser descontadas de manera semanal vía nómina y enteradas de manera bimestral vía SUA a través del Sistema de Pago Referenciado (SIPARE) del IMSS por medio de la banca electrónica o ventanilla. Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, 73 págs. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/86_161220.pdf

Los avisos de retenciones de las nuevas altas ante el seguro social de los empleados con créditos de vivienda INFONAVIT se dan a conocer el primer día del bimestre posterior de cuando se haya realizado el alta del trabajador ante el IMSS, pero si estos no entregaron carta de aviso de retención de INFONAVIT a sus patrones, estos pueden omitir su pago por omisión de información por parte del trabajador el primer bimestre que este esté activo en la empresa del pago de la cuota obrera del INFONAVIT. (Diario Oficial de la Federación y Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, 2020).

Descripción del Método

El presente estudio tuvo como objetivo analizar las actividades y procedimientos del departamento de nóminas para detectar incidencias ante el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), con la finalidad establecer estrategias que reduzcan diferencias de las empresas establecidas en Mexicali., Baja California. El método que se utilizó en esta investigación fue descriptivo, transversal y no experimental, se analizó información financiera y de seguridad social de empresas que estén inscritas ante el IMSS. La situación de los trámites, cálculos y diferentes escenarios que se desarrollan ante el IMSS preocupa a los empresarios, debido al impacto en el flujo de efectivo y repercusión en la operación de la empresa.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados demuestran la necesidad de incluir las incidencias o movimientos oportunamente, dentro de los cálculos del SUA para disminuir las cuotas mensuales y bimestrales que requiere pagar el patrón mes a mes, es

indispensable que los empleados entreguen la información en tiempo y forma para que estas puedan ser procesadas dentro de los sistemas contables y sistema SUA. La ausencia del factor tiempo en los periodos de nómina, pueden afectar las retenciones que se deben de realizar mediante el sistema contable de nóminas. Fue inesperado el haber encontrado que el cuidar los periodos en cuanto altas, bajas, modificaciones al salario ante IMSS, permite disminuir fugas importantes de dinero y una mejor captura de los datos en SUA, y disminución de las cuotas a pagar. Es un impacto significativo en números y recursos financieros al cierre de año fiscal.

Recomendaciones

Se corroboró que hay un abundante campo todavía por explorar, en lo que se refiere a materia de seguridad social, se puede realizar un manual de pasos a seguir, con descripción de las actividades administrativas a realizar, para la correcta captura de los datos que influyen en los cálculos nominales y del sistema SUA, para disminuir cuotas y mejorar los flujos de efectivo de las diferentes contribuciones. También se puede agregar un manual de todas las herramientas que se encuentran en el escritorio visual del IMSS, para descargar las incapacidades de prima de riesgo para que sean presentadas en su totalidad en la declaración anual del IMSS, y no pagar multas ni diferencias por esta cuestión.

Referencias

Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Seguro Social, 1-143. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/leyes/LSS.pdf>. Otras leyes utilizadas fueron Diario Oficial de la Federación (2020) Ley Federal del Trabajo, 446 págs. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_110121.pdf. y otros autores como Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, 73 págs. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/86_161220.pdf al igual que Diario Oficial de la Federación (2020) Ley del Instituto del Fondo Nacional para el Consumo de los Trabajadores, 14 págs. Disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIFNCT.pdf> no fue sino hasta el Manual para el Pérez Ch. C. (2020) Control Integral de Nóminas que se sintetizaron todas las leyes en casos prácticos y fáciles de entender.

Notas Biográficas

El **L.C. Carlos Alan Durán Luna** Es Licenciado en Contaduría y actualmente estudiante de la especialidad en Dirección Financiera en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California.

La **Dra. Loreto María Bravo Zanoaguera** es profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California, su doctorado es en Ciencias Administrativas. Ha publicado diversos artículos y capítulos de libro, cuenta con perfil deseable PRPDEP.

La **Dra. Zulema Córdova Ruiz** es profesora investigadora en la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Baja California. Ha publicado diversos artículos y capítulos de libro, es SIN nivel 1 y cuenta con perfil deseable PRODEP.

Diseño hidráulico del Sistema de Protección Marginal de Santa Elena, Zacatecas, México

M.I. Oscar Antonio Dzul García¹, Dr. Francisco Aguilar Ortega²,
Dr. Roberto Gaytán Bautista³, M.I. Dagoberto Chavez Carlos⁴,
Dr. Pedro Alvarado Medellín.

Resumen— En las zonas áridas del estado de Zacatecas se presentan inundaciones recurrentes por la acumulación del escurrimiento superficial en las planicies, sitios donde se localizan centros de población rural y zonas agrícolas. Se presenta el caso de estudio hidrológico e hidráulico para revisar la capacidad del bordo de protección marginal de la localidad. Se emplearon herramientas de procesamiento geográfico, ArcGIS, la simulación hidrológica con el modelo HEC-HMS para la determinación de los gastos y el análisis hidráulico HEC-RAS para lluvias con período de retorno de 2, 5 y 20 años. El estudio hidrológico determinó gastos de 56, 85 y 112 m³/s para los tiempos de retorno analizados. Los resultados del análisis hidráulico muestran un sistema de protección marginal funciona a su máxima capacidad presentando el peligro de falla produciendo la inundación de la zona urbana. Finalmente se proponen acciones estructurales para incrementar la capacidad del sistema de protección marginal.

Palabras clave— Sistema pluvial, peligro inundación, HEC-RAS, Zacatecas.

Sistema de protección marginal: Infraestructura civil para el desvío de los escurrimientos superficiales fuera de la zona urbana o agrícola, su objetivo principal es la prevención de inundaciones.

Introducción

Históricamente el hombre para satisfacer sus necesidades económicas ha alterado los ecosistemas y el medio ambiente, la tala y la deforestación para crear zonas agrícolas, la minería para extraer los recursos, la modificación del drenaje superficial, la urbanización en zonas o planicies de inundación, entre otros. Esta alteración ha sido realizada sin considerar los efectos al medio ambiente o a la población. En zonas planas, la red de drenaje no está definida, los cauces son pequeños o sufren modificaciones en su configuración por el transporte de sedimentos, la erosión o por la construcción de obras civiles (Beighley y Moglen, 2002; Alberti et al., 2007; entre otros) generado desastres por inundaciones por efecto del incremento del escurrimiento por la modificación del escurrimiento superficial en zonas planas (Xu, 2000).

El escurrimiento es una de las variables hidrológicas más importantes en la planeación y manejo de los recursos hidráulicos (Beighley y Moglen, 2002; Alberti et al., 2007; entre otros). Estimar su magnitud y variación es de vital importancia en proyectos relacionados con la planeación, diseño, control y operación de estructuras y sistemas hidráulicos (Sahoo et al., 2006). En el presente, existen modelos que permiten determinar la tasa y tipo de ocurrencia del escurrimiento, cada uno con diferentes objetivos y finalidades (Ahmad y Simonovic, 2001). De esta manera las tecnologías actuales abren un mundo de posibilidades para producir o adquirir modelos de diversos tipos que permiten diagnosticar situaciones de riesgo y vulnerabilidad de la población y prevenir situaciones de emergencia (Pitt, 2004; Cowden et al., 2006; Muthukrishnan et al., 2006; entre otros).

En este trabajo se presenta el estudio hidrológico hidráulico para la simulación de la capacidad hidráulica del sistema de protección marginal de la localidad de Santa Elena, aplicando información de campo, geoespacial aplicando los modelos HEC- HMS, (Hydrologic Modeling System), (USACE, 2000) y HEC-RAS (River Analysis Systems) (USACE, 2002), para la simulación hidrológica e hidráulica respectivamente y proponer alternativas de solución a la

¹ El M.I. Oscar Antonio Dzul García es docente-investigador en la Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. oadzul@gmail.com (**autor correspondiente**).

³ El Dr. Francisco Aguilar Ortega es docente-investigador en la licenciatura de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

² El Dr. Roberto Gaytán Bautista es docente-investigador en la Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

⁴ El M.I. Dagoberto Chavez Carlos es docente-investigador en el programa de Topografía e Hidrografía y Maestría en Ingeniería Aplicada con orientación en Recursos Hidráulicos de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

⁵ El Dr. Pedro Alvarado Medellín es docente-investigador en la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México.

posibilidad de inundaciones en la zona urbana.

La zona de estudio se localiza en el municipio de Pánfilo Natera, al sureste del estado de Zacatecas. La región está caracterizada por un clima semiseco templado, con una temperatura media anual de 18°C y precipitación media anual de 420 mm presentándose entre los meses de mayo a octubre (90%). El punto de salida de la cuenca se localiza en las coordenadas UTM 13 X = 801 183, Y = 2 501 242, Z = 2045 msnm. La superficie de la cuenca es de 73.16 km², los usos de suelo predominantes son pastizales y áreas agrícolas de temporal. Los tipos de suelo predominantes son Litosoles, Xerosoles, Castañozems y Feozems, siendo el Litosol eutrítico el que ocupa más del 40% de la superficie total, indicando la presencia de suelos duros con materiales de origen rocoso y de baja permeabilidad. Santa Elena es una localidad con población de 2000 habitantes, durante la época de tormentas, los escurrimientos provenientes de la parte alta de la cuenca descargan hacia la zona urbana. Para evitar las inundaciones, la población se organizó y construyó un dique de 6 kilómetros de longitud, (sin estudios hidrológicos o hidráulicos previos para el dimensionamiento de la obra) que cruza la parte oeste de la población urbana, y termina justo antes de desembocar en el lago El Sapo localizado en la parte sur de la comunidad. En la figura 1 se muestra la cuenca principal y la ubicación de Santa Elena.



Figura 1. Cuenca de estudio y localidad.



Figura 2. Localización del dren y las alcantarillas.

Históricamente, el dren fue modificado para incrementar su altura para garantizar que no se presenten desbordes hacia el área habitacional. En el año 2012 el bordo de protección era de dimensiones de corona 3 metros y base de 6 metros, se presentaron condiciones de peligro por inundación por los niveles hidráulicos menores a 20 cm de la corona del bordo. Al ser una obra de material compactado, se presenta una condición de posible falla por erosión local y rompimiento del bordo.

Objetivo

Realizar el estudio hidrológico e hidráulico para revisar la capacidad del sistema de protección marginal en la localidad de Santa Elena, municipio de Pánfilo Natera en el estado de Zacatecas, México y proponer alternativas estructurales para el mejoramiento del funcionamiento hidráulico.

Métodos y Materiales

A través de un proyecto de cooperación académica entre Brigham Young University (BYU) USA y la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) México, se desarrolló el proyecto de revisión hidrológico-hidráulica de la capacidad del sistema de protección marginal para la localidad de Santa Elena (Dzul y Hotchkiss, 2014). Se emplearon herramientas de generación, procesamiento, depuración e integración geoespacial en un Sistema de Información Geográfica (SIG), modelado computacional del estudio hidrológico (HEC-HMS) para la caracterización hidrológica y obtener los gastos máximos para 2, 5 y 20 años de período de retorno. Se empleó el modelo hidráulico HEC-RAS para determinar la extensión de inundación y tirante para determinar la capacidad del sistema de protección marginal de Santa Elena. Se analizaron opciones estructurales para incrementar la capacidad del sistema.

Modelo Hidrológico HEC-HMS. Sistema de Modelación Hidrológica HMS, desarrollado por Hydrologic Engineer Center del US Army Corps. es una herramienta computacional para simular el proceso lluvia-escurrimiento mediante diversos modelos, entre ellos, el método para cálculo de pérdidas del Servicio de Conservación de Suelos (SCS, 1972) actualmente NRCS, Servicio de Conservación de Recursos Naturales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Simula diferentes sistemas de cuencas (naturales y urbanas), desarrollado para la simulación de eventos hidrológicos aislados o simulación continua.

El proceso de simulación empleado en HEC-HMS en la secuencia y los métodos aplicados en el estudio:

- Análisis probabilístico de las lluvias extremas en la cuenca y cálculo de la tormenta de diseño en la cuenca para diferentes períodos de retorno.
- Modelo de la cuenca.
- Modelo de abstracciones de la precipitación: Método del Número de Curva.
- Simulación y obtención de los hidrogramas para los períodos de retorno.

El método del Número de Curva (NC) estima la lluvia en exceso como una función de la lluvia acumulada, cobertura de uso, tipo de suelo y humedad antecedente. Empleando el concepto de lluvia efectiva P_e , es menor o igual a la precipitación total P ; la retención acumulada F_a , es menor o igual que la retención potencial máxima S y el escurrimiento potencial $P - I_a$.

La hipótesis básica del método es la consideración $\frac{F_a}{S} = \frac{P_e}{P - I_a}$. Al establecer el balance de la infiltración, la precipitación y el escurrimiento superficial $P_e = \frac{(P_e - I_a)^2}{P - I_a + S}$. Del análisis de mediciones en cuencas experimentales aforadas, se tiene la relación de I_a y S . Por tanto, el exceso acumulado en el tiempo t es $P_e = \frac{(P_e - 0.2 S)^2}{P + 0.8 S}$

La retención máxima, S , y las características de la cuenca son relacionadas como un parámetro intermedio, el Número de Curva. De esta manera, a la precipitación total se descuentan las abstracciones, obteniendo el hietograma de precipitación efectiva para el proceso de transformación lluvia-escurrimiento y la determinación del hietograma.

El S es el potencial de retención máxima y se relaciona con el Número de Curva $S = \frac{25400}{P - I_a + S} - 254$

El rango de valores de NC de 100 (cuerpos de agua) hasta aproximadamente 30 para suelos permeables con altas tasas de infiltración. Para la determinación del NC necesario conocer una combinación específica del suelo, cobertura y uso del terreno que predomina, grupo hidrológico, suelo-vegetación, así como sus condiciones antecedentes de humedad denominada *Condición Hidrológica* indica los efectos del tipo de cobertura, el tratamiento de la infiltración y el escurrimiento. EL NRCS define cuatro grupos hidrológicos (A, B, C y D) de acuerdo a su textura. Para le estimación del NC de la cuenca se estima como una función del uso de suelo, tipo de suelo y del índice de humedad antecedente en la cuenca.

El valor de la precipitación en exceso depende del contenido de humedad en el suelo en el instante en que se presenta la tormenta. El concepto humedad antecedente (C.H.A.) para la cual se tienen tres niveles de acuerdo a la cantidad de lluvia ocurrida en los cinco días antecedentes: CHA I (Seca), CHA II (Media) y CHA III (Húmeda).

Para la cuenca de estudio, que está conformada por varios tipos de suelo y usos de suelo, se determina el NC ponderado calculado como $NC_p = \frac{\sum A_i NC_i}{\sum A_i} - 254$ donde: NC_p es el Número de Curva ponderado para la cuenca; i = un índice de los polígonos de la cuenca con usos de suelo y tipo de suelo uniforme; NC_i el número de curva para el polígono i ; y A_i el área de drenaje del polígono i .

Para el proceso de transformación lluvia-escurrimiento a la precipitación efectiva se aplica un modelo hidrológico de transformación a escurrimiento para el cálculo de los gastos e hidrogramas. Se aplicó el modelo del hidrograma unitario adimensional del SCS, que es un hidrograma unitario sintético, expresando el gasto como la relación del gasto unitario q al gasto unitario pico q_p y el tiempo como a relación del tiempo al tiempo pico t/T_p . (chow et. Al, 1994). Para su manejo, se requiere determinar el tiempo de retraso t_r , tiempo entre el gasto pico y el tiempo del centroide del hietograma de lluvia efectiva. Para cuencas no aforadas, se emplean relaciones basados en el tiempo de concentración de la cuenca t_c . Para cuencas pequeñas naturales con cauces bien definidos y pendientes entre 2% y 10%, se utiliza la ecuación de Kirpich. Este valor es estimado a partir de la pendiente media del cauce y de la longitud del cauce. $t_c = 3.97 \left[\frac{L_c}{\sqrt{S}} \right]^{0.77}$ donde: t_c , tiempo de concentración (minutos), S pendiente del cauce y L_c es la longitud del cauce, Km.

Modelación hidráulica HEC-RAS. Para el análisis hidráulico, se utilizó la herramienta HEC-RAS (River Analysis System) del Hydrologic Engineer Center del US Army Corps. Es un modelo unidimensional para el cálculo del flujo gradualmente variado mediante la solución de la ecuación de la energía, considera las pérdidas de energía por resistencia al flujo en el tramo del cauce de estudio y las asociadas a la expansión y contracción del flujo. El modelo emplea las ecuaciones de flujo rpaidamente variado para simular la incorporación los efectos de puentes, incorpora la solución de la ecuación de momentum (USACE, 2010).

El modelo en HEC-RAS parte la generación del tramo del cauce de estudio y la integración de secciones transversales, de la cual se obtienen los parámetros hidráulicos para el cálculo de las condiciones del flujo analizado.

La ecuación de resistencia de flujo emplea el coeficiente n de Manning. El modelo emplea condiciones de frontera aguas arriba y aguas abajo, especificando condiciones del tirante (normal o crítico).

El estudio partió con trabajo de campo para conocer las condiciones actuales del sistema de protección y entrevistas para conocer la percepción de la población del peligro por inundación.



Figura 3. Vista aguas arriba del dren y alcantarilla.

Se identificó la red de drenaje y la zona urbana, el dren, alcantarillas y obras complementarias, se realizó el levantamiento topográfico del cauce principal y la infraestructura de protección y complementaria. Con la información generada se desarrollaron planos y se generó el eje del cauce, el perfil y las secciones transversales. Se complementó el levantamiento de la sección de la obra de protección, las rasantes de los caminos de acceso a la localidad, los puentes, sus dimensiones de pilares, tableros, la geometría de las contracciones y expansiones.

Para la generación del SIG Se empleó la base cartográfica del (INEGI, 2010) continuo de elevación mexicano (30 metros de tamaño de celda), capas vectoriales de uso, tipo de suelo, escala 1:50000; así como información cartográfica impresa y digital referente a las temáticas edafológica, de uso de suelo y vegetación, topográfica y cartas temáticas a escala 1:50000 (INEGI, 1999a, 1999b, 1999c).

Delimitación de la cuenca se empleó el continuo de elevación mexicano (CEM) del INEGI ya partir del punto de salida de la cuenca, empleando el programa ArcGIS con las herramientas Arc-Hydro, algoritmo de 8 puntos en las celdas para la determinación de la acumulación y dirección de flujo, más las aportaciones laterales del escurrimiento hacia el dren, se delimitaron y parametrizaron tres subcuencas de aportación para estimar los hidrogramas de acumulación de flujo que drenan en el sistema de protección marginal. Ver Figura 2. Entre los principales parámetros, se determinó el área, pendiente, orientación de la cuenca; para el cauce, su longitud, las elevaciones máxima y mínima y su pendiente. Esta información fue empleada para definir las duraciones de tormenta de la cuenca y subcuencas.

Con la información de la red de estaciones climatológicas de la CONAGUA, se aplicó el método de polígonos de Thiessen para identificar la estación de influencia “El Saladillo” en la cuenca para la adquisición de la información climatológica.

Se analizaron los registros disponibles período 1993-2013 de la precipitación máxima diaria en 24 horas. Se generaron los registros máximos anuales. Se realizó el análisis de frecuencias con diferentes funciones de distribución de probabilidades para duraciones de tormenta para períodos de retorno de 2, 5 y 20 años. La función de distribución con mayor ajuste fue la distribución Gumbel. Para la determinación de las curvas-intensidad-duración-período de retorno, se realizaron las correcciones al valor representativo de lluvias en 24 horas. Se relacionó la intensidad de la lluvia para diferentes períodos de retorno y duración de tormenta. Se analizó la relación de lluvia de 24 horas en registros de corta duración. Con la lluvia de diseño se realizó el ajuste por superficie de la cuenca o subcuencas y su tiempo de concentración. Para la distribución de la tormenta, se revisaron pluviogramas y se consideró aplicar una curva de distribución S tipo II, con la información de la curva $i-d-T$ de la estación de referencia.

Para el modelo hidrológico en HEC-HMS, se generaron las bases de datos y calcularon de la información edafológica, uso de suelo y vegetación del (INEGI, 1999b) y a la implementación del método de NC se determinaron los grupos hidrológicos, siendo el tipo C predominante (90%) C y 10% del grupo D. En ambas clasificaciones de suelos implica bajas tasas de infiltración y alto potencial de escurrimiento. Aplicando un promedio ponderado para los diversos usos de suelo, se calculó un valor del número de curva $N = 79$. Para el modelo de abstracción se consideró la condición de humedad antecedente tipo II y abstracción inicial del 5% de la retención potencial máxima, valor reportado por Bañuelos, 2012 para cuencas áridas del estado de Zacatecas.

Para la transformación lluvia-escurrimiento se empleó el método del hidrograma sintético adimensional SCS. En la simulación hidrológica se empleó una discretización temporal de 5 minutos, los hidrogramas obtenidos se muestran en la Figura Para la tormenta de 20 años, la precipitación total fue de 97 mm y al emplear una abstracción inicial del 5% se tiene un gasto máximo de $111.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Para tormentas de 5 y 2 años las lluvias máximas fueron de 83.7 mm y 39.4 mm respectivamente.

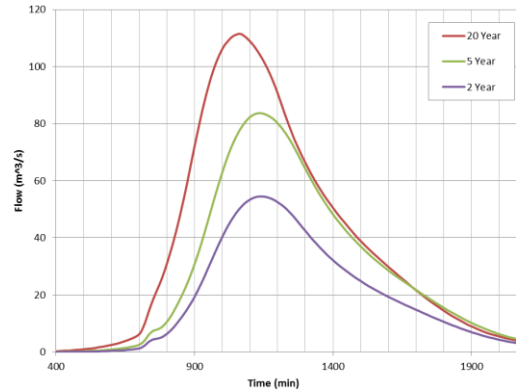


Figura 4. Hidrogramas de tormentas 2, 5 y 20 años de periodo de retorno.

Para el modelo hidráulico en HEC-RAS se empleó la información del levantamiento topográfico, trazo, perfil y secciones transversales (cada 20 m) del cauce y de estructuras hidráulicas (puentes y caminos de acceso). Para los puentes se incluyeron características de las pilas, estribos, la contracción aguas arriba y aguas abajo. Se generó la capa vectorial de la rugosidad del terreno. Para definir las condiciones de frontera, se analizaron las características del cauce en los puntos extremos. Al no existir estructuras que modifiquen el flujo hidráulico, se consideró la condición de flujo uniforme con pendiente 0.017 aguas arriba y 0.02 aguas abajo.

Se construyó una capa vectorial con los polígonos que definen la rugosidad de Manning, se tomó un valor $n = 0.02$ para el cauce, textura y granulometría media. Para los márgenes, $n = 0.035$ por la presencia de obstrucciones y vegetación del tipo matorral. Para las llanuras de inundación, se tiene una topografía plana y con presencia de vegetación, se estimó un $n = 0.05$. Estos valores fueron considerados para cada sección transversal.

Para la simulación, se emplearon los gastos obtenidos en el modelo hidráulico analizando la condición de flujo a régimen no permanente (ingreso de hidrogramas) en un tipo de régimen mixto para evaluar las condiciones hidráulicas en las secciones.

El principal resultado del modelo hidráulico es la delimitación de la zona de inundación en el cauce para un evento de precipitación con un período de retorno determinado. Los principales condiciones hidráulicas obtenidas en las secciones transversales fueron tirante, energía, gasto, velocidad, área hidráulica y Número de Froude.

La simulación en régimen mixto, permitió determinar las condiciones hidráulicas en las secciones transversales y en las alcantarillas. En la Figura 5 se muestra el perfil hidráulico para $T = 100$ años. Se presentan condiciones de flujo subcrítico en el tramo de estudio, los tirantes máximos son de 4.8 m (0.2 m menor a la corona del dren). Las velocidades entre 0.8 y 1.2 m/s.

A partir del análisis, es evidente que el dique es insuficiente para tormentas mayores a 20 años. Las áreas críticas se presentan en 40 metros aguas arriba de las alcantarillas uno y dos. Esto se presenta por la obstrucción de los caminos de acceso a la localidad.

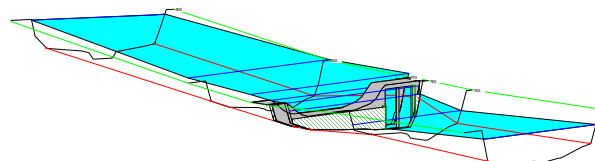


Figura 5. Modelo hidráulico de la alcantarilla dos.

Del análisis hidráulico, para la tormenta $T = 20$ años el dren no cuenta con capacidad. Las áreas críticas son el tramo de 50 metros aguas arriba de las alcantarillas dos y tres. La estructura de los puentes tienen una longitud aproximada del 30 % del ancho del cauce, y el 70 % es obstruido por los caminos de acceso a la localidad, produciendo una reducción del área hidráulica.

Analizando las opciones técnicas, se determinó la condición de menor costo, la excavación en el cauce para incrementar el área hidráulica. Se consideró una disminución de 35 cm en la rasante del camino de acceso en la alcantarilla tres. La alcantarilla requiere una disminución de la rasante en el camino de 50 cm para no generar remanso.

Tabla 1. Excavación en cauce para garantizar la capacidad hidráulica.

Alcantarilla	Excavación, m	Capacidad, %
1	0.35	90
2	0.5	80

El presupuesto de la excavación y movimiento de material es de \$43,000 (2,300 dólares), siendo un menor costo respecto a la propuesta de sobreelevación del dren de protección y a los daños asociados al desastre por efecto de la inundación en la zona urbana.

Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se revisó la capacidad hidráulica de un sistema de protección marginal en una localidad en la zona semidesértica del estado de Zacatecas, el elemento central de su aporte se centra en desarrollar el proceso de análisis hidrológico e hidráulico, el primero para determinar los volúmenes de escurrimiento y el segundo para delimitar la zona de afectación y el nivel máximo de inundación para eventos de precipitación para períodos de retorno de 2, 5 y 20 años. La simulación permitió determinar las zonas críticas de posible desborde, aguas arriba de las alcantarillas uno y dos. Para incrementar la capacidad del sistema se propuso realizar excavaciones 40 m. arriba de las alcantarillas uno y dos en profundidades de 0.35 m y 0.5 m respectivamente. Esta medida estructural solo implica la remoción de material a un costo de \$43,000 (2,300 dólares). Se recomienda esta medida estructural respecto a otras alternativas de sobreelevación del dren y al costo asociado a la afectación a la infraestructura urbana por efecto del desborde. Esta medida garantiza la capacidad del sistema para tormentas menores a período de retorno de 20 años. Se recomienda desarrollar estudios complementario para analizar la capacidad para períodos de retorno mayores con la modificación del ancho del cauce y diversas profundidades.

Referencias

- Alberti Marina, Derek Booth, Kristina Hill, Bekkah Coburn, Christina Avolio, Stefan Coe, Daniele Spirandelli. (2007). "The impact of urban patterns on aquatic ecosystems: An empirical analysis in Puget lowland sub-basins". *Landscape and Urban Planning* 80: 345–361.
- Ahmad Sajjad and Slobodan P. Simonovic. (2001). "Integration of heuristic knowledge with analytical tools for the selection of flood damage reduction measures". *Canadian Journal of Civil Engineering* 28: 208–221, 2001.
- Bañuelos R. E. (2012). "Determinación de la respuesta hidrológica continua de una region semiárida, empleando el método del NC-SCS modificado". Tesis. Maestría en Ingeniería Aplicada, Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- Beighley R. Edward and Glenn E. Moglen. (2002). "Trend Assessment in Rainfall-Runoff Behavior in Urbanizing Watersheds". *Journal of Hydrologic Engineering*, ASCE, Vol. 7, No. 1.
- Cowden J. R., D. Watkins, and T. E. Croley II. (2006). "Investigating urban land use effects on runoff by using the distributed large basin runoff model". *Proceedings of The World Environmental and Water Resources Congress*.
- Dzul G. O. y Hotchkiss R. (2014). Proyecto "Cooperación Universitaria Internacional UAZ-BYU Modelación computacional: Uso y conservación de los recursos hídricos en Zacatecas". Universidad Autónoma de Zacatecas, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) (1999a). *Carta Uso del Suelo F13B69. Escala 1:50000*. Dirección de Estudios Económicos Comisión de Estudios del Territorio Nacional. INEGI, Aguascalientes, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía E Informática (INEGI). (1999b). *Carta Edafológica F13B69. Escala 1:50000*. Dirección de Estudios Económicos Comisión de Estudios del Territorio Nacional. INEGI, Aguascalientes, México
- Instituto Nacional de Estadística Geografía E Informática (INEGI). (1999c). *Carta Hidrología Superficial F13B69. Escala 1: 50000*. Dirección de Estudios Económicos Comisión de Estudios del Territorio Nacional. INEGI, Aguascalientes, México, 199, 1999c.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía E Informática (INEGI). (2012). Sistema de Descargas Del Continuo de Elevaciones Digitales (CEM), *Continuo de Elevación Mexicano F13B69*. INEGI, Aguascalientes, México. Available from URL: <http://inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continuo/elevaciones.aspxmapser>.
- Muthukrishnan Suresh, Jon Harbor, Kyoung Jae Lim, and Bernard A. Engel. (2006) "Calibration of a simple rainfall-runoff model for long-term hydrological impact evaluation". *URISA Journal* 18 (2): 35-42.
- Pitt Robert. (2004). "Effects of stormwater runoff from development. River Network". *River Voices*, Volume 14, Number 3.
- Sahoo Bhabagrahi, Chandranath Chatterjee, Narendra S. Raghuvanshi, Rajendra Singh, and Rakesh Kumar. (2006) "Flood estimation by GIUH-based Clark and Nash models". *Journal of Hydrologic Engineering* 11(6): 515-525.
- SCS. (1972) "Section 4. Soil Conservation Service". *National Engineering Handbook*. Washington, DC.
- USACE HEC-HMS. (2000). "Hydrological Modeling Systems, HEC-HMS", Technical Reference Manual. Hydrological Engineering Center, U. S. Army Corps of Engineers, U. S. A. pp. 149, 2000.
- USACE HEC-RAS. (2002). *River Analysis Systems User's Manual*. Hydrological Engineering Center, U. S. Army Corps of Engineers, U. S. A., 2002.
- Xu C. Y. (2000). "Climate change and hydrologic models: A review of existing gaps and recent research developments". *Water Resources Manage.* 13, 269–382, 2000.

Revisión de Herramientas Digitales para la Enseñanza de Conceptos de Programación

Francisco J. Erazo-Palacios¹, Betzabet García-Mendoza² y
Carlos R. Jaimez-González³

Resumen—En este artículo se hace una revisión de herramientas digitales existentes cuyo propósito es la enseñanza de conceptos básicos de programación, para lo cual utilizan lenguajes de programación basados en bloques o basados en texto. Se presenta un análisis comparativo de las herramientas digitales, en el cual se consideran algunas características importantes, tales como la presencia de un mapa de niveles, el uso de un lenguaje de programación de bloques o de texto, la presencia de una pantalla de resultados, la presentación de las soluciones más cortas, la demostración de las soluciones previas, la selección de idiomas, la presencia de audio, entre otras.

Palabras clave—tecnología educativa, programación de bloques, programación de texto, educación primaria.

Introducción

En los últimos años, la programación se ha vuelto parte del contenido curricular de muchas escuelas en diversos niveles. Es común cuestionarse la utilidad de aprender programación. Una de las razones principales es que, a pesar de que el conocimiento adquirido probablemente no tiene un uso práctico, como en muchos otros campos, su utilidad yace en ampliar y enriquecer la perspectiva del estudiante (Reichert, Nievergelt y Hartmann, 2001).

Por otra parte, la forma en que se enseña la programación es un factor decisivo al momento de observar resultados de desempeño en los estudiantes. La diferencia de enseñar programación mediante un lenguaje de programación visual y un lenguaje de programación basado en texto es notoria, ya que afecta la manera en que un estudiante entiende el tema (Weintrop y Wilensky, 2015).

El papel que juega la tecnología hoy en día en nuestras vidas y en la educación es innegable. De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) en 2018 existían más de 50 millones de mexicanos con acceso a Internet (INEGI, 2019), quienes representaban más de la mitad de la población mayor a seis años. Además, se encontró que una de sus principales actividades era buscar y obtener información. También se encontró que más de 50 millones de mexicanos usaban computadora. Es por esto que es importante saber aprovechar estas herramientas tecnológicas y el alcance que tienen desde temprana edad.

Aprender programación puede ser intimidante y, sobre todo, si la manera de enseñar el tema no es la adecuada. Es común observar en universidades a estudiantes de cursos de programación reprobando por considerar la materia difícil (Yadín, 2011). A pesar de esto, aprender programación conlleva muchos beneficios. De acuerdo con un análisis de Liao y Bright (1991), realizado con datos cuantitativos obtenidos de sesenta y cinco estudios acerca de los efectos de la programación y sus resultados cognitivos, se demostró que aquellos estudiantes con experiencia en programación obtenían mejores puntajes en pruebas de habilidades cognitivas comparados con aquellos que no poseían dicha experiencia.

Usar herramientas informáticas en un salón de clases como apoyo de enseñanza tiene efectos diversos en los estudiantes. En comparación a otros métodos tradicionales, las herramientas informáticas logran que se motiven y participen, haciendo que el proceso sea atractivo y dinámico. Además, ofrece un factor de retroalimentación inmediata, debido a que el estudiante observa su progreso instantáneamente (Caccuri, 2013).

Anteriormente se había mencionado el uso de lenguajes de programación visuales en la enseñanza y sus beneficios, comparando con el uso de aquellos basados en texto. Un ejemplo de esto es la programación basada en bloques, la cual es bastante popular para la enseñanza de programación introductoria. Sus ventajas están en que los bloques simplifican conceptos y dependen meramente del reconocimiento visual, comparado con otros lenguajes basados en texto en donde entran en juego otros aspectos cognitivos que dificultan el aprendizaje (Bau et al., 2017).

¹ Francisco J. Erazo-Palacios es alumno de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. 2163030922@cua.uam.mx

² Betzabet García-Mendoza es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. bgmendoza@cua.uam.mx

³ Carlos R. Jaimez-González es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. cjaimez@cua.uam.mx (autor correspondiente)

Descripción del Método

En esta sección se proporciona el marco teórico de la investigación y se hace una revisión del estado del arte, analizando cinco herramientas distintas.

Marco teórico

El uso de las computadoras como medio para realizar actividades de aprendizaje es algo que ocurre en escuelas de todos los niveles. Su incorporación al sistema educativo permite que profesores enseñen y estudiantes aprendan de maneras que hace años no era posible. Sin embargo, no siempre el uso de una computadora es sinónimo de aprendizaje real y de calidad. Muchas veces, estudiantes de todos los niveles, son sujetos a momentos de frustración y desaliento debido a que la forma en que se supone se debe aprender es complicada y aburrida, lo que crea como consecuencia una experiencia de aprendizaje pobre y en ocasiones los lleva a rendirse por completo. Este es el caso con el aprendizaje de la programación. De acuerdo con los resultados de un estudio preliminar a estudiantes de una universidad en Escocia (Bain y Barnes, 2014) donde se les pedía que mencionaran un tema que les fuera difícil y explicaran qué estrategias habían usado para abordarlo, se encontró que la mitad de ellos solo usaban Google como estrategia para resolver sus problemas. Además, se encontró que muchos de ellos no entendían la relación de aquel tema difícil con el resto de la materia, otros opinaban que entenderlo no les servía mucho para entender otros temas. En realidad, las habilidades de los estudiantes para resolver problemas no eran muy eficientes, ya que solo se concentraban en buscar la solución de la manera más rápida y fácil posible. Quizá entonces, para evitar que los estudiantes tengan problemas al momento de aprender programación, la solución es comenzar desde pequeños y con enfoques y estrategias variadas.

A través de los años, se han realizado estudios sobre el impacto y efectos de aprender programación en niños y jóvenes. Maloney et al. (2008) realizó un estudio sobre jóvenes de entre ocho y dieciocho años pertenecientes a un Computer Clubhouse usando el lenguaje de programación visual basado en bloques Scratch. El estudio afirma que, Scratch se volvió bastante popular entre los jóvenes, quienes aprendían conceptos básicos de programación de manera divertida creando videos y juegos, con ayuda muy espontánea de sus mentores. Se realizó un análisis de 425 proyectos para entender qué conceptos estaban aprendiendo, entre los que destacaron los ciclos y las interacciones con el usuario.

El estudio anterior muestra que usar un enfoque nuevo y diferente puede resultar beneficioso e incluso entretenido. Sin embargo, también hay que tomar en cuenta que no todos poseen las mismas habilidades para resolver problemas. Puede que a algunas personas se les facilite el aprendizaje de programación con métodos tradicionales, y puede que otras requieran otras estrategias especiales. Es por esto que es importante entender las diferencias y efectos entre aprender programación usando un lenguaje de programación basado en bloques y un lenguaje de programación basado en texto como lenguaje introductorio a la programación, ya que son bastante notorias. De acuerdo con una investigación de Mladenović, Krpan y Mladenović (2017) realizada en Croacia a cincuenta estudiantes de quinto grado de dos escuelas primarias sin experiencia previa en programación y con distintos niveles de habilidades para resolver problemas, se encontraron resultados interesantes en cuanto al entendimiento de conceptos de programación usando Python y Scratch. La investigación menciona que aquellos estudiantes con mejores habilidades para resolver problemas obtuvieron mejores resultados en las pruebas con Python que aquellos con una habilidad intermedia. Sin embargo, en los resultados de Scratch, estos dos grupos de estudiantes obtuvieron un desempeño bastante similar. También se compararon a los estudiantes de nivel intermedio con los de nivel bajo, y el resultado fue que los de nivel intermedio obtuvieron mejores resultados tanto en Python como Scratch, indicando que los estudiantes de nivel bajo tenían problemas con programación con ambos enfoques. En la investigación se encontró que a más de la mitad de los estudiantes les gustó mucho más usar Scratch e incluso su opinión con respecto a la programación mejoró.

Además de mejorar el aprendizaje, el enfoque usado también puede combatir problemas comunes en el aprendizaje y en la resolución de problemas, al mismo tiempo que el estudiante aprende. Es posible, incluso, utilizar enfoques híbridos que hagan uso tanto de tecnologías digitales como de materiales tradicionales como papel y colores. De acuerdo con una investigación preliminar de Zaharija, Mladenović y Boljat (2013), realizada nuevamente en Croacia, se planteó un enfoque diseñado para enseñar conceptos básicos de programación a niños de escuela primaria con problemas como dificultad para concentrarse, así como no poseer estrategias para la resolución de problemas. La idea planteada por la investigación era utilizar el juego y un problema sencillo de navegar un robot a través de un laberinto para encontrar un premio, ocultando de esta manera el proceso de aprendizaje. El enfoque consistió en utilizar tarjetas de colores, las cuales simulaban las direcciones a las cuales el robot se podía mover a través del laberinto. Después, usaron una herramienta llamada NetLogo, la cual es un entorno de desarrollo integrado para el modelado, para simular un entorno similar al del juego anterior. El objetivo de esto era que relacionaran ambos enfoques y que

el conocimiento obtenido con el enfoque de las tarjetas de colores les ayudara a resolver el mismo problema, pero con el enfoque de NetLogo. El estudio concluyó que a los niños les agradó la dinámica y que de todas las soluciones creadas en NetLogo, solo una fue incorrecta, indicando el éxito que tuvo este enfoque.

Es aquí donde se encuentra un enfoque de aprendizaje que usa un factor muy importante: el juego. El aprendizaje basado en juegos y específicamente en juegos de computadora es un enfoque que, de acuerdo con una evaluación comparativa con enfoques tradicionales (Egenfeldt-Nielsen, 2005), si bien este caso en particular no logra obtener mejores resultados de aprendizaje, logra que los estudiantes tengan mejor retención y mayor motivación, la cual es clave en el aprendizaje. Si un estudiante se encuentra motivado, tendrá suficientes razones para mejorar y ampliar su conocimiento acerca de aquello que lo motiva. En un estudio de Long (2007) concentrado en el juego IBM Robocode, el cual es un juego de programación que simula batallas entre robots, y realizado a la comunidad en línea de Robocode, se encontró que más de la mitad de los participantes reportaban mejoras en sus habilidades de programación al usar dicho juego. También se encontró que los participantes cuyos rangos de edad iban desde jóvenes hasta adultos, disfrutaban jugar Robocode; una de las razones por las cuales lo jugaban era debido a que lo encontraban divertido. En otro estudio de Rogozhkina y Kushnirenko (2011) realizado a 42 niños de preescolar cuyo rango de edad era cinco años y medio a siete años y enfocado en un entorno educativo llamado PiktoMir, el cual, a diferencia de otros juegos similares, se concentra en introducir poco a poco conceptos básicos de programación, se encontró que, a pesar de que cinco de los siete niños menores a seis años no pasaron la prueba, la mayoría la pasó. El estudio concluye que, a pesar de que a algunos niños les desagradó la similitud de las tareas a realizar, la mitad de los niños querían seguir jugando y a la mayoría le pareció divertido.

Como se puede observar en lo anteriormente comentado, existen muchos enfoques y factores que se pueden utilizar. Sin embargo, se puede encontrar la constante del factor visual, el cual es de suma importancia al momento de aprender programación. Es común ser bombardeados con presentaciones y libros con mucho texto y poco material visual. Sin embargo, es importante saber que existen otras maneras de aprender y mucho más importante, que funcionan. También es importante entender que el problema no radica en el tipo de material con el que se enseña, sino también en las habilidades de los estudiantes para resolver problemas.

Estado del arte

En la sección anterior se mencionaron algunas herramientas existentes y sus respectivos resultados. A continuación, se analizan cinco herramientas distintas, las cuales comparten el objetivo principal de enseñar conceptos de programación, tanto a niños como adolescentes. Se encuentran disponibles tanto para dispositivos móviles como para dispositivos de escritorio. Algunos usan un lenguaje de programación basado en bloques y otros usan un lenguaje de programación basado en texto.

CodeCombat (2020) es un juego que puede ser jugado a través de un navegador, fue diseñado para estudiantes de nueve años en adelante, donde se puede aprender a programar en Python y JavaScript. Tiene un modo llamado classroom mode, donde profesor y estudiante pueden registrarse y así monitorear el progreso. También es posible registrarse con una cuenta individual o jugar sin registro. Al iniciar el juego, se pide crear un personaje, así como seleccionar el lenguaje de programación a utilizar; es posible cambiar esta configuración más adelante, de acuerdo con las necesidades del usuario. Una vez creado el personaje, se puede empezar a acceder a distintos niveles categorizados por el tipo de contenido a aprender. Al seleccionar un nivel, se visualizan todas las misiones disponibles correspondientes, en las cuales se puede equipar con objetos al personaje para otorgarle habilidades (comandos de programación). A través de un pequeño editor es posible agregar, eliminar, editar y ejecutar comandos de programación, los cuales se ejecutan en la parte izquierda de la interfaz. Se ha reportado el impacto de CodeCombat en diversas escuelas; un ejemplo es el del profesor de tecnología Scott Baily (Duke, 2020) quien creó la única clase de codificación en Bobby Duke Middle School. El profesor empezó a trabajar con 180 estudiantes de séptimo y octavo grado. Con CodeCombat, Scott cubre cuatro cursos de Ciencias de la Computación donde los estudiantes aprenden conceptos como las sentencias de decisión, funciones, lógica booleana, entre otros.

Coding Adventure (2020) es un sistema de aprendizaje de programación basado en CoffeeScript, enfocado a niños de ocho años en adelante, el cual forma parte de la plataforma de enseñanza Code Monkey. Para poder acceder a la plataforma es necesario suscribirse, sin embargo, existe un periodo de prueba de 30 días para profesores y estudiantes, y de 14 días para el público en general. Este sistema está disponible en más de veinte idiomas. En la pantalla de inicio se muestra un conjunto de actividades a realizar; al seleccionar una actividad, se empieza a jugar; del lado derecho de la interfaz se tiene un editor para escribir comandos que el personaje realizará; del lado izquierdo se tiene la parte gráfica, la cual reflejará el código ejecutado. Una vez cumplido el objetivo, se visualizan los resultados.

Es posible seleccionar el nivel mediante un mapa, el cual indica el número de niveles, así como la temática de los objetivos a conseguir. Con respecto al impacto que ha tenido Coding Adventure como parte de la plataforma Code Monkey, se encuentra un caso de estudio realizado por la especialista de integración académica Kristen Fudale (2016), quien buscaba una manera de enseñar a niños de escuela primaria a codificar y encontró la solución en esta plataforma. La especialista menciona que sus estudiantes se divertían resolviendo los códigos, trabajando en parejas y usando habilidades para resolver problemas, pensamiento crítico, entre otros, todo esto mientras lo veían como un juego.

Lightbot (2020) es un juego de acertijos para niños de cuatro años en adelante el cual usa un lenguaje de programación basado en bloques y se encuentra disponible en la App Store, Google Play y Amazon. Lightbot tiene un menú de selección de niveles, el cual se enfoca en el aprendizaje de determinado concepto de programación; al elegir un nivel, se puede seleccionar la misión a completar; la pantalla de juego se divide en dos: en la parte derecha se tiene un cajón donde se deben colocar bloques, los cuales funcionan como instrucciones (avanza, gira, prende foco); en el lado izquierdo se tiene la parte gráfica donde se verá reflejado el conjunto de bloques ejecutado. Una vez que se ejecuta el conjunto de bloques y se alcanza el objetivo, se puede avanzar a la siguiente misión. De acuerdo con las reseñas que se encuentran en el sitio web de recursos para padres, profesores y estudiantes Common Sense, Lightbot es ampliamente usado en escuelas. Un ejemplo es el de Jana C., profesora en Eastside Elementary School, quien introdujo Lightbot a sus estudiantes de quinto grado, quienes entendieron conceptos básicos de codificación como lo son los algoritmos y los ciclos. Esos mismos estudiantes visitaron a sus compañeros de cuarto grado para guiarlos, ya que tenían más experiencia (Jana, 2016).

Code Karts (2020) es un juego de acertijos para niños de cuatro años en adelante, donde el objetivo es lograr que un pequeño carro cruce la línea de meta mediante instrucciones en forma de bloques. El juego contiene un mapa de niveles a superar; en el lado izquierdo se tiene un cajón con el conjunto de bloques de instrucciones que se pueden utilizar para alcanzar el objetivo, mientras que en el lado superior se encuentra un cajón donde se deben de colocar los bloques para su ejecución. En la interfaz se puede observar el carro en la línea de inicio, el camino que puede recorrer y la línea de meta. Si el carro llega a chocar debido a un bloque de instrucción incorrecto, pierde una vida lo cual reduce la calificación final de desempeño. Una vez que logra el objetivo del nivel, se visualiza la pantalla con el resultado de desempeño.

Spritebox (2020) es un juego de aventura para todas las edades, en el cual se superan obstáculos codificando ya sea con bloques o escribiendo comandos de sintaxis en el lenguaje de programación Swift/Java para aprender conceptos de programación como secuenciación, parámetros, ciclos, entre otros. Es posible elegir el idioma de tu preferencia entre inglés y portugués, las características del personaje a usar y el tipo de lenguaje con el que se resolverán los obstáculos. En la interfaz de selección de nivel, al seleccionar un nivel se presentan obstáculos, los cuales se pueden resolver introduciendo bloques o texto; en el nivel es posible obtener estrellas y rescatar criaturas.

Comentarios Finales

En esta sección se realiza un análisis comparativo de las cinco herramientas revisadas, observando sus características generales. También se proporcionan conclusiones y trabajo futuro.

Análisis comparativo

De acuerdo con las herramientas previamente analizadas, se realizó una tabla comparativa de las características más relevantes que tenía cada una de ellas, las cuales se pueden observar en el Cuadro 1. El símbolo de verificación indica que la herramienta cuenta con la característica, mientras que la X indica que la herramienta no cuenta con ella. Las características se resumen a continuación: modo administrador, el cual se refiere a que permite la creación de niveles visual y lógico; mapa de niveles, el cual indica que se tiene un mapa que permite una buena visualización y navegación de niveles en los juegos; ventana de objetivo, la cual se refiere a una ventana con las instrucciones que son parte esencial en la resolución de un problema; bloque y texto, los cuales se refieren al aspecto visual y al aspecto texto para colocar comandos de programación; botón de ayuda, el cual indica la presencia de soporte para que el estudiante pueda completar el objetivo y tenga una buena experiencia de usuario; botón reinicio, el cual indica que se tiene la posibilidad de volver a empezar desde el principio el mismo nivel; elementos RPG, el cual indica que en la selección del personaje se tiene variedad visual; pantalla de resultado, el cual se refiere a la visualización del desempeño del estudiante en el nivel en el que se encuentre; solución más corta, la cual indica cuál es la solución con el menor número de pasos; solución previa, la cual se refiere a la solución anterior que el estudiante obtuvo; selección de idioma, la cual indica que es posible cambiar el idioma del juego; sonido, el cual se refiere a la existencia de audio durante el juego.

Características	Code Combat	Coding Adventure	Lightbot	Code Karts	Spritebox
Modo administrador	x	✓	x	x	x
Mapa de niveles	✓	✓	✓	✓	✓
Ventana de objetivo	✓	✓	✓	x	x
Bloque y texto	x	✓	x	✓	x
Botón de ayuda	✓	✓	✓	✓	✓
Botón de reinicio	✓	✓	✓	✓	✓
Elementos RPG	✓	x	x	✓	✓
Pantalla de resultado	✓	✓	x	✓	x
Solución más corta	x	✓	✓	✓	x
Solución previa	x	✓	x	x	x
Selección de idioma	✓	✓	✓	✓	✓
Sonido	✓	✓	✓	✓	✓

Cuadro 1. Características de las herramientas analizadas.

Conclusiones

En este artículo se llevó a cabo una revisión de herramientas digitales existentes cuyo propósito es la enseñanza de conceptos básicos de programación, para lo cual utilizan lenguajes de programación basados en bloques o basados en texto. Se presentó un análisis comparativo de las herramientas digitales, en el cual se consideraron algunas características importantes, tales como la presencia de un modo administrador, mapa de niveles, el uso de un lenguaje de programación de bloques o de texto, la presencia de pantalla de resultados, la presentación de soluciones más cortas, la demostración de las soluciones previas, la selección de idiomas, la presencia de audio, entre otras.

A partir del análisis comparativo, como trabajo futuro se propone la creación de un sistema web para generar juegos de acertijos de programación para niños de educación primaria, con el objetivo de enseñar conceptos básicos de programación. El sistema web estará dividido en dos partes: el generador de juegos, el cual será utilizado por profesores para crear nuevos juegos; y los juegos generados, los cuales serán jugados por los estudiantes. Se planea que el sistema sea evaluado por profesores y estudiantes en cuatro aspectos principalmente: funcionalidad, usabilidad, diseño y características didácticas.

Cabe señalar que uno de los autores de este artículo ha estado involucrado en otras iniciativas para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la programación en diferentes niveles educativos, tales como una aplicación web que muestra la ejecución de un programa mediante una visualización gráfica en tercera dimensión (Jaimez-González y Castillo-Cortes, 2020), una aplicación web para crear diagramas de flujo (Vazquez-Peñaloza y Jaimez-González, 2019), y un conjunto de objetos de aprendizaje para apoyar cursos de licenciatura de la materia de programación estructurada (Luna-Ramírez, Jaimez-González, 2014).

Referencias

- Bain, G., Barnes, I. (2014). Why Is Programming So Hard to Learn? Proceedings of the 2014 Innovation and Technology in Computer Science Education Conference (ITICSE '14), Uppsala, Sweden. <http://dx.doi.org/10.1145/2591708.2602675>
- Bau, D., Gray, J., Kelleher, C., Sheldon, J., Turbak, F. (2017). Learnable programming: blocks and beyond. Communications of the ACM, 6 (6). <https://doi.org/10.1145/3015455>
- Caccuri, V. (2013). Educación con TICs. 1st ed. Buenos Aires: REDusers. <https://issuu.com/redusers/docs/educacion-con-tics>
- CodeCombat (2020). The most interesting game to learn programming. Disponible en: <https://codecombat.com>
- CodeKarts (2020). A fun app to develop observation, concentration and logic. Disponible en: <https://montessori.edokiacademy.com/en/our-games/discovery/car-game>
- CodingAdventure (2020). Teach text-based coding by helping a monkey to catch bananas. Disponible en: <https://www.codemonkey.com/coding-adventure/>
- Duke (2020). Bobby Duke Case Study. Bobby Duke Middle School. Disponible en: https://codecombat.com/images/pages/impact/pdf/CodeCombat_CaseStudy_BobbyDukeMS.pdf
- Egenfeldt-Nielsen, S. (2005). Beyond Edutainment Exploring the Educational Potential of Computer Games. PhD Thesis, IT-University of Copenhagen, Copenhagen, Dinamarca.

- Fudale, K. (2016). Case Studies for CodeMonkey. Ohio, USA: Edsurge. Disponible en: <https://www.edsurge.com/product-reviews/codemonkey/educator-case-studies>
- INEGI. (2019). En México hay 74.3 millones de usuarios de Internet y 18.3 millones de hogares con conexión a este servicio: ENDUTIH 2018. Press release 179/19.
- Jana, C. (2016). Teacher Review for Lightbot: Programming Puzzles. Commonsense. Disponible en: <https://www.commonsense.org/app/lightbot-programming-puzzles-teacher-review/4132306>
- Jaimez-González, C. R., Castillo-Cortes, M. (2020). Web Application to Support the Learning of Programming Through the Graphic Visualization of Programs. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15 (6), pp. 33-49. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.12157>
- Liao, Y.K C., Bright, G. W. (1991). Effects of Computer Programming on Cognitive Outcomes: A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 7 (3), pp. 251-268. <https://doi.org/10.2190/E53G-HH8K-AJRR-K69M>
- Lightbot (2020). Puzzle game based on coding. Disponible en: <https://lightbot.com>
- Long, J. (2007). Just for Fun: Using Programming Games in Software Programming Training and Education — A Field Study of IBM Robocode Community. *Journal of Information Technology Education*, vol. 6, pp. 279-290. <https://doi.org/10.28945/216>
- Luna-Ramírez, W. A., Jaimez-González, C. R. (2014). Supporting Structured Programming Courses Through a Set of Learning Objects. *Proceedings of the IEEE International Conference on Information Society (i-Society 2014)*, pp. 124-128, London, UK. <https://doi.org/10.1109/i-Society.2014.7009024>
- Maloney, J. H., Peppler, K., Kafai, Y., Resnick, M., Rusk, N. (2008). Programming by choice: urban youth learning programming with Scratch. *Proceedings of the 39th ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '08)*, 40 (1), pp. 367-371. <https://doi.org/10.1145/1352322.1352260>
- Mladenović, M., Krpan, D., Mladenović, S. (2017). Learning programming from Scratch. *Proceedings of the International Conference on New Horizons in Education 2017*, Berlin, Germany.
- Reichert, R., Nievergelt, J., Hartmann, W. (2001). Programming in schools - why, and how? In C. Pellegrini, A. Jacquesson (Eds.): *Enseigner l'informatique*, pp. 143-152.
- Rogozhkina, I., Kushnirenko, A. (2011). PictoMir: teaching programming concepts to preschoolers with a new tutorial environment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol.28, pp. 601-605. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.114>
- Spritebox (2020). A full-blown adventure game that gets you coding. Disponible en: <https://spritebox.com>
- Vazquez-Peñaloza, F., Jaimez-González, C. R. (2019). Towards a Web Application to Create Flowcharts for Supporting the Teaching-Learning Process of Structured Programming Courses. *American Journal of Educational Research*, 7 (12), pp. 976-982. <http://www.sciepub.com/education/abstract/11332>
- Weintrop, D., Wilensky, U. (2015). Using Commutative Assessments to Compare Conceptual Understanding in Blocks-based and Text-based Programs. *Proceedings of the 11th International Conference on International Computing Education Research (ICER'15)*, pp. 101-110. <https://doi.org/10.1145/2787622.2787721>
- Yadin, A. (2011). Reducing the dropout rate in an introductory programming course. *ACM Inroads*, vol. 2 (4), pp. 71-76. <https://doi.org/10.1145/2038876.2038894>
- Zaharija, G., Mladenović, S., Boljat, I. (2013). Introducing Basic Programming Concepts to Elementary School Children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 106, pp. 1575-1584. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.178>

Notas Biográficas

Francisco J. Erazo-Palacios es alumno de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

Betzabet García-Mendoza es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Maestra en Diseño, Información y Comunicación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México; y Licenciada en Tecnologías y Sistemas de Información por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, el diseño de información, la usabilidad web, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

Carlos R. Jaimez-González es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Essex, Reino Unido; Maestro en Tecnologías para Comercio Electrónico por la Universidad de Essex, Reino Unido; y Licenciado en Computación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, la interoperabilidad en sistemas distribuidos, XML y las tecnologías relacionadas, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

Rendimiento y Componentes en Centeno en Función del Nitrógeno

¹ José Alberto Salvador Escalante-Estrada, ¹ María Teresa Rodríguez-González [†], ² Yolanda Isabel Escalante-Estrada, ¹ Cid Aguilar Carpio

Resumen: El objetivo del estudio fue determinar el efecto del nitrógeno en centeno sobre los días a etapas fenológicas, la biomasa en cada estructura de la planta, el total, el rendimiento y sus componentes. El estudio se condujo bajo régimen de lluvia en clima templado. Los tratamientos fueron la aplicación de 100 kg de nitrógeno (N) y no aplicación. El N, no afectó los días a etapas fenológicas, incrementó la biomasa en tallo, espigas, grano, la total, número de tallos, espigas, granos y el rendimiento. No afectó el tamaño del grano, índice de cosecha y el número de espigas por tallo. El mejor modelo de estimación del rendimiento involucró el número de granos, tamaño del grano y el índice de llenado de la espiga.

Palabras clave: fenología, biomasa, captura de carbono, modelo de estimación del rendimiento

Introducción

El cultivo del centeno por su contenido nutrimental y medicinal ha adquirido importancia en México. Sus productos son alimento apropiado para personas con problemas de obesidad, cardiovasculares, diabetes entre otras. Presenta mayor cantidad del aminoácido lisina (21% del N total) en relación al trigo (18% del N total) y alto nivel de fibra en el endospermo (Arendt y Zannini, 2013). Los productos elaborados con centeno presentan índice glucémico más bajo que otros cereales (Consejo FAO.2018). El centeno prospera en condiciones de suelo variable y es tolerante al frío (Stoskopf, 1985). Su consumo en México no es común aunque por sus propiedades se requiere promover su siembra. Así, esto justifica los estudios para un mayor conocimiento del cultivo y así incrementar el rendimiento. Este se puede lograr con prácticas agrícolas apropiadas donde el suministro de nitrógeno es determinante. Al respecto, López Córdoba *et al.* (2019) señalan que el rendimiento de grano y proteína se incrementa con la aplicación de nitrógeno (N) al suelo. Tendencias semejantes se indican para la producción de biomasa (Pereyro, 2018-2019). Por otra parte, la aplicación de modelos matemáticos en la agricultura es herramienta útil para conocer los componentes que pueden estimar el rendimiento y que son objeto de mejorar para lograr un rendimiento más alto. (Gujarati, 2000; Corrêa *et al.* 2011). El objetivo del estudio fue determinar bajo condiciones de clima templado el efecto del suministro de nitrógeno sobre: a) los días a ocurrencia a etapas fenológicas; b) la acumulación de biomasa en cada estructura de la planta y la biomasa total; c) el rendimiento y sus componentes; d) el mejor modelo de estimación del rendimiento con base en sus componentes.

Materiales y método

Localidad de estudio

El estudio se realizó en condiciones de campo y régimen de lluvia en Montecillo, Texcoco, México, México, (19°29'N y 98°53'O y 2250 msnm) de clima templado (García, 2005).

Siembra

La siembra de centeno cv. Tlaxcala fue a la densidad de 50 kg de semilla ha⁻¹, en surcos de 0.80 m de separación el 11 de junio de 2019, en suelo franco-arcillo-limoso, pH 6.9, CE de 0.5 dS m⁻¹, MO de 2 %, 0.01% de N total, 9.5 mg de NO₃ kg⁻¹.

Tratamientos y diseño experimental

Los tratamientos fueron la aplicación de 100 kg de N (50% antes de la siembra y el resto a la primera escarda a 35 días de la siembra) y sin aplicación de N (testigo). A todo el experimento se aplicó 100 kg de P₂O₅ ha⁻¹. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones.

Variables registradas

Fenológicas

Se registró los días después de la siembra (dds) a emergencia, aparición de espiga, antesis y madurez fisiológica (MF).

Cosecha

A la cosecha se registró por m⁻², el número de tallos; espigas, la acumulación de biomasa (AB) en tallo (PT), residuos de espiga (PRE= peso de la espiga- peso del grano), en grano (PG) y la total (BT, g), el rendimiento en grano (g , RG), el número de granos (NG), , número de espigas (NE), número de tallos (NT) y número de espigas por tallo (NE). El tamaño de grano mediante peso de cien granos en g (TG), el índice de cosecha (IC) mediante el planteamiento IC= RG/BT. La captura de carbono (CPC) se estimó multiplicando la BT por 0.47 (Montero *et al.*,2004).

Elementos del clima

Además, se registró la temperatura máxima (T_{máx}) y mínima (T_{mín}) (°C) en la etapa vegetativa (EV) y reproductiva (ER) y la precipitación pluvial estacional (mm).

Análisis estadístico

Se aplicó un análisis de varianza (ANDEVA), la prueba de Tukey, un análisis regresión por el procedimiento Stepwise mediante el paquete SAS 9.0 (SAS, 2003).

Resultados y discusión

Fenología y elementos del clima

Los días a ocurrencia en las etapas fenológicas fue similar entre tratamientos de N. La emergencia a los 8 dds, la espiga apareció a los 55 dds, antésis a los 60 dds, MF y cosecha a los 125 dds. En este estudio, la temperatura máxima y mínima durante la etapa vegetativa fue 29°C y 9°C y en la etapa reproductiva de 26°C y 10°C, respectivamente. La precipitación estacional durante el desarrollo del cultivo fue de 446 mm.

Acumulación de biomasa en las estructuras de la planta y la total

En el cuadro 1 se indica que el centeno con suministro de N mostró mayor AB en cada estructura de la planta y en la total. Este incremento fue de 69, 22, 45 y 59% en tallo, residuos de espiga, grano y en la total (BT). En cuanto a la CPC fue superior en 60% en el cultivo con N. La AB fue superior en tallo (PT), seguida por el grano (PG) y residuos de la espiga (PRE). Tendencias semejantes para BT fueron reportadas por Pereyro (2018-2019). En relación a la CPC esta fue mayor en 59% en el cultivo con N. El % de incremento se calculó mediante el planteamiento: [(cantidad en N100-cantidad en N00) / cantidad en N00]*100.

Cuadro 1. Acumulación de biomasa en las estructuras del centeno cv. Tlaxcala en función del nitrógeno. Montecillo Méx. México. Verano 2019.

Tratamiento	PT (g m ⁻²)	PRE (g m ⁻²)	PG (gm ⁻²)	BT (g m ⁻²)	CPC (gm ⁻²)
N100	298 a	38	211 a	547 a	257 a
N00	176 b	31	146 b	343 b	161 b
Media	237	35	179	450	211
Tukey0.05	33	11	33	51	45
Prob.F	**	NS	**	**	**

** Probabilidad de F > 0.01; NS= diferencias no significativas al 0.05 de probabilidad. En columnas letras diferentes indican diferencias significativas según Tukey al 0.05. PT = peso del tallo; PRE= peso residuos de espiga; PG = peso del grano; BT = biomasa total; CPC = carbono capturado.

Rendimiento en grano y sus componentes

La aplicación de N incrementó en 45% el RG y sus componentes como NT, NE y NG en 36, 45 y 62 %, respectivamente. El TG, IC y NET no presentaron cambios significativos (cuadro 2). Esto indica que el incremento en el RG se debió a un aumento en el NT, NE y NG por el N. Tendencias semejantes en el RG fueron reportadas por López Córdoba *et al.* (2019).

Cuadro 2. Rendimiento y sus componentes en centeno cv. Tlaxcala en función del nitrógeno. Montecillo Méx. México. Verano 2019.

Tratamiento	NT m ⁻²	NE m ⁻²	RG gm ⁻²	TG (g)	NG m ⁻²	IC (%)	NET
N100	236 a	230 a	211 a	0.032	6781 a	41	0.97
N00	173 b	158 b	145 b	0.035	4178 b	39	0.92
Media	204	194	179	0.033	5480	40	0.95
Tukey0.05	53	62	33	0.004	1302	7	0.11
Prob.F	*	*	**	NS	**	NS	NS

** Probabilidad de F > 0.01; NS= diferencias no significativas al 0.05 de probabilidad. En columnas letras diferentes indican diferencias significativas según Tukey al 0.05. NT= número de tallos; NE= número de espigas; RG= rendimiento en grano; T G= tamaño del grano; NG= número de granos; IC=índice de cosecha; NET= número de espigas por tallo.

Modelo de estimación del rendimiento (RG) del Centeno en función de sus componentes

En el cuadro 3 se presentan los modelos que explican el cambio en RG en función de sus componentes. Fueron elaborados incorporando variables independientes, mediante el procedimiento Stepwise Forward. El modelo de mayor precisión se seleccionó con base a su R² y la varianza (S²). Se observa que conforme se incrementan las variables independientes se eleva el coeficiente de determinación (R²) y se reduce la varianza (S²). Así, el modelo de mayor

precisión es el 3, que involucre tres variables, aunque desde el punto práctico para estimar el rendimiento, podría ser aceptable el modelo 1 ó 2, que solo involucra una y dos variables (NG y TG) no obstante la varianza (S^2) sea más alta.

Cuadro 3. Modelo de estimación del rendimiento del Centeno (RG) en función de sus componentes mediante el procedimiento Stepwise Forward. 2019.

Modelo	Variable ingresada	Ecuación	R ²	S ²
1	NG	RG = 46 + 0.024 NG	0.95**	8720
2	TG	RG = -176 + 0.03 NG + 5374 TG	0.99**	4558
3	ILLE	RG = -324 + 0.03 NG + 4559 TG + 2.3 ILLE	0.99**	3049

** P> 0.01; NG = Número de granos; TG = tamaño del grano; ILLE = índice de llenado de espiga.

Conclusiones

La aplicación de N al suelo no afectó los días a ocurrencia a etapas fenológicas. Sí incrementó la acumulación de biomasa en tallo, espigas, grano y la total. El nitrógeno también incrementó el número de tallos, espigas, granos y el rendimiento. No se afectó el tamaño del grano, índice de cosecha y el número de espigas por tallo. El mejor modelo para estimar el rendimiento en grano involucró el número de granos, el tamaño del grano y el índice de llenado de la espiga.

Referencias

- Arendt, E. K. and Zannini, E. 2013. Cereal Grains for the Food and Beverage Industries. Cambridge: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 485 p.
- Consejo FAO. 2018. Propuesta para un Año Internacional del Centeno. Food and Agriculture Organization (FAO). Recuperado de <http://www.fao.org/3/my363es/MY363ES.pdf>.
- Corrêa S.T.R., Lorençoni R., Dourado Neto D., Scarpate F.V., Vivian R. and Ruiz E.T. 2011. Aplicações e limitações da modelagem em agricultura . Revisão. Revista de Agricultura 1: 1-13.
- García E. 2005. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. 4ª Ed. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. 217 p.
- Gujarati D.N. 2000. Econometría básica. Makron Books, São Paulo, 920p.
- López Córdova, Juan Pedro, Rodríguez Félix Francisco, Wong Corral Francisco Javier, Ramírez Reyes Francisco, Rueda Puente Edgar Omar y López Ahumada Guadalupe Amanda. 2019. «Influencia De La fertilización En Rendimiento Y Calidad De Grano Del Centeno En La Zona árida De Sonora, México». *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas* 10 (6). México, ME:1219-30. <https://doi.org/10.29312/remexca.v10i6.787>.
- Montero G., Muñoz M., Donés J. y Rojo A. 2004. Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica* Willd. en los montes «Pinar de Valsaín» y «Matas de Valsaín». *Invest Agrar: Sist Recur For* (2004) 13 (2), 399-415
- Pereyro A. 2018-2019. Eficiencia de uso de agua y nitrógeno de centeno como cultivo de cobertura en la pampa arenosa. MEMORIA TÉCNICA 2018-2019. INTA.EEA.General Villegas. Argentina. 2 P.
- Statistical Analysis System (SAS Institute). 2003. SAS/STAT User's Guide Release 9.1 Ed Cary. NC.USA
- Stoskopf N. 1985. Cereal grain crops. Reston Publishing .Teston V.A.

Obtención de Nanopartículas de Dióxido de Titanio (NPsTiO₂) Utilizando el Extracto Acuoso de *Croton Lechleri*

M.C. Karina Gpe. Espinosa Cavazos¹, Dra. Adalí O. Castañeda Facio², Dra. Claudia M. López Badillo³, Dr. Juan A. Ascacio Valdés⁴, Dra. Elia M. Muzquiz Ramos⁵, Dr. Ramón Díaz de León⁶

Resumen—

Una alternativa novedosa, económica y sustentable para la obtención de nanopartículas metálicas de dióxido de titanio (NPsTiO₂) es a partir de extractos acuosos de *Croton Lechleri*. El extracto se caracterizó mediante Cromatografía Líquida de Alta Eficiencia Acoplado a Masas (HPLC-MS) y Espectroscopía Infrarroja con Transformada de Fourier (FTIR). La caracterización fisicoquímica de las NPsTiO₂ se realizó mediante FTIR y Difracción de Rayos X (DXR). Los resultados por HPLC mostraron tres compuestos químicos principales, siendo ácido cafeico-4-O-glucosido es el de interés por los grupos funcionales presentes en su estructura los cuales favorecen la formación de NPsTiO₂, lo cual se confirmó mediante FTIR en donde se observan bandas características de los grupos -OH pertenecientes al ácido cafeico-4-O-glucosido. Además, los patrones de difracción y los espectros FTIR confirmaron la obtención de las NPsTiO₂ utilizando el extracto de *Croton Lechleri* siendo una opción viable para la síntesis de estos materiales.

Palabras clave—nanopartículas, dióxido de titanio, *croton lechleri*.

Introducción

Las nanopartículas (NPs) son materiales sintetizados generalmente por métodos químicos, aunque estos métodos ofrecen buenos rendimientos tienen como principal desventaja el uso de reactivos tóxicos, por lo que se ha buscado alternativas amigables con el medio ambiente. La síntesis por medio de extractos de plantas es una alternativa novedosa y económica que ofrece buenos rendimientos y principalmente se emplean reactivos que provienen de fuentes renovables como las plantas.

Particularmente las nanopartículas de dióxido de titanio (NPsTiO₂) han presentado un gran interés de estudio en los últimos años. El TiO₂ presenta tres fases cristalinas, las cuales son: el rutilo (estructura tetragonal), la anatasa (estructura octaédrica) y la brookita (estructura ortorrómbica), presentando cada fase pose características propias (Ochoa *et al.*, 2009). Un ejemplo de ello son las fases rutilo y anatasa, que han demostrado tener propiedades antimicrobianas (Bodghi *et al.*, 2012).

Diversos investigadores como Sun y colaboradores en 2019 utilizaron el extracto acuoso de *Lippia citriodora* para obtener NPsTiO₂ en fase rutilo con tamaños promedio de nanopartículas de 20 a 40 nm (Sun *et al.*, 2019). Thakur y col., obtuvieron un rango mayor de tamaño de NPsTiO₂ de 25-87 nm con morfologías esféricas utilizando el extracto acuoso de *Azadirachta indica* (Thakur *et al.*, 2019). Por otro lado, RajKumari y col., obtuvieron NPsTiO₂ a partir de *Aloe barbadensis mill* de forma esférica con tamaños de 20nm, ellos reportaron una mezcla de fases brookita, anatasa y rutilo, además se obtuvo buenas propiedades bacterianas ante *P. augenosa* (RajKumari *et al.*, 2019).

Croton lechleri (comúnmente es llamada sangre de drago ó sangre de grado), es una planta originaria de Sudamérica usada por nativos principalmente en regiones de Perú, se utiliza como cicatrizante sobre la piel y ayuda cuando hay abrasiones, inclusive algunas mordeduras de araña, también se conoce su efecto anti inflamatorio así

¹ M.C Karina Gpe. Espinosa Cavazos alumna del posgrado de Ciencia y Tecnología de Materiales de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila, karinaespinosa@uadec.edu.mx

² Dra. Adalí O. Castañeda Facio Investigadora y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila adali.castañeda@uadec.edu.mx

³ Dra. Claudia M. López Badillo Investigadora y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila cllopezb@uadec.edu.mx

⁴ Dr. Juan A. Ascacio Valdés Investigador y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila alberto_ascaciovaldes@uadec.edu.mx

⁵ Dra. Elia Martha Investigadora y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila emuzquiz@uadec.edu.mx

⁶ Dr. Ramón Díaz de León investigador SIN 1 del Departamento de Procesos de Polimerización en el centro de Investigación en Química Aplicada en Saltillo, Coahuila ramon.diazdeleon@ciqa.edu.mx

como en el tratamiento de infecciones intestinales. Se sabe que los alcoholes y sesquiterpenoides contenidos en la planta son los grupos que pueden favorecer la obtención de NPsTiO_2 .

El objetivo de este trabajo es usar el extracto de *Croton lechleri* para la obtención de NPsTiO_2 con la finalidad de implementar métodos alternativos en la síntesis de nanopartículas.

Descripción del Método

Obtención del extracto acuoso

Para la obtención del extracto de *Croton lechleri* se recolectó la planta completa, se separó la raíz y se puso a secar a temperatura ambiente, se cortó y se llevó al a estufa a 40°C por 24 h. Una vez seca la raíz se elaboró el extracto pesando 10g de *Croton lechleri* y se adicionaron en 50ml agua, la solución se llevó a 60°C con agitación constante durante 1 hora; finalmente se filtró.

Una vez obtenido el extracto fue caracterizado químicamente por HPLC y FTIR para conocer los compuestos orgánicos presentes en la raíz.

Obtención de nanopartículas de TiO_2

Se mezclaron 20 ml del extracto de *Croton lechleri* con TiCl_4 y 2 ml de NH_4OH , la reacción se mantuvo en reflujo durante 72 h a temperatura ambiente.

Una vez transcurrido el tiempo de reacción, el precipitado se filtró y se lavó con etanol para eliminar el exceso de TiCl_4 y extracto que no reaccionó.

Cada una de las muestras se secó a 40°C por 24 h y finalmente fueron calcinada a 450°C por 3 horas.

Las NPsTiO_2 fueron caracterizadas mediante espectroscopía FTIR.

Resultados

El análisis de los componentes presentes en el extracto de *Croton lechleri* mediante HPLC-MS se observa en la tabla 1, en donde se muestran las identificaciones de los distintos compuestos, los tiempos de retención, así como el peso molecular correspondiente.

Tabla 1. HPLC-MS del extracto de *Croton Lechleri*

Tiempo de retención (min)	Masa (g/mol)	Compuesto químico	Familia
6.74	272.8	Floretina	Dihidrochalconas
7.65	341	Ácido cafeico-4-O-glucosido	Ácidos hidroxicinámicos
44.16	371.1	Sinensetina	Metoxiflavones

Los compuestos encontrados fueron Sinensetina con mayor proporción contando con grupos éteres, aromáticos y cetonas dentro de su estructura, además la presencia de floretina el cual contiene en su estructura grupos aromáticos y cetonas, finalmente se encontró el compuesto ácido cafeico-4-O-glucosido mostrados en la figura 1, el cual pudiera ser el responsable de la formación de NPsTiO_2 debido a los grupos $-\text{OH}$ primarios y secundarios presentes en su estructura química los cuales son los responsables de la sustitución y la reducción para la formación de NPsTiO_2 (Goutam *et al*, 2018).

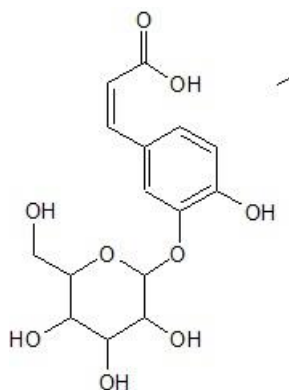


Figura 1. Estructura química ácido cafeico-4-O-glucosido

Los resultados de HPLC se comprobaron mediante el análisis de FTIR observando los grupos funcionales del extracto de *Croton Lechleri* como se muestra en la figura 2, en 3262.13 cm^{-1} correspondiente a los grupos $-\text{OH}$, en 2931.49 cm^{-1} vibraciones de $\text{C}=\text{CH}_2$, en 1592.90 cm^{-1} se aprecia el estiramiento del grupo carbonilo $\text{C}=\text{O}$ atribuida a cetonas y ácidos carboxílicos, en 1385.93 cm^{-1} se observa la torsión de ácidos carboxílicos, en 1254.68 cm^{-1} se observa la banda característica de las vibraciones de los grupos fenólicos y en 1040.98 cm^{-1} vibraciones $\text{C}-\text{O}$ de grupos éter.

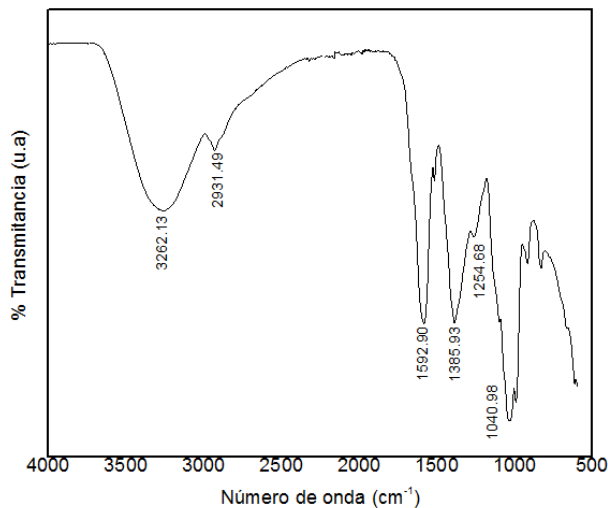


Figura 2. FTIR del extracto acuoso de *Croton Lechleri*

La caracterización de las NPsTiO_2 por FTIR de las NPsTiO_2 obtenidas se muestran en la figura 3, donde se puede observar la banda ancha presente en 3282.17 cm^{-1} correspondiente a las vibraciones de estiramiento del grupo hidroxilo ($-\text{OH}$). Los ácidos hidroxicinámicos contenidos en el extracto acuoso de *Croton lechleri* ayudarían a realizar la síntesis de las NPs, principalmente se encontró el compuesto ácido cafeico 4-O-glucosido, el cual contiene grupos hidroxilo ($-\text{OH}$) primarios y secundarios dentro de su estructura química, los cuales pueden ayudar en la obtención de estos materiales, esta teoría se corrobora con el patrón de DRX mostrado en la figura 4, en 2θ a 27.6° , 36.2° , 39.2° , 41.5° , 44.1° , 54.4° , 56.7° , 63.1° , 64.2° , 69.1° , 69.9° indexados como (110), (101), (200), (111), (210), (211), (220), (002), (310), (301), (112) respectivamente obteniendo con mayor proporción fase rutilo según su carta cristalográfica (Abisharani *et al.*, 2019).

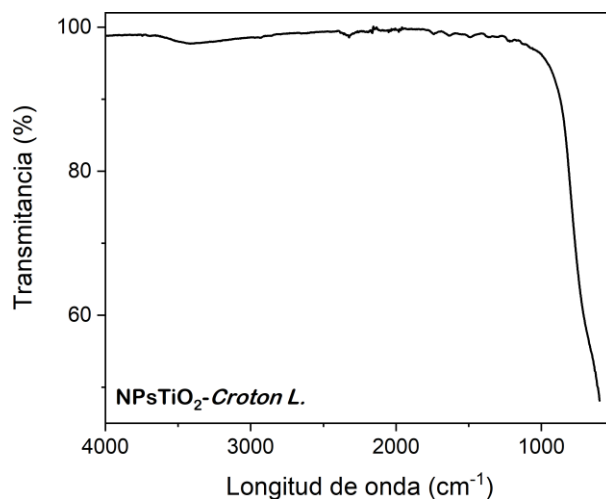


Figura 3. FTIR de NPsTiO_2 sintetizadas con extracto de *Croton lechleri*

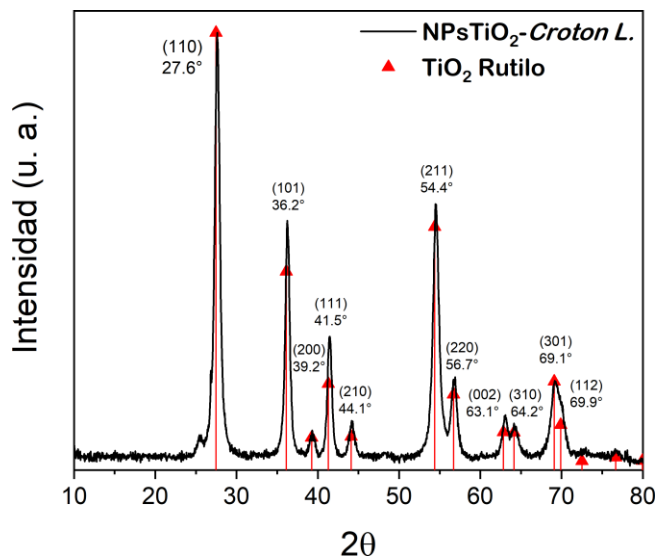


Figura 4. Patrón DRX de NPsTiO₂ obtenidas con el extracto acuoso de *Croton Lechleri*

Comentarios Finales

Conclusiones

Se logró obtener y caracterizar el extracto acuoso de *Croton lechleri*, el cual se caracterizó mediante HPLC mostrando 3 compuestos principales, sinensetina, floretina y ácido cafeico-4-O-glucosido, siendo posiblemente este último el principal responsable de la formación de NPsTiO₂ debido a los grupos -OH primarios y secundarios presentes en su estructura química. Mediante espectroscopía infrarroja se obtuvieron las bandas de los grupos funcionales presentes en el extracto.

El análisis de FTIR mostraron las bandas correspondientes a las vibraciones de estiramiento del grupo hidroxilo presente en las NPsTiO₂ que se comprobaron mediante el patrón de DRX.

Referencias

- Abisharani J.M, Devikala S., Dinesh Kumar R, Arthanareeswarji M, Kamaraj P. Green synthesis of TiO₂ Nanoparticles using cucúrbita pepo sedes extract. *Materialestoday: proceedings*. Vol. 14, 302-307, 2019.
- Bodaghi, H., Mostofi, Y., Oromiehie, A., Zamani, Z., Ghanbarzadeh, B., Costa, C., Del Nobile, M. Evaluation of the photocatalytic antimicrobial effects of a TiO₂ nanocomposite food packaging film by in vitro and in vivo tests. *LWT- Food Science and Technology*, Vol. 50, 702-706, 2012.
- Goutam S, Saxena G, Singh V, Yadav A, Bharagava R, Thapa K. Green synthesis of TiO₂ nanopartilces using leaf extract of *Jatropha curcas L.* for photocatalytic degradation of tannery wastewater. *Chemical Engineering Journal*. Vol. 336, 386-396, 2018.
- Ochoa Y, Ortegón Y, Vargas J, Rodríguez E. Síntesis de TiO₂ fase anatasa, por el método de Pechini. *Suplemento de la Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales*. Vol. 3, 931-93, 2009.
- Rajkumari J, Magdalane M, Siddhardaha B, Madhavan J, Ramalingam G, Abdullah N, Valan M, Ghilan A, Duraipandiayan V, Kaviyarasu K. Synthesis of titanium oxide nanoparticles using *alome barbadensis* mil and evaluation of its antibiofilm potential against *Pseudomonas aeruginosa* PAO1. *Journal of Photochemistry & photobiology B: biology*. Vol. 201: 111-667, 2019.
- Sun Y, Wang Si, Zheng J. Biosynthesis of TiO₂ nanoparticles and their application for treatment of brain injury-An in-vitro toxicity study towards central nervous system. *Journal of photochemistry and photobiology B: Biology*. Vol. 194: 1-5, 2019.
- Thakur B, Kumar A, Kumar D. Green synthesis of titanium dioxide nanoparticles using *Azadirachta indica* leaf extract and evaluation of their antibacterial activity. *South African Journal of Botany*. Vol. 124: 223-227, 2019.

Medición del Empowerment en Trabajadores Administrativos de la Construcción del Municipio de Celaya, Guanajuato

Ing. Edgar Espinosa Godínez¹, Dra. María Teresa de la Garza Carranza²,
Dr. Eugenio Guzmán Soria³ y Dr. José Porfirio González Farías⁴

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en el personal administrativo de las constructoras del municipio de Celaya, Guanajuato, con el cual se detecta el requerimiento de algo primordial como el mejoramiento de la eficacia autopercebida por parte de sus colaboradores. Por ello, el objeto de este documento fue el medir la percepción autopercebida de la eficacia en los colaboradores (Rigotti et al., 2008) y la incidencia de esta variable al empowerment de los empleados (Spreitzer, 1995). La investigación fue de tipo cuantitativo, no experimental, transversal, descriptivo y causal a través de cuestionarios auto administrados. La muestra fue no probabilística, considerando como sujetos de estudio a empleados del área administrativa que laboran en la industria en mención.

Palabras clave— Eficacia Autopercebida, Empowerment, MiPymes, Construcción.

Introducción

El estudio del empowerment en las organizaciones en México y su relación con la eficacia autopercebida, ha tenido poco estudio y no se ha abordado lo suficiente, como para conocer el nivel de influencia del empowerment de los trabajadores hacia la organización (Ríos et al., 2010).

El empowerment es considerado un mecanismo para medir el desarrollo psicológico de un individuo, organización o comunidad, el cual está relacionado de manera positiva en un mejor desempeño laboral o rendimiento, y una mayor satisfacción en el trabajo (Guzmán et al., 2015), este tipo de mediciones se refiere a que los planos individuales, organizativos y comunitarios, están entrelazados o mejor dicho, la intervención de alguno puede tener un efecto sobre los otros grupos (Rappaport, 1987).

Por lo anterior, es que surge el interés por desarrollar este estudio, tomando como base la investigación realizada por Ríos et al (2010), la cual, mide la relación de variables para las MiPymes ubicadas en el municipio de Celaya, Guanajuato. Con esta aplicación y medición del Empowerment, se podrá conocer el estado que guardan dichas empresas en este tema.

El alcance de este proyecto de investigación se enfocó a empresas constructoras del Municipio de Celaya, Guanajuato. Estuvo a su vez delimitado al área administrativa de dichas organizaciones, por lo que las conclusiones serán referidas en manera de evaluar si existe o no relación con la eficacia autopercebida y el empowerment.

Descripción del Método

El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, transversal, descriptivo y causal con cuestionarios autoadministrados. La muestra es no probabilística, considerando como sujetos de estudio a empleados del área administrativa que laboran en la industria de la construcción en la ciudad de Celaya, Guanajuato, ya que se basa en métodos aplicados previamente, para medir la eficacia autopercebida mediante el empowerment de los trabajadores.

Las variables utilizadas quedan definidas para este trabajo partidas de las definiciones usadas en este documento como:

1. Empowerment, serie de procesos para aumentar la participación individual y generar una autonomía en la toma de decisiones para la solución de conflictos (Spreitzer, 1995).
2. Eficacia autopercebida, como el nivel de eficiencia y desempeño de los colaboradores de una organización hacia el cumplimiento de los objetivos marcados por la alta gerencia (Rigotti et al., 2008).

¹ Ing. Edgar Espinosa Godínez es Alumno de la Maestría en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya m2003028@itcelaya.edu.mx (autor correspondiente)

² La Dra. María Teresa de la Garza Carranza es catedrática de la Maestría en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya teresa.garza@itcelaya.edu.mx

³ El Dr. Eugenio Guzmán Soria es catedrático de la Maestría en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya eugenio.guzman@itcelaya.edu.mx

⁴ El Dr. José Porfirio González Farías es catedrático y coordinador de la Maestría en Gestión Administrativa del Tecnológico Nacional de México en Celaya Porfirio.gonzalez@itcelaya.edu.mx

Considerando las variables de empowerment y eficacia autopercebida junto con las dimensiones de la primera descritas en el apartado anterior, nos resultan las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula

H0: Hay una relación significativa y negativa para el empowerment contra la eficacia autopercebida.

Hipótesis alternativas

H1 El significado genera mayor eficacia autopercebida en los empleados.

H2 La competencia genera mayor eficacia autopercebida en los empleados.

H3 El impacto genera una mayor eficacia autopercebida en los empleados.

H4 La autodeterminación genera una mayor eficacia autopercebida en los empleados.

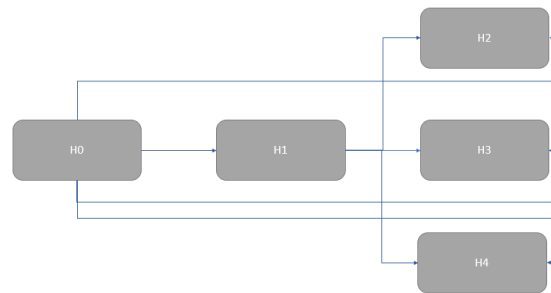


Figura 1 Diagrama de Hipótesis

El número de empresas constructoras en el municipio de Celaya es de 142, denominadas unidades económicas según (DENUE, 2020), de las cuales, se generó el cálculo del tamaño óptimo de la muestra con base en una calculadora de la Universidad de Granada, con un margen de error admitido del 10%, sacando una muestra de 58 unidades económicas para un nivel de confianza del 95%, del cual se determinó un muestreo por conveniencia (Salkind, 1999), y se encuestará al área administrativa de cada organización.

Para medir la variable de empowerment en los trabajadores de la construcción, se hizo de manera individual por medio de la escala de Spreitzer (1995), y para la variable de eficacia autopercebida se tomó la indicada por (Rigotti et al., 2008). Para la variable empowerment, se utilizaron 4 dimensiones: significado, competencia, autodeterminación e impacto; y para la variable eficacia autopercebida no se tomarán dimensiones, se incluye como anexo 1 el instrumento de Spreitzer (1995) y como anexo 2 el generado por Rigotti et al., (2008).

El instrumento llevó primeramente una prueba piloto, al ser una relación nueva como lo es empowerment y eficacia autopercebida, para poder definir los ítems o subvariables y poder definir un cuestionario con el menor sesgo posible. Por lo anterior, se midió la fiabilidad de las dimensiones e ítems del cuestionario con el coeficiente de alfa de Cronbach, para así minimizar el error en la aplicación de los instrumentos.

Para recolectar los datos se utilizó un cuestionario autoadministrado, que se aplicó de forma individual a cada uno de los participantes en su centro de trabajo.

Los ítems del cuestionario se evalúan con una escala Likert de cinco puntos de asignación de respuesta, que van desde nunca hasta siempre.

Las siguientes figuras representan la elaboración propia del modelo a medir para la interacción de las variables con sus dimensiones, así como cada variable en individual con sus dimensiones, todo esto basado en las mediciones y escales de Spreitzer (1995) para la variable empowerment, y para la variable de eficacia autopercebida se tomó la indicada por Rigotti et al., (2008).

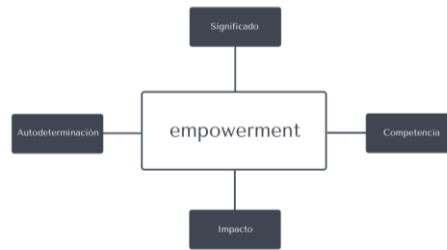


Figura 2 Dimensiones de la variable empowerment

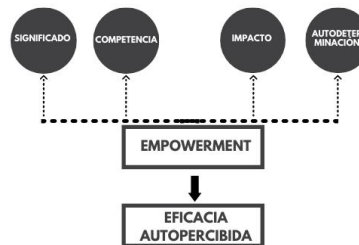


Figura 3 Relación entre las variables empowerment y eficacia autopercebida

Resultados del instrumento

Derivado de la aplicación y validación de la prueba piloto, se llevó a cabo la aplicación masiva a las Organizaciones determinadas por el cálculo del tamaño óptimo de la muestra con base en una calculadora de la Universidad de Granada, con un margen de error admitido del 10%, sacando una muestra de 58 unidades económicas para un nivel de confianza del 95%, del cual se determinó un muestreo por conveniencia (Salkind, 1999), siendo aplicada al área administrativa de dichas empresas.

Como se explicó previamente en la metodología, el cuestionario aplicado constó de dos variables a medir, el empowerment, con 3 dimensiones y 3 ítems cada una, y la variable eficacia autopercebida sin dimensiones y con 6 ítems, con una escala Likert de 5 puntos, que fueron desde Nunca hasta Siempre.

Modelo de medida. Se hizo un análisis factorial exploratorio para comprobar la validez de los factores aplicados en el instrumento del estudio, y revisar si se requería hacer una reducción de factores poniendo a prueba los 9 ítems de empowerment desglosados en Significado, Competencia, Impacto y Autodeterminación, así como los 6 ítems correspondientes a la eficacia autopercebida.

Prueba de KMO y Bartlett		
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		.782
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	756.961
	gl	153
	Sig.	.000

Tabla 1 Prueba KMO y Bartlett

Teniendo una relación buena de .78 en el test KMO que implica que la relación de las variables es alta. Con la prueba de esfericidad de Bartlett se evaluó la aplicabilidad del análisis factorial al estudio, es decir teniendo una Significancia <.05 se acepta la Hipótesis nula, así que es congruente aplicar el análisis factorial.

Varianza total explicada

Componete	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción	
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza
1	7.733	42.962	42.962	7.733	42.962
2	2.382	13.231	56.193	2.382	13.231
3	1.822	10.120	66.313	1.822	10.120
4	1.302	7.231	73.544	1.302	7.231
5	.945	5.251	78.795		
6	.903	5.016	83.811		
7	.591	3.286	87.097		
8	.439	2.437	89.534		
9	.369	2.052	91.586		
10	.308	1.709	93.296		
11	.272	1.512	94.808		
12	.233	1.292	96.100		
13	.214	1.191	97.291		
14	.137	.759	98.050		
15	.121	.674	98.724		
16	.088	.491	99.216		
17	.080	.442	99.658		
18	.062	.342	100.000		

Tabla 2 Varianza Total Explicada

El análisis de la varianza explicada nos arrojó que el primer factor explicar el 42.96%, el segundo factor el 13.23%, el tercero 10.12% y el cuarto factor el 7.23% del cuestionario, teniendo una varianza acumulada del 73.54%, es decir, nuestro cuestionario explica en gran media la variabilidad de los autovalores.

Matriz de componente rotado

	Componente			
	1	2	3	4
Impacto3	.856			
Impacto2	.829			
Autodeterminación3	.819			
Autodeterminación2	.751			
Autodeterminación1	.732			
Impacto1	.534			
EficaciaAutopercebida6		.849		

EficaciaAutopercibida3		.822		
EficaciaAutopercibida4		.754		
EficaciaAutopercibida5		.742		
EficaciaAutopercibida1		.739		
EficaciaAutopercibida2		.642		
Competencia1			.893	
Competencia3			.869	
Competencia2			.866	
Significado3				.881
Significado1				.798
Significado2				.796
FACTORES	Autonomía e impacto	Eficacia	Competencia	Importancia

Tabla 3 Matriz de Componente Rotado

La revisión de la matriz de componente rotado, nos indica que las preguntas del cuestionario impacto3, impacto2, autodeterminación3, autodeterminación2, autodeterminación1 e impacto1 se agrupan en el primer factor, la agrupación del segundo factor incluye las preguntas eficacia autopercibida6, eficacia autopercibida3, eficacia autopercibida4, eficacia autopercibida5, eficacia autopercibida1 y eficacia autopercibida2, en el tercer factor se agrupan las preguntas competencia1, competencia3 y competencia 2, y por último en el cuarto factor se agrupan las preguntas significado3, significado1 y significado2.

Así mismo se generó el análisis de fiabilidad de nuestro instrumento.

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.918	18

Tabla 4 Alfa de Cronbach

Teniendo un alfa de Cronbach de .91 que significa que nuestro instrumento de medición es de precisión acercándose mucho al 1, por lo que es fiable y con un mínimo de error de medida.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el empowerment en las organizaciones siendo que es un tema que causa impacto en la eficacia autopercibida de los colaboradores, revisando los resultados de nuestro instrumento, las dimensiones significado y competencia determinaron ser predictores positivos y significativos en la relación Empowerment y eficacia autopercibida.

Así mismo las dimensiones impacto y autodeterminación, siendo parte importante del rol de los colaboradores, tuvo una relación significativa con tendencia negativa, entre el empowerment y la eficacia autopercibida.

Por lo que referente a las hipótesis, se puede determinar que las dimensiones de empowerment tienen un impacto importante en la eficacia autopercibida de los trabajadores de la construcción de Celaya, Guanajuato.

Conclusiones

Los resultados del instrumento aplicado fueron satisfactorios en cuestión de los datos y la relación de las variables y sus dimensiones de empowerment y eficacia autopercibida teniendo un 58.18% de los encuestados con un alto nivel de importancia siendo 5 en la escala de Likert para la dimensión Significado, resultando entonces una dimensión de mucho impacto sobre el empowerment de los empleados.

Con la revisión de los datos de identificación también se puede llegar a resultados como que la población más dominante es del sexo femenino con un 63.6% del total de los encuestados, mostrándonos así que la mayor parte de los trabajadores administrativos de la construcción son mujeres.

Recomendaciones

Respecto a las condiciones y limitaciones de la investigación, se pudo observar, que en la región, en específico en Celaya, Guanajuato, existe una problemática que afecta a nuestras variables de estudio y a nuestras organizaciones estudiadas, siendo la pandemia de SARS- COVID19 que se vive actualmente, y la percepción de la inseguridad, a la vista de un servidor, ya que un 80% de las unidades económicas u organizaciones con las cuales se debía trabajar esta investigación, han cambiado de nombre, se han mudado de ciudad, o simplemente han desaparecido, y esto recayó negativamente en el número de encuestados que se logró.

Referencias

- Guzmán Delfino, C. P., Pontes Macarulla, P., & Szuflita, M. (2015). Empowerment y satisfacción laboral.
- Rigotti, T., Schyns, B., & Mohr, G. (2008). A short version of the occupational self-efficacy scale: Structural and construct validity across five countries. *Journal of Career Assessment*, 16(2), 238-255.
- Ríos Manríquez, M., Ramírez, T., del Rayo, M., & Ferrer Guerra, J. (2010). El empowerment como predictor del compromiso organizacional en las Pymes. *Contaduría y administración*, 231, 103-125.
- Ríos-Manríquez, M., López-Mateo, C., & Sánchez-Fernández, M. D. (2019). El capital humano como factor clave en el desempeño empresarial: Una visión desde el empowerment. *Revista de Gestão e Secretariado*, 10(3), 69-88.
- Spreitzer, G. M. (1995). Psychological empowerment in the workplace: Dimensions, measurement, and validation. *Academy of management Journal*, 38(5), 1442-1465.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Parte 1. En relación a las actividades laborales que realiza en la organización donde labora actualmente, se le pide que seleccione en el espacio de enfrente de cada pregunta el número (1, 2, 3, 4, o 5) para indicar el grado en que está de acuerdo o en desacuerdo con los enunciados. A continuación se le presenta la escala con la que se mide, recuerde, no hay respuestas incorrectas.

10. Significado *

	1	2	3	4	5
Mencione sólo un dato por fila.					
EL TRABAJO QUE HAGO ES MUY IMPORTANTE PARA MI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MIS ACTIVIDADES LABORALES SON PERSONALMENTE SIGNIFICATIVAS PARA MI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EL TRABAJO QUE HAGO ES SIGNIFICATIVO PARA MI	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Competencia *

	1	2	3	4	5
Mencione sólo un dato por fila.					
ESTOY SEGURO DE MI CAPACIDAD PARA HACER MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ESTOY SEGURO DE MIS CAPACIDADES PARA REALIZAR MIS ACTIVIDADES LABORALES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
HE DOMINADO LAS HABILIDADES NECESARIAS PARA MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Impacto *

	1	2	3	4	5
Mencione sólo un dato por fila.					
ME IMPACTO EN LO QUE SUCEDE EN MI DEPARTAMENTO ES GRANDE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TENGO UN GRAN CONTROL SOBRE LO QUE SUCEDE EN MI DEPARTAMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TENGO UNA INFLUENCIA SIGNIFICATIVA SOBRE LO QUE SUCEDE EN MI DEPARTAMENTO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Autodeterminación *

	1	2	3	4	5
Mencione sólo un dato por fila.					
TENGO UNA AUTONOMÍA SIGNIFICATIVA PARA DETERMINAR CÓMO HAGO MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
PUEDO DECIDIR POR MI CUENTA CÓMO HACER MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
TENGO UNA OPORTUNIDAD CONSIDERABLE DE INDEPENDENCIA Y LIBERTAD EN CUANTO A CÓMO HAGO MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Parte 2. En relación a las situaciones laborales que se generan en la organización donde labora actualmente, se le pide que seleccione en el espacio de enfrente de cada pregunta el número (1, 2, 3, 4, o 5) para indicar el grado en que está de acuerdo o en desacuerdo con los enunciados. A continuación se le presenta la escala con la que se mide, recuerde, no hay respuestas incorrectas.

14. Eficacia Autopercebida *

	1	2	3	4	5
Mencione sólo un dato por fila.					
PERMANEZCO TRANQUILO CUANDO ME ENFRENTO A SITUACIONES EN MI TRABAJO PORQUE CONFÍO EN MIS CAPACIDADES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CUANDO AJUSTO UN PROBLEMA EN MI TRABAJO, NORMALMENTE ENCUENTRO VARIAS SOLUCIONES	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
NORMALMENTE PUEDO MANEJAR CUALQUIER PROBLEMA QUE SE CIERCA EN MI CAMBIO O EN MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
MIS EXPERIENCIAS PASADAS EN MI TRABAJO ME HAN PREPARADO BIEN PARA MI FUTURO LABORAL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
LOGRO LAS METAS QUE ME PROPONGO A MÍ MISMO EN MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ME SIENTO PREPARADO PARA LA MAYORÍA DE LAS DEMANDAS DE MI TRABAJO	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las Justificaciones de los Alumnos Durante la Pandemia de COVID-19 ¿Verdad o Mentira?

María Elisa Espinosa Valdés¹, Rosa Alor Francisco², Julieta del Carmen Villalobos Espinosa³,
Evangelina Rojas Rauda⁴ y Aketzalli Yamileth Lara Lázaro⁵

Resumen- Ante la emergencia de la pandemia de COVID -19, la educación escolarizada transitó hacia una educación remota de emergencia, los estudiantes pasaron a depender de tres factores indispensables para tomar sus clases como son: internet, energía eléctrica y contar con una computadora, tablet o celular. Como observadores participantes, detectamos diversas problemáticas. Centramos nuestro interés en analizar como afectaban estos tres factores en un grupo de ingeniería de una institución a nivel superior de Veracruz, se analizaron los chats que fueron enviados al profesor del grupo. Como la información que obtuvimos por medio del chat era de tipo cualitativo, para analizarla formamos un sistema de seis categorías a partir de los chats y así poder analizar las justificaciones dadas por los estudiantes tales como: No asistir a clase, no participar o no enviar las tareas, encontrando que la mayoría de las justificaciones tenían que ver con alguno de los 3 factores.

Palabras clave- Computadora, Pandemia, Electricidad, Celular

Introducción

Desde marzo de 2020 que empezó el confinamiento por la pandemia del COVID 19, la educación escolarizada, que se caracteriza por la presencia de los estudiantes y profesores en las aulas y espacios escolares de las instituciones, dentro de un horario previamente establecido (IPN, 2021), se convirtió en una “educación remota de emergencia” ERE, la ERE es un cambio transitorio a una modalidad instruccional diferente, debido a la crisis ocasionada por la pandemia (Hodges, et al., 2020), también llamada educación a distancia de emergencia (Francese, 2020). De esta manera, en el caso de nuestro entorno educativo, en un proceso apresurado y no exento de dificultades, se sustituyó la educación escolarizada por la: “educación en línea” (utilizando algún entorno digital para trabajar de manera síncrona), “educación virtual” (a través de una plataforma para tener disponibles recursos y actividades de forma asíncrona) y “educación a distancia” (envió de material educativo de manera telefónica, por correo electrónico o mensaje de texto). Como podemos ver este cambio implicó el uso de soluciones digitales a distancia. La importancia de esta nueva forma de trabajo radica, en que las respuestas educativas a la emergencia, tuvieron un componente de improvisación, ya que a diferencia la educación escolarizada, que se realizaba mediante actividades planeadas con anticipación, pedagógicamente fundamentadas y estructuradas, y con una formación docente enfocada al trabajo didáctico con grupos presenciales; la ERE se realiza con recursos tecnológicos y de manera asíncrona o síncrona y requiere capacitación tanto para el docente como para el estudiante para desenvolverse en entornos digitales.

Para este tipo de educación debemos de tener acceso a diferentes artefactos tecnológicos, como son: computadoras, tabletas, celulares, etc., además de acceso al internet y un elemento que no mencionamos mucho porque damos por aceptado que todos lo tenemos como es el servicio de energía eléctrica, todos ellos son utilizados para la consulta de distintos tipos de contenido y tareas a realizar por los estudiantes y el docente, sin embargo a pesar de los grandes avances en la difusión de Internet, la brecha digital sigue siendo importante, sobre todo entre quienes disponen de los artefactos y de la conexión a la red, y los que no la tienen (Toudert, 2019).

Estas diferencias se acentúan con el costo y la calidad de los servicios de Internet y de telefonía móvil, así como el acceso a la electricidad, que son proporcionados de manera desigual, dependiendo de los planes contratados e inclusive dentro del mismo plan o de la misma región. A nivel de los usuarios, el conjunto de dichas diferenciaciones se expresa con una variación en la efectividad del servicio disponible y, desde luego, con su utilidad para el uso y aprovechamiento de estos servicios. En cuanto a internet las restricciones que impone la variación de la calidad de la señal recibida tienden a fomentar la insatisfacción y el paso por malas experiencias, que suelen desanimar al usuario para profundizar en el uso de la red (Toudert, 2019).

¹ María Elisa Espinosa Valdés Profesora del Departamento de Ciencia Básicas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán. maria.ev@minatitlan.tecnm.mx

² Rosa Alor Francisco Profesora del Departamento de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán.

³ Julieta del Carmen Villalobos Espinosa. Profesora del Tecnológico Nacional de México/ITS de Teziutlán

⁴ Evangelina Rojas Rauda. Profesora del Departamento del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán

⁵ Aketzalli Yamileth Lara Lázaro. Estudiante de Ingeniería Química del Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Minatitlán

Después de analizar que independientemente de la preparación de las clases, de los conocimientos de los docentes o de la disponibilidad o no disponibilidad de los alumnos, las clases ya sean en línea o virtual, hay que disponer de tres servicios indispensables para los estudiantes puedan tomar clase. Ante este panorama nos preguntamos: ¿Todos los estudiantes cuentan con internet? ¿Todos los estudiantes cuentan con servicio de energía eléctrica? ¿Todos los estudiantes tienen una computadora, Tablet o celular disponible en el horario que le asignen la materia? A partir de estas preguntas se elaboró el presente trabajo.

Desarrollo

El Internet en Veracruz

A nivel nacional el Instituto Nacional de Geografía y Estadística INEGI (2020, 2021) reporta los datos mostrados en la Tabla 1 sobre el acceso a internet en México.

Tabla 1. Indicadores de los usuarios de internet proporcionados por el INEGI

Indicadores sobre disponibilidad y uso de internet	2016	2017	2018	2019	2020
Hogares con conexión a Internet como proporción del total de hogares	47.0	50.9	52.9	56.4	60.6
Usuarios de Internet como proporción de la población de seis años o más de edad	59.5	63.9	65.8	70.1	72.0
Usuarios de internet que acceden desde fuera del hogar como proporción del total de usuarios de internet	20.5	16.9	13.4	10.7	6.1

Por su parte Salas (2017), informo en un periódico Veracruzano que solamente el 49 % de los habitantes de Veracruz son usuarios de internet, por lo que podemos decir que este dato tan cercano a la pandemia nos dice que solamente la mitad de la población veracruzana tiene acceso al internet, aunado a que presenta bajos rendimientos en cuanto a la conexión del servicio digital. También revela que los problemas de conectividad son debidos a la economía familiar y a las limitaciones en la cobertura de la red de telecomunicaciones.

El lunes 27 de mayo de 2019 el Diario de Xalapa menciona en una de sus columnas que, según (Cabrera, 2019), Veracruz es uno de los estados que más atraso presentan en lo que se refiere a la inclusión de personas a la tecnología digital; en el estado muchas personas viven en grandes ciudades, pero no todas tienen acceso a las tecnologías de la información y la comunicación.

En otra fuente de información encontramos la estadística que se muestra en la Tabla 2 acerca del uso de internet en Veracruz proporcionada por el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) (2019) acerca del uso de TIC y actividades utilizando internet.

Tabla 2. Usos de internet en Veracruz

Entidad	Uso de teléfono móvil convencional	Uso de teléfono móvil inteligente	Uso de Internet	Redes sociales	Capacitación/Educación por Internet
Veracruz	12.8 %	52.5%	53.8%	41.8%	38.1%

Acceso a computadoras

La información proporcionada por el [5] acerca del acceso y uso que tiene la población en México a las computadoras, se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Información del INEGI sobre el uso y acceso a las computadoras en México.

Usuarios de internet que acceden desde fuera del hogar como proporción del total de usuarios de internet	2016	2017	2018	2019	2020
Hogares con computadora como proporción del total de hogares	45.6	45.4	44.9	44.3	44.2
Usuarios de computadora como proporción de la población de seis años o más de edad	47.0	45.3	45.0	43.0	38.0
Usuarios de computadora que la usan como herramienta de apoyo escolar como proporción del total de usuarios de computadora	52.2	46.8	46.7	44.6	51.3

Sin embargo, en los datos del INEGI se puede observar que el porcentaje de uso y acceso a las computadoras en México hasta 2020, ha ido decreciendo, dato importante que puede estar afectando durante la pandemia ya que

estamos hablando de que a partir de 2020 se inició una temporada de uso de computadora para estudiantes de todos los niveles educativos, para el estado de Veracruz solamente encontramos el dato de Salas (2017),]menciona que de los 8 millones de habitantes de Veracruz solamente el 31 % tiene computadora en su hogar Salas (2017).

El IFT (2019) menciona que la probabilidad de que la población que vive en las zonas urbanas de Veracruz se capacite o complemente su educación en línea es 51.7%, mientras que para la población que habita en las zonas rurales es solamente de 24.9 % (P. 46).

Ante la pandemia de COVID -19 cuando menos el 20 % de los estudiantes de Universidad Veracruzana (UV) procedentes de la zona rural, han sufrido problemas de conexión de internet y falta de equipos electrónicos. Esto fue informado por el Vicerector de la región Coatzacoalcos-Minatitlán, Carlos Lamothe Zabaleta que ha sido Acayucan donde se registran los mayores problemas de conectividad, menciona que en las zonas rurales la conectividad es deficiente Cadena (2021).

Servicio eléctrico

En México, existen más de 500 mil viviendas sin electricidad, principalmente en comunidades indígenas y rurales: “Es una realidad que aún existen rezagos en el servicio de energía eléctrica, por lo que se debe extender a todas las comunidades, zonas, aulas escolares, hogares, clínicas, centros o instituciones de salud del territorio nacional, sin distinción alguna (Aguirre, 2016).

En 2020, la CFE reportó en Veracruz 10 mil 461 fallas eléctricas en la entidad y, en el primer trimestre de 2021, ya se habían contabilizado mil 619 reportes, ya que en enero ocurrieron 557 fallas; en febrero, 412 y en marzo 650. Todos estos reportes afectaron a 114 municipios de Veracruz (González, 2021).

Con este panorama referente a los 3 factores que marcamos como indispensables para las clases en línea, virtual o a distancia, se decidió realizar este trabajo en el estado de Veracruz, analizando los chats enviados por los estudiantes al profesor de un grupo de Ingeniería Industrial formado por 46 estudiantes, de la asignatura de álgebra lineal, la mayoría alumnos de segundo semestre; se procedió a examinar los chats, para identificar el tema tratado en cada uno de ellos, como la información de estos chats era de tipo cualitativa, elaboramos un sistema de categorías, que quedó conformado por 6 categorías que se identificaron con la información proporcionada por los alumnos en los chats, a continuación, en la Tabla 4. Se detallan las categorías encontradas:

Tabla 4. Categorías y su descripción

Categorías	Descripción de las categorías.
1	Falta o fallas de internet.
2	Falta o fallas de computadoras, celulares o Tablet.
3	Falta o fallas de luz eléctrica.
4	Preguntas referentes a los conceptos nuevos de la asignatura.
5	Preguntas referentes a las sesiones de asesorías generalmente de prerrequisitos de la asignatura.
6	Preguntas referentes al desconocimiento de la normatividad de institucional.

Lo primero que contamos fue el número de chats enviados durante el curso fueron 92 en total, a continuación, se muestra como realizamos el análisis de los chats enviados con el sistema de categorías realizado expresamente para este trabajo, los chats se escribieron tal y como los estudiantes los escribieron y solamente mostramos algunos de ellos:

Los siguientes chats los ubicamos en la categoría 1:

“Profe buenas tardes disculpe tuve un inconveniente con el examen y le quería comentar que por accidente no le puse mi nombre y no le había comentado porque desde las 2 me empezó a fallar mi Internet lo entregue a la 10:57”

“Profa buenas tardes se fue la señal en mi pueblo le aviso que me saco de la clase a las doce con dos minutos ya no vi más 🤔😞 no sé hasta qué horas o cuando tenga señal está feo los truenos y el agua”

“Buenas tardes, tuve una situación, pues se me fue el internet y me llegó a poco tiempo que se terminará el examen, y por la desesperación lo contesté rápido. Me prepare y sé qué puedo hacerlo, si hay la oportunidad de volver hacer otro examen si usted lo considera”

“Profe por fallas de mi internet se me cerro mi examen y se colocaron unas respuestas que no estaban”

Nota: La falla de internet no le modifica las respuestas.

“No entregue profe pues estaba haciendo el ejercicio que dejo y en eso entre y se cerró”

¿Buenos días profe, oiga no hay manera de que me pueda poner el examen de nuevo? Es que tengo problemas con mi teléfono o el internet, pero luego no me carga nada y las notificaciones no me llegan y revise que puso examen el día viernes y no a mí no me salió nada y tampoco sabía del examen porque no podía ingresar a las clases”

“Buenas tardes profe, **tuve problemas con el internet** ya que están arreglando la calle y tiraron varios cables, por eso no he podido entrar a clases, y un amigo me informo que el día de hoy había examen, pero a mí no me aparece nada”

Nota: Sin embargo, en la plataforma el profesor puede ver que este alumno vio el examen y no lo contesto porque la plataforma menciona cuáles exámenes se entregaron, se resolvieron y los subieron, cuáles se entregaron, pero el alumno no lo vio ni lo resolvió y cuáles se entregaron, el alumno lo vio y no lo resolvió, por lo que podemos ver que el sí tenía internet en el momento del examen ya que pudo ver el examen como se marca en la figura 1.

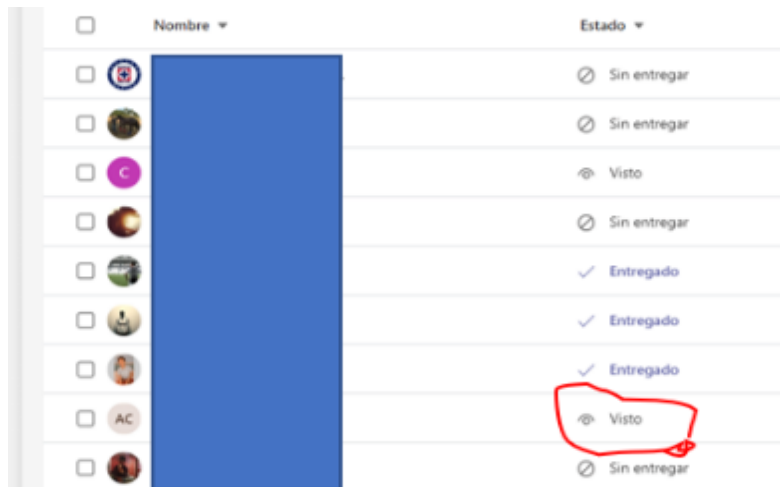


Figura 1. Copia de página de la plataforma educativa usada

“Maestra buenos días, le pido una enorme disculpa por no presentarme a sus clases, desgraciadamente no me encuentro en la ciudad y aquí en donde estoy viviendo **el internet fallo muchísimo** y el técnico pudo arreglarlo el día de hoy hace un momento, espero ya no tener inconvenientes con su clase, ¡una vez más una disculpa maestra!”

“Hola maestra buenas tardes le quería comentar que hace rato estaba entrando a su clase, pero mi **internet estaba fallando** mucho por el aire y trate de activar mi audio a la hora que paso lista, pero en ese momento me boto la plataforma”

“Profesoraaaaaaaaaa, en el examen **internet no guardo** mi palomita en la segunda casilla, me la marcó sin contestar en la pregunta 2”

Nota: internet no le modifica sus respuestas, podría ser que el no la marco y lo guardo así.

“Maestra buenos días soy (...), segundo semestre, Ing. Industrial de la materia de Algebra Lineal, estoy en la clase, pero **estoy con mis datos y me saca de la llamada** motivo por el cual no se si me escucho que dije presente 😞, al final también dije maestra, pero no me respondió”

Los siguientes chats se ubican en la categoría 2:

“Estoy en su clase, pero no sé por qué no me escucha creo que mi **lap está fallando**”

“Profe en ese yo si puse que es un sistema donde m no es igual a n pero hubo un momento donde se **me trabo mi lap** y lo envié pero creo que no se puso, espero lo considere profe de verdad 🙏”

Nota: Si no aparece es que no lo puso.

“Maestra **no tengo celular y ni computadoras** soy de bajos recursos y ahorita le estoy mandando eso para vea que hice lo más rápido posible mi examen, pero ya era muy tarde”

“Hola maestra quiera avisar que yo no hice el examen porque me asaltaron el día viernes 08 me **robaron mi celular**”

“Buenas noches. Disculpe profesora, disculpe las molestias. pero mire lo que sucede es que me acabo de **quedar sin celular y no cuento con computadora en casa**. y ahorita pedí prestado un teléfono solo para mandarle este mensaje. Espero me comprenda. En cuenta tenga manera de comunicarme de nuevo en las conferencias me reintegrare”

Los siguientes chats se ubicaron en la categoría 3:

“Buenas tardes Ingeniero, le quería comentar que cuando estaba en su curso, pude decir presente al primer pase de lista, pero luego **se me fue la luz** y ya no pude decir de nuevo presente al segundo pase de lista”

“Profesora buenos días disculpe **mi luz se fue** y regreso, estaba validando mis respuestas y no sé si solo me saco o si se envió el archivo”

“Buenas tardes maestra, hoy no pude entrar a su clase, porque **desde las 10 de la mañana se fue la luz**, y hace como 5min regreso, gracias por su comprensión, bonita tarde”

Los siguientes chats se ubican en la categoría 4:

“¿Si tengo un numero con exponente, ¿Cómo se puede pasar a la **forma trigonométrica**?”

¿Cómo puedo convertir un numero complejo”

Hallar la solución:

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 2 \\ x + 2y + z = 1 \\ 3x - 4y + 5z = 3 \end{cases}$$

$m = 3$
 $n = 3$
 $m = n$

Sistema no homogéneo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 3 & 2 \\ 3 & -4 & 5 & 3 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & -5 & 1 & 0 \\ 0 & -10 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & -1/5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 7/5 \\ 0 & 1 & -1/5 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{cases} x + (7/5)z = 1 \\ y - (1/5)z = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x = 1 - (7/5)z \\ y = (1/5)z \\ z = \end{cases} \quad \begin{cases} z = 1 \\ y = 1/5 (1) = 1/5 \\ x = 1 - (7/5)(1) = -2/5 \end{cases} \quad \begin{cases} z = -2 \\ y = 1/5 (-2) = -2/5 \\ x = 1 - (7/5)(-2) = \end{cases}$$

Compatible indeterminado

$$S = \{ (-2/5, 1/5, 1), (19/5, -2/5, -2) \} \dots \dots \dots \{ 1 - (7/5)z, (1/5)z, z \}$$

Figura 2 Sistema de ecuaciones resuelto por el estudiante

“Como es que en la **matriz reducida** hay un (-5) (Figura 2) y se convierte en 1 y también como el 1 que está a su lado pasa a ser (-1/5)”

“Profe podría decirme si está bien”

Los siguientes chats pertenecen a la categoría 5:

“Buenos días maestra, quiero estar en **asesorías**”

“Buenos días profesora me dirijo a usted para preguntarle si por favor puede dar **tutoría** esta semana, sobre las matrices 4x4 espero su respuesta gracias”

“Profe yo quiero entrar a las **asesorías** de hoy”

“Ah ok, no sé si tenga cupo para que pueda entrar a **asesoría**”

Los siguientes chats pertenecen a la categoría 6:

“¿ienes que presentar segunda oportunidad ustedes” ¿o sea repetir el semestre?”

“Muy buenas tardes maestra, disculpe las molestias quería preguntarle acerca de cuándo se hará el examen de complementario para los que no acreditaron la primera unidad de Álgebra Lineal?”

“Una pregunta profe mañana habrá clases es que en el calendario marca que no”

“buenas noches maestra, pero es en mindbox o en moodel donde hay que checar la calificación?”

Analizando los 92 chats con el sistema de categorías se obtiene la Tabla 5 con las frecuencias de cada una de las categorías que se muestra a continuación:

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes de chats por categoría

Categorías	no. de chats	% del no. de chats
1	23	25
2	21	22.82
3	20	21.73
4	12	13.04
5	8	8.69
6	8	8.69
Total	92	99.97

Resultados

Al analizar el contexto lo primero que observamos fue que la mayoría de los estudiantes no contaban con servicio de internet, así como que, desde antes de la pandemia, ya existían pocas computadoras por casa y por alumno, mientras que el servicio de energía eléctrica falla con frecuencia, sobre todo en la zona rural.

Analizando la Tabla 5 podemos ver que la mayoría de chats enviados se refieren al acceso de internet, fallas de energía eléctrica o falta de computadora, desde un principio se mencionó esos tres factores como necesarios para poder acceder a la educación en línea, virtual o a distancia, con la falta de uno de ellos no sería posible acceder a este tipo de educación. Pero también al analizar los chats podemos ver que no siempre son ciertos ya que algunas ocasiones el profesor del grupo hablo a la comisión federal de electricidad para comprobar si se habían reportado fallas y le mencionaban que no. Hay alumnos que dicen no haber recibido información y sin embargo el historial de la plataforma indica que si vieron la información por lo que si tenían internet. Muchos de los chats son referentes al pase de lista y el profesor no pasaba lista diario por lo que los estudiantes no sabían cuando iba a pasar lista y podían no haber estado en clase, ya que el profesor en línea o da clase o está pendiente de la lista por lo que no le dedica mucho tiempo a esa actividad en particular. En conclusión, al final del semestre el profesor se sigue cuestionando sobre estas justificaciones, usadas por los estudiantes para no hacer examen, para decir que el examen está mal contestado, o afirmar que internet les cambia las respuestas o simplemente no entrar porque se fue la energía. ¿Cuántas de las justificaciones son verdad y cuántas son mentira? en este tiempo de pandemia.

Referencias

- Aguirre, C. "En México, hay 500 mil viviendas sin electricidad, principalmente en comunidades indígenas y rurales". *Boletín No. 1343 de 2021*. Cámara de Diputados. 2016. <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/esl/Comunicacion/Boletines/2016/Abril/15/1343-En-Mexico-hay-500-mil-viviendas-sin-electricidad-principalmente-en-comunidades-indigenas-y-rurales>. Recuperado 27 de julio de 2021
- Cabrera, R. Veracruz, con rezago en tecnología digital; no todos tienen acceso a internet. *Diario de Xalapa* del 27 de Mayo de 2019 Recuperado de <https://www.diariodexalapa.com.mx/local/veracruz-con-rezago-en-tecnologia-digital-no-todos-tienen-acceso-a-internet-veracruz-estado-rezago-tecnologia-3677391.html>. El 21 de julio de 2021
- Cadena, M. "Fallas de internet y equipo frustran educación de universitarios en las zonas rurales". *En Imagen del Golfo*. 2021. <https://imagedelgolfo.mx/coatzacoalcos/fallas-de-internet-y-equipos-frustran-educacion-de-universitarios-en-zonas-rurales-/50053361> Recuperado el 21 de julio de 2021
- Francese, P. "Covid-19 y educación superior en América latina y el caribe: efecto, impacto y recomendaciones políticas". *En Análisis Carolina*. https://doi.org/10.33960/AC_36.2020
- González, F. "Más de doce mil cortes de luz afectan en 128 municipios del estado". *Diario de Jalapa*. 2021 consultado el 17 de mayo de 2021
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. y Bond. A. "The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning". *EDUCASE Review*. 2020
- INEGI. Estadística a propósito del día mundial del internet Datos nacionales. Comunicado de prensa no. 216/20. 2020
- INEGI" Tecnología de la información y comunicación". 2021. En <https://www.inegi.org.mx/temas/ticshogares/>. Recuperado el 26 de julio de 2021
- Instituto federal de telecomunicaciones IFT "Uso de las tic y actividades por internet en México: impacto de las características sociodemográficas de la de la población" 2019.
- IPN, Página del IPN. Menú principal. <https://www.enba.ipn.mx/oferta-educativa/escolarizada.html>. 2021
- Salas, J. *En alcalorpolitico.com*. En Jalapa, Veracruz.2017. <https://www.alcalorpolitico.com/informacion/en-veracruz-solo-el-49-de-sus-habitantes-se-considera-usuario-de-internet-segun-inegi-224541.html#>. YPe7O-hKiUk. El 21 de julio de 2021
- Toudert, D. "Brecha digital, uso frecuente y aprovechamiento de internet en México".. *Convergencia on line* vol. 26 no. 79. 2019

Características Físicas y Mecánicas del Mortero con Resistencia a Compresión Baja

Sandy Espíritu Onésimo¹, M.C. Alfredo Cuevas Sandoval²,
Dr. Sulpicio Sánchez Tizapa³, M.I. Gerardo Altamirano de la Cruz⁴

Resumen—Se denomina mortero a aquella pasta compuesta por la combinación de materiales cementantes y agregado fino, que mezclados con una cantidad conveniente de agua dan lugar a una masa plástica. En este trabajo de investigación se empezó con un diseño de dosificación de 75 kg/cm^2 hecho con cemento portland compuesto, se realizaron las pruebas de control y calidad en el mortero fresco y endurecido de acuerdo a la norma correspondiente. Se hicieron 36 cubos de $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}$ y se ensayaron a los 28 días en una prensa universal Forney. Los resultados muestran una resistencia a compresión promedio de 135.42 kg/cm^2 mayor a la resistencia del diseño inicial la cual fue de 75 kg/cm^2 . Este mortero cumple con lo establecido en la Norma Técnica Complementaria para el Diseño de Estructuras de Mampostería.

Palabras clave— Dosificación, resistencia a compresión. Mortero, control.

Introducción

El mortero de cemento se desarrolló a mediados del siglo XIX (Lagunas Vicario, 2020). Este material se obtiene al mezclar cemento, arena, y al añadir una cantidad conveniente de agua; dando lugar a mezcla plástica (Valbuena Parras SG. 2016) esto lo hace un producto que con el paso del tiempo se vuelve de extrema firmeza. El mortero está constituido en un alto porcentaje por agregado fino (50-80 % en volumen) (Rivera Gerardo, 2015); gran parte de las características de la mezcla del mortero, tanto en estado fresco como en estado endurecido dependen de las características de los agregados (Rivera Gerardo, 2015). El principal uso de este material de construcción es unir, a través de la sobreposición, piezas de mampostería; para formar un sistema constructivo que resiste en gran medida cargas verticales y es muy versátil. Por otro lado, su consistencia le permite moldearse y adherirse fácilmente a otros materiales. Es importante realizar un buen diseño de dosificación, porque como es sabido, la modificación en la relación agua/cemento da como resultado una alteración perjudicial en las propiedades fisicomecánicas del mortero. (Lagunas Vicario, 2020). El objetivo de este trabajo de investigación es analizar las propiedades en estado fresco (fluidez, revenimiento, trabajabilidad) y endurecido (resistencia a compresión).

Metodología

Materiales

El cemento es un material orgánico finamente pulverizado que al agregarle agua, arena u otros materiales similares tienen la propiedad de fraguar y endurecer (NMX-C- 414-ONNCCE-2017). Para este trabajo se empleó un cemento Pórtland Compuesto CPC 30 RS resistente a los sulfatos (CEMEX, Extra), se utilizó arena natural de forma granular, clasificadas con el tamiz No.4 de acuerdo con lo establecido en la norma La NMX-C-486-ONNCCE 2014, proveniente del banco Mezcala, ubicado aproximadamente a 55 km al norte de ciudad la de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero. El agua para la mezcla se obtuvo de la red local.

¹ Sandy Espíritu Onésimo es egresada de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México sandhi9716@gmail.com

² El Dr. Sulpicio Sánchez Tizapa es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México sstizapa@uagro.mx.

³ El M.C. Alfredo Cuevas Sandoval es profesor investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, México acuevass@uagrovirtual.mx.

⁴ El M.I. Gerardo Altamirano de la Cruz es estudiante de doctorado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. ing.altamirano@outlook.com, gerardocruz@uagro.mx

Método

Se realizaron pruebas de control de calidad al agregado fino, las cuales son: contenido de humedad (NMX-C-166-ONNCCE-2017), peso volumétrico (NMX-C-073-ONNCCE-2004), absorción de agua y densidad (NMX-C-165-ONNCCE-2019), contenido de materia orgánica (NMX-C-088-ONNCCE-2019) y la granulometría (ASTM-C-144). Los parámetros anteriores se obtienen para hacer el diseño del mortero de manera óptima. Posteriormente se realizó el diseño de la dosificación del mortero siguiendo el método descrito por (Lagunas Vicario, 2020).

En la presente investigación se realizó un diseño a un mortero tipo II el cual tiene una resistencia a compresión de diseño de 75 kg/cm^2 y un coeficiente de variación de 10%; lo anterior está establecido dentro de la Norma Técnica Complementaria del Diseño de Estructuras de Mampostería (NTC Mampostería, 2017). Las cantidades de material para la dosificación de mortero tipo II se muestran en la Tabla 1.

Material	Cantidad
Cemento	5.44
Agregado fino	25.19
Agua	4.64

Tabla 1 Cantidades de materiales para la dosificación del mortero en kilogramos

El mezclado se realizó mecánicamente en una revolvedora eléctrica con capacidad de 10 litros (NMX-C-085-ONNCCE-2015) (ver Figura 1). Inmediatamente se procedió a realizar los ensayos de control de calidad en el mortero fresco. La determinación de la fluidez (NMX-C-144-ONNCCE-2015), determinación del revenimiento (NMX-C-156-ONNCCE-2010), contenido de aire (NMX-C-157-ONNCCE-2010), tiempo de fraguado (Método Vicat) (NMX-C-059-ONNCCE-2013) se realizaron con el objetivo de saber y conocer la calidad y consistencia del mortero en estado fresco. Como se muestra en la figura 2 y 3 respectivamente.



Figura 1: Mezclado mecánico del mortero



Figura 2: Determinación de la fluidez



Figura 3: Revenimiento del mortero

Una vez finalizadas las pruebas al mortero en estado fresco, se procedió al llenado de los cubos $5 \times 5 \times 5 \text{ cm}$ conforme a lo establecido en la norma NMX -C-061-ONNCCE-2015. Para este trabajo se realizaron un total de 36 especímenes de mortero; marcándolos con una nomenclatura para diferenciarlos de acuerdo al número de moldes, como se muestra en la figura 4. Durante la etapa de construcción de obras en México, muchas veces el mortero no recibe el curado adecuado, o bien no se aplica; por ello se optó en replicar las condiciones que se dan en obra, es decir, no se aplicó el curado a los especímenes. Los especímenes se almacenaron a temperatura ambiente dentro de las instalaciones del laboratorio a $23 \text{ }^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de 50%. Transcurridos los 28 días de la elaboración de los cubos, se ensayaron en la prensa universal de acuerdo con lo establecido en la norma (NMX-C-061-ONNCCE-2015) (ver Figura 5).

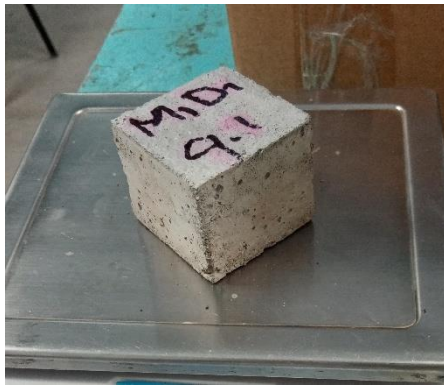


Figura 4: Nomenclatura de los cubos



Figura 5: Cubo sometido a compresión

Resultados y discusión

Propiedades físicas del agregado fino

Los valores promedio de las propiedades físicas de la arena se muestran en la Tabla 2 y la curva granulométrica del agregado en la Figura 6.

Pruebas	Resultados
Humedad	0.16 %
Peso volumétrico suelto seco (PVSS)	1.68 t/m ³
Peso volumétrico varillado seco (PVVS)	1.75 t/m ³
Absorción	1.57%
Densidad	2.53%
Módulo de finura	2.86
Clasificación de la arena	Media gruesa
Contenido de materia orgánica	Negativo

Tabla 2: Propiedades físicas del agregado fino

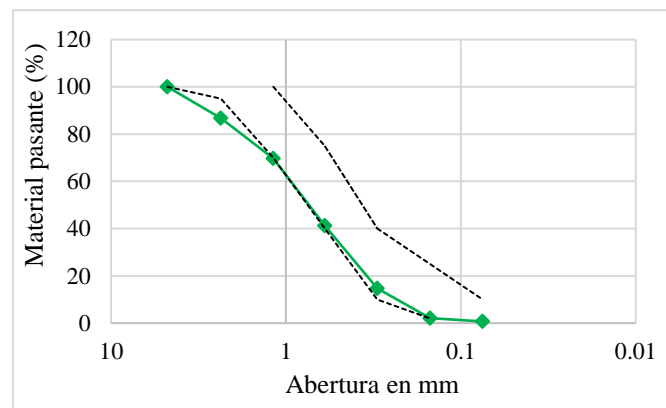


Figura 6: Curva granulométrica de la arena

Determinación de la fluidez

El objetivo de esta prueba es medir la trabajabilidad y plasticidad del mortero. Obteniendo 123.18% en las pruebas realizadas, El mortero para pega de piezas debe cumplir con una fluidez de 105 a 130 % (NMX-C-486-ONNCCE-2014). Cumpliendo con las especificaciones

Revenimiento del mortero

La trabajabilidad es una medición de que tan fácil resulta colocar y compactar el mortero; en este caso el revenimiento total es igual a 20.5 cm.

Contenido de aire.

Este método de ensayo trata sobre la determinación del contenido de aire del concreto recién mezclado a partir de la observación del cambio de volumen del concreto por un cambio de presión. Para este proyecto el contenido de aire es de 3.20% de acuerdo con las especificaciones de la norma NMX-C-486-ONNCCE-2014 el valor máximo permitido debe de ser del 18%.

Tiempo de fraguado

La norma mexicana establece en este ensayo la determinación de los tiempos de fraguado, midiendo su resistencia a la penetración de la aguja del aparato de Vicat. Para este ensayo el tiempo inicial de fraguado el mortero

es 3:35 horas y un tiempo final de fraguado de 5:30 horas. La norma (NMX-C-059-ONNCCE-2013) establece un tiempo inicial mínimo de 90 minutos y un tiempo final de máximo 1080 minutos (Ver figura 7)

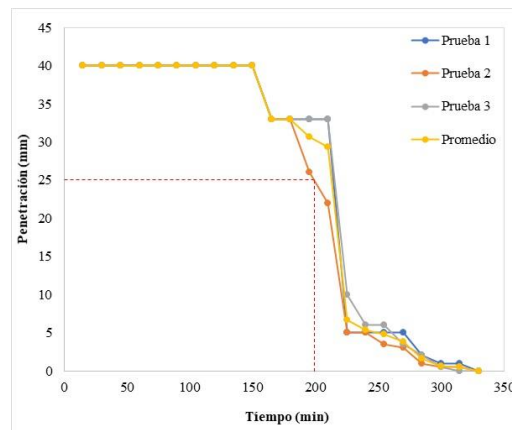


Figura 7: Tiempo de fraguado inicial y final del mortero

Resistencia a compresión del mortero

Se realizó un análisis de datos con los resultados de los cubos de mortero, obteniendo una tabla de frecuencias, un histograma y un polígono de frecuencias (ver figura 8); y en la tabla No. 3 se presenta la media, mediana y la moda.

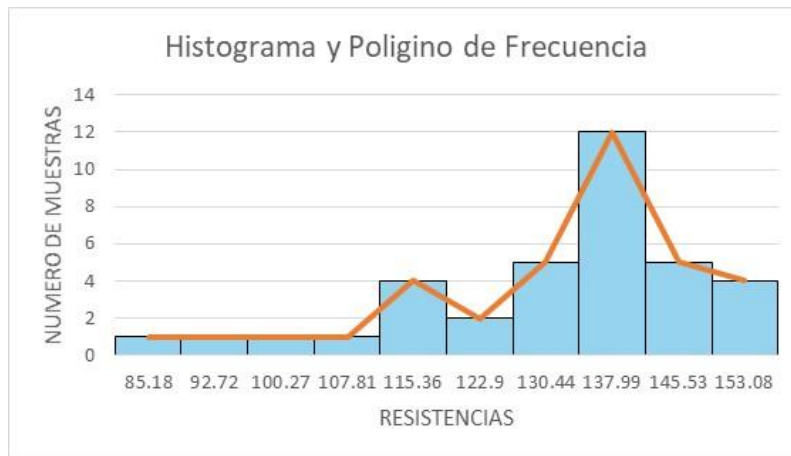


Figura 8: Resistencia a compresión de los cubos de mortero

Media (kg/cm ²)	135.47
Mediana (kg/cm ²)	139.88
Moda (kg/cm ²)	141.76

Tabla 3: Datos estadísticos de la resistencia a compresión

Discusión

De acuerdo a lo establecido en la norma NMX-C-486-ONNCCE-2014, el agregado fino muestra una granulometría gruesa, la arena muestra algunos rangos anormales, debido a los tamaños de los granos; pero esto tiene una mejoría conforme va pasando los diferentes tamices; esto tiene un impacto significativo en la densidad, en la absorción de agua, así como en el peso volumétrico varillado suelto y el peso volumétrico seco suelto. Sin embargo, esta arena cumple con los requisitos marcados por las normas mencionadas en el apartado correspondiente a los métodos.

Por otro lado, se obtuvo una mezcla fluida, lo cual puede ayudar a la dispersión de ésta cuando sea empleada como un mortero de relleno, pues su revenimiento es de 20.5 mm; sin embargo, la determinación de la fluidez arrojó un resultado de 123.13% y la NMX-C-486-ONNCCE-2014 establece un rango de 105 a 130% para mortero de pega; por lo tanto, se cumple con lo especificado en la norma.

La NMX-C-486-ONNCCE 2014, considera como mortero tipo II la resistencia a compresión de diseño es de 110 kg/cm², una vez que se realizaron las pruebas y se analizaron los resultados de los cubos de morteros, mostraron una resistencia media a compresión de 135.47 kg/cm² superando así la resistencia de diseño.

Conclusión

De manera general, los materiales constituyentes del mortero sujeto a estudio se encuentran dentro de lo que establecen las normas correspondientes. Así mismo, la caracterización de las propiedades en estado fresco del mortero denota que cumple con lo marcado en las normas que regulan sus propiedades. Sin embargo, en la caracterización mecánica de este mortero, se obtuvieron valores por encima de los que se mencionan en la Norma Técnica Complementaria para la Edificación de Estructuras de Mampostería; es aquí donde se ve los resultados de tener una arena con una granulometría gruesa; por otro lado, existen algunos factores como el proceso de fabricación, el tipo de cemento utilizado, el agua, entre otros, que tienen a modificar los comportamientos de este material.

Los valores de resistencia a compresión alcanzados son aceptables, sin embargo, las principales observaciones que se plantean son, reducir el revenimiento del material, plantear una relación agua/cemento mayor para lograr tener resistencias a compresión con una variación menor y tener más control el proceso de fabricación de las mezclas y los especímenes; ya que estas variables pueden tener una tendencia positiva en el resultado final. Este mortero es apto para ser utilizado en la pega de piezas y/o también por su fluidez y revenimiento, se puede emplear para el relleno en el embebido de acero de refuerzo vertical dentro de la mampostería.

REFERENCIAS

- CEMEX, Cemento CPC 30 R RS, Ficha técnica. Disponible: https://www.cemex.com/web/cemex-mexico/comunicados/comunicados-full-view/-/asset_publisher/dsI7rkVsUZp8/content/cemento-cemex-extra?_com_liferay_asset_publisher
- Laguna-Vicario O, Cuevas -Sandoval A, Barragán-trinidad R, Sánchez-Calvo M. (2020) "Manual básico para morteros y casos de estudio con arenas de la región centro del estado de Guerrero".
- Norma Mexicana NMX-C-061-ONNCCE-2015. "Industria de la Construcción – Cementantes Hidráulicos - Determinación de la Resistencia a la Compresión de Cementantes Hidráulicos".
- Norma mexicana NMX-C-084-ONNCCE-2018. "Industria de la Construcción – Agregados para Concreto – Partículas más finas que la criba 0,075 mm (no. 200) por medio de lavado – Método de Ensayo".
- Norma Mexicana NMX-C-085-ONNCCE-2015. "Industria de la Construcción - Cementos Hidráulicos - Método Estándar para el Mezclado de Pastas y Morteros de Cementantes Hidráulicos".
- Norma mexicana NMX-C-088-ONNCCE-2019. "Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de Impurezas Orgánicas en el Agregado Fino".
- Norma mexicana NMX-C-165-ONNCCE-2014. "Industria de la Construcción - Agregados - Determinación de la Densidad Relativa y Absorción de Agua del Agregado fino - Método de Ensayo".
- Norma Mexicana NMX-C-166-2018. "Industria de la Construcción - Agregados – Contenido Total de Humedad por Secado -Método de Prueba". Norma Mexicana, NMX-C-083-ONNCCE-2014. "Industria de la Construcción - Concreto - Determinación de la Resistencia a la Compresión de Especímenes - Método de Ensayo".
- Rivera, Gerardo. (2015) "Tecnología del concreto y mortero"

La Importancia de la Ética en la Formación Académica en los Adolescentes del Nivel Medio y Superior de Guanajuato

M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez¹, M.C. Beatriz Arellano Lara² y
Dr. Víctor Hugo González Torres³

Resumen— La participación de los jóvenes en el aspecto político ha sido muy polémica, hay quienes mencionan de su interés por generar cambios y hay quienes afirman que son apáticos enfocados solo a los video juegos y las redes sociales. No obstante, llega a ser interesante conocer cómo se preparan los jóvenes que por primera vez sufragarán, qué conocimiento tienen de los candidatos y si tienen previa la elección por quién votarán en las elecciones. El presente trabajo retoma estas interrogantes y tiene como participantes a los estudiantes de sexto semestre de la ENMS de Celaya que cuentan con su INE que comparten su preferencia electoral para el 6 de junio del 2021.

Palabras clave— Preferencia electoral, jóvenes, política, ENMS de Celaya.

Introducción

A través de la historia todos los aspectos relacionados con la participación de los jóvenes en el aspecto político han sido muy polémicos, hay quienes mencionan de su interés por generar cambios y hay quienes afirman que son apáticos y no les interesa más que los video juegos y las redes sociales.

En la Escuela de Nivel Medio Superior de Celaya se llevó a cabo una investigación sobre la preferencia electoral en los estudiantes de sexto semestre, un estudio de sondeo para identificar también el grado de participación en las elecciones del 6 de junio del 2021. El estudio fue enfocado en la población estudiantil del último semestre debido a que son los que cuentan con el potencial a votar puesto que casi todos tienen 18 años.

Pero ¿realmente sabían por quién votarían? Lo interesante de este trabajo de investigación es que los aplicadores y realizadores del vaciado de datos, gráficas e interpretación sería a cargo de los mismos jóvenes. Significa, de alguna manera, obtener otra mirada, que es más pragmática que intelectual, pero que por ello también, quizás está más próxima a la práctica política cotidiana y real del México de nuestros días, que bajo ningún concepto debemos olvidar. Como diría la Licenciada Griselda Álvarez en el sentido de que "... urge que los cerebros enfoquen sus conocimientos y su punto de vista y los plasmen en ensayos, investigaciones y conclusiones para recorrer caminos antes intransitados" (Álvarez, s/f: 2).

Descripción del Método

La metodología que se siguió fue aplicar un cuestionario en el formato de Forms de ocho preguntas de forma aleatoria a cinco alumnos de cada uno de doce grupos de bachillerato, siendo un total de sesenta los informantes. Los cuestionarios fueron aplicados en la última semana de mayo en donde los alumnos al igual que el resto de los mexicanos debían de tener algún conocimiento de las campañas y los candidatos de los distintos niveles de gobierno.

Para el presente trabajo se apoyó de la encuesta creada en el Centro de Investigaciones Sociológicas de Madrid en el 2005 titulada "Jóvenes, Constitución y cultura política", que se adaptó a la población a estudiar, los estudiantes de la Universidad de Guanajuato y para este periodo electoral. Se compartió la liga de la encuesta en Forms con veinte ítems, a docentes, jefes de grupos, estudiantes conocidos desde el sexto semestre de preparatoria, de Nivel Superior y Post grado, con poder de sufragio por contar con una edad electoral, durante diez días previos a las elecciones del 6 de junio 2021. La aplicación en general fue de forma aleatoria respondiendo a este instrumento 144. Llevando el trabajo un enfoque cuantitativo.

¹ La M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesor de tiempo completo que imparte materias en el área de las Ciencias Sociales en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. elena.esquivel@ugto.mx

² La M.C. Beatriz Arellano Lara es Profesor Tiempo Completo e imparte materias de Biología y Anatomía en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. b.arellano@ugto.mx

³ El Dr Víctor Hugo González Torres es Profesor Tiempo Completo e imparte las materias de Informática de la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. victor.torres@ugto.mx

Como parte de la descripción de la población a estudiar la mayoría de los encuestados se encuentra en el rango de edad de entre 18 y 21 años (120 encuestados). Esto va de acuerdo con el rango de edad de los estudiantes que están egresando del nivel medio superior y aquellos que cursan actualmente el nivel superior.

A continuación, se expone los resultados:

De los estudiantes que proporcionaron información 34% eran de género masculino y 66% del femenino.

La primera pregunta fue clave para identificar cuántos contaban con credencial de elector. A lo que contestaron que a pesar de ser mayor de edad sólo 68% si tenían ese documento. Cabe señalar que entre las causas que obstaculizaron no contar con su credencial, la principal fue la fecha de su cumpleaños y la fecha cierre del trámite que estableció el INE.

En esta fase del cuestionario se quedaron los alumnos que no contaban con credencial continuando el resto de las preguntas los que sí tenían credencial, ya que el principal objetivo era conocer la preferencia electoral y si votaría en los comicios.

Para los que si contaron con su credencial del INE la pregunta que se le siguió fue ¿Piensas votar el 6 de Junio? El 86% mencionó que sí y el 14% restante mencionó no. Cabe mencionar que aun cuando se tenía la opción de contestar “no sabe”, nadie de los encuestados con credencial eligió esa respuesta lo cual demuestra que ya tenían una elección previa.

También fue importante saber ¿qué partidos políticos conocen? El formato de la pregunta daba la oportunidad de señalar más de un partido, siendo el de mayor respuesta fue el PRI, después el PAN, MORENA en tercer lugar y PRD en cuarto lugar, PT, Nueva Alianza y PT tuvieron el mismo lugar de posicionamiento entre los informantes.

Se les cuestionó sobre el conocimiento de los candidatos municipales a la Presidencia para identificar en particular el posicionamiento de éstos en los chicos, en esta pregunta se podía seleccionar más de un personaje dando como resultado: el 83% conocía más al del PAN, 78% al del PT y 75% a la candidata de MORENA. Respecto al resto de los candidatos que eran ocho y en su mayoría jóvenes pocos jóvenes los conocían.

De esta información se puede conectar el resultado de la siguiente pregunta que es ¿Votarás por la persona o por el partido? Lo que el 75% de los estudiantes mencionó que lo haría por la persona. En esto vemos una muestra de lo ocurrido a nivel nacional sobre el rechazo a los partidos políticos, han perdido credibilidad como organización.

Otra interrogante fue ¿Simpatizas con algún partido político? Respondieron 61% NO, mientras que el 39% restante quedo en la siguiente distribución de simpatía: PAN 22%, MORENA 6%, Movimiento ciudadano 5%, con el PRI y PRD obtuvieron el mismo porcentaje de tres respectivamente.

La pregunta esperada y parte de las claves era ¿Por qué partido votarás? 26% señaló que lo haría por el PAN, 8% por Morena, 3% por Movimiento ciudadano así mismo ese porcentaje por el Verde Ecologista. Algo que ocurrió en esta pregunta fue que 14% mencionó no saber y el 46% no contestó. Haciendo un cruce de información entre la segunda pregunta que cuestiona si votará en las elecciones del 6 de junio y ésta queda el mismo porcentaje de 14% que no piensa votar, mientras que los 86 de porcentaje restante que si piensa votar existe una indefinición por quién votarían.

Otra pregunta se enfoca a conocer si su voto al partido sería sostenido para los tres puestos a elegir: Diputados Federales, Diputados Locales y presidente municipal. Sus contestaciones se inclinaron hacia la pluralidad y la representación de las diferentes bancadas en los cargos en contienda solo un 11% continuaría con su “voto parejo”, 28% mencionó no saber, 17% no respondió y 44% dijo no seguir con la misma tendencia de un solo partido, es decir, distribuiría su voto a las agrupaciones o candidatos en contienda.

De acuerdo con lo expuesto en este momento, se puede reafirmar la debilidad de los partidos políticos y la conquista que, al sector juvenil, entre otros sectores sociales, necesita realizar para convencerlos que su organización es la mejor opción. También esta información muestra que la juventud no está “casada” o comprometida con la lealtad a un solo partido político, no hay credibilidad a ellos.

Por otra parte, se expone que los jóvenes en su mayoría en la ENMS de Celaya desean participar en las elecciones, solo un 14% se mantuvieron al margen. Hace falta más cultura política en la sociedad, los jóvenes están habidos para participar en la toma de decisiones aun cuando los partidos políticos no les convenzan. La imagen de los candidatos tiene gran peso en la decisión de su elección. No obstante, la incertidumbre por saber a quién otorgar su voto los jóvenes están dispuestos a participar en la formación de un mejor país y líderes que aprovechen el potencial de una generación con un presente y futuro más seguro en todos los aspectos.

El objetivo es importante reconocer que los jóvenes estudiantes de Nivel Medio superior representan una generación con oportunidades de crear cultura de información y mayor participación en asuntos de política para que se evite cometer los errores del pasado y se vote por tradición, por popularidad o de manera espontánea sin

visualizar el efecto que cause dar la confianza al candidato que marcas con X o marcar para anular tu voto o abstenerse de sufragar. El poder de elección y la soberanía es de todos.

En los cruces de información deducimos que la falta de relación entre una campaña y el voto (63%) demuestra el desconocimiento de los compromisos de los candidatos y la exigencia que como sociedad se puede ejercer cuando logra el cargo. Es votar a ciegas sin saber lo que plantea en lo económico, educativo, salud, seguridad y en sí bienestar a las personas que gobernará.

Esto puede reflejar una apatía dirigida específicamente a la propaganda y publicidad política en tiempos de campaña.



Figura 1. Congruencia entre campaña y realidad.

En la otra interrogante se les cuestionó a los participantes ¿cuál era el partido político que apoyaba más a los jóvenes? Se puede observar ver un escenario similar al de las preguntas anteriores, ya que un 47% indicó no conocer este tipo de información sobre los partidos. A partir de ahí, y en menor medida 16% PAN, 13% Movimiento Ciudadano, 11% Morena y 13% restante repartido en los siete partidos restantes. Lo cual nuevamente está la falta de involucramiento e información sobre aspectos que deberían importar ya que son jóvenes y podrían tener más elementos de certidumbre para su futuro.



Figura 2. Partido que apoya más a los jóvenes

Conclusiones

La participación política es esencial en la cultura actual, pues cada vez el mundo en el que vivimos se torna en un ambiente más complejo; y para contribuir, aunque sea un poco al mejoramiento de nuestra sociedad, sería clave mostrar un interés por sus problemas actuales y las alternativas para solucionarlos. Esta investigación abarca distintos aspectos, y el más importante probablemente recaiga sobre las cifras mencionadas.

Según fuentes oficiales, la población juvenil en la política representa una gran parte de la población votante. Esto sería bueno, de no ser porque no se considera que solo el 25% de los jóvenes se ven envueltos en procesos electorales, lo cual significa un desinterés social por parte de la población adulta.

Las opiniones políticas nunca han sido concretas y se mantienen en un constante cambio, por lo tanto, es obvio que esta ideología queda plasmada en las elecciones.

Con una gran diversidad de principios entre los partidos políticos, los votos también lo son. Por una parte, tenemos el dato de que la juventud ha dejado de preocuparse por factores como la salud, y seguridad, para concentrarse en aspectos como la estabilidad financiera; esto llevado de la mano con un breve análisis de los partidos

que han ganado elecciones en la última década nos deja un reflejo de una transición entre ideologías, pasando de partidos de derecha a partidos de izquierda. ería aquí el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen los autores para seguir el trabajo. Esta sección puede tener subsecciones.

Referencias

Instituto Nacional Electoral. (2021, 5 mayo). Estadísticas Lista Nominal y Padrón Electoral. <https://www.ine.mx/credencial/estadisticas-lista-nominal-padron-electoral/>

Meza, B. R. (s. f.). Movimiento de Regeneración Nacional: democracia interna y tendencias oligárquicas. Movimiento de Regeneración Nacional: democracia interna y tendencias oligárquicas. Recuperado 17 de mayo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-013X2017000200460

Olguín, A. V. (s. f.). El proceso de selección del candidato presidencial en el Partido Acción Nacional. El proceso de selección del candidato presidencial en el Partido Acción Nacional. Recuperado 17 de mayo de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032007000400005

PREP - Resultados preliminares a nivel nacional. (s. f.). Resultados preliminares a nivel nacional. Recuperado 17 de mayo de 2021, de <https://prep2012.ife.org.mx/prep/NACIONAL/PresidenteNacionalVPC.html>

La Genealogía: Un Instrumento para Construir tu Historia

M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez¹, M.C. Beatriz Arellano Lara² y
Dr. Víctor Hugo González Torres³

Resumen—¿Has sentido alguna vez curiosidad por algún aspecto de tu historia familiar o tienes un apellido poco habitual y te gustaría saber de dónde viene? El presente trabajo tiene como objetivo exponer la genealogía como un instrumento de conocimiento personal. La genealogía consiste en registrar, conservar y compartir nuestras historias familiares pueden proporcionar un sinnúmero de beneficios para las personas, familias y sociedades enteras, que más adelante daré solo algunas de las que tuvieron mis alumnos. La historia familiar es más que cuadros genealógicos, censos y fechas de nacimiento, puede ser un poderoso antídoto contra experiencias adversas de la vida que afrontamos hoy en día, lo cual nos da una mayor comprensión de quiénes somos y nos motiva a profundizar nuestras raíces para las generaciones futuras. El realizar tu estudio genealógico puede ser muy divertido es como completar un rompecabezas donde tu familia te puede ayudar a insertar las piezas

Palabras clave— genealogía, autoconocimiento, diversión familiar.

Introducción

Durante diecisiete años llegamos a impartir la materia de Antropología, parte del programa fue estudiar la relación que ésta tiene con otras disciplinas para realizar su estudio de la evolución humana tanto en el aspecto físico como en lo social. Entre el listado de disciplinas se mencionaba la genealogía. ¿Sabes tú qué estudia la genealogía?

La palabra genealogía proviene del latín genealogia, genos en griego, γενεά, genea: raza, nacimiento, generación, descendencia más logos λόγος, logia: ciencia, estudio, también conocida como historia familiar, es el estudio y seguimiento de la ascendencia y descendencia de una persona o familia. También se llama así al documento que registra dicho estudio expresado como árbol genealógico. El objetivo principal es recoger datos personales sobre los familiares tanto del lado materno como paterno. Como mínimo, estos datos incluyen el nombre de la persona y la fecha y/o lugar de nacimiento, matrimonio y muerte.

Asignábamos como tarea especial a mis alumnos una actividad de investigación genealógica, que duraba tres semanas de búsqueda hasta dar su reporte en una exposición ante el grupo. Al llegar el momento de mostrar sus hallazgos eran extraordinarios sus descubrimientos, resultaba que el pasado de su familia no estaba tan lejos de su presente y cómo lo que llegaron a hacer sus antecesores los han llevado a ser las personas que son.

La genealogía consiste en registrar, conservar y compartir nuestras historias familiares pueden proporcionar un sinnúmero de beneficios para las personas, familias y sociedades enteras, que más adelante daré solo algunas de las que tuvieron mis alumnos. La historia familiar es más que cuadros genealógicos, censos y fechas de nacimiento, puede ser un poderoso antídoto contra experiencias adversas de la vida que afrontamos hoy en día, lo cual nos da una mayor comprensión de quiénes somos y nos motiva a profundizar nuestras raíces para las generaciones futuras.

Descripción del Método

¿Cómo puedo realizar un estudio genealógico?

Cuando nos disponemos a iniciar una investigación genealógica hemos de plantearnos en primer lugar qué tipo de información queremos conseguir; existen los diferentes estudios de acuerdo al nivel de parentesco o consanguinidad como:

a) **Estudios de antepasados:** Tienen por objeto la identificación de los ascendientes directos de una persona o grupo de hermanos, es decir, sus padres, abuelos, bisabuelos, etc. Obviamente es necesario establecer en primer término quién es la persona principal del estudio, generalmente es uno mismo. Se pretende identificar la ascendencia por línea del padre y de la madre.

¹ La M.C. Fátima Elena Esquivel Rodríguez es Profesor de tiempo completo que imparte materias en el área de las Ciencias Sociales en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. elena.esquivel@ugto.mx

² La M.C. Beatriz Arellano Lara es Profesor Tiempo Completo e imparte materias de Biología y Anatomía en la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. b.arellano@ugto.mx

³ El Dr Víctor Hugo González Torres es Profesor Tiempo Completo e imparte las materias de Informática de la ENMS Celaya de la Universidad de Guanajuato. victor.torres@ugto.mx

Se enfoca a averiguar todos los antepasados con independencia del lugar que ocupan en nuestro árbol, es decir, tanto por vía paterna como materna, siguiendo las líneas de los cuatro abuelos, ocho bisabuelos, etc. Este tipo de estudios por ramas completas ascendientes sigue una progresión geométrica, duplicándose en cada generación. En sólo seis generaciones una persona llega a tener hasta 126 antepasados directos y en siete generaciones nada menos que 254.

Se puede ver en el siguiente diagrama como quedaría este tipo de registro:

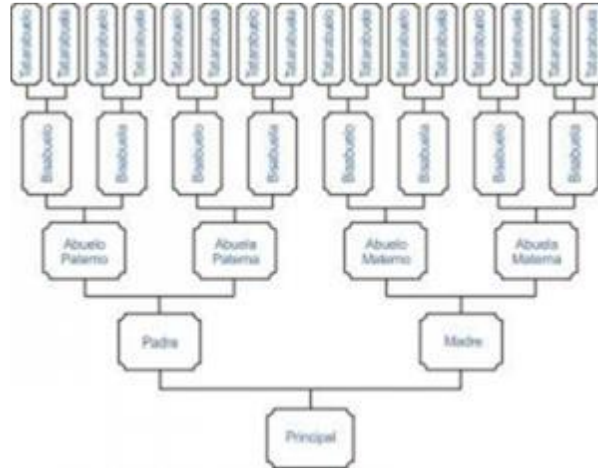


Figura 1. Diagrama descendente.

b) **Estudios de descendientes:** Tienen por objeto la identificación de los hijos, los hijos de estos, y así sucesivamente tantas generaciones como se desee. Pueden limitarse a la descendencia de una pareja o bien incluir a todos los descendientes de una persona con las diferentes parejas que haya podido tener a lo largo de su vida.

Se puede ver en el siguiente diagrama como quedaría este tipo de registro

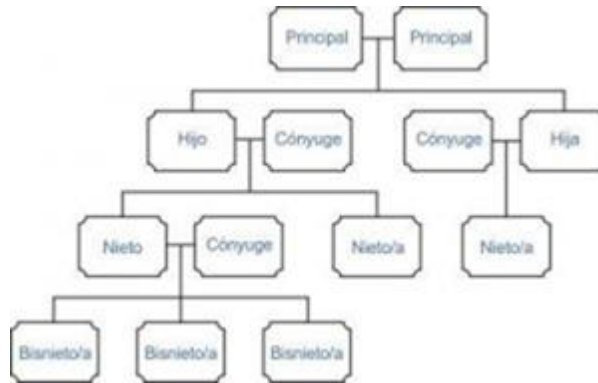


Figura 2. Diagrama ascendente.

c) **Estudios mixtos:** Tienen por objeto la identificación tanto de la ascendencia como de la descendencia de una persona o pareja. Pueden además ampliarse con los antepasados colaterales, es decir, hermanos o descendientes, e incluso con los antepasados de las parejas de los descendientes

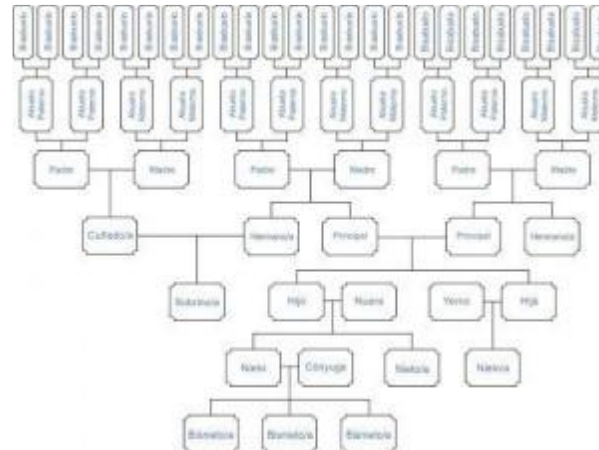


Figura 3. Diagrama mixto.

Después de elegir qué tipo de estudio genealógico se desea realizar, es importante para obtener los datos identificar las fuentes:

a) **Las fuentes orales** son aquellas que se obtienen verbalmente de otra persona, generalmente dentro del núcleo familiar, padres, abuelos, tíos, primos, bisabuelos. Estas fuentes serán cuestionadas en cuanto a fechas de nacimiento, bautizos, matrimonios y defunciones, profesiones y lugares de origen. En caso que se desconozca la fecha exacta, se puede utilizar una aproximación.

b) **Las fuentes documentales** son aquellas que se pueden encontrar en cualquier medio escrito, es decir, impreso o manuscrito. Ejemplos cartas personales, documentos legales (nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios, condenas judiciales, nacionalizaciones, también títulos de dominio, libretas de familia, etc. Otras fuentes de este tipo son los archivos eclesiásticos bautismos, defunciones y matrimonio.

Por otra parte, se pueden apoyar de publicaciones que se realizan periódicamente los institutos, asociaciones y academias de genealogía, historia y geografía de cada país donde se está realizando la investigación, cabe la posibilidad de que ya se haya hecho un estudio sobre la familia o apellido que se desea investigar. Además, algunas universidades y fundaciones mantienen guías de fuentes documentales gratuitas y seguras. Algunas de ellas son Rodovid, WeRelate, Instituto Chileno de Investigaciones Genealógicas, tataranietos.com., arp.org., biografíasfamiliares.com., genealogía.org.mx., familysearch en este último sitio encontraras formatos muy sencillos que un niño de primaria puede llenar hasta formatos mixtos de varias generaciones.

Estrategias divertidas para hacer tu genealogía:

El realizar tu estudio genealógico puede ser muy divertido es como completar un rompecabezas donde tu familia te puede ayudar a insertar las piezas. Por ejemplo, puedes invitar a tu casa o visitar a tus abuelos u otros parientes, pregúntales sobre sus ancestros, historias familiares puedes grabar en audio o vídeo, directamente escribe en una libreta o en los formatos de árbol genealógico que consigas en internet o dibujes, nombres, fechas, lugares, puedes anexar oficios o actividades que realizaban tus ancestros, también, si te es posible, puedes ir consiguiendo fotos que copies y vayas pegando a un lado de sus datos, de esta manera conocerás a tus parientes, su físico y similitudes faciales contigo u otros familiares.

Honra a uno o más de tus antepasados. Muestra a tu familia estas personas. Hazles notar su estilo de ropa y analiza por qué su forma de vida era diferente a la nuestra, talentos, características físicas, acciones u otros detalles que tú y los tuyos heredaron como la nariz, la barbilla, los ojos, talentos musicales, etc. Ayuda a entender a los niños que sus antepasados son personas que vivieron, tuvieron sentimientos y experiencias como las que ellos tienen. Trata de lograr que la familia se sienta más cerca y que cada uno comprenda que los antepasados son una parte importante de lo que la familia tiene y es.

Se pueden llevar asignaciones que salgan de juegos para que todos los integrantes de la familia contribuyan a acrecentar datos de sus ancestros como por ejemplo en pequeños pedazos de papel escribe el nombre de antepasados, colócalos en un recipiente y pide a cada miembro de la familia que saque un papel. Durante las próximas tres semanas cada persona debe investigar todo lo posible en cuanto a la persona cuyo nombre estaba en el pedazo de papel, ya vimos las fuentes y recursos con los que se pueden apoyar. Los niños pequeños pueden trabajar

con ayuda de un adulto de la familia y hacer dibujos de la información obtenida. Se puede planear una reunión especial familiar para compartir sus hallazgos.

En México, como se ha ilustrado en películas y documentales, tenemos una tradición cultural de visitar el panteón durante los dos primeros días del mes de noviembre, no obstante, también allí se pueden tener visitas fuera de esas fechas para obtener registros y dar a conocer a las nuevas generaciones donde se encuentran enterrados sus ancestros. En esos momentos se puede aprovechar establecer vínculos más cercanos entre los familiares que habitan en la misma casa y los que pertenecen a nuestra familia extensa

Conclusión

La genealogía une a las familias en vida, descubriéndose como una unidad social importante en la sociedad, que está entrelazada más allá de los lazos consanguíneos, un conocimiento de seres con una historia que distingue y les permite trascender. Ante un mundo globalizado de aculturaciones constantes significa un reto no dejar a un lado de dónde venimos y rescatar los cimientos que nos dan origen e identidad.

Cierto es que lo que somos es resultado de nuestras experiencias personales, pero también producto de la herencia de nuestros antepasados.

Serás consciente que además de tus características físicas, le debes buena parte de tu carácter y talentos a tus ascendientes. Entenderás que existen otras variables que determinan por qué eres de determinada manera y podrás responder muchas de las interrogantes acerca de tu personalidad.

El saber de dónde vienes, le dará un mayor sentido a quién eres; tu identidad ayudará asimismo a decidir a dónde quieres llegar.

Ante un mundo globalizado de aculturaciones constantes significa un reto no dejar a un lado saber de dónde venimos y rescatar los cimientos que nos dan origen e identidad, la genealogía es una herramienta no para los científicos únicamente sino para toda la sociedad. Les invitamos a comenzar a escribir su historia.

“Un pueblo sin el conocimiento de su pasado histórico, origen y cultura es como un árbol sin raíces”.

Marcus Garvey

Referencias

Archivo biográfico de España, Portugal e Iberoamérica... [ABEPI]. München : Saur, 1986-2005.

Diccionario biográfico español. Madrid : Real Academia de la Historia, 2009- . v. B 95

Family search.com

Metodologías para el Análisis de la Rentabilidad de Inversión (ROI) en las Organizaciones

Cristóbal Estrada Acosta, Rebeca Reyes de la Rosa¹

Resumen- El presente artículo tiene como objetivo analizar y demostrar como a través de diferentes metodologías se puede calcular y determinar la RENTABILIDAD DE LA INVERSION (ROI), diferenciándola de la utilidad neta de las organizaciones y de los proyectos de inversión, demostrando su mayor importancia para la toma de decisiones en comparación con la utilidad neta, la metodología de este trabajo considera una investigación pura con enfoque descriptivo no experimental utilizando el método analítico-sintético y comparativo para deducir cuales son las mejores alternativas a si determinar la rentabilidad de la inversión(ROI).y comprobar nuestra hipótesis.

Palabras clave- rentabilidad, inversión, utilidad neta

Introducción

El conocer la rentabilidad dentro de las empresas incluso en las finanzas personales, es materia primordial de todos, tanto de las empresas como de las personas físicas, todas las organizaciones y todas las personas desean saber que rentabilidad están generando sus recursos invertidos en cualquier tipo de proyecto o iniciativa de negocio.

Y una de las primeras cosas que debemos diferenciar es precisamente, lo que es obtener utilidades en la empresa y lo que es la rentabilidad de la inversión.

Lo primero que se desea saber por parte de los inversionistas, es ¿cuánto están ganado por cada peso invertido en los proyectos?, ya que no basta saber si el proyecto está arrojando utilidades, eso se puede observar fácilmente en el estado de resultados que generan las organizaciones de manera periódica, realizando una simple resta entre los ingresos de las empresas o proyectos menos los costos y gastos de los mismos se logra obtener la utilidad o la ganancia que se obtuvo en un periodo de tiempo.

Sin embargo, lo que más le interesa a los inversionistas no es saber si está obteniendo ganancias la empresa, sino saber cuánto les está generando de rentabilidad a ellos el haber invertido cierta cantidad de dinero o capital en ese proyecto, a lo que se le denomina RENTABILIDAD DE LA INVERSION. En otras palabras, necesitan saber cuánto están ganando por cada peso invertido en el proyecto, pues podría suceder que la empresa este arrojando un monto importante de utilidades, sin embargo, el porcentaje de beneficios o el margen de rentabilidad para los inversionistas o socios sea muy bajo.

Partiendo de estos argumentos se plantea como objetivo general, “describir las diferentes metodologías que se tienen para determinar la rentabilidad de la inversión (ROI) y demostrar nuestra hipótesis, en donde planteamos que es más importante para los inversionistas conocer la rentabilidad de la inversión que la utilidad neta obtenida en el proyecto de negocios”. Ya que tanto para las organizaciones como para las personas físicas que deciden invertir sus recursos o capitales en diversas alternativas de inversión al conocer su rentabilidad de la inversión (ROI), podrán tomar adecuadamente decisiones sobre mantener su inversión dentro de ese proyecto o retirar su inversión y canalizarlo a otros proyectos más rentables.

Descripción del Método

La metodología de este trabajo considera una investigación pura con enfoque descriptivo no experimental utilizando el método analítico-sintético y comparativo para deducir cuales son las mejores alternativas y determinar la rentabilidad de la inversión (ROI). De esta manera comprobar nuestra hipótesis

Revisión bibliográfica

Una de las primeras cosas que debemos diferenciar es precisamente, lo que es obtener utilidades en la empresa y lo que es la rentabilidad de la inversión.

¹ MBA. Cristóbal Estrada Acosta., Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco. Docente de la Carrera de Ingeniería Industrial, Maestro en Administración de Negocios, cristobal_ea@tesch.edu.mx, Ing. Rebeca Reyes de la Rosa Docente de la Carrera de Ingeniería Industrial, Ingeniera Industrial. rebeca_rr@tesch.edu.mx

Para ello definiremos en primer lugar lo que es la utilidad, está la podemos definir como el resultado positivo de la diferencia existente entre los ingresos de las organizaciones menos los costos y gastos de la misma, dicho valor se considera utilidad si el valor resultante de la resta, da un valor positivo e indica en primer instancia que la organización ha logrado recuperar los costos y gastos erogados en un periodo de tiempo y que le ha quedado un remanente que es la ganancia expresada en pesos obtenida en el periodo. Esto lo podemos ejemplificar a través del Estado de Pérdidas y Ganancias o Estado de Resultados que se presenta a continuación.

ESTADO DE RESULTADOS	(DATOS DE EJEMPLIFICACION)
INGRESOS DEL PERIODO	\$ 2,000,000.00
(MENOS) COSTOS Y GASTOS DEL PERIODO	800,000.00
UTILIDAD (resultado positivo)	1,200,000.00

Tabla 1. Construcción propia para ejemplificar el cálculo de la utilidad

Como menciona Medrano Hurtado “La utilidad empresarial obtenida, producto de todas las operaciones contables es uno de los componentes principales de estos estados, dado que reflejan el rendimiento de una empresa del sector al que pertenezca y el beneficio obtenido de sus operaciones” (MEDARDO, 2019).

Otra de las concepciones de la utilidad la tenemos con John Stuart Mill y Knut Wicksell citados por Huete que nos indica “su concepción de utilidad se basa en la maximización de la utilidad media (per cápita) donde se exige que las instituciones exijan el crecimiento de las expectativas individuales lo cual maximiza según cada valoración el beneficio institucional total” (Huete, 2010).

Con esto podemos afirmar que existe utilidad, si los ingresos generados en un periodo de tiempo son mayores a los costos y gastos erogados en el mismo periodo de tiempo.

Ahora bien, definamos que es la rentabilidad de la inversión, la cual la podemos definir como el margen de utilidad o de beneficio expresado en términos porcentuales que es obtenido al comparar la utilidad obtenida en un proyecto de negocio entre la inversión o capital invertido en dicho proyecto, para finalmente multiplicarlo por 100.

$$\frac{\text{utilidad}}{\text{inversión}} \times 100 = \%$$

La rentabilidad de la inversión también se conoce como retorno de la inversión de acuerdo a Jack J. Phillips “el retorno de la inversión se basa en los beneficios netos divididos entre los costos, los beneficios netos se calculan como los beneficios del proyecto menos los costos.” En la fórmula. el ROI se convierte en

$$ROI = \frac{\text{Beneficios del proyecto}}{\text{costos del proyecto}} \times 100 = \%$$

A estos elementos también se les conocen como índices de acuerdo con Guillermo L. Dumrauf “un índice de rentabilidad vinculan un resultado con un capital, en donde una característica común de los índices de rentabilidad contables es que en el numerador tenemos siempre una medida de resultado, ya sea un resultado operativo, el resultado neto, etcétera. Luego, ese resultado es comparado generalmente con un activo, con un activo neto, o con las ventas, para expresar la proporción que representa ese resultado sobre el denominador elegido” (Dumrauf, 2006)

De acuerdo con Dumrauf existe lo que se denomina margen de utilidad sobre las ventas, que tampoco se debe confundir con lo que es la rentabilidad de la inversión, ya que el margen de utilidad sobre las ventas nos indica “que porcentaje representa la utilidad neta sobre las ventas que se realizaron”. (Dumrauf, 2006)

$$\text{Margen de utilidad} = \text{utilidad neta} / \text{ventas}$$

Y tampoco la rentabilidad de la inversión se debe confundir con el denominado (ROA) que es el retorno sobre los activos ya que este “mide el porcentaje de rentabilidad que representa la utilidad neta sobre el activo total” (Dumrauf, 2006) y no todos los activos de un proyecto, de una empresa, o de cualquier organización representan las inversiones hechas por los socios de la organización ya que muchos de los activos también pudieron haber sido financiados con pasivos o deuda.

$$ROA = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo total}}$$

Sin embargo hay concepto que se denomina (ROE) retorno del patrimonio neto, la cual si se asemeja a la rentabilidad de la inversión ROI, pero solo se enfoca en determinar la rentabilidad del patrimonio o del capital contable “nos dice el porcentaje de rendimiento que representa la utilidad neta o final después de los impuestos sobre el patrimonio neto” (Dumrauf, 2006)

$$ROE = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Patrimonio total}}$$

De acuerdo con Joaquín Moreno Fernández nos presenta un indicador que denomina rendimiento sobre la inversión de los accionistas donde comenta “la más importante medida sobre la productividad de los negocios es el rendimiento sobre la inversión de los accionistas que se obtiene dividiendo la utilidad neta sobre el promedio de inversión de los accionistas” (Moreno Fernandez , 2007)

$$\text{Rendimiento sobre la inversión de los accionistas} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Promedio de inversión de los accionistas}}$$

Existe también un índice denominado (ROIC), rendimiento sobre el capital invertido, que determino la firma Stern & Stewart “el cual se calcula dividiendo el resultado neto operativo de los impuestos, que es el impuesto que se habría pagado sino se hubiera utilizado una deuda financiera que se divide sobre el capital invertido, que esta integrado por la suma de los fondos propios y ajenos, excluyendo las deudas comerciales” (Dumrauf, 2006)

$$ROIC = \frac{\text{Resultado operativo neto de impuestos}}{\text{Capital invertido}}$$

Es importante señalar que debemos entender por capital invertido, el dinero que integra el capital de trabajo, los activos fijos y los demás activos operativos que pudiera tener la organización, la empresa o el proyecto de negocios.

Ahora bien, existen otros métodos que se han desarrollado para determinar la rentabilidad de la inversión de las empresas y de los proyectos, como es el control financiero DUPONT, de acuerdo a Perdomo Moreno es un “Método de control financiero y corrección de desviaciones de los factores de inversión, resultados y objetivos integrales de la empresa comercial, industrial o financiera, publica, privada o mixta”. (Perdomo Moreno, 1994), es importante señalar que dicha rentabilidad de la inversión en el método DUPONT se le conoce como (ROE) rentabilidad sobre el patrimonio

Este método toma en cuenta de acuerdo con Perdomo Moreno los factores de la inversión, que son los activos de la empresa, toma en cuenta los resultados obtenidos por la empresa y los objetivos integrales respecto a las utilidades que se esperan obtener.

Por su parte Dumrauf, indica que esta prueba integra tres medidas de rentabilidad “el primer componente de la ecuación nos dice qué porcentaje de ganancia obtenemos sobre las ventas, el segundo indica la cantidad de veces que se vende el activo total en el año y el tercero nos indica cuántos pesos hay de activo total por cada peso de patrimonio neto produciendo para los accionistas”. (Dumrauf, 2006), de tal forma que tendríamos para su cálculo la siguiente ecuación.

$$DUPONT = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{ventas}}{\text{Activo total}} \times \frac{\text{Activo total}}{\text{Patrimonio total}} = ROE$$

Si nos basamos en determinar solo el ROI, la rentabilidad de la inversión, de acuerdo con Perdomo Moreno la fórmula sería la siguiente:

$$DUPONT = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{ventas}}{\text{Activo total}} = ROI$$

De esta fórmula Perdomo Moreno señala “la utilidad neta entre las ventas netas recibe el nombre de por ciento de utilidad y la fórmula de ventas netas entre el activo total se denomina rotación de activo” (Perdomo Moreno, Analisis e Interpretación de Estados Financieros, 1987), lo cual coincide con lo señalado por Dumrauf.

El método Dupont fue diseñado por el ingeniero eléctrico F. Donaldson Brown en 1914, es un ratio financiero de gran utilidad, de los más importantes para el análisis del desempeño económico de una empresa, ya que combina los principales indicadores financieros con el propósito de determinar el nivel de eficiencia de la empresa, este sistema tiene como ventaja de combinar los principales indicativos financieros que definen el grado de eficiencia que la empresa utiliza en sus activos, en su capital de trabajo y en el aprovechamiento de sus créditos y/o préstamos, a lo que se le conoce como apalancamiento. Que se respalda con lo que escribe García Jiménez.

“La fórmula Du Pont plantea una serie de razones financieras muy importantes para medir la eficiencia de la empresa en áreas como son las ventas, al permitir mediante los pronósticos financieros vigilar y controlar que las mismas se vayan alcanzando conforme a los planes que se trazaron al inicio del año. Por otro lado, permite evaluar con qué grado de control o eficiencia se están aplicando los costos y gastos para generar las ventas, ya que el hecho de vender mucho no significa que se es más eficiente. Todos estos factores contribuyen de manera directa en la utilidad de la empresa”. (García Jiménez, 2014)

Entonces, a través de la combinación de la información del Estado de Resultados y del Balance de la empresa y con el uso de los índices de Rendimiento sobre los Activos (ROA) y Rendimiento sobre el Patrimonio (ROE). Logra precisamente determinar el porcentaje de rendimiento que está generando cualquier Proyecto de negocio para los inversionistas.

Con ello el Sistema Dupont le permite al inversionista analizar el rendimiento total de la empresa y no parcial como lo mostraría el índice de margen de utilidad ya antes comentado, ya una vez determinado la(ROI) rentabilidad de la inversión, los resultados se pueden comparar con los resultados de otras empresas que pertenezcan al mismo sector, y entonces poder tomar decisiones referentes a la continuidad de la inversión en el Proyecto o el retiro de la inversión para destinarlo en otros proyectos.

Para demostrar la diferencia entre los resultados que arroja el obtener el margen de utilidad y la ROI, rentabilidad de la inversión procederemos a plasmar un ejemplo de su cálculo y la interpretación de los resultados:

Ejemplo de Estados Financieros que servirán para determinar el margen de utilidad y el ROI a través del método Dupont.

EMPRESA X, S.A. DE C.V.
ESTADO DE RESULTADOS
DEL 1 DE ENERO AL 31 DE ENERO DEL 2021

Ventas Netas	\$ 5,000,000.00
Menos Costo de ventas	1,200,000.00
Utilidad Marginal	\$ 3,800,000.00
Menos Costos de distribución y administración	400,000.00
Utilidad antes de provisiones	\$ 3,400,000.00
Menos Costos adicionales (impuestos y PTU)	200,000.00
Utilidad Neta	\$ 3,200,000.00

Tabla 2. Elaboración propia.

EMPRESA X, S.A. DE C.V.
ESTADO DE POSICION FINANCIERA
AL 31 DE ENERO DEL 2021

Activo	
CIRCULANTE	
Caja y Bancos	\$ 4,500,000.00
Inventarios	1,000,000.00
Cuentas x cobrar	2,000,000.00
Total, Activo Circulante	\$ 7,500,000.00

FIJO	
Inversiones permanentes	\$ 3,000,000.00
Total, Activo Fijo	\$ 3,000,000.00
Total, Activo	\$10,500,000.00

Tabla 3. Elaboración propia.

Ahora con los datos de los estados financieros, procederemos a calcular el margen de utilidad y la rentabilidad de la inversión ROI, con la metodología DUPONT.

FORMULA

$$\text{Margen de utilidad} = \text{utilidad neta} / \text{ventas}$$

SUSTITUCION Y RESULTADOS

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\$3,200,000.00}{\$5,000,000.00} = 0.64 = 64\%$$

FORMULA

$$\text{Rotación de Activos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo Total}}$$

SUSTITUCION Y RESULTADOS

$$\text{Rotación de Activos} = \frac{\$5,000,000.00}{\$10,500,000.00} = 0.476 = 47.6\%$$

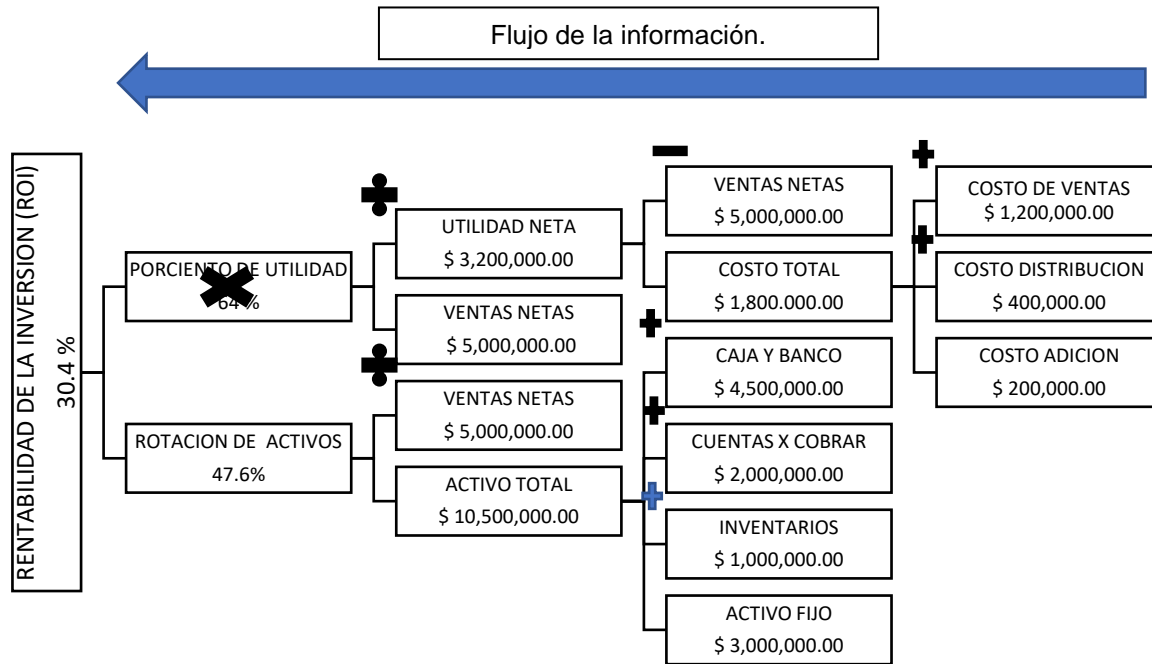
FORMULA

$$\text{DUPONT} = \frac{\text{utilidad neta}}{\text{Ventas}} \times \frac{\text{ventas}}{\text{Activo total}} = \text{ROI}$$

SUSTITUCION Y RESULTADOS

$$\text{ROI} = \frac{\$3,200,000.00}{\$5,000,000.00} \times \frac{\$5,000,000.00}{\$10,500,000.00} = 0.64 \times 0.476 = 0.304 = 30.4\%$$

Si lo observamos de manera gráfica, Grafico con metodología DUPONT



Fuente: Elaboración propia a través de la metodología DUPONT

Comentarios Finales

Resultados

Como podemos observar al calcular estos indicadores los cuales define Mauricio Beltrán “un indicador o instrumento del tablero puede tomar varias connotaciones a la vez, en cuanto a la información que suministra... este tipo de indicadores tiene una vigencia temporal” (Béltran Jaramillo, 1998), los resultados que se obtienen nos permiten determinar lo siguiente:

- Al calcular el margen de utilidad, se observa que se obtiene un resultado del 64%, si interpretamos el resultado podríamos decir que por cada peso vendido la empresa obtiene 64 centavos o \$0.64 pesos de utilidad, lo cual aparentemente parecería muy atractivo.
- Ahora, si observamos el resultado del calculo de la rentabilidad de la inversión ROI, el cual arroja un valor de 30.4%, se aprecia que es significativamente mucho menor al margen de utilidad obtenido, pero que en realidad muestra el verdadero margen de ganancia que están obteniendo por la inversión realizada en ese proyecto de negocio o empresa.
- Y es precisamente porque el calculo de la ROI, considera no solo el margen de ganancias sobre las ventas, sino también, el aprovechamiento que se ha hecho de los recursos en los que se invirtió, es decir el adecuado uso de los ACTIVOS (bienes y derechos propiedad de un negocio), y que al multiplicar los resultados nos permite conocer la verdadera rentabilidad de la inversión del proyecto o iniciativa de negocio.

Conclusiones

La determinación de la Rentabilidad de la inversión (ROI), definitivamente es un indicador que para los inversionistas es más importante ya que les permite definir exactamente cuánto están ganado por cada peso invertido, el solo conocer si la empresa está obteniendo utilidades e incluso el margen de utilidad, no le es suficiente para saber el porcentaje de utilidades que efectivamente les esta dejando el haber invertido en ese proyecto de negocios.

Ahora bien, es importante aclarar que el conocer la rentabilidad de la inversión (ROI), es de suma importancia para los accionistas, sin embargo esto no debe ser el único criterio para tomar la decisión de mantener o mover sus capitales dentro del proyecto ya que pudiera ser que el porcentaje de rentabilidad de la inversión fuera bajo, pero comparado con las empresas de la competencia o del sector al que pertenece, arrojará que el ROI es superior al de ellos, si bien es importante conocer la ROI, las decisiones de inversión deben analizar otros criterios como podrían ser la liquidez, la solvencia, el apalancamiento y la rentabilidad de las empresas.

Referencias

- Béltran Jaramillo, J. M. (1998). INDICADORES DE GESTION (segunda ed.). Santiago de Bogota , Colombia: 3R EDITORES.
- Blázquez, M., & Mondino, A. (Enero de 2012). Recursos Organizacionales: Concepto, Clasificación e Indicadores. Obtenido de <http://www.cyta.com.ar/ta1101/v11n1a3.htm>
- Centro de Estudios en Finanzas Públicas. (Enero de 2020). Evolución y perspectiva del Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE), 2018 Y 2019. Recuperado el marzo de 2020, de <https://www.cefp.gob.mx/publicaciones/.../2018/precefp0192018.pdf>
- DF CONSULTORES. (31 de 05 de 2021). <https://www.dfconsultores.com.uy/novedades/22-que-es-la-rentabilidad-y-utilidad-de-un-negocio.html>. Obtenido de <https://www.dfconsultores.com.uy/novedades/22-que-es-la-rentabilidad-y-utilidad-de-un-negocio.html>
- Dumrauf, G. L. (2006). Finanzas Corporativas. México, D.F.: ALfaomega.
- García Colín, J. (2001). Contabilidad de Costos (2a. Edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- García Jiménez, O. (2014). FÓRMULA DU PONT Y SU RENTABILIDAD, VISTA DESDE LA OPTICA. *Inquietud Empresarial*, 89-113.
- Huete, F. (2010). El concepto de utilidad según John Rawls. *Universitas , Revista de filosofía, política y derecho*, 117-135.
- MEDARDO, T. H. (2019). IMPORTANCIA Y CÁLCULO DE LA UTILIDAD EN LAS EMPRESAS. (U. T. MACHALA, Editor) Recuperado el MAYO de 2021, de https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjZx-Ss173xAhX1mmoFHYS7CBoQFjAAegQIAxAD&url=http%3A%2F%2Frepositorio.utmachala.edu.ec%2Fbitstream%2F48000%2F14708%2F1%2FE-2417_TITUANA%2520HURTADO%2520HARTMAN%2520MEDARDO.pdf&usg=AOv
- Moreno Fernandez , J. A. (2007). LAS FINANZAS EN LA EMPRESA. México, D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Perdomo Moreno, A. (1987). Análisis e Interpretación de Estados Financieros. México, D.F.: ECASA.
- Perdomo Moreno, A. (1994). Cálculos Mercantiles en Época normal y de Inflación. México D.F.: ECASA.

Diseño, Manufactura e Implementación de Mesa Cartesiana XYZ Basada en Corte con Plasma

Ing. Felipe Estrada Juárez¹,
M en C. Miguel de Jesús Cuauhtémoc Espinoza Calderón²,
MMA. Alberto Soto Pineda³

Resumen— Los estudios y los desarrollos alrededor del mundo para la creación de equipos de corte con plasma son variados, así como las opciones en los componentes que se integran al ensamble, dichos subsistemas pueden ser: mecanismos para mover la máquina, sistemas electrónicos o programas computacionales para el control y la estructura de la mesa de trabajo por mencionar los más importantes. Los estudios documentados tienen diferentes propuestas que usan motores lineales que requieren una programación digital con el fin de controlar el sistema y resolver el corte complejo de una geometría. Este trabajo de tesis aborda criterios de selección de los diferentes componentes y subsistemas para diseñar, manufacturar e implementar la máquina de corte con plasma.

Palabras clave— corte con plasma, mesa de corte, mesa XYZ, match3 y plasma.

Introducción

La industria de la manufactura está constantemente evolucionando por lo que se requiere que todos los procesos evolucionen de manera conjunta. La mejora continua de los procesos permite el desarrollo de proyectos complejos con estándares de calidad y precisión altos. Los sistemas de control numérico computarizado (CNC) son utilizados ampliamente en la industria para realizar tareas como la de corte de plasma. Las ventajas de utilizar un sistema CNC en el proceso de corte de plasma permite elevar la calidad de un producto específico, la repetibilidad y la precisión, son algunas de las ventajas obtenidas.

Existen aplicaciones que utilizan diferentes sistemas de transmisión de movimiento, por ejemplo: sistemas de poleas, bandas dentadas, tornillos embalados, sistemas de piñón y cremallera, dichos sistemas se utilizan para generar movimiento en un sistema mecánico; Cada sistema de transmisión tiene ventajas y desventajas, que se documentaran a lo largo de este trabajo. La cantidad de propuestas para integrar y controlar sistemas CNC son variadas, van desde las desarrolladas de forma experimental hasta las comerciales; Cada sistema CNC interpreta un código que representa un listado de ordenes de movimiento para un herramental de corte, todos los equipos automatizados llevan las instrucciones para realizar un contorno o forma predefinida a señales electrónicas, dichas señales serán interpretadas por los componentes del sistema, convirtiéndolas en movimientos de motor y accionamiento del generador de plasma que cumplirán con los requerimientos de corte en la placa metálica.

(Bulla, Medina, & Coba, 2018) documentan la importancia de considerar el tamaño y espesor de las placas a cortar y por ello el fácil montaje y desmontaje. Al tener tres grados de libertad se requiere una precisión de paralelismo y perpendicularidad en las zonas donde estarán montadas las guías lineales para cada eje, en su artículo (Guzmán L & Garcia C, 2019) menciona las partes que se montan en la mesa de corte y hace referencia a la soldadura que une a los metales en dicho proceso.

Al respecto del sistema de control, (Arango & Zuluaga, 2012) se describe una interfase que será usada para una mesa cartesiana “XYZ” el software usado es MINT Work Bench de Baldor, por otro lado, en el artículo de (Gordon & Michael, 2003) se utiliza el controlador Nextmove BX3 también de Baldor se aprende de ambos artículos que para energizar los motores y definir su movimiento no solo requieren de una fuente de voltaje, también es requerido un

¹ Ing. Felipe Estrada es alumno del Posgrado Maestría en Manufactura Avanzada CIATEQ A.C; Profesor de UAEMex, UVM, UTVT. festrada@uaemex.mx (autor corresponsal)

² Ing. Alberto Soto Pineda MA es Líder de Diseño en el Centro Regional de Ingeniería para General Motors, Toluca, Edo. De Mexico. alberto.soto0803@gmail.com

³ Ing. Miguel Espinoza es Asesor Académico del Centro de Investigación Avanzada y Tecnológica de Queretaro, Queretaro miguel.espinoza@ciateq.mx

sistema electrónico que controle a través de un tren de pulsos que a su vez está dado por una interfase digital visible como programa para computadora.

Descripción del Método

El análisis bibliográfico consultado, muestra que se requiere seguir una metodología, que a su vez será una mesa de trabajo de corte con plasma. El presente trabajo se centra en el desarrollo de un diseño propio (optimo), para este punto se requiere implementar una metodología que logre la integración de los subsistemas (mecánico, eléctrico y control) para definir los parámetros de diseño de cada uno de ellos, la figura 1 muestra los pasos a seguir para la creación de un diseño funcional.

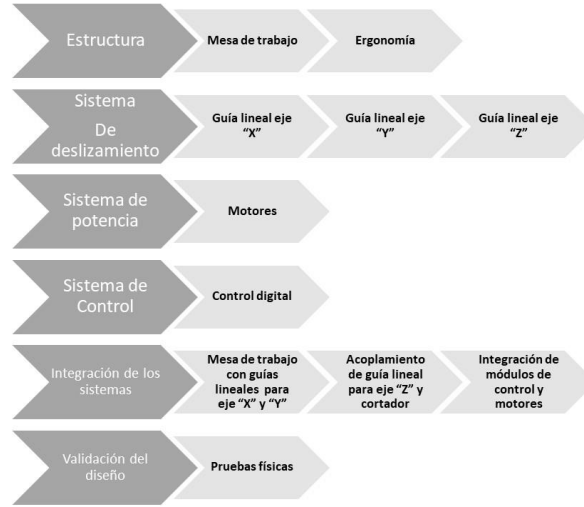


Figura 1. Esquema de diseño de la mesa XYZ para corte con plasma.

Al respecto del funcionamiento, se consideran 4 etapas como se muestra en la figura 2, se asume que la etapa de entrada de datos y preprocesamiento son entradas del sistema por lo tanto este documento se enfoca en el procesamiento y post procesamiento.

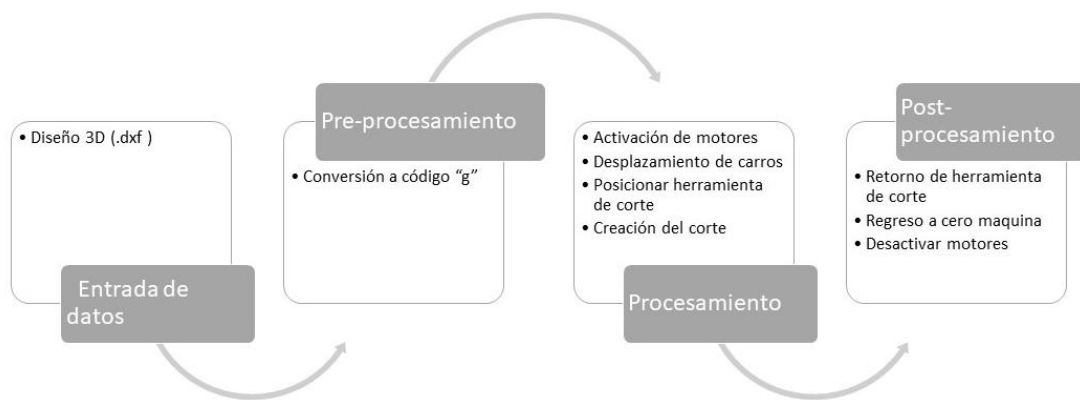


Figura 2. Esquema de funcionamiento de la mesa de corte en 4 etapas.

Diseño mecánico de la estructura

El material usado para la fabricación de la mesa de corte es PTR (Perfil Tubular Rectangular) tiene la resistencia necesaria para soportar placas metálicas estándar de 1,20 x 1,20mts. mencionada medida es un valor comercial considerando por proveedores mexicanos, el peso de la placa metálica más grande es de 22.0Kg. dicho peso máximo se obtiene de una placa de 1.2 x 1.2mm con 19mm de espesor, el análisis estructural de la mesa no muestra esfuerzos por encima de la resistencia del material considerando el peso de placa máxima, el diseño se muestra en la figura 3. La mesa se encuentra abierta por los extremos para en una segunda fase, implementar rollos de metal y automatizar el proceso de corte.

La mesa de corte será usada por técnicos mexicanos calificados, la importancia de considerar los percentiles de dimensión de individuos permite un uso ergonómico de dicha máquina. El libro de “Panero” (Panero, 1983) describe que para un correcto uso y eliminar la fatiga del usuario la altura de la mesa de trabajo no debe de ser mayor a la distancia del piso al codo, para el caso de los individuos mexicanos que se encuentran dentro del percentil del 95% (distancia de piso a codo para el percentil mencionado es de 1000mm).

El diseño final de la mesa de corte, permite llevar a cabo un ensamble físico con materiales metálicos (PTR) que previamente son rectificadas; Algunas de las barras tienen cortes especiales que permiten realizar el ensamble que otorgan el paralelismo a la mesa, eliminando problemas de operación por fricción de los carros de las guías lineales o ángulos a lo largo del eje X. Después de ser soldada la mesa se retiran las barras con los cortes especiales y se procede con la integración de las guías lineales.



Figura 3. Diseño final de la mesa de corte.

Sistema de Deslizamiento y Desplazamiento.

De los sistemas de deslizamiento encontrados en la bibliografía se concluyen dos tipos de guías lineales: redondas y cuadradas (Thomson Industries, Inc, 2021) menciona que las guías cuadradas fueron creadas para tener mayor precisión. Para el eje X, mostrado en la figura 4, se usan guías lineales que soportan una carga máxima de 29Kg, longitud de 1.5mts y carrera máxima de 1245mm con un acoplamiento horizontal, se define esta configuración con base a los artículos de (Suárez, Á, Marcos, & Martínez de Salazar, 2010) y (Guzmán L & Garcia C, 2019) donde muestran las guías lineales por encima de la estructura evitando que solo los carros carguen el peso del acoplamiento de la guía lineal para el eje “Z”. Para el eje Y, mostrado en la figura 4, se consideran guías lineales cuadradas que soportan una carga de 6.0Kg, longitud de 1.5mts y carrera máxima de 1230mm con un acoplamiento optimizado que elimina que solo los carros de las guías lineales del eje X carguen todo el peso, con el acoplamiento mencionado la mesa soporta el peso del eje Y y del eje Z. como se muestra en la figura 4. Para el eje Z, se considera una guía lineal redonda que soportan una carga de 6.0Kg. en dicho eje se monta la antorcha de plasma con un peso de 2.0Kg. por ello los análisis estructurales no muestran impactos negativos.

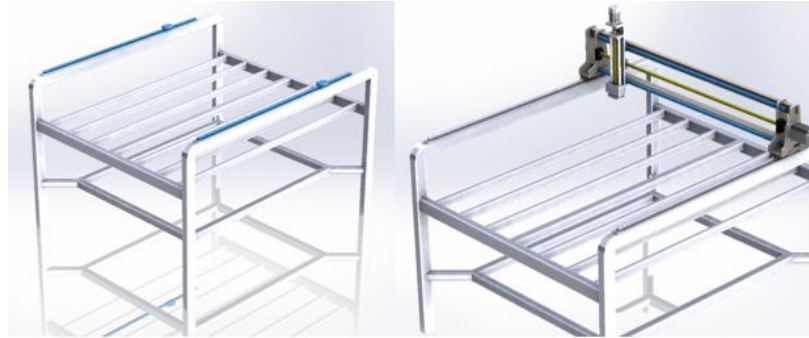


Figura 4. Guías lineales para el eje X (izquierda) , eje Y (derecha) y eje Z (derecha) montadas en la mesa de corte

Sistema de Potencia

Dentro de los sistemas de movimiento se pueden definir dos tipos de motores: los motores a pasos y los servos motores, para los primeros (Kepinski, 2015) y (Orozco, 2018) nos comparten la comparativa entre tener bucle abierto y bucle cerrado, el segundo ofrece una mayor precisión en el movimiento y su uso es considerado para máquinas de diseños compactos y que requieran una fuerza de arrastre derivada del corte con metal. Para esta mesa de corte se define usar motores a pasos con valores estándar, se revisa la hoja técnica de los diferentes motores para seleccionar los motores con un torque capaz de mover el ensamble metálico.

Se realizó un análisis de los diferentes motores NEMA de los cuales sus características están en el cuadro 1, se tomó la decisión de utilizar NEMA 34 para los ejes “X” y “Y” porque son los que mueven el peso de los subensambles y al tener un torque alto permite una mayor precisión por que se disminuye la inercia en el paso. Para el eje Z se define usar un motor NEMA 23 por que no requiere un torque alto dado que solo carga la antorcha de plasma.

Característica	Unidades	NEMA		
		17	23	34
Torque	Nm	0.4	3	12
Paso	θ°	1.8	1.8	1.8
Peso	g	450	1611	4500

Cuadro 1. Comparativa de características de motores NEMA

Sistema de Control

El controlador de movimiento conocido como “drive” es un dispositivo electrónico que envía señales digitales (uno y cero) para activar y desactivar las bobinas contenidas en el motor a pasos, la iteración de activar y desactivar la bobina crea un movimiento radial y por ello es posible definir la configuración y capacidades permiten tener una precisión mayor o menor según sea necesario. Las características más relevantes de los drivers usados para los dos tipos de motores es el micro paso y el voltaje, ambos componentes tienen un micro paso de 5000 pulsos y un voltaje 60V que permiten la integración en el sistema electrónico, dichos drivers se muestran en la figura 5.



Figura 5. Drivers para motores NEMA 34 y 23 montados en máquina de corte

Integración de los sistemas

La estructura terminada implementa los sistemas de movimiento, eléctricos y de control. La correcta conexión entre dichos sistemas permite lograr las acciones necesarias. Para realizar el corte con plasma, se requieren los siguientes pasos:

- Adquisición de datos. - Se parte de tener un archivo de extensión .DXF con un contorno en dos dimensiones.
- Traducción del contorno en dos dimensiones a código máquina. - El software de LazyCam crea el código máquina, mejor conocido como código "G" que define las instrucciones para trazar el contorno en la mesa cartesiana.
- Traducción del código máquina a instrucciones de movimiento de motores: Este es un paso importante, se logra con el software match3 y su tarjeta física de puertos, el software permite configurar las entradas y salidas de los motores y sus drivers para crear el contorno deseado, dicho software tiene la capacidad de leer el código máquina creado previamente con LazyCam y activar los motores para mover la antorcha como se haya definido en el contorno de dos dimensiones. Como se muestra en la (figura 6).

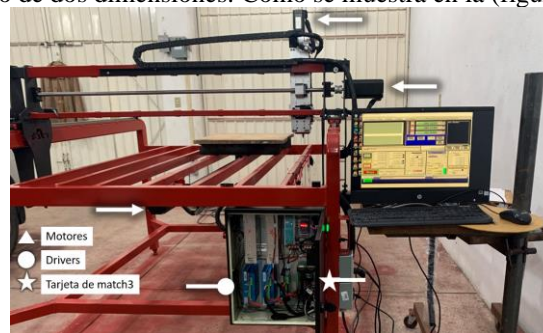


Figura 6. Tarjeta Match3 con drivers y alimentación

Validación del diseño

El último paso, requiere cambiar la antorcha de plasma por un bolígrafo de punta metálica con un diámetro de 0.07mm, también se montan hojas de papel bond sobre una superficie plana de madera. La prueba a efectuar consiste en dibujar con la mesa de corte tres contornos creados previamente con extensión DXF. Los tres contornos seleccionados son: triángulo, cuadrado y círculo. En la figura 7 se muestra el contorno del círculo ya cargado en match3 y su código "G" para trazarlo.

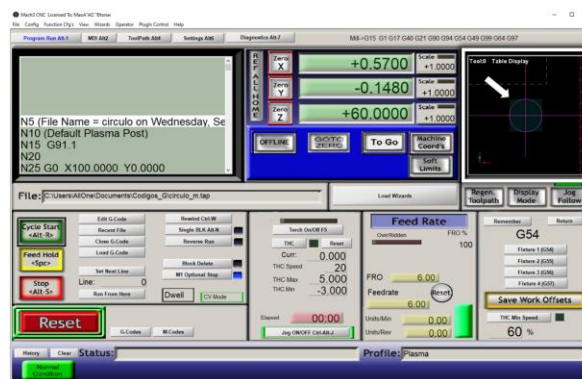


Figura 7. Software Match3 con contorno de círculo

Las pruebas de corte realizadas confirman que: la construcción de la maquina es satisfactoria, los subsistemas están correctamente integrados, los motores funcionan de manera precisa y la regla de correspondencia en los ejes se cumple.

En la figura 8 se muestra el trazado en color rojo del contorno circular y del contorno cuadrado, dichas pruebas conservan las dimensiones del contorno en dos dimensiones descrito en el archivo con extensión DXF.

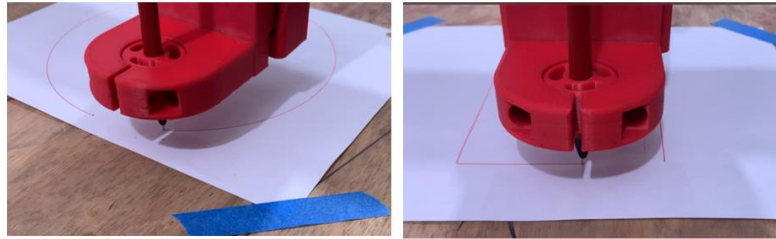


Figura 8. Trazado de contorno circular y cuadrado usando la mesa de corte

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados muestran que la máquina de corte a través de todos los subsistemas es capaz de leer los contornos descritos en los archivos con extensión DXF y trazarlos, como se mostró en las pruebas. Se realizaron con un trazado de figuras básicas, que demuestra que el paralelismo de las guías lineales, la interpolación de los ejes X y Y logrando la curvatura en el círculo, la inclinación en el triángulo y el vértice en el cuadrado.

Conclusiones

La transición de un modelo CAD tridimensional a un diseño físico funcional es una tarea que requiere un análisis completo de los componentes que lo integra, existen factores que no fueron analizados previamente y es requerido que sea un proceso iterativo para lograr un diseño exitoso, para los motivos de este desarrollo no solo era un diseño, es una maquina funcional por ello su dificultad aumenta, el diseño optimizado en el documento permite al usuario obtener el corte deseado en un menor tiempo y que parte de un contorno en dos dimensiones.

Recomendaciones

Los interesados en continuar con este desarrollo podrían adicionar un eje rotacional para corte de perfiles comerciales en los tres ejes.

Referencias

- Arango, J., & Zuluaga, C. (2012). Diseño de los sistemas electricos y de control para una mesa cartesiana XYZ. *Universidad Pontificia Boliviana*, 8.
- Bulla, P., Medina, J., & Coba, M. (2018). Design of an Automated XYZ Cartesian Table whit Interchangeable Head for Cutting through Plasma and Oxyfuel . *Contemporary Engineering Sciences*, 9 .
- Gordon, S., & Michael, H. (2003). Development of a high-speed CNC cutting machine using linear motors. *ELSEVIER*, 9.
- Guzmán L, O., & García C, M. (2019). Sistema automatizado paracorte por plasma para la empresa Invenios 3D. *Invenios 3D*, 20.
- Kepinski, R. A. (2015). Experimental Investigations of stability in a hybrid Stepper Motor. *Mecatronics: Ideas for Industrial Applications*, 81-90
- Mateusz, K., & Pawel, T. (2016). Determination of the torque characteristics of a stepper motor. *Elsevier*, 375-379.
- Orozco, J. M. (2018). Elaboracion de una CNC de 3 ejes para el ruteo de pistas y taladro de circuitos impresos (PCBs). *3C Tecnologia: Glosas de inovacion aplicadas a la pyme*, 29-47.
- Panero, J. y. (1983). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Barcelona: GG.
- Suárez, J. I., Á, J. M., Marcos, A., & Martínez de Salazar, E. (2010). Mejora en la Electronica del control de alturas de una maquina de corte Plasma/Oxigas. *Escuela de ingenierias Industriales, Universidad de extremadura* , 6.
- Thomson Industries, Inc. (03 de Junio de 2021). *Thomson*. Obtenido de Thomson Linear Motion: https://www.thomsonlinear.com/downloads/articles/Round_Or_Square_Rail_tæn.pdf

Bienestar Psicológico e Inteligencia Emocional en Jóvenes

Elizabeth Estrada Laredo, Alejandra Moysén Chimal, Martha Cecilia Villaveces López, Gloria Margarita Gurrola Peña, Patricia Balcázar Nava

Resumen—El bienestar psicológico se deriva de experiencias humanas vinculadas al presente, pero está mediado por las experiencias del pasado, donde lo logrado se considera fuente de bienestar, posee proyección hacia el futuro donde las metas, aspiraciones y objetivos de vida se proyectan. La inteligencia emocional involucra la capacidad de percibir, asimilar la emoción relacionada con los sentimientos que produce, entender la información y cómo manejarla. El objetivo de esta investigación fue relacionar bienestar psicológico y la inteligencia emocional. Participaron 767 jóvenes con un rango de edad 18 a 23 años, siendo 68% mujeres y 32% hombres. Se aplicó Escala TMMS-24 y Escala de Bienestar psicológico (BIEPS-A). Se analizaron los datos en el paquete estadístico SPSS V25, empleando una correlación de Pearson, los resultados obtenidos muestran correlación positiva en Factor Claridad emocional con las cuatro dimensiones de Bienestar psicológico: Aceptación, Autonomía, Vínculos y Proyectos. Y el Factor Reparación emocional correlaciona con la dimensión de Autonomía. Por lo que se puede decir que a mayor Inteligencia emocional mayor Bienestar psicológico.

Palabras clave—Bienestar psicológico, inteligencia emocional, jóvenes, correlación.

Introducción

El bienestar es un estado que evidencia satisfacción y felicidad, el cual supone salud, pero no es equivalente a ella; se puede estar sano y no ser feliz, el término es equivalente también a la calidad de vida, pero no lo es, ya que no incluye la dimensión subjetiva que hace sentirse feliz, es decir, algo subjetivo donde se ve reflejado el medio interno y puede ser independiente a las cuestiones físicas del ser humano Ander-Egg, (2016, p. 34).

El bienestar psicológico son una serie de factores con los cuales los individuos pueden medir que tan satisfechos están con la vida., donde el individuo utiliza dos componentes para realizar esta evaluación: sus pensamientos y sus afectos. El componente cognitivo-conductual, representa la diferencia percibida entre sus aspiraciones y sus logros, es decir la diferencia existente entre lo que espera tener y lo que tiene (Veenhoven, 1991). Diener (1994) afirma que existen tres características que definen el bienestar psicológico: subjetividad, presencia de indicadores positivos y no ausencia de factores negativos, y una valoración global de la vida. Un alto bienestar depende de una apreciación positiva de la vida que perdura a lo largo del tiempo y, por su parte, el bajo bienestar depende del desajuste entre expectativas y logros. El bienestar psicológico se refiere a un estado positivo que favorece el funcionamiento óptimo de la vida personal y social y permite a las personas percibir el control de su vida y su entorno, los motiva a buscar una superación personal (Casullo, et al., 2002; Decy y Ryan, 2008)

Casullo y Castro Solano (2000). Señalan que una persona tiene alto bienestar si experimenta satisfacción con la vida. La satisfacción es un constructo triarquico, los estados emocionales afecto positivo y afecto negativo, y el componente cognitivo. El componente cognitivo de la satisfacción se llama bienestar y es el resultado de la integración cognitiva que las personas realizan de cómo les fue o les está yendo en el transcurso de su vida.

El bienestar psicológico se deriva de experiencias humanas vinculadas al presente, pero esta mediado por las experiencias del pasado, donde lo logrado se considera fuente de bienestar, a la vez, posee proyección hacia el futuro donde las metas, aspiraciones y objetivos de vida se proyectan. El bienestar surge del balance de expectativas (proyección del futuro) y los logros (valoración del pasado y del presente) en las áreas del ser humano del trabajo, la familia, la salud, las condiciones materiales de vida, las relaciones interpersonales, y las relaciones sexuales y afectivas con la pareja (García-Viniegras, 2005).

El bienestar psicológico constituye un indicador positivo de la relación del sujeto consigo mismo y con su medio. Incluye aspectos valorativos y afectivos que se integran en la proyección futura y el sentido de la vida. Está formado por variables del autoconcepto como: autoconciencia, autoestima y autoeficacia, (Oramas et al.,2006). El bienestar psicológico es la evaluación que la persona hace de su vida, en áreas específicas como la laboral, de familia, de pareja. y una evaluación afectiva relacionada con la frecuencia e intensidad de emociones positivas y negativas; su investigación se ha incluido en numerosas investigaciones en el campo de la salud y en diferentes poblaciones. El bienestar psicológico es un constructo estudiado en el campo de la psicología, confundido en muchas ocasiones con constructos como la calidad de vida o la salud mental (Loera-Malvaez et al., 2008).

Medina-Calvillo et al., (2013), mencionan que el bienestar psicológico es un concepto que se rescata de la tradición iniciada por Aristóteles, conocida como eudaimonismo. Desde esta perspectiva se defiende que la opinión directa de los sujetos sobre la satisfacción o los niveles de afecto reportados no son representativos de lo que sería la "auténtica felicidad". La principal característica del bienestar es ser estable, y estable en el sentido de sentirse bien y estar bien; esto, se mantiene en el tiempo e impregna la vida global de los sujetos (Valle, 2015).

El bienestar psicológico es clave para un desarrollo óptimo a lo largo del ciclo vital, sin embargo, parece no seguir una trayectoria estable en el curso del mismo (Mayordomo et al. 2016). De acuerdo con Pineda et al. (2017), el bienestar psicológico se ha relacionado con felicidad, satisfacción con la vida, calidad de vida y salud mental, así como con distintas variables personales y contextuales.

Por otra parte, Castro (2004), puntualiza dentro de su estudio realizado en adolescentes argentinos, que el bienestar psicológico es un conjunto de características, tanto internas como externas, en donde, los afectos son catalogados bajo el criterio de cada sujeto como positivos o negativos; viéndose influenciado fuertemente por el entorno que le rodea. Si se retoma esta definición se encuentra que la fuente externa (entorno) puede deducir que el individuo tenga una apreciación positiva o negativa de su propio bienestar subjetivo.

Mayordomo (2013) refiere que el bienestar subjetivo se fundamenta en la corriente filosófica del hedonismo. Esta doctrina, se basa en la búsqueda del placer y la supresión del dolor como objetivo máximo y prioritario, es decir, como la razón de ser de la vida. No consiste en afirmar que el placer es un bien, sino en considerar que el placer es el único bien supremo. Así mismo, Meier y Oros (2019) mencionan que el bienestar subjetivo posee tres componentes: (a) el afecto positivo, (b) el afecto negativo y (c) el componente cognitivo. En su mayoría se estudian los componentes afectivos y cognitivos de forma separada, ya que consideran que unos son más lábiles y momentáneos en el transcurso del tiempo y otros, más estables y duraderos.

Figuerola Escoto et al., (2021) señalan que en los años recientes se ha presentado un cambio de paradigma en el ámbito de la salud mental, que parte del concepto de salud mental enunciado por la Organización Mundial de la Salud, 2001 que destaca elementos favorables al desarrollo del individuo, a su bienestar y su capacidad para manejar situaciones adversas, y a su papel activo en el resguardo y promoción de la salud.

En cuanto a estudios realizados con la Escala de Bienestar Psicológico para adultos (Bieps- A) se encuentra el de Paramo et al., (2011) quienes investigaron el bienestar psicológico en estudiantes universitarios argentinos y encontraron que el Bienestar Psicológico se encuentra asociado a características de personalidad, relativamente estables en tiempo y espacio situacional. Domínguez Lara (2014) realizó el análisis psicométrico de la Escala de Bienestar Psicológico para adultos en estudiantes peruanos, encontrando confiabilidad para esta muestra y propiedades psicométricas adecuadas como instrumento de evaluación de bienestar psicológico en universitarios. Este autor utilizó ecuaciones estructurales. A la vez, Figuerola Escoto et al., (2021) realizaron la evaluación de las propiedades psicométricas de la Escala de Bienestar Psicológico para adultos (Bieps- A) en una muestra mexicana en la cual encontraron que la escala BIEPS- A es un instrumento válido y confiable para evaluar el bienestar psicológico en población mexicana aunque encontraron diferencias en cuanto a la estructura original de la escala e indican la necesidad de realizar una escala de bienestar psicológico diseñada para población mexicana.

Sánchez et al., (2015) en su investigación realizada a 90 alumnos de la Escuela Superior de Rehabilitación en México, encontraron que existe una fuerte correlación entre bienestar psicológico e inteligencia emocional, en las dimensiones de optimismo, logro y autoestima del perfil de inteligencia emocional, con el bienestar subjetivo.

El constructo de Inteligencia Emocional (IE) es desarrollado a partir de los trabajos de Salovey y Mayer en 1990, quienes la definieron como una parte de la Inteligencia Social que incluye la capacidad de controlar las propias emociones y las de los demás, discriminar entre ellas y usar dicha información para guiar el propio pensamiento y comportamientos; así como la habilidad para reconocer los significados de la emoción y sus relaciones, para razonar y solucionar problemas en base a ésta. La IE involucra la capacidad de percibir emociones, asimilar la emoción relacionada a los sentimientos que produce, entender la información de estas emociones y cómo manejarlas (Mayer, Caruso y Salovey, 1999). El concepto de IE denota tanto habilidades y disposiciones individuales como flexibilidad, pensar más creativamente, usar las propias emociones para resolver problemas, mantener adecuadas relaciones inter e intrapersonales, para que las personas sean exitosas en la vida (Mayer y Salovey, 1993). En el año 2000, Mayer, Salovey y Caruso consideran la IE como la habilidad para percibir y expresar emociones, asimilar la emoción en el pensamiento, entender y razonar con esta emoción y regular las propias emociones y las de otros.

El modelo de Inteligencia emocional propuesto por Mayer y Salovey (1997) se centra en el procesamiento emocional de la información y en el estudio de las capacidades relacionadas con dicho procesamiento, limita el concepto a factores cognoscitivos de la emoción y al rol auxiliador de las emociones en los procesos cognoscitivos-intelectuales. Sugiere que la emoción y la inteligencia pueden trabajar conjuntamente donde las emociones ayudan a resolver problemas y facilitan la adaptación al medio; este modelo hace predicciones acerca de la estructura interna de la inteligencia y también sus implicaciones para la vida de una persona (Mayer et al., 2000).

Uno de los instrumentos ampliamente utilizado para la medición de la IE es el diseñado por Salovey et al. (1995), el TMMS, que se considera una escala rasgo de metaconocimiento de los estados emocionales que evalúa las diferencias individuales en las destrezas para ser conscientes de las propias emociones, así como de su capacidad para regularlas a través de ítems agrupados en tres dimensiones, Atención a los sentimientos, es hasta qué punto los individuos piensan acerca de sus sentimientos, Claridad emocional, se refiere a cómo las personas creen percibir sus

emociones y Reparación de las emociones alude a la creencia del sujeto en su capacidad para interrumpir y regular estados emocionales negativos y prolongar los positivos.

La adaptación española de este instrumento dio como resultado la Escala TMMS-24 y en México se han realizado investigaciones utilizando esta escala para determinar el perfil de IE (Rodríguez, Sánchez, Valdivia y Padilla, 2005), (Estrada et al., 2016), o bien, asociar la IE con otras variables, tales como el rendimiento académico (Buenrostro-Guerrero et al., 2012), talento (Valadez et al., 2010), calidad de vida (Ruvalcaba, Fernández-Berrocal, Salazar, 2014); contexto sociocultural (García, Valenzuela, Miranda, 2012); sin embargo no hay estudios que asocien estas variables empleando los instrumentos que se utilizan en esta investigación.

El creciente interés por las ciencias del bienestar (Bisquerra, 2009), lleva a realizar propuestas que contribuyan significativamente al bienestar y que son susceptibles de ser aprendidas (Bisquerra, 2000, 2009), tales como gestión del tiempo, establecimiento de objetivos realistas, autoestima, ser positivo, sentido del humor, altruismo, mantener relaciones interpersonales, ejercicio físico, gestión de las emociones, entre otras. De aquí el propósito de esta investigación de relacionar el bienestar psicológico y la inteligencia emocional en una muestra de jóvenes mexicanos.

Descripción del Método

Participantes: La muestra con la que se llevó a cabo la investigación estuvo compuesta por 767 jóvenes, con un rango de edad de 18 a 23 años; siendo el 67.66% mujeres y el 32.34% hombres.

Instrumentos: Para medir la Inteligencia Emocional se empleó el TMSS 24, es una versión española, realizada por Fernández- Berrocal et al. (2004). Evalúa metaconocimientos de los estados emocionales (destrezas con las que se puede ser consciente de las propias emociones y la capacidad personal para regularlas). Consta de 24 ítems, una escala tipo Likert agrupados en tres factores: Atención o Percepción, Claridad o Comprensión y Reparación o Regulación de las emociones. Las propiedades psicométricas obtenidas en el estudio de Estrada (2018) con población mexicana son: consistencia interna alpha de Cronbach total es de .871; factor Atención a los Sentimientos ($\alpha=.853$), Claridad emocional ($\alpha=.851$) y Reparación de las emociones ($\alpha=.795$).

Se empleó la Escala de Bienestar Psicológico, elaborada por Casullo (2002), técnica autoadministrable válida para la evaluación del Bienestar Psicológico autopercebido en la población adulta; compuesta trece ítems, en un formato de respuesta Likert “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo”, “En desacuerdo”, agrupados en cuatro dimensiones: Control/aceptación de sí mismo, Vínculos psicosociales, Autonomía y Proyectos. Reporta una confiabilidad total Alpha de Cronbach .70.

Procedimiento: Se solicitó a los participantes que llenaran la carta de consentimiento, en la cual especificaban participar de manera voluntaria en la investigación. Se cuidó la confidencialidad de sus datos, haciendo mención los fines de la investigación y que los resultados se analizan de manera grupal. Se elaboró una base de datos en el paquete estadístico SPSS versión 25, se empleó estadística descriptiva obteniendo la media y desviación estándar y para hacer la relación entre variables se utilizó la Correlación Producto Momento de Pearson. La prueba de hipótesis se trabajó con un nivel de significancia de .05.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación que tuvo como objetivo relacionar las dimensiones de Bienestar psicológico y los factores de Inteligencia Emocional

En la Tabla 1 se muestra los estadísticos descriptivos obtenidos en la Escala de Bienestar psicológico se observa que el nivel de factor Proyectos obtuvo la media más alta, seguido por Aceptación de sí mismo, Vínculos psicosociales, y la más baja fue Autonomía.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de Escala de Bienestar psicológico en jóvenes

Dimensiones	M	DE
Aceptación de sí mismo	7.51	1.66
Vínculos psicosociales	7.49	1.71
Proyectos	10.18	2.34
Autonomía	6.62	1.56
Bienestar psicológico total	31.92	6.06

N = 767

La Tabla 2 muestra los estadísticos descriptivos obtenidos en la Escala de Inteligencia Emocional, donde se observa que el nivel de factor Atención obtuvo la media más alta, seguido de Reparación y la más baja fue Claridad

Tabla 2
Estadísticos descriptivos de Inteligencia Emocional en jóvenes del Valle de Toluca

Factor	M	DE
Atención	28.77	5.99
Claridad	27.74	6.66
Reparación	28.32	6.22

N = 767

En la Tabla 3 se muestra la relación de las variables Inteligencia Emocional y Bienestar psicológico en la que se observa que sí hay relación estadísticamente significativa en el factor Claridad de inteligencia emocional, con las dimensiones Aceptación de sí mismo, Vínculos psicosociales, Proyectos y Autonomía (todos ellos de bienestar psicológico) y el factor Reparación de inteligencia emocional con la dimensión de Autonomía de Bienestar psicológico.

Tabla 3
Relación entre Inteligencia emocional y Bienestar psicológico

Dimensión/Factor	Atención	Claridad	Reparación
Aceptación de sí mismo	r = -.026 p = .465	r = .126 p = .000	r = .025 p = .496
Vínculos psicosociales	r = .026 p = .469	r = .105 p = .004	r = .079 p = .029
Proyectos	r = -.037 p = .313	r = .135 p = .000	r = .060 p = .099
Autonomía	r = -.003 p = .942	r = .299 p = .000	r = .131 p = .000
Bienestar psicológico total	r = -.029 p = .405	r = .203 p = .000	r = .105 p = .002

N = 767

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En lo que se refiere a bienestar psicológico, las puntuaciones obtenidas indican un bienestar promedio señalando que la persona se siente satisfecha con su vida, en términos generales; los jóvenes que participaron en esta investigación se perciben capaces de realizar un plan o planteamiento vital relacionado con la forma que tiene cada persona de entender su propia existencia y los propósitos e intenciones que tiene a nivel vital. Así mismo refieren que tienen un vínculo personal consigo mismo que delata la capacidad de discernir entre circunstancias vitales y aquello que preferirían que fuera diferente, logrando no focalizar toda la atención y energía en lo segundo.

Con respecto a la Inteligencia emocional los jóvenes que participaron en la muestra presentan un nivel adecuado; consideran tener atención emocional, es decir, son capaces prestar sentir y expresar sus emociones de manera adecuada. Tienen la habilidad para regular sus emociones y capacidad para comprenderlas. Con respecto a la Inteligencia emocional los jóvenes que participaron en la muestra presentan un nivel adecuado; consideran tener atención emocional, es decir, son capaces prestar sentir y expresar sus emociones de manera adecuada. Tienen la habilidad para regular sus emociones y capacidad para comprenderlas.

Al analizar la relación en las puntuaciones las dimensiones de Bienestar psicológico y los factores de Inteligencia emocional, se encontró que existe relación con el factor Claridad emocional, que hace referencia a la habilidad para comprender las propias emociones y cada una de las dimensiones de Bienestar; en el caso del factor Reparación solo se presenta relación con las dimensiones de Vínculos, Autonomía y el nivel total de Bienestar psicológico.

Las relaciones se pueden explicar ya que el bienestar psicológico constituye un indicador positivo de la relación del sujeto consigo mismo y con su medio. Incluye aspectos valorativos y afectivos que se integran en la proyección futura y el sentido de la vida, lo que permite relacionarse con la inteligencia emocional, con la claridad de las emociones y la reparación emocional

Los resultados obtenidos coinciden con diversos estudios que han demostrado que la IE se asocia con el BP (Bermúdez et al., 2003; García et al., 2015; Sánchez-López et al., 2015); en la que se relaciona directamente con las emociones positivas y el bienestar psicológico.

Referencias:

- Ander-Egg, E. (2016). Diccionario de Psicología. (3ª edición)
<http://104.207.147.154:8080/bitstream/54000/1214/1/AnderPsicolog%c3%ada%203ra%20ed.p>
- Bermúdez, M., Teva Álvarez, I., & Sánchez, A. (2003). Análisis de la relación entre inteligencia emocional, estabilidad emocional y bienestar psicológico. *Universitas Psychologica*, 2(1), 27-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64720105>
- Bisquerra, R. (2000). Educación emocional y bienestar. Barcelona: Praxis
- Bisquerra, R. (2009). Psicopedagogía de las emociones. Madrid: Síntesis.
- Buenrostro-Guerrero, A., Valadez-Sierra, M., Soltero-Avelar, R., Nava-Bustos, G., Zambrano-Guzmán, R. y García-García, A. (2012). Inteligencia emocional y rendimiento académico en adolescentes. *Revista de Educación y Desarrollo*; 20, 29-37.
https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/20/020_Buenrostro.pdf
- Castro A. (2010). *Fundamentos de Psicología Positiva*. Paidós: Buenos Aires.
- Casullo M. M. y Castro Solano, A. (2000). Evaluación del Bienestar Psicológico en estudiantes adolescentes argentinos. *Revista de Psicología de la PUCP* 1 (18) 36-69. <https://doi.org/10.18800/psico.200001.002>
- Casullo, M., Brenlla, M. E., Castro Solano, A., Cruz, M. S. González, R., Maganto, C., Martín M., Martínez, P. Montoya, I., Morote, R. (2002). *Evaluación del Bienestar Psicológico en Iberoamérica*. Paidós.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 183-185. <http://www.anitacrawley.net/Resources/Articles/Deci%20and%20Ryan.pdf> DOI: 10.1037/a0012801
- Diener, E. (1994). Evaluación del bienestar subjetivo: progreso y oportunidades. *Springer*, 31(2), 103-157.
<https://www.jstor.org/stable/27522740?seq=1>
- Estrada, E., Moysén, A., Balcázar, P., & Garay, J. (2016). Inteligencia emocional en estudiantes universitarios mexicanos. *Interpsiquis*
<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65573/Interpsiquis%202016%20Inteligencia%20emocional%20en%20j%C3%B3venes.pdf?sequence=1>
- Figuerola-Escoto, R. P., Luna, D., Lezana-Fernández, M. A., y Meneses-Gonzales, F. (2021). Propiedades Psicométricas de la Escala de Bienestar psicológico para Adultos (BIEPS- A) en población Mexicana. *Rev. CES Psico*, 14 (3)70-93. <https://doi.org/10.21615/cesp.5572>
- García, D., Serrano M. y Pérez C. (2015). Bienestar psicológico e inteligencia emocional con relación a la humanidad y amor en estudiantes de educación integral. *Revista Encuentro Educativo*. 22(2), 153-164
https://www.researchgate.net/publication/341725206_Bienestar_psicologico_e_inteligencia_emocional_con_relacion_a_la_humanidad_y_amor_en_estudiantes_de_educacion_integral_en_Revista_Encuentro_Educativo_22_2_153-164
- García, L., Valenzuela, M. y Miranda, J. (2012). Inteligencia emocional en niños de sexto grado de contextos urbano, urbano marginado, rural e indígena. *Revista Electrónica de Investigación Educativa Sonorense*; IV(12), 7-25. <https://docplayer.es/36109776-Inteligencia-emocional-en-ninos-de-sexto-grado-de-contextos-urbano-urbano-marginado-rural-e-indigena.html>
- García-Viniegas, C., (2005). El bienestar psicológico: dimensión subjetiva de la calidad de vida. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 8(2), 1-20. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/repi/article/view/19260/18262>
- Loera-Malvaez, N., Balcázar-Nava, P., Trejo-González, L., Gurrola-Peña, G. M., Bonilla-Muñoz, M. P. (2008). Adaptación de la escala de bienestar psicológico de Ryff en adolescentes preuniversitarios. *Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría*, 41(3-4), 90-97.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/revneuneupsi/nnp-2008/nnp083-4b.pdf>
- Mayordomo, T. (2013). *Afrontamiento, resiliencia y bienestar a lo largo del ciclo vital*. [Tesis Doctorado. Universidad de Valencia. Facultad de Psicología]. <https://core.ac.uk/download/pdf/71013352.pdf>
- Mayer, J.D. & Salovey, P. (1993). The intelligence of emotional intelligence. *Intelligence*, 17, 433-442.
http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EI%20Assets/Reprints...EI%20Proper/EI1993%20Editorial%20on%20EI%20in%20Intelligence.pdf
- Mayer, J.D. & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey & D. Sluyter (Eds.). *Emotional development and emotional intelligence: Implications for educators* (pp. 3-31).
https://www.google.com.mx/search?q=Mayer%2C+J.D.+%26+Salovey%2C+P.+%281997%29,+What+is+emotional+intelligence%3F+&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=9vdvWv6EFOTo8AeM2rt4#

- Mayer, J.D., Salovey, P. & Caruso, D. (2000). Models of emotional intelligence. In R.J. Sternberg (Ed.). *Handbook of Intelligence* (pp. 396-420). Cambridge, England: Cambridge University Press.
http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EI%20Assets/Reprints...EI%20Proper/EI2000ModelsSternberg.pdf
- Mayer, J.D., Caruso, D. & Salovey, P. (1999). Emotional intelligence meets traditional standards for an intelligence. *Intelligence*; 27, 267-298.
http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EI%20Assets/Reprints...EI%20Proper/EI1999MayerCarusoSaloveyIntelligence.pdf
- Medina-Calvillo, M. A., Gutiérrez-Hernández, C. Y., Padrós-Blázquez, F. (2013). Propiedades psicométricas de la escala de bienestar psicológico de Ryff en población mexicana. *Revista de Educación y Desarrollo*, 25-30.
http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antiores/27/027_Padros.pdf
- Meier, L. K., Oros, L. B. (2019). Adaptación y Análisis Psicométrico de las Escalas de Bienestar Psicológico de Ryff en Adolescentes Argentinos. *Psykhé*, 28(1), 1-16. http://www.psykhe.cl/index.php/psykhe/article/view/1169/pdf_112
- Oramas, A., Santana, S., Vergara, A. (2006). El bienestar psicológico, un indicador positivo de la salud mental. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 7(1), 34-39. <http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/1424/1/Bienestar%20Psicologico...Salud%20Mental.pdf>
- Paramo, M. de los A., Straniero, C. M., García, C. S., Torrecilla, N. M., y Escalante Gómez, E. (2011). Bienestar psicológico, estilos de personalidad y objetivos de vida en estudiantes universitarios. *Pensamiento Psicológico*. 1 (10), 7-21. <https://www.redalyc.org/pdf/801/80124028001.pdf>
- Pineda, C. A., Castro J. A., Chaparro, R. A. (2017). Estudio psicométrico de las Escalas de Bienestar Psicológico de Ryff en adultos jóvenes colombianos. *Pensamiento Psicológico*, 16(1), 45-55. <http://www.scielo.org.co/pdf/pepsi/v16n1/v16n1a04.pdf>
- Rodríguez, C., Sánchez M., Valdivia, J. y Padilla, V. (2005). Perfil de Inteligencia emocional en estudiantes universitarios. *XXXII Congreso y LXXVI Asamblea del Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología*. Mexicali, México.
- Ruvalcaba, N., Fernández-Berrocal, P. y Salazar, J. (2014). Análisis de las relaciones entre la inteligencia emocional y factores asociados a la calidad de vida. *Psicología y Salud*; 24(2), 245-253. <https://www.redalyc.org/pdf/647/64720105.pdf>
- Salovey, P. & Mayer, J. (1990). Emotional Intelligence. . *Imagination, Cognition, and Personality*, 9, 185-211 Recuperado en <http://ei.yale.edu/publication/emotional-intelligence-5/>
- Salovey, P., Mayer, J.D., Goldman, S., Turvey, C. & Palfai, T. (1995). Emotional attention, clarity, and repair: Exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. In J.W. Pennebaker (Ed.), *Emotion, disclosure, and health* (pp. 125-154). Washington, D.C.: American Psychological Association.
http://www.unh.edu/emotional_intelligence/EI%20Assets/Reprints...Mood%20Meas%20and%20Mood%20Cong/CA1995SaloveyMayer.pdf
- Sánchez-López, D., León-Hernández, S. y Barragán-Velásquez, C. (2015). Correlación de inteligencia emocional con bienestar psicológico y rendimiento académico en alumnos de licenciatura. *Investigación en Educación Médica*. 4 (15) 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2015.04.002>
- Valadez, M., Pérez, L. y Beltrán, J. (2010). La Inteligencia Emocional de los adolescentes talentosos. *Faisca*; 15(17), 2-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3545922>
- Valle, M. G. (2015). Bienestar psicológico y su influencia en la rotación de personal en una empresa financiera en la ciudad de Ambato. [Tesis Disertación. Pontificia universidad católica del ecuador sede Ambato]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1274/1/75893.pdf>
- Veenhoven, R. (1991). "Is Happiness Relative?", *Social Indicators*, 24, 1-34. <https://doi.org/10.1007/BF00292648>

Notas Biográficas

Elizabeth Estrada Laredo es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México. Integrante del CA de Clínica y Familia, Doctorado en Ciencias con énfasis en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de México. Correo eestral@uaemex.mx

Alejandra Moysén Chimal es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México, Integrante del CA de Clínica y Familia, Doctorado en Investigación Psicológica por la Universidad Iberoamericana.

Martha Cecilia Villaveces López es Profesora de Medio Tiempo de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México, Integrante del CA de Clínica y Familia, Doctorado en Alta Dirección y Doctorado en Ciencias con énfasis en Psicología por la Universidad Autónoma del Estado de México.

Gloria Margarita Gurrola Peña es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México, Integrante del CA de Clínica y Familia, Doctorado en Investigación Psicológica por la Universidad Iberoamericana.

Patricia Balcázar Nava es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México Integrante del CA de Clínica y Familia, Doctorado en Investigación Psicológica por la Universidad Iberoamericana.

Ingeniería de Datos Semiestructurados en la Nube

Dr. Severino Feliciano Morales¹, Dr. Edgardo Solís Carmona², Roberto Aranda Benito³, Dr. José Luis Hernández Hernández⁴ y Ing. Donaciano De Aquino Pacheco⁵

Resumen—Hoy en día, las organizaciones manejan cantidades de información cada vez más grandes, que se hace cada día más difícil manejar una estructura rígida, es decir, mediante un esquema, como lo manejan las bases de datos relacionales. Asimismo, se complica también almacenar y trabajar de manera local toda esta gran cantidad de información, ya que se tendría también que trabajar otros aspectos como la seguridad y todo lo que tenga que ver con la gestión de los datos, por lo que varias organizaciones han emigrado sus bases de datos a hacia la nube, utilizando las bondades que nos dan este tipo de plataformas y además han decidido decantarse por otro enfoque en el manejo de los datos, utilizando datos semiestructurados y base de datos NoSQL. En este artículo se pretende mostrar con un caso práctico, cómo aprovechar las ventajas de una base de datos NoSQL y el almacenamiento en la nube, específicamente MongoDB Atlas. Asimismo, mostrar la flexibilidad que ofrecen los datos semiestructurados con respecto a los datos estructurados que manejan las bases de datos relacionales.

Palabras clave—Bases de Datos NoSQL, Schemaless, MongoDB Atlas, Ingeniería de Datos semiestructurados.

Introducción

La web 2.0 y las más recientes aplicaciones modernas tales como las redes sociales, Internet de las cosas, aplicaciones móviles y Big Data, que se tienen que enfrentar con enormes colecciones de datos han evidenciado las limitaciones de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales. Esto ha motivado el desarrollo de un número cada vez mayor de sistemas no relacionales, con el fin de abordar las necesidades de dichas aplicaciones. Especialmente, la capacidad de representar datos complejos, lograr escalabilidad para administrar grandes conjuntos de datos y hacer frente al aumento del tráfico de los datos. El término NoSQL (Not SQL / Not only SQL) se utiliza para denotar esta nueva generación de sistemas de bases de datos.

El interés en las bases de datos de los sistemas NoSQL ha crecido constantemente durante los últimos años. Un gran número de empresas ya han adoptado las bases de datos NoSQL y la adopción sigue aumentando considerablemente en la actualidad. El sitio web "nosql-database.org" muestra una lista de alrededor de 225 sistemas NoSQL existentes. En realidad, el término NoSQL se refiere a un conjunto variado de paradigmas de modelado de datos que gestionan datos semiestructurados y no estructurados. Las principales categorías de bases de datos NoSQL son: documentos, familia de columnas, clave-valor y basados en grafos, como se muestra en la figura 1. A excepción de las bases de datos de grafos, los paradigmas tienen como propósito representar datos semiestructurados utilizando un modelo de datos basado en agregados. Estos paradigmas son los más extendidos, siendo MongoDB el sistema NoSQL más utilizado. La empresa MongoDB fue reconocida como líder por Gartner 2015 Magic Quadrant for Operational Database Management Systems y otras empresas que ofrecen sistemas basados en agregados, como Redis o Couchbase, fueron considerados Líder y Visionario, respectivamente, en ese informe. Aunado a esto, varias de estas plataformas ya cuentan con su versión CLOUD.

La computación en la nube proporciona a los usuarios acceso a los datos dondequiera que estén, siempre que haya una conexión a Internet. Y en el cambiante entorno del mercado actual, es importante que los propietarios de pequeñas y medianas empresas tengan toda la información disponible, dondequiera que estén.

Es decir, a través de una computadora, una tableta o un smartphone, en cualquier entorno, ya sea en la oficina o fuera de ella, la computación en la nube proporciona un fácil acceso a la información.

¹ El Dr. Severino Feliciano Morales es Investigador y Profesor en Programación y Desarrollo de Software en la Universidad Autónoma de Guerrero, México y es Dr. en Informática por la Universidad de Murcia, España. sefefelici@hotmail.com (autor correspondiente).

² El Dr. Edgardo Solís Carmona es Profesor de Base de Datos en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. esolisr@hotmail.com.

³ El Maestro. Roberto Aranda Benito es Investigador y Profesor en Programación y Desarrollo de Aplicaciones Móviles e Ingeniería Web en la Universidad Autónoma de Guerrero, México. tec_jlhh05@yahoo.com.mx.

⁴ El Dr. José Luis Hernández Hernández es Profesor de Inteligencia Artificial en la Universidad Autónoma de Guerrero, México y es Dr. en Informática por la Universidad de Murcia, España. tec_jlhh05@yahoo.com.mx.

⁵ El Ing. Donaciano De Aquino Pacheco es egresado de la Universidad Autónoma de Guerrero, México

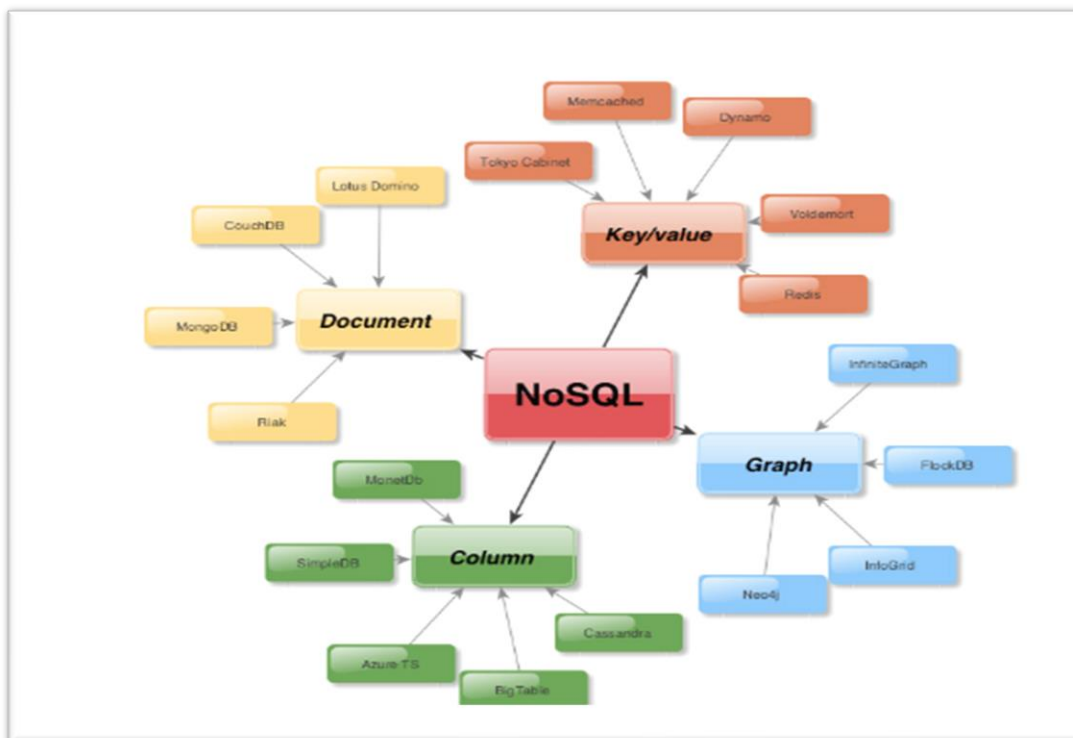


Figura 1. Tipos de Bases de datos NoSQL.

Una base de datos en la nube es un servicio de base de datos creado y accedido por medio de una plataforma en la nube. Sirve a muchas de las mismas funciones que una base de datos tradicional, con la flexibilidad añadida de la computación en la nube. Para implementar la base de datos, los usuarios instalan el software en una infraestructura en la nube, las cuales cuentan con las siguientes características:

- Un servicio de base de datos creado y accedido a través de una plataforma en la nube.
- Permite a los usuarios de empresa alojar bases de datos sin comprar hardware dedicado.
- Puede ser gestionado por el usuario o ofrecido como un servicio y gestionado por un proveedor.
- Puede dar soporte a las bases de datos SQL (incluso MySQL) o NoSQL.
- Se ha accedido por medio de una interfaz web o una API proporcionada por el proveedor.

Las bases de datos en la nube, tienen beneficios muy relevantes, tales como:

- Acceso fácil: los usuarios pueden acceder a las bases de datos en la nube desde prácticamente cualquier lugar, utilizando una API del proveedor o una interfaz web.
- Escalabilidad: las bases de datos en la nube pueden expandir sus capacidades de almacenamiento en el tiempo de ejecución, para adaptarse a necesidades cambiantes. Las organizaciones sólo pagan por lo que utilizan.
- Recuperación tras desastre: en el caso de un desastre natural, fallo del equipo o corte de energía, los datos se mantienen seguros mediante las copias de seguridad en servidores remotos.

Datos Semiestructurados

La noción de los datos semiestructurados surgió para definir las propiedades de los datos involucrados en la web y las nuevas aplicaciones que emergieron en este contexto, por ejemplo, base de datos genómicas o geográficas. Una de las principales características que distingue a los datos semiestructurados es el hecho de no tener que depender de una estructura que no esté definida mediante un esquema explícito pero que a su vez

esto existe implícitamente entre los datos y el código, que se describen generalmente mediante una tupla de pares clave-valor.

Un concepto más claro para definir los pares de clave-valor, son aquellos campos que pueden denotar los atributos, las propiedades de datos y valores que pueden ser primitivos como los valores o que además pueden ser complejos (que están representado por tuplas y arrays).

Las principales características que contiene los datos semiestructurados son:

- Los datos no se ajustan a un modelo de datos, pero tienen alguna estructura.
- Los datos no pueden almacenarse en forma de filas y columnas como las bases de datos.
- Los datos semiestructurados contienen etiquetas y elementos (metadatos) que se utilizan para agrupar datos y describir como se almacenan los datos.
- Las entidades en el mismo grupo pueden o no tener los mismos atributos o propiedades.

Además, los datos semiestructurados contienen ventajas como:

- Los datos no están restringidos por un esquema fijo.
- Es flexible, es decir, el esquema se puede cambiar fácilmente.
- Los datos son portables.
- Es posible ver datos estructurados como datos semiestructurados.
- Es compatible con usuarios que no puedan expresar su necesidad en SQL.

XML es considerado un lenguaje de marcado, es decir, utiliza *etiquetas* (etiquetas de texto con formato especial) para identificar la función en los elementos de los datos variados dentro de un documento. XML había sido el formato que se utilizaba para almacenar datos semiestructurados a partir de la llegada de la web con su adopción por el Consorcio World Wide Web (W3C) como uno de los estándares para el intercambio de datos en la web, sin embargo, desde la aparición de JSON (JavaScript Object Notation), XML ha perdido predominio como formato de intercambios de datos. De hecho, es el formato utilizado para almacenar datos en varias bases de datos NoSQL, además es un formato de texto legible con un estándar ampliamente utilizado para representar los datos semiestructurados, esta notación está tomando el lugar de XML como el formato de intercambio de datos principales por ser simple y legible, JSON es un pequeño subconjunto de JavaScript, los datos JSON son literales de JavaScript. En la figura 2, se muestra una representación equivalente en JSON y XML.

XML	JSON
<pre><?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?> <student> <name> <firstName>Severino</firstName> <lastName>Feliciano</lastName> </name> <phone>123456789</phone> <email>severino.feliciano@.um.es</email> <supervisors>99988877</supervisors> <supervisors>22233344</supervisors> <program> <title>PhD in Computer Science</title> <centre>Faculty of Computer Science</centre> </program> </student></pre>	<pre>{ "student": { "name": { "firstName": "Severino", "lastName": "Feliciano" }, "phone": "123456789", "email": "severino.feliciano@.um.es", "supervisors": ["99988877", "22233344"], "program": { "title": "PhD in Computer Science", "centre": "Faculty of Computer Science" } } }</pre>

Figura 2. XML vs JSON.

Ausencia de esquema (schemaless)

La falta de un esquema de datos explícito es tal vez la característica más atractiva para los desarrolladores de bases de datos NoSQL. Si bien los sistemas relacionales requieren la definición del esquema de la base de datos para determinar la organización de los datos, en NoSQL los datos de las bases de datos se almacenan sin necesidad de tener un esquema definido previamente. Al no tener esquema, se proporciona una mayor flexibilidad: las bases de datos pueden almacenar datos con estructura diferente para el mismo tipo de entidad (datos no uniformes) y la evolución de los datos se favorece, debido a la falta de restricciones impuestas a la estructura de datos. Sin embargo, eliminar la

necesidad de declarar esquemas explícitos no tiene por qué ser confundido con la ausencia de un esquema, ya que un esquema está implícito en los datos, el código o en las aplicaciones de bases de datos. Los desarrolladores siempre deben tener en cuenta el esquema al escribir aplicaciones de bases de datos. Esta es una tarea que nos puede hacer cometer errores, más aún cuando es posible la existencia de varias versiones de cada entidad. Por tanto, la idea que está surgiendo es una combinación de un enfoque sin esquema con mecanismos (por ejemplo, validaciones de datos vs esquemas) que garanticen un correcto acceso a los datos. Por otro lado, algunas herramientas y utilidades de bases de datos NoSQL necesitan conocer el esquema para ofrecer funcionalidades como realizar consultas similares a SQL o la migración automáticamente de los datos. Hoy en día ha surgido un creciente interés en la gestión de esquemas NoSQL explícitos. En la figura 3, se muestra como es que el campo *media*, tiene 2 variantes: un primitivo de tipo String y a la vez un Objeto, lo cual puede suceder por la flexibilidad que ofrecen los datos semiestructurados y la base de datos NoSQL, al ser *schemaless*.

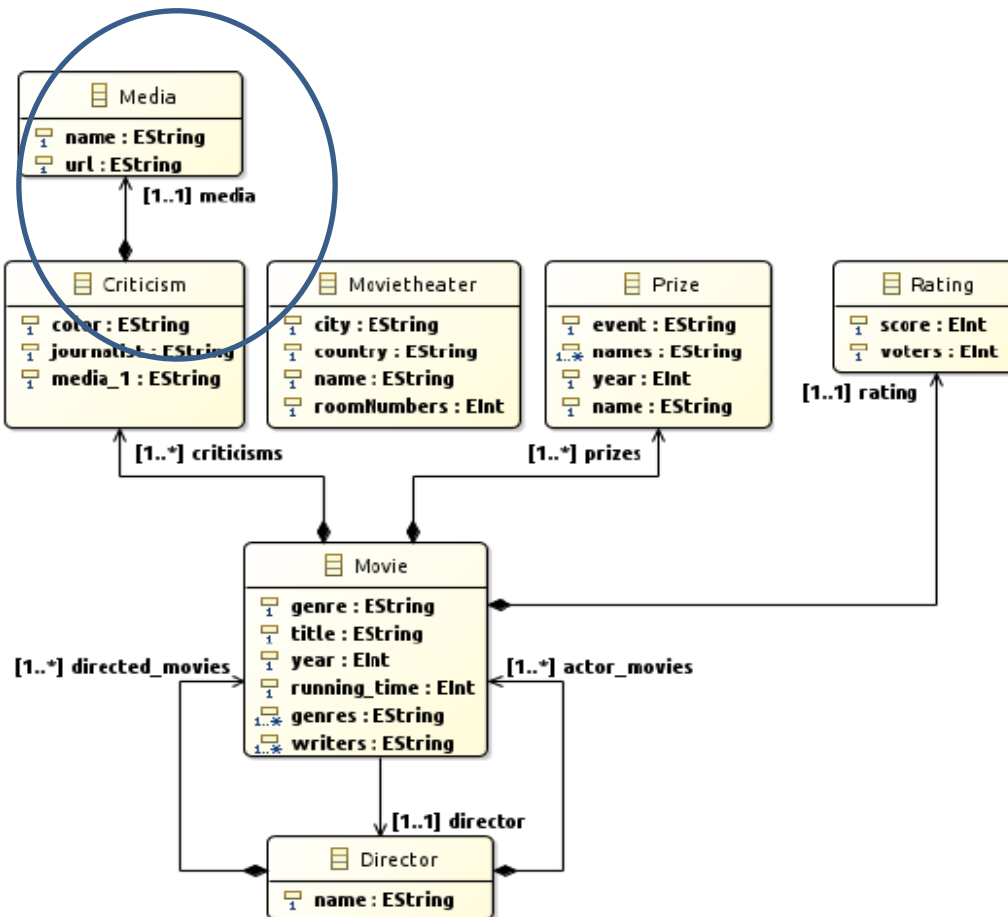


Figura 3. Ausencia de Esquema.

MongoDB Cloud

MongoDB es un sistema de base de datos multiplataforma orientado a documentos, de esquema libre. Como ya os expliqué, esto significa que cada entrada o registro puede tener un esquema de datos diferente, con atributos o “columnas” que no tienen por qué repetirse de un registro a otro. Está escrito en C++, lo que le confiere cierta cercanía a los recursos de hardware de la máquina, de modo que es bastante rápido a la hora de ejecutar sus tareas. Además, está licenciado como GNU AGPL 3.0, de modo que se trata de un software de licencia libre. Funciona en sistemas operativos Windows, Linux, OS X y Solaris.

Las características que más destacaría de MongoDB son su velocidad y su rico pero sencillo sistema de consulta de los contenidos de la base de datos. Se podría decir que alcanza un balance perfecto entre rendimiento y funcionalidad, incorporando muchos de los tipos de consulta que utilizaríamos en nuestro sistema relacional preferido, pero sin sacrificar en rendimiento.

En MongoDB, cada registro o conjunto de datos se denomina documento. Los documentos se pueden agrupar en colecciones, las cuales se podría decir que son el equivalente a las tablas en una base de datos relacional (sólo que las colecciones pueden almacenar documentos con muy diferentes formatos, en lugar de estar sometidos a un esquema fijo). Se pueden crear índices para algunos atributos de los documentos, de modo que MongoDB mantendrá una estructura interna eficiente para el acceso a la información por los contenidos de estos atributos.

Los distintos documentos se almacenan en formato BSON o Binary JSON, que es una versión modificada de JSON que permite búsquedas rápidas de datos. Para hacernos una idea, BSON guarda de forma explícita las longitudes de los campos, los índices de los arrays, y demás información útil para el escaneo de datos. Es por esto que, en algunos casos, el mismo documento en BSON ocupa un poco más de espacio de lo que ocuparía de estar almacenado directamente en formato JSON. Pero una de las ideas claves en los sistemas NoSQL es que el almacenamiento es barato, y es mejor aprovecharlo si así se introduce un considerable incremento en la velocidad de localización de información dentro de un documento. Sin embargo, en la práctica, nunca veremos el formato en que verdaderamente se almacenan los datos, y trabajaremos siempre sobre un documento en JSON tanto al almacenar como al consultar información.

Por otro lado, mongoDB Cloud es la mejor forma de crear aplicaciones basadas en datos en la nube, es decir, toda la fortaleza de mongoDB, pero ahora trabajando con nuestra información alojada en la nube. El núcleo de MongoDB Cloud es MongoDB Atlas, una base de datos de cloud totalmente gestionada para aplicaciones modernas. Atlas es la mejor forma de ejecutar MongoDB, la principal base de datos moderna. El módulo de documento de MongoDB es la forma más rápida de innovar y lleva la flexibilidad y la facilidad de uso a la base de datos.

Atlas está disponible en más de 70 regiones. Su excelente automatización y prácticas de eficacia demostrada garantizan la disponibilidad, la escalabilidad y el cumplimiento de los estándares más exigentes en materia de seguridad y privacidad de datos.

Atlas incluye MongoDB Atlas Search integrado, por lo que facilita la creación de capacidades de búsqueda rápidas, relevantes y de texto completo para los datos de MongoDB. No es necesario implementar una plataforma de búsqueda independiente: cree índices de búsqueda directamente en Atlas y use el marco de agregación de MongoDB para hacer consultas sofisticadas. MongoDB Atlas Data Lake brinda un lago de datos escalable sin servidor en la plataforma de cloud. Permite consulte y analizar los datos, ya que MongoDB Atlas in situ lo hace de manera nativa mediante el lenguaje de consulta de MongoDB (MQL). Elimina la necesidad de mover los datos, sin gastos operativos y sólo se paga por las consultas ejecutadas. Atlas Data Lake se integra directamente con Atlas mediante Atlas Online Archive que organiza automáticamente los datos por niveles en bases de datos y almacenamiento de objetos de cloud totalmente gestionados sin renunciar a la capacidad de consultarlos.

La base de los datos se extiende hasta el perímetro mediante Realm Mobile Database, una base de datos ligera incrustada en el cliente. Realm ayuda a solucionar los retos únicos de la creación de aplicaciones para móviles, ya que hace que sea más sencillo almacenar datos en los dispositivos y permite acceder a ellos incluso sin conexión. También se tienen en cuenta otras consideraciones técnicas, como el impacto de la aplicación en la duración de la batería y la necesidad de crear aplicaciones multiplataforma. Realm Sync está perfectamente integrado y mantiene los datos actualizados en distintos dispositivos y usuarios al sincronizar los datos de manera automática y bidireccional entre el cliente y un clúster de Atlas de backend.

Se ha creado una pequeña aplicación como prueba de concepto, donde desarrollamos una base de datos prototipo para el registro civil, la cual se ha alojado en mongoDB Atlas y se han hecho algunas consultas, como se muestra en la figura 4.

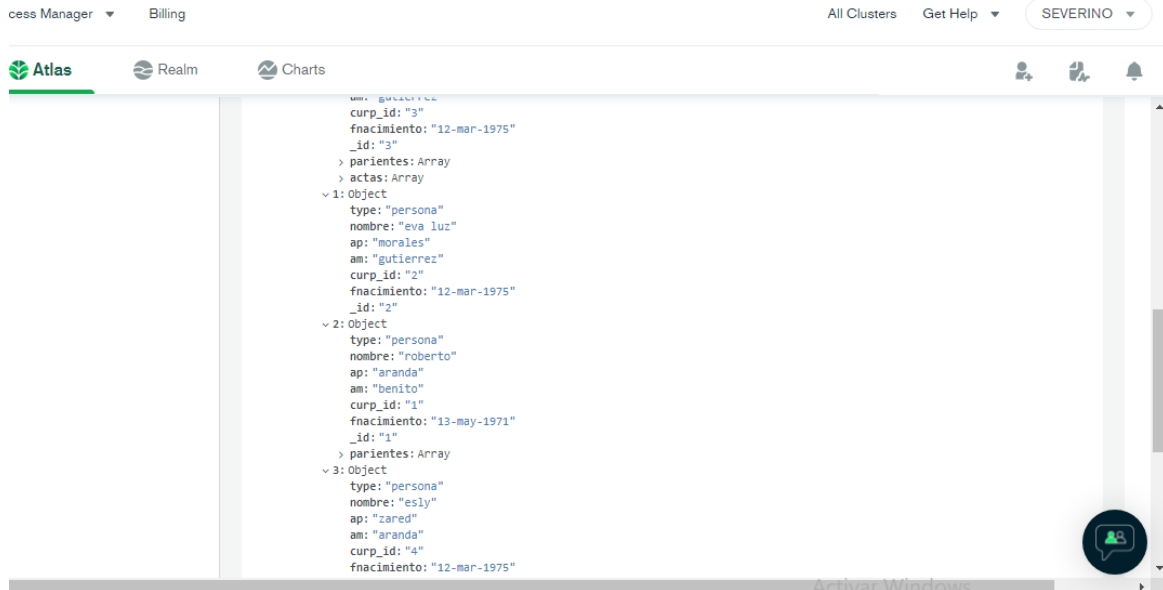


Figura 4. Prueba de concepto en MongoDB Atlas.

Conclusiones

Los datos semiestructurados contienen una estructura no uniforme. Siendo schemaless, se proporciona una mayor flexibilidad para manejar los datos, por ejemplo, la base de datos puede almacenar datos con una estructura diferente para el mismo tipo de entidad (datos no uniformes) y la evolución de los datos es favorecida debido a la falta de restricciones impuestas a la estructura de los datos. Todo esto aunado a que ahora se aloja en servidores en la nube, nos da otra perspectiva en la gestión de nuestras bases de datos.

Referencias

- Feliciano Morales, Severino, et. al. (2017). Inferring NoSQL data schemas with model-driven engineering techniques, Tesis de Doctorado. Universidad de Murcia. Consultada por Internet el 10 de septiembre del 2018. Dirección de internet: <http://hdl.handle.net/10201/53472>.
- Diego Sevilla Ruiz, Severino Feliciano Morales y Jesús García. Model-Driven NoSQL Data Engineering. Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD). JISBD 2015 (Santander).
- <https://www.genbeta.com/desarrollo/una-introduccion-a-mongodb> (Consultado 14 de octubre del 2021).
- <https://www.certia.net/tipos-de-bases-de-datos-no-relacionales> (Consultado 18 de septiembre del 2021).
- <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/what-is-cloud-database> (Consultado 1 de octubre del 2021).
- <https://medium.com/@hugo.roca/mongodb-como-configuraci%C3%B3n-de-cuenta-en-mongodb-atlas-959cdc7d9f81> (Consultado 30 de octubre del 2021).
- <https://cloud.mongodb.com/v2/6186f5dd46e0c3244ebf29ce#clusters> (Consultado 3 de noviembre del 2021).

Evaluación mediante el Diagrama de Evaluación de Fallas de Defectos en Forma de Grieta en Rodillos de Máquina de Papel

Martín Julián Fernández-Cueto¹, Salvador Chimal Morán², Antonio José Hernández-Aguilar³, Fernando Hernández-Méndez⁴, Milagros Rangel-Cruz⁵

Resumen— Se evaluaron las formas de daño mecánico en espigas de rodillos de una máquina de papel que contenían defectos en forma de grieta, logrando establecer la causa y evolución de la falla ante la geometría de diseño, material de fabricación y condiciones de carga por funcionamiento. El método de análisis fue mediante el diagrama de evaluación de fallas, asistido por un examen fractográfico a escala macroscópica que permitió establecer una secuencia de falla y determinar así la aptitud para el servicio. La presencia de defectos en forma de grieta se encontró como evidencia contundente en el proceso de falla por fatiga y fractura en las espigas de los rodillos. El efecto cíclico de las cargas de servicio asistió el crecimiento de la grieta a través del diámetro, lo que llevó en el tiempo de funcionamiento a una falla inminente de las espigas.

Palabras clave—espigas de rodillos, defectos en forma de grieta, diagrama de evaluación de fallas, análisis fractográfico

Introducción

Los productos finales de la fábrica de pasta y de papel dependen del proceso de preparación de la pasta, pero pueden incluir pasta papelera y varios tipos de productos de papel y cartón. La pasta kraft se transforma en productos de papel de uso múltiple, como papel de escritorio de alta calidad, libros o bolsas para comestibles. Para producir pasta papelera, la suspensión de pasta se tamiza una vez más y se ajusta su consistencia (4 al 10 %) antes de que esté preparada para la máquina. Entonces se extiende en una tela metálica móvil o malla de plástico (conocida como “rejilla”) en el “extremo húmedo” de la máquina de pasta, donde los operadores vigilan la velocidad de la cinta en movimiento y el contenido en agua. El agua y el filtrado se extraen a través de la cinta eliminando la humedad de la fibra. La hoja de pasta pasa a través de una serie de rodillos rotatorios que escurren el agua y el aire hasta que la consistencia es del 40 al 45 %. Se hace entonces flotar la hoja a través de una serie de pisos de secadores de aire caliente hasta que la consistencia sea del 90 al 95 %. Finalmente, la lámina continua se corta en pliegos y se apila en balas, según lo refieren Astrakianakis y Anderson (2012).

De manera particular, una máquina de papel consta de las áreas de formación, prensas, calandra, desenrollador y secadores. Cada área consta de un número importante de rodillos a través de los cuales se conduce y procesa la pasta que va conformando la película de papel, siendo observable de manera particular el área de secadores, la cual está formada por 5 secciones y donde se tienen rodillos denominados A, B y D. Los rodillos tipo B son los que han experimentado la fractura de las espigas en la región donde se sitúan las tapas. Las espigas de estos rodillos se han construido con acero AISI 4140T.

La potencia requerida para impulsar la máquina de papel la suministra una turbina de vapor con potencia de 1,000 HP, la cual está acoplada en la salida a un reductor de velocidad, que entrega esta potencia a una velocidad de 722.75 rpm. Para determinar el estado de esfuerzos en los rodillos y sus espigas, se considera al rodillo como un elemento viga sujeto a cargas por flexión y torsión, utilizando la ecuación 1 para esfuerzos combinados (Beer et al. 2010):

$$\sigma = \pm K \frac{P}{A} \pm K_m \frac{Mc}{I} \pm K_t \frac{Tc}{J} \quad (1)$$

Siendo: σ el esfuerzo combinado, P la carga axial, A el área de la sección transversal, M el momento flexionante, c la distancia del centroide a la fibra más alejada, I el momento de inercia, T el par torsor, J el momento polar de inercia y K, K_m , K_t los factores de concentración de esfuerzo para tensión, flexión y cortante. Al no haber carga axial significativa, el primer término en la ecuación se reduce, quedando la ecuación 2 en dos términos como:

$$\sigma = \pm K_m \frac{Mc}{I} \pm K_t \frac{Tc}{J} \quad (2)$$

1 Fernández-Cueto Martín Julián Dr, Depto. de Metalmecánica, TecNM-IT de Tuxtepec. martin.fc@tuxtepec.tecnm.mx (Autor correspondal)

2 Chimal-Morán Salvador MC, Depto. de Metalmecánica, TecNM-IT de Tuxtepec. salvador.cm@tuxtepec.tecnm.mx

3 Hernández-Aguilar Antonio José IEM, Depto. de Metalmecánica, TecNM-IT de Tuxtepec. antonio.ha@tuxtepec.tecnm.mx

4 Hernández-Méndez Fernando ME, Depto. de Metalmecánica, TecNM-IT de Tuxtepec. fernando.hm@tuxtepec.tecnm.mx

5 Milagros Rangel-Cruz ME, Depto. de Metalmecánica, TecNM-IT de Tuxtepec. milagros.rc@tuxtepec.tecnm.mx

Para efectos de estimar el Momento flexionante y el Par torsor, se considera al rodillo como una viga simplemente apoyada (figuras 1 y 2), para lo cual es posible establecer las ecuaciones 3, 4, 5:

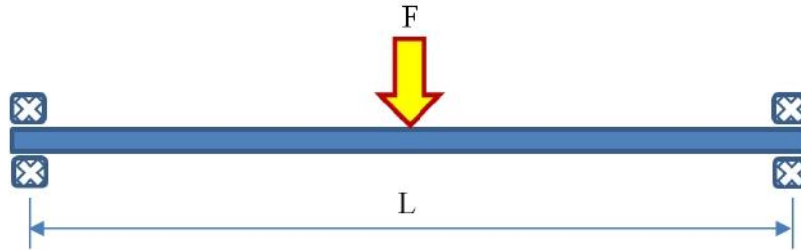


Figura 1. Carga en el rodillo como una viga simplemente apoyada

$$M_{max} = \frac{FL}{4} \quad (3)$$

$$I = \frac{\pi}{64} d^4 \quad (4)$$

$$c = \frac{d}{2} \quad (5)$$

Siendo F la fuerza por peso del rodillo y L la distancia entre los apoyos. Respecto de la carga por torsión, esta se obtiene al despejar T desde la ecuación 6 (Fitzgerald, 1996):

$$Potencia = Tn \quad (6)$$

Siendo n la velocidad angular.

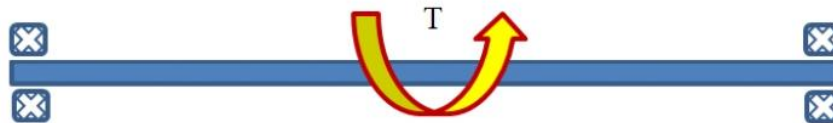


Figura 2. Carga en el rodillo por efecto de la potencia transmitida

Los esfuerzos σ_{op} producidos deben verificarse contra una propiedad del material, en este caso, la resistencia a la cedencia σ_y , cumpliendo con el criterio de falla (Budynas y Nisbett, 2012):

$$\sigma_{op} < \sigma_y \quad \text{Para que la falla no ocurra}$$

Como las espigas fallaron por fractura mecánica, se deben considerar los criterios de la Mecánica de Fractura, la cual establece para un panel con grieta (González Velázquez, 1998):

$$K_I = Y\sigma\sqrt{\pi a} \quad (7)$$

Siendo K_I el factor de intensidad de esfuerzos, Y un factor de geometría y a el tamaño de una grieta de borde. El factor de intensidad de esfuerzos producido en el componente debe contrastarse con una propiedad del material, en este caso, con la tenacidad a la fractura del material K_{Ic} , cumpliendo con el criterio de falla (Ortiz Prado et al, 2005):

$$K_I < K_{Ic} \quad \text{Para que la falla no ocurra}$$

El diagrama de evaluación de fallas se construye a partir de las relaciones de tenacidad K_r y carga L_r , representadas como ordenada y abscisa en un plano y evaluadas según lo refieren Berganta et al (2015) como:

$$K_r = \frac{K_I}{K_{Ic}} \quad (8)$$

$$L_r = \frac{\sigma_{op}}{\sigma_y} \quad (9)$$

Descripción del Método

Identificación de especímenes fracturados y realización de examen fractográfico

Se realizó el reconocimiento de los rodillos dañados y retirados de servicio, los cuales presentaron fractura de las espigas en una zona coincidente con la de la localización de las tapas de los extremos (figura 3).



Figura 3. Espigas de rodillos con falla por fractura mecánica en zona de tapa

Se realizó la evaluación de los historiales de fallas reportadas y la evaluación de las condiciones de los especímenes retirados de servicio, mediante un examen fractográfico de las espigas que presentaron fractura mecánica. La preparación de las superficies se realizó mediante limpieza con cepillo suave y solución decapante de manera cuidadosa, para no alterar la superficie de fractura (figura 4).



Figura 4. Preparación de las superficies para el examen fractográfico

Evaluación de la condición de diseño

Se realizó la evaluación del comportamiento mecánico mediante análisis teórico, considerando la información proporcionada. Se utilizaron las ecuaciones de la mecánica del medio continuo para determinar los esfuerzos producidos en las espigas libres de defectos, para contrastarlos con la resistencia a la cedencia del material al asumir el criterio de falla correspondiente.

Evaluación de las espigas conteniendo defectos en forma de grieta

Se evaluó también el estado de esfuerzos ante la presencia de defectos en forma de grieta, los cuales son causa inicial de una falla por fatiga, al tenerse una forma de daño que pasa de concentrador a intensificador de esfuerzo, con crecimiento a través del diámetro desde su aparición hasta una forma de tamaño crítico, que conduce eventualmente a una forma de daño final por la aplicación repetida de ciclos de servicio. Esta evaluación consideró los datos evaluados para la condición libre de defectos y en presencia de defectos, definiendo con ello los diferentes valores para la relación de cargas L_r , así como la relación de tenacidades K_r . Ambos valores se contrastan en parejas de valores L_r , K_r en un diagrama de evaluación de fallas, quedando en zona segura los puntos dentro de la curva.

.Comentarios Finales

Resumen de resultados

La evaluación de las condiciones ideales de las espigas se realizó considerando las ecuaciones de la mecánica de materiales, las cuales se concentran en el cuadro 1, para el que se determinó una condición favorable al revelar factores de seguridad mayores que uno. Esto permitió suponer que la causa de la fractura de las espigas de los rodillos no era influenciada por una mala condición en su diseño.

D	Potencia P	n	FCE		T	c	J	τ	Mzc	Izc	σ_{zc}	ρ_{comb}	σ_y	FS
mm	kgm/s	rad/s	K	Kt	Nmm	mm	mm ⁴	MPa	Nmm	mm ⁴	MPa	MPa	MPa	adim.
73	76000	75,7	2,40	1,60	9850672,5	36,5	2787990,8	206,3	403750,2	1393995,4	10,6	216,9	621	2,86
100	76000	75,7	1,60	1,30	9850672,5	50,0	9817477,0	65,2	1081880,7	4908738,5	11,0	76,2	621	8,15
110	76000	75,7	1,85	1,44	9850672,5	55,0	14373768,1	54,3	2437093,4	7186884,1	18,7	72,9	621	8,52

Cuadro 1. Evaluación del comportamiento mecánico de las espigas sin defecto

Se realizó mediante inspección visual una revisión de la condición encontrada en las espigas de los rodillos de lona tipo B preparados para sustitución, sin registro de daño significativo mostrando solo algunas picaduras por corrosión y daño por aplastamiento en la zona de contacto en rodillos con las tapas curvas en los extremos (figura 5), en tanto que en el rodillo con las tapas planas en los extremos se presentó un incipiente defecto en forma de grieta en todo el perímetro circunferencial (figuras 6 y 7).



Figura 5. Condición de espiga con tapa curva



Figura 6. Condición de espiga con tapa plana

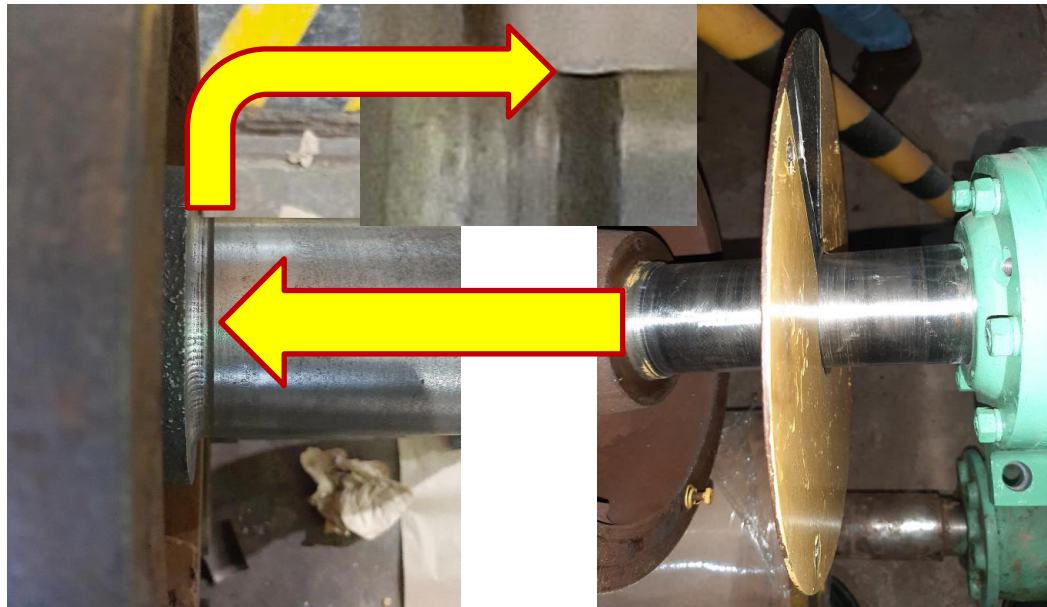


Figura 7. Definición del defecto en forma de grieta a través del diámetro en espiga de rodillo con tapa plana

El examen fractográfico macro reveló que el defecto en forma de grieta se originó en el borde de la circunferencia, y se desarrolló dejando las características marcas de playa que deja una grieta que inicia desde un tamaño pequeño y crece en fatiga por efecto de los esfuerzos cíclicos producidos durante el funcionamiento del rodillo (figuras 8 y 9).

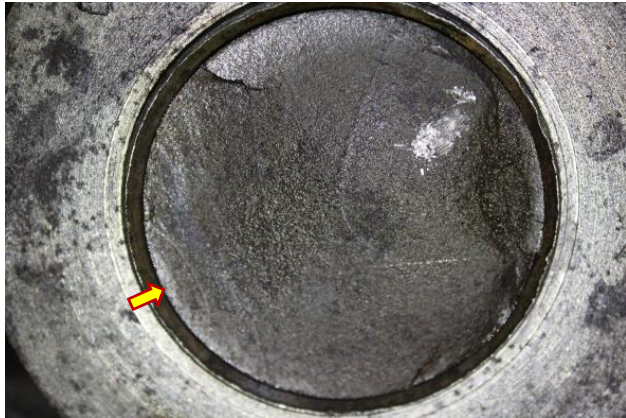


Figura 8. Macrofractografía de rodillo 2 mostrando el inicio de la grieta de borde y crecimiento en fatiga.



Figura 9. Macrofractografía de rodillo 4 mostrando el inicio de la grieta de borde y crecimiento en fatiga.

Se realizó la evaluación por mecánica de fractura mediante el diagrama de evaluación de fallas (figura 10), comparando para ello los esfuerzos actuantes y el factor de Intensidad de esfuerzos producido en diferentes etapas del crecimiento de la grieta en la sección transversal del eje, para determinar las relaciones de tenacidad y carga K_r y L_r respectivamente.

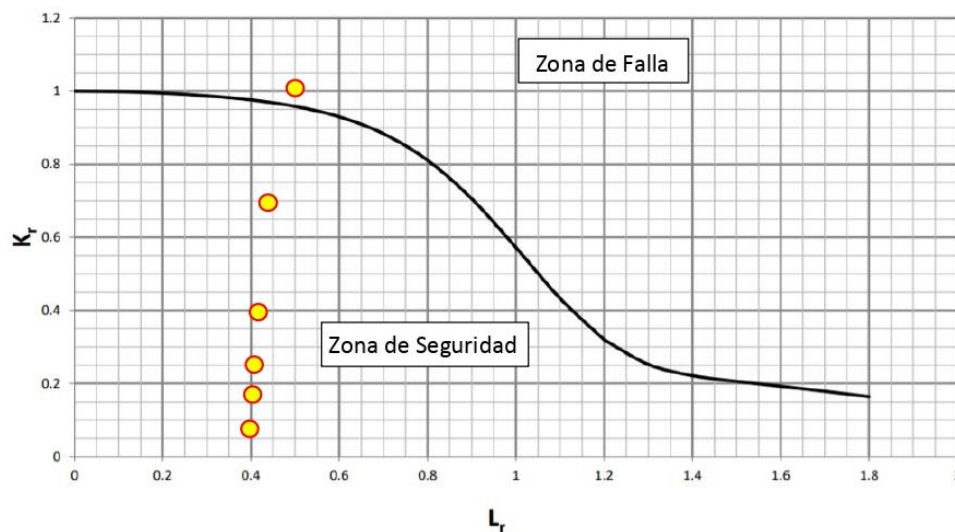


Figura 10. Diagrama de evaluación de fallas mostrando la secuencia gobernada por la tenacidad

Conclusiones

Pudo evidenciarse que la configuración de diseño de la espiga no representó riesgo de falla durante la operación del rodillo de lona tipo B, como pudo verificarse al evaluar al mismo por el criterio de resistencia. La relación de esfuerzos de cedencia y de operación analizada en la circunstancia más crítica resultó ser mayor que uno.

La reducción en la severidad de las condiciones asumidas permitirá encontrar valores más favorables para el factor de seguridad, por lo que se descarta la posibilidad de falla por el criterio de resistencia.

La espiga puede trabajar satisfactoriamente, si no se presentan defectos como los aquí evaluados, donde las tapas de los rodillos en forma de placa plana generaron un efecto de cizalla en la espiga durante el trabajo cíclico de los rodillos. Basta con que el defecto en forma de grieta se genere para que este se desarrolle hasta un tamaño crítico, por las cargas de servicio impuestas durante la operación de la máquina de papel.

Recomendaciones

No utilizar el diseño para tapa plana en los extremos de los rodillos de lona tipo B, ya que inducen la formación de los defectos en forma de grieta. Usar preferentemente un diseño semejante al originalmente definido por el fabricante de la máquina de papel.

Usar un material de resistencia media y alta tenacidad a la fractura para la manufactura de las espigas de los rodillos de lona tipo B, como el AISI 1045 T u otro de características superiores.

Referencias

Astrakianakis G. Anderson J. (2012). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo en la OIT. TOMO III. Parte X. Sectores basados en recursos biológicos. CAPITULO 72: INDUSTRIA DEL PAPEL Y DE LA PASTA DE PAPEL. PRODUCCION DE PAPEL Y TRANSFORMADOS: PASTA PAPELERA, PAPEL, Y CARTON. 72.9/72.10. Organización Internacional del Trabajo.

BEER, FP. JOHNSTON, ER. DEWOLF, JT. MAZUREK, DF. (2010). MECÁNICA DE MATERIALES. México, D. F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Berganta, MA. Yawnyb, AA. Perez, IJE. (2015). Failure Assessment Diagram in Structural Integrity Analysis of Steam Generator Tubes. Procedia Materials Science, Vol. 8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211812815000577>

Budynas, RG. Nisbett, JK. (2012). DISEÑO EN INGENIERÍA MECÁNICA DE SHIGLEY. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Fitzgerald, RW. (1996). MECÁNICA DE MATERIALES. México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.

González, V JL. (2004). MECÁNICA DE FRACTURA. México, D. F.: EDITORIAL LIMUSA S.A. DE C.V.

Ortiz Prado, A. Schouwenaars, R. Ramírez Díaz, EI. (2005). Análisis de falla de un semieje. Ingeniería Mecánica. Tecnología y Desarrollo, 2(1),22-31.[fecha de Consulta 6 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1665-7381. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76820104>

Notas Biográficas

El **Dr. Martín Julián Fernández-Cueto** es profesor del Departamento de Metalmeccánica del TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec, en Tuxtepec Oaxaca. Terminó sus estudios de postgrado en Metalurgia y Materiales en la ESQIE-IPN. Ha publicado artículos en la Revista Facultad de Ingeniería, Engineering Fracture Mechanics, International Journal of Electrochemical Science y Soldagem & Inspeção. Ha sido Director de 10 tesis de Licenciatura.

El **MC. Salvador Chimal-Morán** es profesor del Departamento de Metalmeccánica del TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec, en Tuxtepec Oaxaca. Terminó sus estudios de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias en el CIIDET. Ha publicado artículos en Revistas y Libros de Congreso. Ha sido Director de 1 Tesis de Licenciatura.

El **IEM. Antonio José Hernández-Aguilar** es profesor del Departamento de Metalmeccánica del TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec, en Tuxtepec Oaxaca. Terminó sus estudios de Ingeniería Electromecánica en el TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Ha publicado artículos en Revistas y Libros de Congreso.

El **ME. Fernando Hernández-Méndez** es profesor del Departamento de Metalmeccánica del TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec, en Tuxtepec Oaxaca. Terminó sus estudios de postgrado en Educación en la Universidad Madero. Ha publicado artículos en Revistas y Libros de Congreso. Ha sido Director de 2 Tesis de Licenciatura.

La **ME. Milagros Rangel-Cruz** es profesora del Departamento de Metalmeccánica del TecNM-Instituto Tecnológico de Tuxtepec, en Tuxtepec Oaxaca. Terminó sus estudios de postgrado en Electrónica en la Universidad del Centro de Veracruz. Ha publicado artículos en Libros de Congreso.

Nota: Todas las imágenes incluidas en este trabajo son de fuente propia de los autores. Podrán reproducirse dando los créditos a los mismos.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

El desarrollo del trabajo experimental planteo diversos cuestionamientos, los cuales se sintetizan como:

1. ¿Es posible determinar la causa raíz que origina los defectos en forma de grieta en las espigas de los rodillos?
2. ¿Podrá evaluarse el comportamiento mecánico por algún procedimiento tecnificado de las espigas en presencia de los defectos en forma de grieta detectados?
3. ¿El material de las espigas de los rodillos es susceptible de generar defectos en forma de grieta detectados?

El Aprendizaje del Cálculo Integral en un Entorno Computacional de Maple

Ma. Guadalupe Fernández Luna¹, Francisco Javier González Piña²,
Osvaldo Camacho Castillo³ y Gloria Arroyo Cervantes⁴

Resumen: En este trabajo se describe el reporte de los resultados de la investigación sobre el desarrollo y la experimentación de la propuesta didáctica del aprendizaje del concepto de la integral definida y las técnicas de integración de las funciones algebraicas en un entorno computacional de Maple, investigación realizada con los aspirantes de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas (MEM) de la Universidad de Guadalajara (U. de G.) en el curso propedéutico Comunicación Mediada por la Computadora (CMC), y promover los procesos de planeación que propicien el aprendizaje con recursos innovadores como lo es el empleo de maple en las aulas.

Palabras clave: tipo de muestreo, Maple, análisis estadístico

Introducción

El concepto de integral es de gran importancia en la enseñanza de los estudiantes por sus múltiples aplicaciones en la solución de problemas de Matemática, Física e Ingenierías. Sin embargo, en muchas investigaciones (Orton, 1983; Calvo, 1997; Turégano, 1998; Tall, 1991; Artigue, 1999; González-Martín, 2006; entre otros) mencionan que los estudiantes no alcanzan a comprender este concepto de forma adecuada ni a relacionarlo con otros conocimientos previamente estudiados tales como límites y diferenciales y presentan dificultades significativas asociadas a la utilización de representaciones gráficas relevantes y la ausencia de significado asociado a los símbolos que se utilizan.

La tecnología informática puede jugar un papel decisivo en el desarrollo de una articulación flexible entre los registros algebraico y gráfico y hacer de esta articulación un instrumento eficiente de la actividad matemática (Artigue, 1999). El uso de Maple y los registros gráfico y algebraico con empleo activo de los ejemplos podrían enriquecer las experiencias de los estudiantes, promover la visualización y facilitar la comprensión de los conceptos matemáticos.

Maple es un ambiente matemático que consta de un paquete de computo simbólico que propicia la obtención de resultados complejos a través del uso interactivo de instrucciones sencillas; una interfaz tipo procesador de texto que permite generar los documentos de gran presentación; un ambiente gráfico con capacidad de visualizar las relaciones y estructuras matemáticas complejas; un lenguaje de programación estructurado e interpretado que permite automatizar instrucciones sencillas para poder realizar tareas complejas definidas por el usuario. Maple permite la experimentación matemática con todo tipo de problema matemático relacionado con la integral definida, visualizar las relaciones complicadas en la forma gráfica y realizar las operaciones numéricas y simbólicas.

El uso de computadora y paquetes matemáticos con propósitos de exploración gráfica en el aula podría servir al profesor como apoyo en la construcción consistente del

aprendizaje del alumno. Para incorporar nuevos conocimientos en el alumno, es imprescindible que él cuente con una estructura cognoscitiva preparada para tal fin, y así poder trabajar los nuevos contenidos de aprendizaje partiendo de las ideas previas con que el sujeto cuenta (Ausubel, 1976).

En esta parte se describen la metodología de la planificación, las variables, los procedimientos, la muestra, el tipo de análisis estadístico y los materiales didácticos que se emplearon para evaluar el efecto de la propuesta didáctica para la enseñanza del tema de integral definida de funciones de una variable, así como las sumas de Riemann con el empleo del software Maple. También se presentan los materiales para el desarrollo del trabajo.

¹ Ma. Guadalupe Fernández Luna es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. lupitafeluna@yahoo.com.mx (**autor corresponsal**)

²Francisco Javier González Piña es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. fjavierpina@hotmail.com

³Osvaldo Camacho Castillo es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. osvaldocamacho61@gmail.com

⁴Gloria Arroyo Cervantes es docente del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. osvaldocamacho61@gmail.com

Justificación

En primer lugar es encontrar la forma de incluir como un aporte académico y bibliográfico para consolidar, y manipular esas contribuciones en un ambiente de laboratorio, donde profesor y alumno experimenten de manera interactiva, ideas, conceptos y fundamentos del Cálculo Integral.

Presentar esta idea como una herramienta didáctica, y como referencia sólida y comprensible por el alumno en la noción de la Integral Definida en una variable al utilizar Maple, una sofisticada herramienta que nos permita analizar los efectos totales de cambio en funciones de una variable, facilitando cálculos repetitivos.

De esta manera poder nutrir experiencias pedagógicas en alumnos que se enfrentan por primera vez a tal complejidad, y más importante aún, permitirle construir sus propias experiencias de aprendizaje a partir del análisis e identificación del proceso numérico a seguir según las condiciones del problema.

Siendo la integral definida un tema en el que no se alcanza a profundizar, el cual consta de varias fórmulas y propiedades que en su totalidad no se alcanzan a abarcar, la aplicación de esta metodología podría ser pertinente para que el alumno complete su conocimiento para resolver problemas de aplicación en cursos más avanzados.

Metodología

En la metodología se describen la hipótesis, las variables, la muestra, el tipo de análisis estadístico para evaluar el efecto de la propuesta didáctica para la enseñanza del tema de integral definida de funciones de una variable, así como las sumas de Riemann con el empleo del software Maple.

Hipótesis

Hipótesis alternativa H₁: Las actividades didácticas, con el empleo de Maple influirán positivamente en el aprendizaje del tema de la integral definida de los aspirantes de la MEM de la U de G en el curso propedéutico Comunicación mediada por la computadora.

Hipótesis nula H₀: Las actividades didácticas, con empleo del programa Maple, no influye positivamente en el aprendizaje del tema de la integral definida de los aspirantes de la MEM de la U de G en el curso propedéutico Comunicación mediada por la computadora.

Tipo de estudio _____preexperimental

Se realizará un diseño preexperimental sólo con un grupo de alumnos. Lo que se quiere es observar las consecuencias que produce la aplicación de didácticas con la utilización de Maple los aspirantes de la MEM de la U. de G. en el curso propedéutico Comunicación mediada por la computadora, tomando en cuenta que estos van a estar en condiciones controladas, y así evaluar las hipótesis; y por otro lado se tomará de referencia solo a un único grupo.

La variable independiente se define con respecto a las actividades que el alumno realizará durante el proceso de aprendizaje. La variable dependiente serán los resultados de aprendizaje obtenido por el alumno después de haber aplicado las actividades propuestas.

Muestreo

Para la investigación se seleccionó un grupo experimental de 21 aspirantes de la MEM de la U. de G. en el curso propedéutico Comunicación mediada por la computadora, modalidad Presencial. El grupo experimental utilizó el programa Maple para la enseñanza de la integral definida.

Estadísticos.

Como estadístico se utilizó la evaluación de aprendizaje de conceptos y procedimientos el cual se evaluó con

el coeficiente de eficacia de aprendizaje $\gamma = \frac{P_n}{P_1}$ (Nesterova, 2000), donde

P_1 - coeficiente de aprendizaje de los conceptos y procedimientos en la primera actividad.

P_n - coeficiente de aprendizaje de los conceptos y procedimientos en la última actividad.

El coeficiente de aprendizaje de los conceptos y operaciones se calcula por la fórmula

$$P = \frac{1}{p \cdot N} \sum_{i=1}^N p_i, \text{ donde}$$

p_i - número de conceptos y operaciones realizadas correctamente por el i-ésimo alumno,

p - número total de conceptos y operaciones por aprender y realizar,

N - número de los alumnos en el grupo.

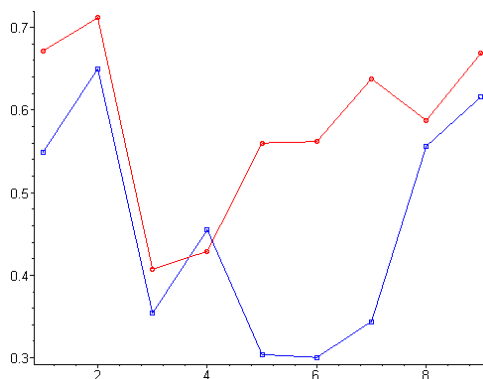
Técnicas para la recopilación y análisis de los datos

Para la recopilación de los datos se utilizaron los documentos copiados directamente desde la plataforma de la MEM <http://matedu.webexone.com>. (Tareas) y de los cuestionarios contestados en papel.

Evaluación de aprendizaje de conceptos y procedimientos

Tabla 1. Conteo de resultados de las actividades evaluadas por medio de argumentación (4 puntos), procedimientos (4 puntos), graficas (4 puntos), interpretación (4 puntos), y resultado (2 puntos).

#	Tareas																				Σ																																				
	A	P	G	I	R	T	A	P	G	I	R	T	A	P	G	I	R	T	A	P		G	I	R	T																																
GE01	3	3	2	1	1	0	2	3	1	0	0	6	0	2	2	1	1	6	2	2	4	1	1	0	2	3	3	1	1	0	2	3	3	1	1	0	2	2	2	1	1	8	2	2	1	1	8	2	2	1	1	8	7	6			
GE02	1	1	3	0	1	6	0	1	3	2	0	6	0	2	0	0	1	3	0	2	3	1	1	7	0	2	4	1	1	8	0	1	1	0	3	0	2	1	1	0	4	0	2	2	1	1	6	2	2	2	1	1	8	5	1		
GE03	0	0	2	1	1	4	2	2	1	0	0	5	2	2	2	2	0	1	3	3	2	1	1	0	3	2	2	1	1	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	3	1	1	0	3	4	0	2	9	5	7				
GE04	1	2	2	0	1	6	1	1	3	0	0	5	0	1	1	1	0	3	0	2	1	1	0	4	1	2	2	1	1	7	0	3	0	0	0	3	0	3	1	1	1	6	0	1	3	0	1	5	0	1	3	0	1	5	4	4	
GE05	2	2	3	2	1	0	2	3	2	0	0	7	0	3	1	2	1	7	0	2	3	1	1	7	0	3	2	2	1	8	0	2	2	1	1	6	3	3	2	1	1	0	0	3	3	1	1	8	0	2	3	2	1	8	7	1	
GE06	2	3	2	2	1	0	2	2	2	1	1	8	0	1	1	4	1	7	2	2	3	1	1	9	1	2	2	1	1	7	0	2	1	1	1	5	2	2	2	1	1	8	0	2	3	1	1	7	0	2	2	1	1	6	7	6	
GE07	0	1	2	1	1	5	0	2	4	1	1	8	0	2	1	1	1	5	0	2	2	1	1	6	1	2	3	1	1	8	0	2	2	1	1	6	0	1	2	1	1	5	0	2	2	1	1	6	0	3	1	1	1	6	5	5	
GE08	0	2	3	2	1	8	0	1	4	1	1	7	0	2	2	1	1	6	0	2	2	0	1	5	0	2	3	0	1	6	0	2	3	1	1	7	0	2	2	1	1	6	0	2	2	1	1	6	0	2	2	1	1	6	7	5	
GE09	0	2	3	2	1	8	0	2	3	1	1	7	0	3	3	1	1	8	0	3	4	0	1	8	0	2	0	0	2	0	2	2	0	1	5	0	2	2	1	1	6	0	3	3	0	1	7	0	2	3	0	1	6	7	5		
GE10	0	3	1	1	1	6	0	2	3	1	2	8	0	2	2	2	1	7	0	2	3	1	2	8	1	2	3	1	1	8	0	2	2	1	0	5	0	2	2	1	1	6	0	2	2	1	1	6	0	2	3	1	1	7	6	1	
GE11	0	2	3	1	1	7	0	3	4	0	1	8	0	2	2	1	1	6	0	2	2	1	1	6	1	2	1	1	1	6	0	1	1	1	1	4	0	2	2	1	1	6	0	2	2	0	1	5	0	1	2	0	1	4	5	2	
GE12	0	2	2	1	1	6	0	1	1	0	1	3	0	1	1	1	0	3	0	1	2	1	0	4	0	1	2	0	1	4	0	1	1	1	1	4	0	2	1	0	1	4	0	1	2	0	1	4	0	0	2	0	0	2	3	4	3
GE13	0	2	2	1	1	6	0	2	3	0	1	6	0	2	2	1	1	6	0	2	2	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	6	0	2	1	0	1	4	3	6
GE14	0	1	2	0	1	4	0	1	1	1	1	4	0	1	1	1	1	4	0	1	0	0	0	1	0	2	2	0	1	5	0	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	3	0	2	2	0	1	5	0	2	1	0	1	4	3	3	
GE01	0	1	2	1	1	5	0	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	3	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	4	0	1	1	0	1	3	0	2	2	0	1	5	0	1	2	0	1	4	0	1	1	0	1	3	1	3	3



Conclusiones

Al hacer el análisis de los resultados obtenidos de la investigación se puede concluir que la enseñanza que se propuso para el tema del cálculo integral en un entorno computacional de Maple, no influyó positivamente en el aprendizaje de los aspirantes de la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la U. de G. en el curso propedéutico Comunicación mediada por la computadora.

Con los resultados del análisis de las respuestas a los cuestionarios de opinión aplicados se evaluaron la calidad y efectividad del material didáctico que se aplicó y observar si las metas propuestas fueron logradas.

Según los resultados del análisis de las respuestas de los cuestionarios de opinión aplicados, los alumnos respondieron que el material didáctico fue de buena calidad con la aceptación de un 79% en la primera sección. En cuanto a los ejemplos fueron adecuados según un 47%, mientras que en las tareas se obtuvo un 80%, en conjunto se muestra que fueron de buena calidad hacia el alumno.

Los alumnos manifestaron que la visualización y presentación gráfica tanto de los ejemplos como de las actividades resultaron ser útiles para entender la interpretación de los resultados obtenidos, además, de que tuvo un papel importante en el aprendizaje de la integral definida y en cuanto a las actividades que desarrollaron durante el curso estimularon al desarrollo de conocer más sobre el tema.

Los alumnos sugirieron que el tiempo estimado para realizar las actividades se tome en cuenta más tiempo para que pueda cumplir con el objetivo.

El aprendizaje del grupo obtuvo resultados negativos, a los cuales les faltó mayor argumentación, interpretación y comprobación de resultados, lo cual sugiere que la propuesta didáctica en un entorno computacional como Maple no es el problema sino el hecho de que los alumnos no están acostumbrados a sustentar sus resultados y procedimientos para interpretarlos.

Por otro lado, el presentarles materiales didácticos fue interesante, atractivo e innovador para facilitar aprendizaje. Situación por la que permite que el alumno tenga al menos otro material adicional que sirva como apoyo para completar sus conocimientos. Además, permitiría que al alumno le sirva como evaluador de conocimientos adquiridos y de diseñar otras estrategias de aprendizaje en función de sus propios intereses.

Con la información anterior es posible afirmar que el aprendizaje del cálculo integral en un entorno computacional de Maple causó efectos negativos en el alumno no para trabajar con el programa Maple sino para argumentar un resultado.

Por último, el coeficiente de aprendizaje muestra que hubo aprendizaje durante el desarrollo de la aplicación de la propuesta de 0.96.

Bibliografía

- Alexander, D. y De Alba, L. (1997). *Groups for Proofs: Collaborative Learning in a Mathematics Reasoning Course*. Revista PRIMUS, Vol. VII No. 4, pp. 193-207.
- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, C., Sikes, J., and Snapp, M. (1978). *The jigsaw classroom.*, Sage Publications.
- Barros, B. y Verdejo, M.F. (2001). *Entornos para la realización de actividades de aprendizaje colaborativo a distancia*. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos (U.N.E.D.). Ciudad Universitaria, s/n - 28040 Madrid.
- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa, EDUTEC*. N 7. Universitat de les Illes Balears.
- Álvarez, T. (2010). La visualización de conceptos matemáticos y el aprendizaje del electromagnetismo. *Latin-American Journal of Physics Education*. 4(1), 143-148.
- Angel, A. J. y Bautista, G. (2001). *Didáctica de las Matemáticas en enseñanza superior: la utilización de software especializado*. UOC. Recuperado el 2 de enero de 2012, de http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/0107030/mates_imp.html.
- Arquero Palomino, B., Berzosa Alonso, A., García Muñoz, N. y Monje Morales, M. (2009). *Investigación experimental. Métodos de la investigación educativa*. 3º Educación Especial. Recuperado el 2 de enero de 2012, de http://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Experimental_doc.pdf.

- Artigue, M. (1999). The Teaching and Learning of Mathematics at the University Level. Crucial Questions for Contemporary Research in Education, *Notices of the AMS*, 46(3), 1377-1385.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1989). *Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bianchini, A. (2000). *Conceptos y definiciones de hipertexto*. Recuperado el 3 de noviembre de 2012, de <http://ldc.usb.ve/~abianc/hipertexto.html>
- Calvo, C. (1997). *Bases para una propuesta didáctica sobre integrales*. Tesis de Maestría, Universitat Autònoma de Barcelona (sin publicar).
- Coll, C. (1990). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. En C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós Educador.
- D'Amore, B. (2004). Conceptualización, registros de representaciones semióticas y noética: interacciones constructivistas en el aprendizaje de los conceptos matemáticos e hipótesis sobre algunos factores que inhiben la devolución. *Uno*. Barcelona, España. 35, 90-106.
- Douady, R. (1995). La ingeniería didáctica y la evolución de su relación con el conocimiento. En M. Artigue, R. Douady, I Moreno, y P. Gómez (Eds.), *Ingeniería didáctica en educación matemática*. (pp. 34–56; 61–97). Bogotá, Colombia: Grupo Editorial Iberoamericano.
- Duval, R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt). Grupo Editorial Iberoamérica. Traducción de: Registres de representación sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, Vol. 5 (1993).
- Gavilán, J., Ariza, A., Sánchez, A. y Barroso, R. (1999). Software en el Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista de Enseñanza Universitaria*, REU. Número extra, 349-360.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 22, 2/3, 237-284.
- González-Martín, A.S. (2006). *La generalización de la integral definida desde las perspectivas numérica, gráfica y simbólica utilizando entornos informáticos. Problemas de enseñanza y de aprendizaje*. Tenerife, España: Universidad de Laguna.
- Guzmán, M. (1999). *Tendencias Innovadoras en la Educación Matemática*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular. Recuperado el 7 de enero de 2011, de http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/formacion/Tendencias%20innovadoras%20en%20educaci%C3%B3n%20matem%C3%A1tica.*Miguel%C2%A0de%C2%A0Guzm%C3%A1n*TIEMat.pdf.
- Hernández, R. (2007). Propuesta didáctica para identificar cuándo la integral definida es aplicable para resolver un problema. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 7(2), 1-20. Recuperado el 2 de enero de 2012, de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/integral.pdf.
- Hit, F. (2003). Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, Vol. X, No. 2. Recuperado el 2 de enero de 2012 de <http://www.emis.de/journals/BAMV/conten/vol10/fernandoHitt.pdf>.
- Jonassen, D.H., & Reeves, T.C. (1996). Learning with technology: Using Computers as cognitive tools. In D.H. Jonassen (Ed), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan, 693-719.
- Jonassen, D.H., Carr, C. and Hsiu-Ping, Y. (1998). Computers as mind tools for engaging learners in critical thinking, *TechTrends*, 43(2), 24–32.
- Jungk, W. (1979). Conferencias sobre Metodología de la Enseñanza de la Matemática (2). Primera Parte. La Habana: Editorial de Libros para la educación. Ministerio de Educación.
- Nesterova, E. D. (2000). Formación de la habilidad de estructurar el material didáctico en los estudiantes de escuela superior. Tesis de doctorado no publicada, Universidad de Krasnoirsksk, Rusia

Análisis Socioeconómico de la Viabilidad del Proyecto Tren Maya en el Tramo 3, Calkiní-Izamal

Dra. Rosa Isela Fernández Xicotencatl¹, Mtro. Juan José Loría Mayén², Mtra. Ivette Medina Mata³ y Dra. Tanya Gabriela Makita Balcorta⁴

Resumen - El objetivo de esta investigación es realizar un análisis socioeconómico basado en información estadística oficial, la bibliografía existente sobre el tema y un trabajo de campo realizado a través de entrevistas con la población que habitan los municipios donde pasará el tren, así como donde se establecerán estaciones y paraderos.

Los resultados obtenidos nos muestran que las bondades del Tren Maya radican en el desarrollo de infraestructura y crecimiento económico para el sur del país, sin embargo para que sea de beneficio social es necesario que los proyectos inmobiliarios y turísticos que se desarrollen en el futuro sean respetuosos de la identidad indígena de la población, sean supervisados por las autoridades federales, estatales y municipales cumpliendo con lo que se establece en los ordenamientos territoriales, planes de desarrollo urbano e instituciones como SEMARNAT para la protección de los recursos naturales que se encuentran en el estado.

Palabras clave - Tren Maya, socioeconómico, Yucatán, México.

Introducción

Es importante destacar que la historia del ferrocarril en México marca un precedente en la actividad económica y comercial de nuestro país, facilitando un mercado externo que permitiera el flujo de mercancía hacia los países ubicados en las fronteras y también hacia Europa utilizando para su alcance el puerto de Veracruz, lo que provocó de igual manera la integración económica al interior de nuestro país (Secretaría de Cultura, s.f.).

Uno de los primeros intentos por consolidar este medio de transporte se llevó a cabo en 1837 durante la gestión del presidente Anastasio Bustamante, quien otorgó la primera concesión a Francisco de Arrillaga para la construcción de una vía férrea de México a Veracruz. Sin embargo, no se llevó a cabo y es en 1842, que el presidente Antonio López de Santa Anna otorga una segunda concesión, ahora a la Comisión de Acreedores, para materializar un camino de Veracruz a San Juan; y en 1853 una tercera a John Laurie Rickards para completar la línea de Veracruz a la Ciudad de México; no alcanzando los resultados esperados, otorgó otra concesión a la compañía de los hermanos Mosso en 1856, quienes posteriormente la transfieren a Antonio Escandón (Secretaría de Cultura, s.f.).

Otro hecho que cambió la historia de los ferrocarriles en México se dio en 1995, cuando el presidente Ernesto Zedillo decide privatizar Ferrocarriles Nacionales de México. Finalmente, en 2001 se anuncia la desaparición de dicho organismo, y de facto México se queda prácticamente sin transporte ferroviario de pasajeros.

Después de realizar un breve análisis sobre la historia del sistema ferroviario en nuestro país, en la actualidad este sistema tiene la oportunidad de volver a ser uno de los motores del desarrollo económico en México, cuya propuesta de proyecto mejorará la calidad de vida de las personas, cuidar el medio ambiente y detonar el desarrollo sustentable satisfaciendo las necesidades del presente, administrando de forma responsable y eficiente los recursos naturales.

El proyecto del tren maya conectará las principales regiones de la península de Yucatán desde sus grandes centros turísticos hasta sus comunidades rurales, esto abrirá una serie de oportunidades de comercio y desarrollo social, beneficiando a la población, empresas locales y al turismo nacional e internacional, y para lograr este proyecto se requiere de la participación de un buen equipo de trabajo alineándolo al apego de las leyes correspondientes.

En el presente trabajo se presenta un análisis socioeconómico basado en información estadística oficial y un análisis de revisión de literatura con énfasis a los municipios que conforman el tramo 3 (Calkiní - Izamal) del proyecto denominado Tren Maya que comprende 13 municipios: Cacalchen, Bokoba, Tekanto, Mérida, Tixkokob, Maxcanú, Tixpehual, Izamal, Umán, Kopoma, Chocholá, Halachó y Kanasín del estado de Yucatán.

¹ La Dra. Rosa Isela Fernández Xicotencatl es Profesora Investigadora de Carrera de la Licenciatura en Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo, Campus Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo. rosa.fernandez@uqroo.edu.mx

² El Mtro. Juan Jose Loría Mayén es Profesor Investigador de Carrera de la Licenciatura en Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo, Campus Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo. juan.loria@uqroo.edu.mx

³ La Mtra. Ivette Medina Mata es Profesora Investigadora de Carrera de la Licenciatura en Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo, Campus Playa del Carmen, Benito Juárez, Quintana Roo. ivmedina@uqroo.edu.mx

⁴ La Dra. Tanya Gabriela Makita Balcorta es Profesora Investigadora de Carrera de la Licenciatura en Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo, Campus Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo. t.makita@uqroo.edu.mx

Metodología

La metodología utilizada en esta investigación está basada en un marco analítico descriptivo desde la perspectiva de la vulnerabilidad donde habitan los miembros de las comunidades de los municipios donde se ubica el tramo 3 (Calkiní- Izamal) del Proyecto Tren Maya. Bajo el objetivo de analizar las características de la población y su capacidad para adaptarse a los cambios que pudiera traer el proyecto a largo plazo, sin que se pierda su identidad, cosmogonía y sus creencias.

Se realizó un análisis estadístico de acuerdo a la información oficial disponible y un análisis de revisión de literatura con énfasis a los municipios que conforman el tramo 3 (Calkiní - Izamal) del proyecto denominado Tren Maya que comprende 13 municipios: Cacalchen, Bokoba, Tekanto, Mérida, Tixkokob, Maxcanú, Tixpehual, Izamal, Umán, Kopoma, Chocholá, Halachó y Kanasín del estado de Yucatán.

Descripción general del Proyecto Tren Maya

El Proyecto Tren Maya Fase 1 (en lo sucesivo “Proyecto TM-F123” o el “proyecto”) es una obra de infraestructura ferroviaria de trascendencia para la región y el país. El proyecto está integrado por un circuito alrededor de la península de Yucatán con un recorrido de aproximadamente 631.25 kilómetros en su primera fase, cuya trayectoria involucra los estados de Chiapas, Tabasco, Campeche y Yucatán e interconectará con las principales ciudades y sitios turísticos de la Península de Yucatán.

La mayor parte de la ruta se desarrollará por derechos de vía de obras lineales ya existentes, como vías férreas, carreteras y líneas eléctricas. Con esta obra se pretende reordenar la región del Sureste e incentivar el desarrollo económico en aquellas zonas y regiones que actualmente no están integradas en los circuitos turísticos y económicos. Para efectos de esta MIA-R el Proyecto TM-F123, se ha dividido en 3 tramos, de la siguiente manera:

Tramo 1. Selva 1: Palenque-Escárcega

Tramo 2. Golfo 1: Ascárcega-Calkiní

Tramo 3. Golfo 2: Calkiní – ANP Cuxtal

Golfo 2a: ANP Cuxtal – Izamal

Caracterización socio económica del Tramo 3 del Proyecto Tren Maya a nivel municipal.

Demografía

El tramo 3 (Calkiní - Izamal) del proyecto denominado Tren Maya, comprende 13 municipios: Cacalchen, Bokoba, Tekanto, Mérida, Tixkokob, Maxcanú, Tixpehual, Izamal, Umán, Kopoma, Chocholá, Halachó y Kanasín. Para el 2020 la población de estos municipios era de 1, 325, 070 representando el 57 por ciento de la población del todo el estado, de la cual el 75 por ciento se encuentra concentrada en el municipio de Mérida y donde los municipios de Bokoba, Kopomá y Tekanto son aquellos con menor concentración de esta población, con porcentajes del 0.16, 0.20 y 0.28 por ciento (INEGI, 2020a).

En las pirámides poblacionales de los trece municipios se percibe una alta concentración de población en edad productiva, específicamente en los municipios de Kanasín, Maxcanú, Umán e Izamal. Particularmente los municipios de Kopoma, Cacalchen, Bokoba y Tekanto presentan variaciones importantes en el comportamiento de su población, lo cual puede deberse a migraciones hacia municipios aledaños e incluso hacia Kanasín, ya que es un municipio que se ha conformado por población que necesita vivir más cerca de la ciudad de Mérida ya sea porque trabaja en la ciudad o porque hay mayor cantidad de servicios públicos disponibles y una oferta creciente de vivienda de interés social, lo cual es atractivo para familias jóvenes que buscan un patrimonio fuera de sus pueblos de origen.

Este mismo comportamiento se puede observar con el municipio de Umán, ya que se encuentra en crecimiento con un proceso de urbanización acelerado, lo cual es atractivo para la población de localidades aledañas. Es así como Kanasín y Umán son los que concentran mayor población joven respecto a su población de adultos mayores, lo cual permite tener estabilidad en su crecimiento, sin embargo, en el resto de los municipios se puede observar que la base (población joven entre 0 a 14 años) presenta un porcentaje menor a la cantidad de adultos mayores, por lo que se prevé que la población en los próximos años tenderá a envejecer.

Por lo tanto, el establecimiento de la ruta del Tren Maya puede favorecer a que la concentración de la población sea menor en los municipios de Uman, Kanasín y Mérida. Además de que se generen actividades productivas en municipios como Maxcanú, Tixkokob e Izamal, a través de generación de empleo que permita a su población quedarse en sus municipios de origen e incluso que población de otros municipios aledaños migren hacia estos lugares. Esta migración interna resulta ser más favorable que la que actualmente se realiza hacia la Ciudad Mérida, Cancún y Riviera Maya, donde se ha encontrado que los aspectos que favorecen este tipo de migración (que

en algunos casos es estacionaria⁵ o pendular⁶) son la escasez de trabajo, bajos salarios, bajos niveles de bienestar y limitado acceso a la tierra en sus localidades de origen (Gutiérrez y Magaña, 2017).

Pobreza y marginación

En términos de pobreza el 27 por ciento de la población se encuentran en pobreza y el 2.6 en pobreza extrema. Debido a la concentración de la población, el 64 por ciento de los pobres se encuentra en Mérida, sin embargo, en municipios como Halachó y Chocholá más del 50 por ciento de su población es pobre, mientras que el 8 y 10 por ciento se encuentra en pobreza extrema. Realizando una comparación entre 2010 y 2015, la pobreza en general para estos municipios disminuyó un 4 por ciento aproximadamente, sin embargo, Tixpehual presentó un incremento de su población pobre y en pobreza extrema del 4 y 1 por ciento respectivamente (CONEVAL, 2018).

En cuanto a carencias sociales, el 67 por ciento de la población que tiene carencia por acceso a la salud en el estado de Yucatán, está ubicada en algún municipio dentro del Sistema Ambiental Regional (SAR) del tramo 3, al igual que el 51 por ciento que presenta carencia por acceso a la alimentación, siendo estas las carencias con mayor porcentaje. Sin embargo, realizando una comparación de los años 2010 y 2015 se puede afirmar que la población con carencias sociales se ha incrementado aun cuando los niveles de pobreza han disminuido, siendo el acceso a alimentos la carencia que presenta un mayor crecimiento al pasar del 37 al 51 por ciento de la población.

En términos del Índice de Desarrollo Humano (IDH) para el año 2015, los municipios con mayor grado de urbanización no siempre son los que obtienen un nivel mayor de IDH aun cuando cuentan con mayor infraestructura educativa, de salud e ingresos. El municipio de Mérida obtuvo el valor más alto de los diez municipios con 0.83, seguido por el municipio de Tixkokob (0.77) esto debido a que presenta un índice de educación y de años de escolarización más altos que los restantes.

Por otro lado, en términos de ingreso per cápita anual, Chocholá está mejor posicionado solo por debajo de Mérida, mientras que el municipio de Halachó presenta los ingresos más bajos, altas tasas de mortalidad, el ingreso per cápita más bajo y por lo tanto el IDH más bajo de los 13 municipios.

Cabe señalar que Maxcanú también se encuentra en condiciones muy parecidas a las de Halachó, por lo que es necesario que en esta zona se reactive la economía, y se mejoren las condiciones de salud y educación.

Actividades económicas

En un análisis de las actividades económicas se encontró que, según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) en 2019, los municipios donde se encuentra trazado el tramo 3 del tren Maya, se ubican el 50 por ciento de las unidades económicas que hay en el estado, de las cuales el 85 por ciento se ubican en el municipio de Mérida, el 4 por ciento en Umán y el 3 por ciento Izamal mientras que el 8 por ciento restante se distribuyen en el resto de los 7 municipios.

Referente a la actividad Agricultura, cría y explotación de animales, se ubicaron 22 unidades económicas a lo largo de todo el tramo, 18 en Mérida y 1 en Halachó, Kanasín, Maxcanú y Umán (INEGI, 2020b). Sin embargo, según el Censo Agropecuario de 2016, en el estado hay 108,997 terrenos que se destinan a actividades agropecuarias con una superficie de 3, 829,733 hectáreas, de los cuales el 13.8 están ubicados en los municipios donde esta trazado el SAR del tramo 3 del proyecto Tren Maya con una superficie de 334, 983.7 hectáreas, lo que representa un 8.7 por ciento del total estatal.

Del total de hectáreas utilizadas para actividades agropecuarias, el 33.6 por ciento es representada por la ganadería, mientras que el 27.4 por ciento se realizan actividades de agricultura y tan solo el 0.2 por ciento es dedicado a actividades forestales, cabe destacar que en el 34. 8 por ciento de estas hectáreas no hay actividad, por lo que solo se utiliza el 66.3 por ciento.

En actividades de agricultura el municipio más destacado es Maxcanú con 25,876 hectáreas dedicadas a esta actividad, lo que representa el 26.3 por ciento de las hectáreas totales en los 13 municipios del Tramo 3, hay 3 municipios con mayor cantidad de hectáreas dedicadas a la ganadería estos son Izamal con 24.3, Maxcanú con 19.9 y Halachó con 19 por ciento. En cuanto a la tenencia de la tierra el 63.67 por ciento de los terrenos de los 13 municipios sigue siendo ejidal, el 35 por ciento privados y tan solo el 1.05 por ciento de propiedad pública.

La minería se ubica en municipios más conurbados como Mérida, Umán y Kanasín con 8 empresas en total. La industria manufacturera se encuentra presente en todos los municipios con un total de 6,265 empresas, aunque no distribuidas de manera uniforme, ya que un 65 por ciento de estas se ubican en Mérida, el 9 por ciento en Halachó y

⁵ Se realiza hacia estas ciudades aprovechando los tiempos de descanso entre la siembra y cosecha y del cual se obtiene “un dinero extra” (Gutiérrez y Magaña, 2017; 10).

⁶ Se refiere al desplazamiento diario y regular desde un punto de origen a otro destino. Este tipo de migración es frecuente en las localidades cercanas a centros de atracción de actividades cotidianas como el trabajo y la educación (Pezo, 2005; 154).

en Kanasín, Umán e Izamal un 5 por ciento cada uno y el 11 por ciento restantes distribuidas en los municipios restantes.

Las actividades preponderantes en estos municipios son el Comercio al por mayor y el Comercio al por menor con porcentajes del 70 y 52 por ciento del total estatal. Sin embargo, como sucede con la mayoría de las actividades económicas el comercio al por mayor se encuentran concentrado en el municipio de Mérida con un porcentaje del 86 por ciento, ya que desde este municipio se distribuyen las mercancías para la generación del comercio al por menor en los 13 municipios restantes, entre los que destacan Umán con 878 empresas e Izamal con 520.

Actividades productivas

a) Milpa

En el caso del estado de Yucatán históricamente la milpa ha sido un sistema eficiente, que en la actualidad se lleva a cabo para el autoconsumo, sin embargo, esto no siempre fue así según Terán y Rassmusen (2009) fue un sistema productivo dominante y su declive se debe más a condiciones externas debido a los procesos socioeconómicos que se fueron dando a través del tiempo, por ejemplo altas tasas de deforestación, cambios en el clima, la pérdida de conocimiento de generación en generación y venta de tierras ejidales. Aun así, se advierte que una de las razones por las que este sistema de cultivo ha persistido por más de 5000 años y se sigue realizando es debido a

“El bagaje que los milperos mayas yucatecos tienen de su ambiente para la producción es en verdad impresionante, y mucho de esto apenas y se encuentra documentado, abarcando aspectos tan interesantes como suelos, clima, vegetación, fauna, producción, cosmovisión, etcétera, sin embargo, lo más interesante es la inmensa cantidad de términos en idioma maya que hacen mención de una alta riqueza de información manejada por este pueblo” (Mariaca, 2015: 11)

De los municipios por donde pasa el tramo 3 del Tren Maya, solo en Maxcanú y Halachó se detecta actividad importante, sin embargo, hay mayor aptitud en otras zonas especialmente en la zona sur del estado, por lo que esta actividad no se encuentra en peligro por el paso del tren.

b) Apicultura

La Península de Yucatán es una de las regiones más importantes en el mundo en cuanto a la producción de miel, pues el 95 por ciento de su producción se exporta al mercado europeo y Estados Unidos, producto considerado de alta demanda debido a su calidad, a las propiedades de la miel y su origen botánico, sin embargo a nivel local su consumo per cápita es bajo, aun así es una actividad de arraigo y tradición maya (INEGI, 2007).

Los municipios con mayor producción de miel a través de la apicultura se encontraron que dentro de la ruta del Tren Maya se encuentran solo en tres municipios donde se realiza dicha actividad Halachó con 3.4 por ciento, Izamal 3.2 por ciento y Maxcanú con 2.5 por ciento de la producción estatal.

El aprovechamiento de esta actividad se distribuye en todo el estado, sin embargo, en el sur es donde las condiciones de la vegetación permiten una aptitud mayor para llevar a cabo la actividad. Se considera que el paso del tren en estos municipios de alta producción de miel no es una amenaza para la actividad económica, ya que no afecta directamente la producción, incluso en municipios como Maxcanú e Izamal puede servir como la base para el desarrollo del apiturismo actividad turística ampliamente recomendada por su bajo impacto al medio ambiente pero también por la concientización que se logra en visitantes y locales sobre la función de las abejas en el entorno natural.

Comentarios finales

Resumen de resultados

El modelo capitalista ha sido criticado por la sobre explotación de la mano de obra, la concentración de capital y la sobre explotación de los recursos que amenaza la sustentabilidad mundial, basado en la racionalización económica (Palenzuela, 2009). En el sector del turismo esta sobre explotación es aún más marcada debido al desorden del crecimiento urbano, densificación demográfica y la presión sobre el medio ambiente que incluso han experimentado los destinos turísticos de Acapulco, Cancún y Riviera Maya (Marín, 2012), sin embargo, el proyecto Tren Maya si contempla estos aspectos ya que en la actualidad no se puede concebir ningún proyecto de infraestructura sin medir los impactos y proponer acciones de mitigación, prevención y adaptación.

Actualmente, se ha generado una tendencia por retomar los conocimientos tradicionales de las comunidades para su preservación, ya que son considerados riqueza cultural, social y ambiental. Sin embargo, en trabajos como el de Tamayo, Cruz y Munguía, (2016) evidencian que estos conocimientos se han ido perdiendo con el paso de los años, ya que las generaciones jóvenes no están adquiriendo dichos saberes por parte de sus padres, en algunas

comunidades ya no les interesa trabajar el campo y solo algunas personas se dedican a su milpa para autoconsumo, por ende, la lengua maya también ha disminuido su presencia sobre todo poblaciones más urbanizadas.

De la población total de los municipios que integran el SAR para el tramo 3, en total el 10.5 por ciento de la población mayor a 3 años habla la lengua maya. El municipio de Halachó es el que tiene un mayor porcentaje de maya hablantes con un 50 por ciento de su población, le siguen Kopomá, Maxcanú y Bokoba con un 36, 36.5 y 33 por ciento respectivamente, mientras que municipios más urbanizados como Mérida (7), Tixkokob (11), Kanasín (12) y Umán (16) son los que cuentan con un porcentaje menor.

Por lo tanto, en la MIA-R del Proyecto Tren Maya capítulo 7 dentro del ámbito socioeconómico plantea dos líneas estratégicas de planeación: bienestar social y patrimonio cultural. Siendo muy claro que aun cuando ya se llevó a cabo la consulta indígena, también se está llevando a cabo un seguimiento de acuerdos, con lo que se busca un dialogo efectivo con las comunidades indígenas para salvaguardar el patrimonio cultural que aún se conserva, además no solo contempla el patrimonio material como sitios o monumentos sino también el inmaterial.

El Proyecto Tren Maya si contempla que la población indígena tiene una forma de vida, usos y costumbres muy arraigados que se deben tomar en cuenta, por ello se establece que el proyecto sea un componente que detone el desarrollo de la región, pero que a su vez respete las etnicidades de los pueblos indígenas. Propone un desarrollo desde las mismas capacidades de la población, tomando como base su propia cosmovisión, de tal forma que pueda surgir un florecimiento en términos culturales y que a su vez genere beneficios económicos, por ello se propone utilizar el concepto de *etnodesarrollo* que asegura el respeto hacia estos pueblos indígenas y que como menciona Benavides (2014)

Hay que considerar que, tanto en la legislación como en el trabajo académico e interdisciplinario, el valor patrimonial debe estar por encima del valor turístico, solo de esta manera es posible desarrollar la cultura propia y contraponerse a los vaivenes del capital global, integrando a la actividad turística al contexto cultural y natural local, con las debidas legislaciones y restricciones para proteger este patrimonio.

Conclusiones

Las repercusiones derivadas del impulso a las actividades económicas vinculadas al turismo se prevé que sean positivas debido a la naturaleza transitoria del mismo, donde se observa que el perfil del turista que consume la cultura maya como producto y servicio turístico, es respetuoso de la cultura del lugar de su interés (Padró, 2020;), si a esto se suma, a) una óptima planeación de los desarrollos turísticos de la región, b) buenas políticas sustentables, donde sea obligatorio que el turista muestre una conciencia ecológica apropiada y se prevean servicios de apoyo para la conservación del medio ambiente, c) capacitación y profesionalización constante de los prestadores de servicios locales y d) facilidades para el establecimiento y promoción de productos y servicios turísticos locales, (Alcocer, 2012) el resultado puede ser alentador.

La cosmovisión y los saberes tradicionales de los pueblos indígenas son por si mismos de gran atractivo para los turistas que visitan el estado de Yucatán (Fernández y Ku, 2017). Para entender que no habrá afectación durante el tránsito de estos turistas a la cosmovisión y cultura de los pueblos indígenas es trascendental comprender el perfil del turista que consume regularmente el turismo cultural definido por la Organización Mundial de Turismo (OMT).

La motivación esencial del visitante es aprender, descubrir, experimentar y consumir los atractivos/productos culturales, materiales e inmateriales, de un destino turístico. Estos atractivos/productos se refieren a un conjunto de elementos materiales, intelectuales, espirituales y emocionales distintivos de una sociedad que engloba las artes y la arquitectura, el patrimonio histórico y cultural, el patrimonio gastronómico, la literatura, la música, las industrias creativas y las culturas vivas con sus formas de vida, sistemas de valores, creencias y tradiciones (OMT, 2019; 31)

Precisamente este tipo de turismo es el que se encuentra fuertemente arraigado en el Estado de Yucatán, ya que al consultar la promoción turística se puede observar cómo zonas arqueológicas, ciudades coloniales, haciendas, gastronomía y fiestas tradicionales son los principales atractivos que se pueden encontrar, además de su amplia oferta turística enfocada al ecoturismo y turismo comunitario.

En relación a este tema la actual secretaria de turismo del estado Michelle Fridman Hirsch asegura que su trabajo se ha centrado en descentralizar la actividad turística, para que los beneficios lleguen a una mayor parte de la población, contemplando los casos de Tekax, las Coloradas, Ría Lagartos así como el impulso a los pueblos mágicos Izamal y Valladolid, sin descuidar los lugares ya consolidados como Mérida y Chichen Itza (Tolentino, 2020) por lo que el Proyecto Tren Maya sería beneficioso para que los productos turísticos al interior del estado tengan mayor visibilidad ante el turista nacional o extranjero. Dadas estas características, no se reconoce hallazgo significativo para declarar una repercusión negativa dentro de la sociedad maya a consecuencia del flujo de turistas socioculturales.

En la literatura se encuentran casos de estudio que confirman que aun cuando el turismo puede traer efectos negativos, también estos pueden ser positivos cuando la comunidad logra un empoderamiento y controlan la

actividad, aumentando sus derechos culturales y su autoestima colectiva (Pereiro, 2015), ya que como bien menciona Acero-Tinoco (2018) hay evidencia de que en las mismas comunidades indígenas ellos se saben depositarios de una cultura, que deben mantener sus tradiciones y conocimientos de sus antepasados pero que también quieren ir a la universidad, acceder a internet, tener hospitales etc.

En este sentido, el proyecto del Tren Maya de acuerdo a lo establecido por la MIA-R se prevé que tenga una inclinación hacia el desarrollo de prácticas turísticas culturales donde se favorezca la promoción de la cultura maya, orillando a los poseedores de estos saberes a mantener vigentes sus principios y cosmovisión.

Referencias

- Acero-Tinoco, Edna Camila. (2018). Turismo, patrimonio y comunidades indígenas. *Turismo y Sociedad*, XXII, pp. 213-233. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/tursoc/article/view/5352/8663#info>
- Alcocer Puerto, Elías (2012) Cultura, turismo y medio ambiente una mirada desde los pueblos mayas de Yucatán. *Patrimonio cultural y turismo Cuadernos 19*. CONACULTA. <https://www.cultura.gob.mx/turismocultural/cuadernos/pdf19/articulo22.pdf>
- Benavides Rosales, Antonio (2014) Patrimonio cultural y turismo en Yucatán. Coord. Fraga, J., L. Khafash y G.J. Villalobos Zapata (Coordinadores). *Turismo y sustentabilidad en la península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Campeche, CINVESTAV-unidad Mérida. 206 p.
- Fernández Repetto, Francisco Javier y Ku Pech, Rafael Ermilo (2017) Mirada turística, imagen turística, autenticidad. Prácticas y experiencias de turistas nacionales en Mérida, Yucatán *Temas Antropológicos*, vol. 39, núm. 1, marzo, pp. 105-132 Universidad Autónoma de Yucatán Mérida, México. <https://www.redalyc.org/pdf/4558/455851184006.pdf>
- INEGI (2007). *La apicultura en la Península de Yucatán: Censo Agropecuario 2007* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, 2012. http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/agropecuario/2007/agricola/peni_yuc_apicola/ApiYucatan.pdf
- CONEVAL (2018) Informe de pobreza en los municipios de México 2015. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipal.aspx>
- Gutiérrez Carbajal, María Guadalupe, & Magaña Magaña, Miguel Ángel. (2017). Migración e influencia urbana en el consumo de alimentos en dos comunidades Mayas de Yucatán. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 27(50) <https://doi.org/10.24836/es.v27i50.429>
- INEGI (2020a) Censo de Población y Vivienda 2020. Panorama sociodemográfico en México <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/>
- INEGI (2020b) Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjZLjMyMDA4LGVxbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmNkZW51ZQ>
- Mariaca Méndez, Ramón (2015) La milpa yucateca en el siglo XVI: Evidencias etnohistóricas y conjeturas. *Embiología* 13(1).
- Marín G. (2012) Los tristes trópicos del turismo en México: Industria, flexibilidad y otras ficciones en Marín, G.; García, A. y Daltabuit, M. (Coords.) *Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México*. La Laguna (Tenerife): PASOS, RTPC. www.pasosonline.org. Colección PASOS Edita nº 7. Disponible en: <https://www.pasosonline.org/Publicados/pasosedita/PSEedita7.pdf>
- Secretaría de Cultura (s.f.) Ferrocarriles mexicanos, Mexicana. Recuperado el 2 de noviembre de 201. Disponible en: <https://mexicana.cultura.gob.mx/es/repositorio/x2ambmn7nn-2>
- Organización Mundial del Turismo (OTM) (2019), *Definiciones de turismo de la OMT*, Madrid, DOI: <https://doi.org/10.18111/9789284420858>
- Padró Werner, Jordi (2020) El turismo cultural: Retos de futuro en: *El patrimonio cultural en la provincia de Ciego de Ávila (Cuba): análisis y propuestas de ida y vuelta*. Antonio Ortega Ruiz (ed. lit.). Sevilla, Universidad Internacional de Andalucía. ISBN 978-84-7993-355-5. Disponible en: https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/5439/10_El_turismo_cultural.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Palenzuela Chamorro, Pablo (2009) Mitificación del desarrollo y mistificación de la cultura: el etnodesarrollo como alternativa. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*. núm. 33, Quito, pp. 127-140 Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales-Sede Académica de Ecuador. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/16123>
- Pereiro Pérez, Xerardo (2015) Reflexión antropológica del turismo indígena. *Desacatos* 47, abril, pp.18-35. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/desacatos/n47/n47a2.pdf>
- Pezo Orellana, Luis (2005) La migración rural en su fase motivacional: Aportes para su estudio desde el caso de Río Hurtad, IV Región, Chile. *Revista Werken*, segundo semestre, número 007. Universidad Internacional SEK pp. 151-164. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/508/50800709.pdf>
- Organización Mundial del Turismo (OTM) (2019), *Definiciones de turismo*
- Tolentino Morales, Juan (24 de enero de 2020) Yucatán diversifica su oferta turística y se aparta de la sombra de Quintana Roo. Expansión. Consultado el 12 de mayo de 2021. Disponible en: <https://expansion.mx/empresas/2020/01/24/yucatan-diversifica-su-oferta-turistica-y-se-aparta-de-la-sombra-de-quintana-roo>
- Tamayo Manrique, José María, Cruz Carrasco, Cynthia y Munguía Gil, Alfonso (2016) *Los conocimientos tradicionales y la agricultura moderna: caso Dzidzantún, Yucatán y Huatusco, Veracruz*. 21º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. Mérida, Yucatán AMECIDER – ITM. Disponible en: <http://ru.iiec.unam.mx/3221/1/018-Tamayo-Cruz-Munguia.pdf>
- Terán Contreras, Silvia y Rasmussen H. Christian (2009) *Las milpas de los mayas. La agricultura de los mayas prehispánicos y actuales en el noroeste de Yucatán*, UNAM-UNO. Mérida. <https://www.cephcis.unam.mx/wp-content/uploads/2020/04/milpa-de-los-mayas.pdf>

Notas Biográficas

Rosa Isela Fernández Xicotencatl

Profesora Investigadora de Carrera de Tiempo Completo en la licenciatura de Administración Hotelera de la Universidad de Quintana Roo. Doctora en Ciencias Económicas por el Instituto Politécnico Nacional (IPN), realizó

estancia de investigación en la Universidad Carlos III de Madrid, España. Cuenta con estudios posdoctorales en la Universidad de Quintana Roo y el Tecnológico de Mérida. Su investigación se centra en trabajos de turismo comunitario, conflictos socio-ambientales y problemas de desarrollo regional. En cuanto a su experiencia profesional ha colaborado en proyectos de emprendimiento y como consultora del área financiera en pequeños negocios del ámbito turístico. Actualmente cuenta con la distinción de Candidata al Sistema Nacional de Investigadores

Juan José Loría Mayén

Profesor Investigador de Carrera en la licenciatura de Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo, Campus Cancún. Licenciado en Administración de Empresas por parte del Instituto Tecnológico de Cancún y Maestría en Psicología Organizacional por la Universidad del Sur Campus Cancún. Se ha desarrollado desde hace 10 años en el ramo de la educación como docente y con más de 15 años de experiencia en la gestión, administración y desarrollo estratégico del capital humano en diferentes empresas. Ha colaborado con empresas como capacitador y asesor en diagnósticos integrales para pequeñas y medianas empresas. Líneas de investigación enfocadas a la Gestión del Capital Humano.

Tanya Gabriela Makita Balcorta

Profesora Investigadora de Carrera en la licenciatura de Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo. Licenciada en Pedagogía egresada de la Universidad Veracruzana y Maestra en Administración por parte del Instituto Politécnico Nacional inserto al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), Doctora del programa de Administración y Desarrollo Empresarial en el Colegio de Estudios Avanzados de Iberoamérica, con experiencia docente desde hace 13 años, con experiencia laboral en áreas administrativas coordinando y gestionando recursos externos en una Institución Pública de Educación Especial, y una estancia académica Internacional en Grande Prairie, Alberta, Canadá a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Ivette Medina Mata

Profesora Investigadora de la Carrera en la Administración Hotelera en la Universidad de Quintana Roo Campus Playa del Carmen, licenciada en Sistemas de Hotelería y Turismo egresada de ITESM Campus Mazatlán y Maestra en Gestión Sustentable del Turismo por la Universidad de Quintana Roo Unidad Cozumel. Cuenta con 10 años de experiencia en operación y gestión hotelera y 7 años en docencia a nivel superior.

Lanzamiento de un Nuevo Sello Automotriz para Motores a Gasolina, para Aumentar el Desarrollo de Nuevos Productos en Refacciones

M.A. Gloria Fierros Santoyo¹, M.E. Ivett Vásquez Lagunas², Dr. Samuel Lara Escamilla³, M.E. María Magdalena Trejo Lorezana⁴, Ing. Leopoldo Enrique Hernández Romero⁵,

Resumen— El objetivo de esta investigación es la formulación estratégica de crecimiento que permita aumentar la rentabilidad y el volumen de venta de la industria automotriz en el mercado de refacciones en México y el Estado de México; esto se obtiene a partir del análisis del ambiente interno y externo de la industria automotriz en el mercado de refacciones. Dentro del ambiente interno comprende los recursos, las capacidades y competencias directas. El entorno externo, se enfoca en el marco general (los principales indicadores de México y Estado de México) y en el enfoque industrial (competidores, productos sustitutos, consumidores, proveedores y potenciales participantes). El resultado de ambos estudios representa nuestras fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, las cuales nos facilitan el manejo de la información para la formulación de la estrategia competitiva. Este análisis de los resultados desglosa que el segmento apropiado para lograr el crecimiento dentro del sector automotriz en el mercado de refacciones es el de la Ciudad de México y el Estado de México ya que el aumento del parque vehicular ha sido muy acelerado llegando hasta en un 81.6% en 10 años.

Palabras clave—Investigación de mercados, mercado automotriz, refacciones automáticas, venta en línea, mejora de proceso.

Introducción

El presente trabajo fue realizado en una empresa automotriz líder en el mercado de refacciones a nivel nacional, fabrica refacciones para motores a gasolina. Entre las refacciones que se fabrican se encuentran juntas de cabeza, junta de Carter, juntas múltiples de admisión, O´rings y retenes, estas son algunas piezas de la gama de productos nuevos que esta empresa desea dar a conocer a sus clientes y consumidores finales de una manera eficiente para lograr un mejor posicionamiento en el mercado y una mayor lealtad.

Con el pasar del tiempo hasta hoy en día, en la Ciudad de México y Estado de México el aumento del parque vehicular ha sido muy acelerado llegando hasta en un 81.6% en 10 años. Este crecimiento que se da año con año obliga al lanzamiento de nuevos sellos automotrices para motores a gasolina y compromete a la empresa con los clientes finales; y finalmente el impacto generado por todo este fenómeno se ve reflejado en los clientes, quienes se han vuelto más estrictos en lo referente a la calidad, funcionalidad y desempeño de los productos; y esto se traduce en una mayor obligación de las empresas por ser más competitivas.

Planteamiento del problema

Con la creciente competencia de los mercados en que se vive hoy, está dando como resultado un aumento desmedido en lo que se refiere a productos y servicios, y finalmente el impacto generado por todo este fenómeno se ve reflejado en los clientes finales insatisfechos por la limitada difusión de los nuevos productos, ya que no se estaba haciendo uso de internet y redes sociales; y por el desabasto reflejado en los anaqueles, destinados a consumidores finales; provoca que nuestros clientes leales giren sus miradas hacia nuestra competencia.

Alcances y limitaciones.

Alcances.

¹ M.A. Gloria Fierros Santoyo, es Docente de Posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlalnepantla, gloria.fs@tlalnepantla.tecnm.mx

² M.E. Ivett Vásquez Lagunas, es Docente de Posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlalnepantla, ivett.vl@tlalnepantla.tecnm.mx

³ Dr. Samuel Lara Escamilla, es Docente de Posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlalnepantla, samuel.le@tlalnepantla.tecnm.mx

⁴ M.E. María Magdalena Trejo Lorezana, es Docente del departamento de Ciencias Económico-Administrativas del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlalnepantla, magdalena.tl@tlalnepantla.tecnm.mx

⁵ Ing. Leopoldo Enrique Hernández Romero, es Alumno de Posgrado en la Maestría en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlalnepantla

Las estrategias de marketing para el lanzamiento desarrolladas en este proyecto estarán aplicadas para el mercado en las zonas de la Ciudad de México y Estado de México.

Este proyecto se enfocará directamente al segmento de autopartes (refacciones) para motores a gasolina.

Las estrategias desarrolladas, serán planteamientos que cualquier distribuidor de autopartes (refacciones) podrá llevar a cabo.

Limitaciones.

Las estrategias establecidas en este proyecto no aplicaran a otras ciudades ni estados de la República Mexicana. La realización de las estrategias planteadas en este proyecto no se llevará a cabo en motores Diésel.

Objetivo general.

Dar a conocer los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones) y con ello aumentar la lealtad de los clientes finales de la empresa

Variables

- Variable independiente: Dar conocimiento de los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones).
- Variable dependiente: Aumentar la lealtad de los clientes finales.
- Variable extraña: Distribución del producto (refacción) en los puntos de venta final, respuesta del cliente (ventas).
- Criterios de inclusión: Alto movimiento del producto (refacción), exigencia del cliente final.
- Criterios de exclusión: Costo final del producto, mala calidad, mal desempeño en pruebas de campo

Hipótesis

Con la difusión de los nuevos productos (sellos automotrices) para motores a gasolina (refacciones); se podrá aumentar la lealtad de los clientes finales de la empresa

Pregunta de investigación.

¿De qué manera dar a conocer los nuevos productos (sellos automotrices) de motores a gasolina para aumentar la lealtad de los clientes finales en la empresa en la ciudad de México y Estado de México en el año 2020?

Enfoque de la investigación.

El presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, puesto que este es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

Hernández, Fernández y Baptista (2003) nos dice que: el enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar la Hipótesis establecida previamente, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamientos en una población (p. 5).

Del enfoque cuantitativo se tomarán la técnica de encuestas para medir la percepción en el aumento de la lealtad de los clientes finales en la Ciudad de México y Estado de México.

Diseño de la investigación.

Dado que el objetivo de estudio será dar a conocer los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones), para aumentar la lealtad de los clientes finales, se recurrió a un diseño no experimental y considerando que el tema de investigación tiene un soporte teórico; se procedió a realizar una investigación de tipo descriptiva para conocer a detalle la forma en que la ausencia del conocimiento de los nuevos sellos automotrices afectaba la lealtad de los clientes finales hacia la empresa

Hernández, Fernández y Baptista (2003) mencionan que: la investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables; lo que se hace en este tipo de investigación es observar fenómenos tal y como se dan en un contexto natural, para después analizarlos. Estos mismos autores señalan que los diseños de investigación transversales recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (p. 270, 289).

Población.

Hernández, Fernández y Baptista (2003) nos dicen que “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 174). La población de estudio estará conformada por los 20 millones 843 mil habitantes de la Ciudad de México y 17 millones 363 mil 387 habitantes en el Estado de México.

Muestra y muestreo.

Hernández, Fernández y Baptista (2003) nos dicen que la: “muestra es un Subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo de ésta” (p.173). Pineda, Álvaro y Hernández (1994) en ese mismo sentido “señalan que es un subconjunto de la población en que se llevara a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos del todo” (p.108). Pineda, Álvaro y Canales (1994) dicen que en este trabajo se utilizará el método de muestreo probabilístico, el cual: “es el método que consiste en extraer una parte (o muestra) de una población o universo, de tal forma que todas las muestras posibles de tamaño fijo tengan la misma posibilidad de ser seleccionadas” (p. 114). Pineda, Álvaro y Canales (1944) nos dicen que utilizar el método de muestreo probabilístico: “es requisito que todos y cada uno de los elementos de la población tengan la misma posibilidad de ser seleccionados” (p. 114).

Estos métodos se aplicarán a los mecánicos de la Ciudad de México y Estado de México; de la misma manera se solicitará atentamente a los clientes que asistan a los establecimientos de los distribuidores finales que participen en la investigación, la muestra se complementara por aquellos que decidan participar.

Técnicas de recolección de datos.

Falcón y Herrera (2005) nos dicen que “se entiende como técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información; la aplicación de una técnica conduce a la obtención de información, la cual debe ser resguardada mediante un instrumento de recolección de datos” (p. 12). La técnica de recolección de datos que se utilizará en la presente investigación será la encuesta. Pineda, Álvaro y Canales (1944) la encuesta “consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionados por ellos mismos, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias”. (p.129)

Instrumentos de recolección de datos.

Definitivamente dentro del diseño metodológico es forzoso determinar y plantear los métodos y las técnicas de recolección de datos, así como el tipo de instrumento que se utilizará, para lo que deberán tomar en consideración todas las etapas anteriores, puntualizando el enfoque, los objetivos, las variables y el diseño de la investigación. Este instante se deberá tomar la importancia debida, pues la elaboración del adecuado instrumento determina la calidad de la 33 información, siendo ésta la base para las etapas subsiguientes y para los resultados que se obtendrán. Pineda, Álvaro y Canales (1994) nos dicen que: “en la encuesta en el procedimiento denominado cuestionario, las respuestas son formuladas por escrito y no se requiere la presencia del entrevistador” (p. 129).

Técnicas de procesamiento de datos.

Morales (2012) la técnica que se utilizará en el procesamiento de los datos será la estadística descriptiva que consiste en: “la cual es la que se utiliza en la descripción y análisis de conjuntos de datos o población” (p. 4).

Herramientas para el procesamiento de datos.

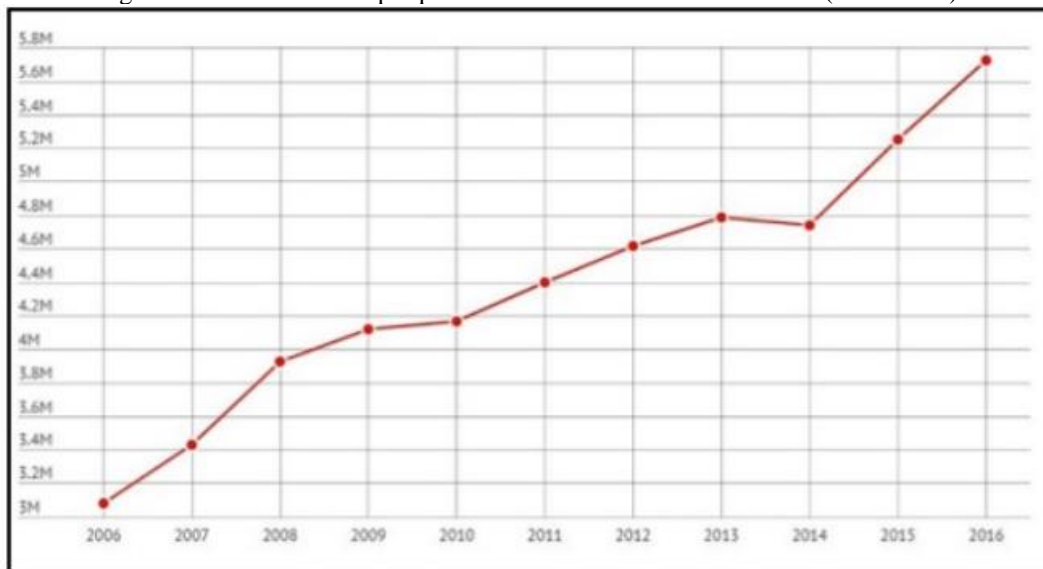
Tamayo (2001) una herramienta: “es un medio físico que permite registrar o medir la información” (p. 190). Para llevar a cabo el procesamiento de los datos que obtuvimos en la recolección que se aplicó a los distribuidores finales,

mecánicos de la Ciudad de México y Estado de México; así como a los clientes finales que asistieron a los establecimientos de los distribuidores y que participaron en la investigación, es como la muestra se complementó por aquellos que decidieron participar; se utilizó el programa Microsoft Office Excel para Windows.

Análisis Previo.

Con el pasar del tiempo hasta hoy en día, en la Ciudad de México y Estado de México el aumento del parque vehicular ha sido muy acelerado llegando hasta en un 81.6% en 10 años. Este crecimiento que se da año con año obliga al lanzamiento de nuevos sellos automotrices para motores a gasolina y compromete a la empresa con los clientes finales. Finalmente, el impacto generado por todo este fenómeno se ve reflejado en los clientes, quienes se han vuelto más estrictos en lo referente a la calidad, funcionalidad y desempeño de los productos; y esto se traduce en una mayor obligación de las empresas por ser más competitivas. El sector de la industria automotriz en México siempre ha sido la piedra angular del progreso del país; sin embargo y pese a su importancia, la industria pasa por un periodo de crisis en el que el país no está respondiendo de una forma acertada a la globalización que se ha suscitado en los últimos años al estar faltas, las organizaciones de una estrategia efectiva y se han dejado de aprovechar diversas oportunidades que pudieran fomentar el desarrollo de la misma, pasando de ser un área principal de captación de inversiones a un espectador del fenómeno económico mundial.

Figura 1. Crecimiento del parque vehicular en la Ciudad de México (2006-2016).



Fuente: vehículos de motor registrados en circulación, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Mercados Objetivo.

Geográfico: Los mercados de las zonas de la Ciudad de México y Estado de México del país resultaron muy atractivos, debido a que la expansión de la empresa se debe dar primeramente de manera regional para después ir ganando mercado a nivel nacional. Demográfico: El principal público son los talleres mecánicos y los mecánicos independientes, ya que son el usuario final de la aplicación de las refacciones. Factores de conducta: Los principales motivos de compra son a través de los distribuidores. Con la presencia de los productos en estantes suelen ser la búsqueda de algo exclusivo a un precio competitivo y seguridad en el proceso de compra.

Necesidades del Mercado.

Productos al alcance de todos: La posibilidad de adquirir los productos con cualquiera de los distribuidores, directamente sin la necesidad de tener que buscar en otro distribuidor. Diseño exclusivo: El mercado valora positivamente el diseño de las aplicaciones (refacciones) de la empresa, ya que se alojan de forma correcta en los motores. Calidad del producto: La calidad del producto de esta empresa es una de las características que la distinguen, cumpliendo las refacciones su tiempo de vida siempre usándolas en las condiciones adecuadas. Atención al cliente:

La atención ofrecida por parte de la empresa al cliente es excepcional, ya que se realizan prácticas técnicas desde el inicio de venta y atención postventa a las reclamaciones por defectos de fabricación. Marca: El sentido de pertenencia de la marca se maneja desde las prácticas técnicas en talleres hasta las conferencias y definitivamente por ser una marca 100% mexicana le da un plus.

Figura 2. Análisis FODA



Fuente elaboración propia

Desarrollo.

Para el estudio de este trabajo se consideró el uso de Estadística Descriptiva y se llevará a cabo el procesamiento de datos de la población que estará conformada por los 20 millones 843 mil habitantes de la Ciudad de México y 17 millones 363 mil 387 habitantes en el Estado de México. Para la muestra de población el estudio se enfoca solo en los hombres y estos se dividieron por alcaldías de la Ciudad de México y los principales municipios del Estado de México de los cuales se recolectaron los datos y deben ser representativos.

Etapa de Medición.

Se calcula el tamaño de muestra para cada población “n” de consumidores de la marca donde se asigna un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, donde se desconoce la probabilidad del evento.

Figura 3 Cálculo de la muestra poblacional.

Elemento	Valor
N	113300
Z	1.96
p	50%
q	50%
e	10%
e ²	0.01
Z ²	3.8416
N-1	113299

$$n = \frac{Z \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{1.96 \times 0.5 \times 0.5 \times 677104}{0.01 \times 677103 + 3.8416 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{331780.96}{6771.99}$$

$$n = 48.99$$

Fuente elaboración propia

Figura 4. Muestra poblacional por alcaldía y municipios principales.

Valores de los elementos.

Elemento	Valor
N	113300
Z	1.96
p	50%
q	50%
e	10%
e ²	0.01
Z ²	3.8416
N-1	113299

$$n = \frac{Z \times p \times q \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = \frac{1.96 \times 0.5 \times 0.5 \times 677104}{0.01 \times 677103 + 3.8416 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{331780.96}{6771.99}$$

$$n = 48.99$$

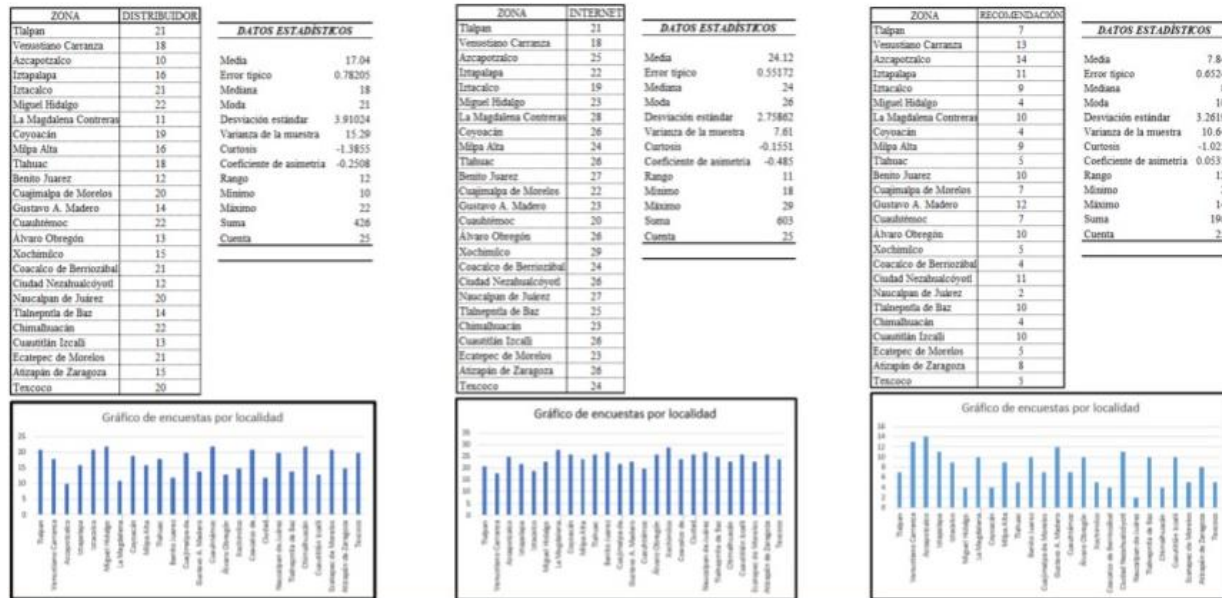
ZONA	POBLACIÓN	MUESTRA
Tlalpan	321,125	48.99
Venustiano Carranza	200,432	48.98
Azcapotzalco	187,331	48.98
Ixtapalapa	878,365	48.99
Iztacalco	183,949	48.97
Miguel Hidalgo	167,085	48.97
La Magdalena Contreras	117,099	48.96
Coyoacán	283,782	48.98
Milpa Alta	67,151	48.93
Tlahuac	172,825	48.97
Benito Juárez	193,007	48.98
Cuajimalpa de Morelos	95,854	48.95
Gustavo A. Madero	555,140	48.99
Cuauhtémoc	253,238	48.98
Álvaro Obregón	355,754	48.99
Xochimilco	199,513	48.98
Coacalco de Berriozábal	149,111	48.97
Ciudad Nezahualcóyotl	546,128	48.99
Naucaipan de Juárez	439,224	48.99
Tlalneptlá de Baz	363,085	48.99
Chimalhuacán	350,391	48.99
Cuaunitán Izcalli	84,945	48.95
Ecatepec de Morelos	839,606	48.99
Atizapán de Zaragoza	268,909	48.98
Texcoco	126,363	48.96

Fuente elaboración propia

Cálculos estadísticos.

Datos estadísticos de las encuestas a los clientes finales que conocieron los nuevos sellos automotrices a través del distribuidor.

Figura 5. Datos estadísticos obtenidos en las encuestas (distribuidor).



Fuente elaboración propia

Analizando los datos estadísticos de las encuestas por cada una de las opciones, nos enfocamos en la desviación Estándar ya que esta nos permite ver la dispersión de los datos de manera más clara y llegamos a la conclusión de tomar internet como la mejor opción para la difusión de los nuevos productos.

Figura 6. Comparación de los datos estadísticos obtenidos.

DATOS ESTADÍSTICOS			
DATO ESTADÍSTICO	DISTRIBUIDOR	INTERNET	RECOMENDACIÓN
Media	17.04	24.12	7.84
Error típico	0.7820	0.5517	0.6524
Mediana	18	24	8
Moda	21	26	10
Desviación estándar	3.9102	2.7586	3.2619
Coficiente de variacion	15.29	7.61	10.64
Curtosis	-1.3855	-0.1551	-1.0252
Coficiente de asimetria	-0.2508	-0.4850	0.0531
Rango	12	11	12
Mínimo	10	18	2
Máximo	22	29	14
Suma	426	603	196
Cuenta	25	25	25

Fuente elaboración propia

Prueba de la “t” de Student para una muestra.

Prueba de la “t” de Student para una muestra. Se va usar la “t” de Student para una muestra que permite comprobar si es viable aceptar que la media de la población es un valor determinado. Tomamos una muestra y la prueba permite valorar si es razonable mantener la Hipótesis nula.

Pregunta de Investigación. ¿De qué manera dar a conocer los nuevos productos (sellos automotrices) de motores a gasolina para aumentar la lealtad de los clientes finales en la empresa en la ciudad de México y estado de México en el año 2020?

Hipótesis. Con la difusión de los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones); se podrá aumentar la lealtad de los clientes y consumidores finales en la empresa

Formular las Hipótesis de Investigación.

H0 (Hipótesis Nula) Dar difusión de los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones), aumentara la lealtad de los clientes finales.

H1 (Hipótesis Alternativa) Dar difusión de los nuevos sellos automotrices para motores a gasolina (refacciones), no aumentara la lealtad de los clientes finales.

Planteamiento de las Hipótesis Estadísticas. H0 → La difusión a través de Internet aumenta la lealtad de los clientes H1 → La difusión a través de Internet no aumenta la lealtad de los clientes

Cálculo del Estadístico de Prueba “t” de Student.

Seleccionar el Nivel de Confianza: Nivel de confianza al 95%

Seleccionar el Nivel de Significancia:

Alpha (α) = 5%, o bien 0.05

Definir los Grados de Libertad: $gl = n - 1 = 25 - 1 = 24 \rightarrow t_{\text{tabla}} = 1.711$ Con $\alpha = 0.05$

Figura 26. Fórmula para calcular la “t” de Student.

Fórmula para calcular la “t” de Student.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

μ = media de la población

\bar{x} = media de la distribución de los datos

n = tamaño de la muestra

s = error estándar de la muestra

Donde:

$$\mu = 24$$

$$\bar{x} = 24.12$$

$$n = 25$$

$$s = 2.7586$$

Sustituimos:

$$t = \frac{24.12 - 24}{2.7586/\sqrt{25}}$$

$$t = \frac{0.12}{0.55172}$$

$$t_{\text{calculada}} = 0.2175$$

Formular Regla de Decisión:

Si $-t_{\text{tabla}} \leq t_{\text{calculada}} \leq t_{\text{tabla}}$ Se acepta H_0 y caso contrario se rechaza H_1

Como $-1.711 \leq 0.2175 \leq 1.711 \rightarrow$ Se acepta H_0

Formular Regla de Decisión:

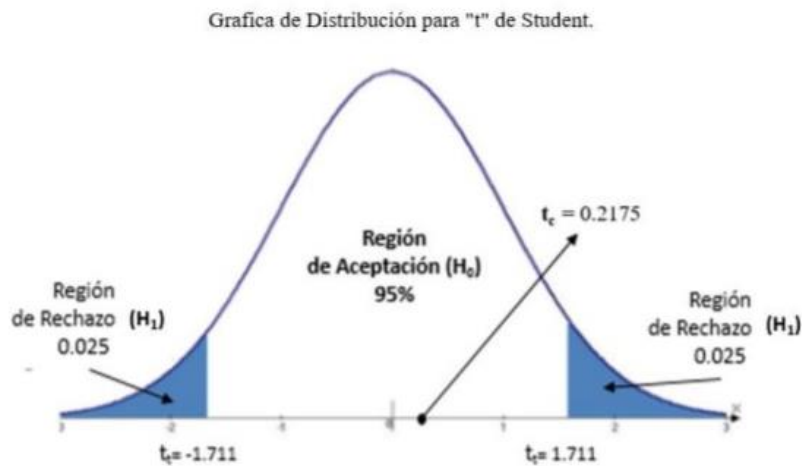
Si $-t_{\text{tabla}} \leq t_{\text{calculada}} \leq t_{\text{tabla}}$ Se acepta H_0 y caso contrario se rechaza H_1
Como $-1.711 \leq 0.2175 \leq 1.711 \rightarrow$ Se acepta H_0

Toma de Decisión

Como $t_{\text{calculada}} = 0.2175 \rightarrow$ Cae en una zona de Aceptación de la hipótesis Nula H_0 se acepta y la hipótesis Alternativa H_1 se rechaza.

Figura 7. Grafica de Distribución para "t" de Student.

Nula H_0 se acepta y la hipótesis Alternativa H_1 se rechaza.



Fuente elaboración propia

Conclusiones

La elaboración de este estudio ha sido un paso muy significativo para la empresa, ya que de esta forma adquirimos información de las necesidades e inquietudes de nuestros consumidores finales. Además, se identificó el mercado potencial al que dirigimos los nuevos productos y servicios post venta. Tal como ya sabemos y a través de este trabajo nos dimos cuenta de que la industria automotriz de refacciones en México tuvo un crecimiento significativo, se considera una de las piedras angulares de la economía mexicana; debido a su impacto que tuvo ante nuestros clientes decidimos determinar los medios que serán utilizados para difundir nuestros nuevos productos (sellos automotrices), y la forma en que deseamos transmitir nuestro mensaje. El crecimiento y desarrollo de la industria automotriz de refacciones en México han sido regulados y enfocados a la satisfacción de los clientes finales (costo-beneficio); debido a todo esto y a que los productos gozan de calidad nos ayudó a crear fidelización en nuestros clientes y que se queden con nosotros por más tiempo. A través de las lecciones aprendidas sabemos que la industria automotriz de refacciones en México ha sufrido varios tropiezos debido a la crisis que enfrentó en los últimos años; de aquí hemos emprendido intensas y constantes estrategias para posicionar nuestro producto final en los anaqueles de puntos de venta en las zonas de la Ciudad de México y Estado de México. De acuerdo con lo observado en la gráfica de distribución "t" de student el valor calculado = 0.2175 cae dentro de la zona de aceptación de la Hipótesis nula y con un Nivel de Significancia de 0.05 y un nivel de confianza del 95% se comprobó por decisión estadística aceptar la Hipótesis 55 nula; ya que hay suficiente evidencia para aceptar la Hipótesis Nula $H_0 \rightarrow$ La difusión a través de Internet aumenta la lealtad de los clientes en la empresa

Referencias bibliográficas

- Alergia, vol. 62, núm. 4, octubre-diciembre, pp. 312-317 Colegio Mexicano de Inmunología Alfaomega. Pp 109-113.
- Araujo, R. (2005) Sistemas de información de mercadotecnia: herramientas necesarias en la Arcudia, I. (2002). Como elaborar proyectos de investigación (una guía de trabajo). México.
- Bloom, B. (1974). Taxonomía de los objetivos de la educación, la clasificación de las metas Buenos Aires: Pearson Educación.
- Caicedo-Delgado, G. (2018) Metodología para obtener resultados exitosos en la dirección de Cavazos, J. (2013) Desarrollo del mercado y cultura de consumo: estrategias y prácticas en Clínica y Alergia, A.C. Ciudad de México, México competencias. (2a Ed.). México: Alfaomega de investigación (tesis). Nueva York y revista de la educación superior Londres. Oxford dirección. (2a Ed.). México: Alfaomega
- Felicidad, M. Técnicas de investigación de mercados. (Ed. 1). México: Alfaomega
- FONSECA, Z.; Rafael, E. (2016) Competitividad. México: Alfaomega
- Fundamentos y aplicaciones (3ª Edición) México: Alfaomega, ESIC Editorial
- GALLARDO, J. (2012) Administración estratégica - de la visión a la ejecución.
- GARCILLÁN, M.; RIVERA CAMINO, J. (2012) DIRECCIÓN DE MARKETING - Gutiérrez, R. Protocolo de un proyecto de investigación, elementos y estructura básica. influyen en la competitividad de las mipymes comerciales en Guadalajara, México INNOVAR.
- Kirberg, A. (2013) Creatividad, innovación y marketing: claves del éxito emprendedor.
- Kotler, P. (2008) Principios de marketing. (12ª Ed.) Madrid: Person Educación.
- Lara, E.; Reyna, R. & Herrera, I. (2013) Fundamentos de investigación. Un enfoque por Metropolitana. México. Revista: Caderno Profissional de Marketing
- Miranda, M. G.; Villasís-Keever, M. A. (2015) El protocolo de investigación. Parte I Revista Munuera, J.; Rodríguez, A. (2012) Estrategias de marketing. Un enfoque en el proceso de Muñoz, C. (2011) Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. México: Pearson
- Ochoa, L. (2017) El bloqueo en el proceso de elaboración de una tesis de maestría: angustias Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, vol. 27, núm. 65, julio-septiembre, pp. 93-106 Revista: Caderno Profissional de Marketing
- Sánchez, José; Vázquez, G.; & Mejía, Juan. (2017) La mercadotecnia y los elementos que Sánchez, U. Alexander. A. (2011). Manual de redacción académica e investigativa: como Santasmases, M.; Valderrey, F. Sánchez, A. (2014) Fundamentos de Mercadotecnia. (1ra. Ed.) Schmelkes C.; Elizondo, N. (2010) Manual para la presentación de anteproyectos e informes TAFUR, P.; Raúl, I. & SOTOMAYOR, M. (2016) Cómo hacer un proyecto de investigación. Tafur, R & Izaguirre, M. (2016). Cómo hacer un proyecto de investigación. México. tesis de grado. Revista digital educación en ingeniería toma de decisiones gerenciales. Maracaibo, Venezuela Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia UniversityPress
- Vicente, M. (2009) Marketing y competitividad: nuevos enfoques para nuevas realidades. y desazones percibidas por sus protagonistas. Cali, Colombia.
- Zavala, S. (2012). Guía a la redacción en el estilo APA 6ta. Ed. EUA. Universidad

Factores de Riesgo Asociados a la Preeclampsia y la Eclampsia en Maltrata, Veracruz

MCE. Consuelo Figueroa Luna¹

Resumen— En el presente proyecto de investigación, se da a conocer sobre los principales factores de riesgo en la embarazada, asociados a la preeclampsia y la eclampsia. A través de la presente investigación se conocerá cual es el mayor factor de riesgo en la mujer con preeclampsia y eclampsia. Objetivo general identificar los factores de riesgo en la embarazada asociados con la preeclampsia y eclampsia a través de un instrumento. Metodología Tipo de diseño: no experimental, transversal. Tipo de estudio: descriptiva, explicativa, cuantitativa, de campo. Conclusiones 40% de las edades de 19 a 24 años, 90% de las pacientes actualmente no presenta alguna enfermedad no transmisible o alguna otra patología. Sugerencias Capacitar tanto a la embarazada como su acompañante acerca de todo el proceso del embarazo.

Palabras clave— Factores, riesgo, asociados, preeclampsia, eclampsia.

Introducción

En la presente información, se da a conocer sobre los principales factores de riesgo en la mujer embarazada, asociados a la preeclampsia y la eclampsia, en la etapa gestacional, encontramos diversos factores que intervienen, que como consecuencia trae complicaciones, provocando daño a la madre e hijo.

Uno de ellos es la hipertensión arterial gestacional, que se presenta durante esta etapa con el cual se diagnostica cuando existe una presión arterial mayor o igual a 140/90mmhg, después de la semana número 20 de gestación y hasta las primeras 12 semanas después del parto pero sin la presencia de proteinuria; La hipertensión suele acompañarse de cefalea, acufenos, fosfenos, edemas, dolor abdominal en ocasiones, y si desaparece la hipertensión durante el parto o en las primeras 12 semanas después de este se denomina presión transitoria.¹

La hipertensión gestacional puede progresar a la preeclampsia, particularmente se presenta proteinuria (presencia de proteína en la orina) otro es la complicación del embarazo que causa la hipertensión arterial (presión alta) daños a los riñones y otros problemas.²

Existen dos tipos de la preeclampsia: leve, es cuando se presenta la presión sistólica mayor o igual a 140/90mmhg o presión diastólica mayor o igual a 90mmhg, proteinuria mayor o igual a 300ml. En una recolección de orina de 24 horas después de la semana 20 de gestación o se presenta en las primeras 6 semanas del postparto. La preeclampsia severa, es cuando la presión arterial sistólica es mayor o igual a 160mmhg o presión diastólica mayor o igual a 110mmhg.⁵

La eclampsia se establece cuando las pacientes presentan preeclampsia, convulsiones, o estados de coma en ausencia de otras causas de convulsiones.¹⁴

La mayoría de las mujeres embarazadas conocen acerca de los signos y síntomas de un embarazo de riesgo, pero desconocen sobre estas dos enfermedades que se pueden desarrollar durante y después del parto. Conocer cómo se pueden prevenir, mediante acciones y llevar un buen control prenatal (acudir a la consulta externa) de la unidad médica y obtener una buena información asertiva y concreta acerca de la evolución de su embarazo, pronóstico del mismo, y lo más importante tener un paradigma de lo que es las enfermedades que son la preeclampsia y la eclampsia.³⁰

Descripción del Método

Se utilizó un tipo de diseño no experimental, ya que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, transversal porque mide más de dos características, en un momento dado. Tipo de estudio descriptiva porque se trabajó con hechos que se dieron en la realidad, Cuantitativa, de campo, bibliográfica. El universo está formado por 30 mujeres

¹ Consuelo Figueroa Luna MCE, Veracruz. consuelo_figueroa@hotmail.com (autor corresponsal)

embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz, de los cuales se les aplico un instrumento mediante un muestreo no probabilístico incidental a muestra de 10 mujeres embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz. Unidad de análisis. Está formada por embarazadas pertenecientes a el Centro de Salud rural de Maltrata, Veracruz. Criterios de inclusión: Edad: 15 - +29 años, escolaridad: No aplica, estado civil: No aplica, sexo: femenino, residentes de: Maltrata, Veracruz. Participación: Voluntaria. Criterios de exclusión, edad: inferior a 15 años, superior a 29 años, estado civil: No aplica, participación: No voluntaria. Se utilizó la técnica de encuesta. Se solicitó el consentimiento informado a las encuestadas para garantizar el uso de la información para fines exclusivamente de investigación y mediante la protección de datos.

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
a) 15 – 18 años	2	20%
b) 19 – 24 años	4	40%
c) 25 – 28 años	3	30%
d) + de 29 años	1	10%
TOTAL	10	100%

Tabla N0.1 Edad

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
a)Si	1	10%
b)No	9	90%
TOTAL	10	100%

Tabla N0. Actualmente padece alguna enfermedad

Intervalo	Frecuencia	Porcentaje
a)1	1	10%
b)3	5	50%
c)5	4	40%
TOTAL	10	100%

Tabla N0. A cuantas consultas de control prenatal ha acudido

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Al finalizar la aplicación de las encuestas se puede observar cuales son Factores de Riesgo Asociados a la Preeclampsia y la Eclampsia en Maltrata, Veracruz:

De los 10 casos (100%) del concepto edad de las mujeres embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz, se obtuvieron las siguientes categorías: de 19 a 24 años fueron 4 caso (40%); de la categoría 25 a 28 años fueron 3 casos (30%) de la categoría 15 a 18 años fueron 2 casos (20%), de la categoría de más de 29 años fue 1 caso (10%).De los 10 casos (100%) del concepto a cuantas consultas de control prenatal ha acudido en las mujeres embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz, se obtuvieron las siguientes categorías: de más de cinco fueron 5 casos (50%); de la categoría cinco fueron 5 casos (50%).De los 10 casos (100%) del concepto: tiene antecedentes personales de diabetes o hipertensión En los embarazos previos ha tenido alguna complicación en las mujeres embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz, se obtuvieron las siguientes categorías: de no fueron 8 casos (80%); de la categoría si fueron 2 casos (20%).De los 10 casos (100%) del concepto: sabe acerca de los signos de alarma durante el embarazo las mujeres embarazadas del centro de salud rural de Maltrata, Veracruz, se obtuvieron las siguientes categorías: de si fueron 10 casos (100%); de la categoría no fueron 0 casos (0%).

Recomendaciones

Por medio de esta investigación se realizó con el propósito de saber cuáles son los factores de riesgo en las mujeres embarazadas, con la finalidad de tener un mejor control prenatal para la prevención de enfermedades como lo son la preeclampsia y eclampsia ya estas dos grandes enfermedades ponen en riesgo el binomio (madre e hijo), a través de un buen control, orientación y capacitación se pueden prevenir o llevar un tratamiento eficaz para la salud. Por tal motivo se asignan unas medidas de control o prevención para estas, como lo son:

- Taller de embarazadas: para otorgar orientación, acciones preventivas para un embarazo saludable.
- Capacitar tanto a la mujer embarazada como su acompañante (cónyuge, madrina obstétrica o algún familiar cercano) acerca de todo el proceso del embarazo con todo lo que conlleva (embarazo, cambios fisiológicos, físicos, psicológicos, etc. Enfermedades y signos y síntomas de alarma durante el embarazo)
- Concientizar sobre la importancia de la madrina obstétrica.
- Informar la importancia del control prenatal (consulta externa)
- Implementar las medidas preventivas, necesarias para poder prevenir la preeclampsia y la eclampsia en mujeres embarazadas.
- Realizar o impartir un curso/ talleres de curso de consejería y planificación familiar.
- Concientizar sobre el embarazo de alto riesgo para la prevención de estas.
- Capacitar e impartir al personal de salud para brindar mejor atención médica a las pacientes embarazadas o ingreso a control prenatal, dándoles información con eficiencia y eficacia.

Referencias

1. Dekker GA, Sibai BM. Etiology and pathogenesis of preeclampsia: current concepts. *Am J Obstet Gynecol.* 1998 Nov;179(5):1359-75.
2. Seki H. Balance of antiangiogenic and angiogenic factors in the context of the etiology of pre-eclampsia. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2014 Oct;93(10):959-64. doi: 10.1111/aogs.12473.
5. Xiao J1, Shen F2, Xue Q3, Chen G3, Zeng K4, Stone P5, Zhao M1, Chen Q6. Is ethnicity a risk factor for developing preeclampsia? An analysis of the prevalence of preeclampsia in China. *J Hum Hypertens.* 2014 Jan 16. doi: 10.1038/jhh.2013.148. [Publicación electrónica antes de la impresión].
14. Salviz Salhuana Manuel, Cordero Muñoz Luis, Saona Ugarte Pedro. Pre-eclampsia: factores de riesgo. Estudio en el Hospital Nacional Cayetano Heredia. *Rev Med Hered.* 1996 ene;7(1).
30. Pacheco J. Concepto actual sobre el manejo de la hipertensión inducida por el embarazo. *Hipertensión.* 1995;1(3):110-7.

Validación del Modelo Numérico de la Caída de Presión en Placas Perforadas

Ing. Diana Karla Fiscal Hernández¹, Mario Ernesto Reyes Cruz², Mtra. Esther Guadalupe Narváez Martínez³, Dr. Ricardo Fernández Infanzón⁴, Mtra. Diana Ivette Montejó Arroyo⁵, y Dra. María Elena Tejeda del Cueto⁶,

Resumen— Esta investigación presenta el estudio de la caída de presión en tres placas de orificio (central): placa 1 (diámetro 2 mm), placa 2 (diámetro 3mm) y placa 3 (diámetro 4mm). El análisis de la caída de presión se realizó utilizando modelado numérico en un software comercial con el modelo de turbulencia k-épsilon estándar. El objetivo de esta investigación fue analizar la configuración geométrica que produce el mayor diferencial de presión utilizando como fluido el agua. El modelado en CFD permitió predecir las pérdidas de presión y el comportamiento de la velocidad en diferentes secciones del banco de pruebas. El comportamiento de la caída de presión numérica tuvo un comportamiento similar al obtenido en las pruebas experimentales, por lo que se comprueba que el modelo de turbulencia k-e estándar es apto para analizar este tipo de fenómenos. En los resultados obtenidos la placa 1 tiene mayor caída de presión y también se observa que conforme se incrementa la presión en la bomba de alimentación la caída de presión aumenta, comportándose para los casos uno y dos de forma cuadrática.

Palabras clave— CFD, placas perforadas, fluido, experimental

Introducción

Actualmente las placas perforadas tienen importantes aplicaciones industriales, son dispositivos fáciles de construir bajo mantenimiento y de fácil instalación, por lo que son utilizadas frecuentemente en la industria química (Gogate & Pandit, 2002) & (Dinar E. 2016). El uso de las placas perforadas genera diferenciales de presión en el sistema que favorecen procesos como: despolimerización, hidrólisis, tratamiento de aguas y producción de biodiesel (Chuah, 2017). En cuanto al comportamiento del fluido en las placas perforadas (Jain t, 2014) menciona que es turbulento con fluctuaciones en las presiones y remolinos. Esto debido a que al circular el fluido por la constricción, las velocidades locales aumentan repentinamente lo que produce una pérdida de presión local aguas abajo y en algunos casos se obtienen presiones de saturación (Gogate & Pandit, 2004).

El CFD (dinámica de fluidos computacionales) es una poderosa herramienta computacional que permite predecir el comportamiento del fluido e influye directamente en la disminución de los costos de construcción de los prototipos. De acuerdo a (Tejeda et al. 2015) la simulación numérica completa el enfoque experimental tradicional y proporciona una valiosa ayuda, lo que permite un alto índice de confiabilidad en los resultados. Para analizar el comportamiento del fluido se utilizan condiciones de frontera como: presión de entrada, presión de salida, temperatura, flujo másico, velocidad, etc. El modelo de turbulencia tiene gran influencia en los resultados numéricos obtenidos, el modelo K-épsilon estándar el cual es robusto y económico en cuanto tiempo computacional es utilizado para flujos turbulentos y generalmente en aplicaciones industriales sostiene (Mendoza, 2019) & (Capote J.A. et al. 2008). A pesar de la necesidad de investigación en el comportamiento de placas perforadas existe poca información reportada que relacione el modelado numérico y el modelo experimental. Esta investigación presenta la validación experimental del modelo numérico de tres casos de placas perforadas (central): placa 1 (diámetro 2 mm), placa 2 (diámetro 3mm) y placa 3 (diámetro 4mm) utilizando de presión de entrada de 300 kPa. Se presentan los contornos de presión y velocidad obtenidas para los tres casos mientras que para el modelo experimental se mencionan las gráficas que describen el comportamiento de la presión a la entrada vs el diferencial de presión.

¹ Diana Karla Fiscal Hernández es estudiante de la Maestría en Ingeniería Aplicada en la Facultad de Ingeniería de la Construcción y el Hábitat en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. dkfiscal_0523@hotmail.com (autor corresponsal)

² Mario Ernesto Reyes Cruz es estudiante de la facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. zs117002288@estudiante.uv.mx

³ Mtra. Esther Guadalupe Narváez Martínez es docente en la facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica en la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. enarvaez@uv.mx

⁴ Dr. Ricardo Fernández infanzón es docente en la facultad de ingeniería Mecánica y Ciencias Navales en la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. rifernandez@uv.mx

⁵ Mtra. Diana Ivette Montejó Arroyo es docente en la facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales en la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. dmontejo@uv.mx

⁶ Dra. María Elena Tejeda del Cueto es docente en la facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias Navales en la Universidad Veracruzana. Veracruz, México. etejeda@uv.mx

Descripción del Método

Placas perforadas

Las placas perforadas son dispositivos de obstrucción mecánica que se instalan en una tubería, pueden ser de un orificio o multiorificio. Para la primera etapa del modelado se realizaron las tres geometrías utilizando CAD. La geometría está formada por la tubería y las placas perforadas como se observa en la figura 1. Las placas perforadas se colocaron a 440 mm de la entrada. En la tabla 1 se presentan las dimensiones de las placas y la tubería.

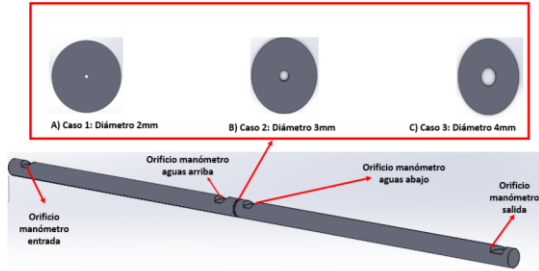


Figura 1. Modelo en CAD de la tubería y placas perforadas
A) caso uno, B) caso dos, C) caso tres.

Tabla 1. Características de las placas perforadas y la tubería

Diámetro de la Tubería:	20mm
Longitud de la Tubería:	880mm
Espesor de las placas:	3mm
Diámetro orificio placa uno:	2mm
Diámetro orificio placa dos:	3mm
Diámetro orificio placa tres:	4mm

Modelado en CFD y validación experimental

Actualmente el CFD sirve de apoyo en el desarrollo de ingeniería, El uso del modelado en CFD en la actualidad es un gran auxiliar en el desarrollo de ingeniería, para efectos de esta investigación se propuso el análisis numérico utilizando el modelo de turbulencia k-épsilon estándar. De acuerdo con (Toapanta Ramos et al, 2019) el modelo k-épsilon estándar permite obtener escalas de longitud y de velocidad de turbulencia, mediante dos ecuaciones de transporte. La ecuación 1 hace referencia la energía cinética y la ecuación 2 a la disipación de la turbulencia.

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho k) + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho k u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + G_k + G_b - \rho \epsilon - Y_M + S_k \quad (1)$$

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \epsilon) + \frac{\partial}{\partial x_i}(\rho \epsilon u_i) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\left(\mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\epsilon} \right) \frac{\partial \epsilon}{\partial x_j} \right] + C_{1\epsilon} \frac{\epsilon}{k} (G_k + C_{3\epsilon} G_b) - C_{2\epsilon} \rho \frac{\epsilon^2}{k} + S_\epsilon \quad (2)$$

Condiciones de frontera

En la tabla 2 se presentan las condiciones de frontera utilizadas para la simulación

Tabla 2. Condiciones de frontera para el modelado numérico del fluido

Presión entrada:	300 kPa
Temperatura:	35 °C
Densidad:	994 kg/m ³
Viscosidad:	0.0072 kg m/s
Presión salida (caso uno):	170 kPa
Presión salida (caso dos):	230 kPa
Presión salida (caso tres):	230 kPa

Modelo experimental

Se realizaron pruebas experimentales utilizando 8 valores de presión de entrada en el intervalo de 160-300 kPa, teniendo incrementos de 20 kPa. Para monitorear las diferenciales de presión se ubicó un manómetro 20 mm antes de la placa y otro manómetro 10 mm después de la placa de acuerdo a la norma ISO 5167.

La figura. 4 muestra el comportamiento de las diferenciales de presión experimental, en el caso uno. Se observa que, en los rangos de presión de 160, 180, 200 kPa la caída de presión se mantiene constante en 40 kPa. Para el rango de 220 kPa se registró un incremento en la diferencial de presión de 20 kPa. En los rangos de presión de entrada 240, 260 y 280 kPa la diferencial de presión es de 80 kPa. El mayor diferencial de presión obtenido fue de 140 kPa y se obtuvo con una presión de entrada de 300 kPa.

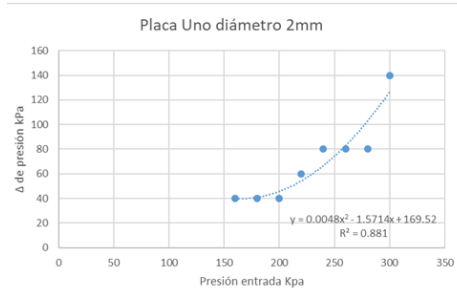


Figura 4. Comportamiento del diferencial de presión en el caso uno. Variando la presión de entrada. Condiciones de prueba: Tagua=35 C° Pamt=101.1 kPa

La ecuación 3 es la que representa el comportamiento de los datos experimentales obtenidos. El r² (coeficiente de determinación) tiene un valor de 0.88 por lo que es apta para el uso de correlación.

$$\Delta p = 0.0048P_e^2 - 1.5714P_e + 169.52 \quad (3)$$

Donde: P_e : Presión de entrada
 Δ : Diferencial de presión

Los valores experimentales del caso dos se presentan en la figura 5. La diferencial de presión fue de 40 kPa para los rangos de entrada 160,180, 200 kPa. Para a los rangos de entrada de 220, 240, 260 kPa la diferencial de presión fue de 50 kPa. El máximo diferencial de presión en este caso fue de 80 kPa y se obtuvo en las presiones de entrada de 280 kPa y 300 kPa.

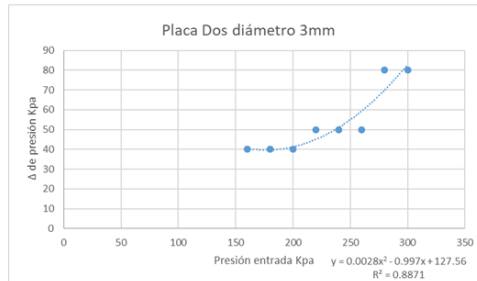


Figura. 5 Comportamiento del diferencial de presión en el caso Dos. Variando la presión de entrada. Condiciones de prueba: Tagua=35 C° Pamt=101.1 kPa

El comportamiento de las diferenciales de presión en el caso 3 se presentan con la ecuación 4 y tiene un valor de r²= 0.8

$$\Delta = 0.0028P_e^2 - 0.997P_e + 127.56; \quad (4)$$

Los valores de las diferenciales de presión para el caso 3 se presentan en la figura 6. La diferencial de presión es de 40 kpa para los rangos de presión de entrada 160, 140,180,200 y 220 kPa. El máximo diferencial de presión fue 80 kPa para los valores de entrada de 260, 280 y 300 kPa.

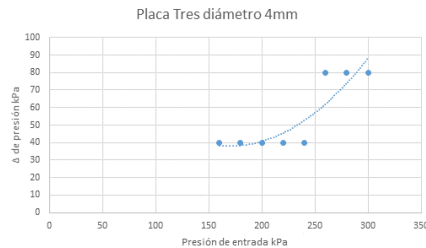


Figura. 6 Comportamiento del diferencial de presión en el caso uno. Variando la presión de entrada. Condiciones de prueba: Tagua=35 C° Pamt=101.1 kPa

Para el caso tres no hubo ecuación que determinara el comportamiento de los datos experimentales.

Validación CFD

La validación en CFD se realizó utilizando el modelo k-epsilon estándar con las condiciones de frontera presentadas en la tabla 2. El análisis de los tres casos muestra que el comportamiento de las diferenciales de presión es similar al experimental, e incluso la mayor diferencial de presión se obtuvo en el caso uno con un valor de 132.2 kPa tal como en la experimentación. La comparación de los resultados para los tres casos de estudios se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. Validación de los resultados obtenidos en CFD para los tres casos

	Caso Uno		Caso Dos		Caso Tres	
Modelo:	CFD	Experimental	CFD	Experimental	CFD	Experimental
Presión aguas arriba: kPa	300	300	300	300	300	300
Presión aguas abajo : kPa	167.8	160	227	220	225.5	230
Diferencial de presión: kPa	132.2	140	73	80	74.5	80

Perfiles de presión y vectores:

En la figura 7 se observa que aguas arriba el valor de la presión registrada es de 300kPa, mientras que en el inicio de la placa se localiza la presión más baja (66.5 kPa) para el caso de aguas abajo se localizó una presión de 167.8 kPa por lo que el diferencial de presión obtenido en el CFD es de 132.2 kPa.

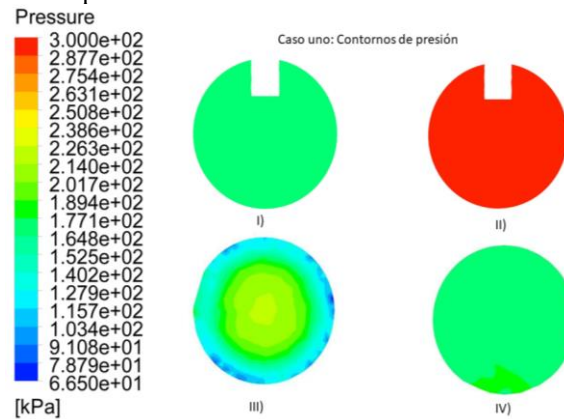


Figura .7 Contornos de presión en diferentes secciones de la tubería para el caso uno.
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa IV) salida de la placa.

En la figura 8 a) se presentan los vectores de velocidad y se observa que la velocidad aguas arriba alcanza un valor de 9.001 m/s. El CFD muestra que la velocidad máxima se encuentra a la salida de la placa con un valor de 17.1 m/s. Para el caso de aguas abajo la velocidad fue de 6.30 m/s. En la figura 8 b) se presentan los vectores de velocidad y se observa que aguas abajo se generó recirculación distribuida uniformemente debido al paso del flujo por la placa de orificio.

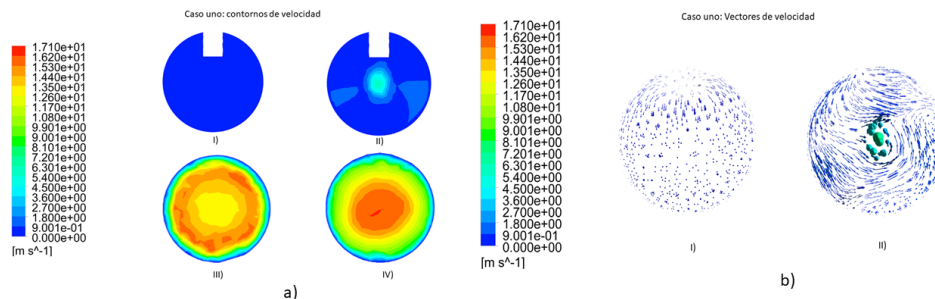


Figura. 8 a) contornos de velocidad, Figura. 8 b) vectores de velocidad.
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa y IV) salida de la placa

Los contornos de presión se presentan en la figura 9. La presión aguas arriba fue de 300 kPa mientras que en el caso de aguas abajo la presión descendió a 227 kPa. En cuanto a la presión más baja se observó en la entrada de la placa con 185 kPa. En este caso se obtuvo un diferencial de presión en CFD de 73 kPa.

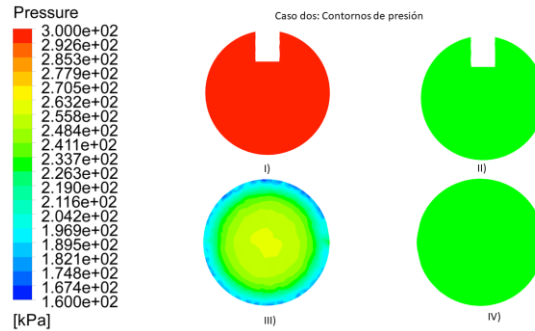


Figura. 9 Contornos de presión en diferentes secciones de la tubería para el caso dos.
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa IV) salida de la placa.

La velocidad obtenida en los contornos se muestra en la figura 10 a) aguas arriba alcanza un valor de 6.49 m/s. en el inicio de la placa alcanza un valor de 12.34 m/s. Mientras que el valor de la velocidad mínima fue de 5.1 m/s, en la figura 10 b) se muestran los vectores de velocidad y también se observa que aguas abajo se generó recirculación pero en algunas regiones de la sección transversal más intensa que otras.

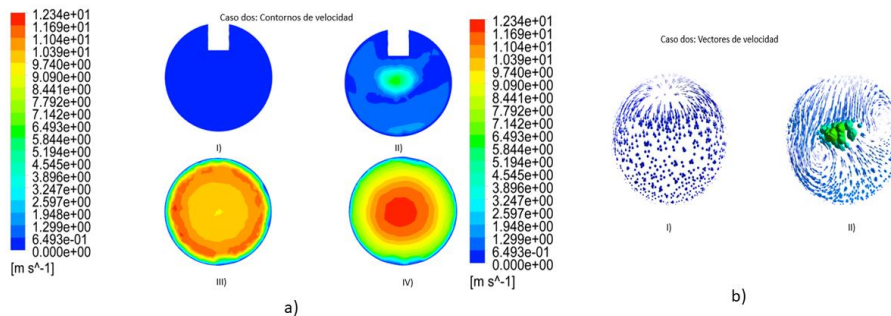


Figura. 10 a) contornos de velocidad, Figura. 8 b) vectores de velocidad. En el caso dos
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa y IV) salida de la placa

Los contornos de presión para el caso 3 se muestran en la figura 11. En el CFD se obtuvo una presión aguas arriba de 300 kPa. La presión menor del sistema se obtuvo al inicio de la placa (225.5 kPa) en el caso de presión aguas abajo se observó una presión de 230 kPa, por lo que el diferencial de presión en CFD es de 74.5 kPa

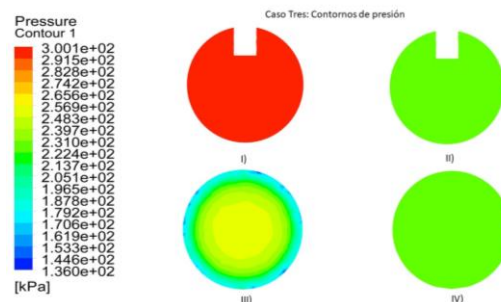


Figura. 11 Contornos de presión en diferentes secciones de la tubería para el caso tres.
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa IV) salida de la placa.

La figura 12 a) muestra los contornos de velocidad en la sección de aguas arriba, el valor de la velocidad fue de 7.21 m/s. En la final de la placa se observó un valor de 13.7 m/s mientras que aguas abajo la velocidad disminuyó a 9.37 m/s. El comportamiento de los vectores mostró una recirculación aguas abajo generado por el aumento de velocidad del fluido al circular por la placa, la recirculación no es uniforme ya que en algunas regiones de la sección transversal es más intensa que otras.

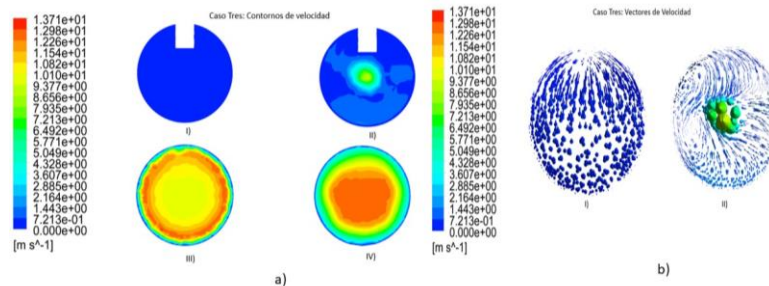


Figura. 10 a) contornos de velocidad, Figura. 8 b) vectores de velocidad, en el caso tres
I) aguas arriba, II) aguas abajo, III) inicio de la placa y IV) salida de la placa

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la presente investigación se validaron los tres casos de las placas, obteniéndose los siguientes resultados:

- Caso uno: se obtuvo una diferencial de presión de 132.2 kPa en el CFD mientras que lo experimental se obtuvo 140 kPa. La velocidad máxima fue de 17.1 m/s y se localiza a la salida de la placa
- Caso dos: la diferencial de presión detectada en este caso fue de 73 kPa en el modelado numérico mientras que en lo experimental se obtuvo 80 kPa en el caso de la velocidad fue de 12.34 m/s al final de la placa.
- Caso Tres: la diferencial de presión obtenida en CFD fue de 74.5 kPa; es decir 5.5 kPa por debajo de la diferencial de presión experimental, el valor de la velocidad también se incrementó a la salida de la placa alcanzando un valor de 13.7 m/s

Conclusiones

Gracias a esta investigación es posible concluir que el uso del CFD es completamente confiable al utilizarlo como herramienta de análisis de caídas de presión en placas perforadas, ya que utilizando el modelo k-epsilon estándar se obtienen valores similares a los obtenidos en la experimentación. Con la validación experimental se asume que el comportamiento predicho por el CFD en los tres casos se ajusta con gran similitud a los diferenciales obtenidos en la experimentación. La placa perforada con mayor diferencial de presión es la del caso uno y al mismo tiempo genera una zona de recirculación uniforme en la sección trasversal de la placa.

Referencias

- Gogate & Pandit. "Engineering Design Method for Cavitational Reactors: 1 sonochemical reactors," Chemical Engineering section, Dep of chemical Technology, Vol.-4000192, India, 2002
- Gogate & Pandit. "A review and assessment of hydrodynamic cavitation as a technology for the future", India, Avalibe on line. 2 september 2004.
- Dinadar. "An overview of the application of hidrodinamic cavitation for thr intensificación of wastewater treatment applications: A review. 2016
- Chuah. "A Review of cleaner intensification technologies in biodiesel production", Cleneaar production, Vol 146. 2017
- Jain T. "Analysis and optimización of a circular and slit venturi for a cavitacional activity, J Mater Sci Mech Eng 2014.
- Toapanta., "Estudio numérico y comparativo del efecto de turbulencia en codos y dobleces para distribución de agua sanitaria," Revista Facultad de Ingeniería, vol. 28 (53), pp. 101-118, oct. 2019
- Tejeda Del Cueto, María Elena et al. "Alineamiento de flama usando placas perforadas Tándem en una cámara de combustión de Gas LP". Ingenier. mecáni. tecnol. desarroll. México, 2015.
- Mendoza L. D "Estudio de diferentes modelos de turbulencia para obtener las curvas características de un perfil naca 2415 mediante la simulación tridimensional de flujos de fluidos", Revista Bistua Facultad de ciencias Básicas. Pamplona, 2019
- J.A Capote et al. "Influencia del modelo de turbulencia y refinamiento de la discretización especial de en la exactitud de las simulaciones computacionales de incendios. Rev. int Met. Num. cal. Dis. ing. (2008)

Resiliencia y la Asociación con Ansiedad en Médicos del Área de Epidemiología durante la Pandemia de Sars-Cov2, Ciudad de México, 2020-2021

M.C. Y P. Netsy Michelle Fischer García ¹, M. en C.E.F. Javier Contreras Duarte ²,

Resumen— El objetivo del estudio fue analizar la frecuencia de niveles de resiliencia y ansiedad, así como su asociación estadística, en médicos responsables del área de epidemiología de la Ciudad de México. Se obtuvo una muestra de 147 médicos que laboraron durante la pandemia por SARCov-2, se utilizaron dos instrumentos de medición la Escala de Resiliencia (ER-14) y la Escala de Hamilton. De los 147 médicos encuestados, se observó que el 55.8% era del sexo femenino y el 65% del sexo masculino, con alta resiliencia el 36.1 % no presentaron ansiedad, el 34% tuvieron ansiedad leve o moderada o grave y entre aquellos que fueron categorizados con muy baja resiliencia el 50% presentaron ansiedad. Se encontró que existe una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de resiliencia y la ansiedad. Se determinó que en los trabajadores existe un mayor nivel de resiliencia y ansiedad, ya que, aun con niveles de resiliencia positivos existe la presencia de ansiedad en los médicos en el contexto de la pandemia por SARCov-19

Palabras clave— Resiliencia, ansiedad, epidemiología, SARCov-2.

Introducción

La resiliencia, se refiere al proceso de superar los efectos negativos de la exposición al riesgo, afrontamiento exitoso de las experiencias traumáticas y la evitación de las trayectorias negativas asociadas con el riesgo. Para que aparezca la resiliencia tienen que estar presentes tanto factores de riesgo como de protección que ayuden a conseguir un resultado positivo o reduzcan o eviten un resultado negativo, además, se centra en la exposición al riesgo en los adolescentes y, también, se basa más en las fuerzas que en los déficits de los individuos (1) (2).

Resiliencia es la “Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos” (3).

Pero más allá de una definición general, se encuentran también modos de agrupar las diferentes definiciones, estas se clasifican en:

- Las que relacionan el fenómeno con el componente de adaptabilidad.
- Las que incluyen el concepto de capacidad o habilidad.
- Los que enfatizan la conjunción de elementos internos y externos.
- Las que definen la resiliencia como adaptación y como proceso

Con relación al primer grupo de definiciones, expresa que la resiliencia es considerada como la adaptación exitosa de un individuo, estando expuesto este a factores de riesgo, pero implica poseer una baja susceptibilidad del sujeto ante futuros estresores. Dentro de la segunda clasificación, donde se plantea la resiliencia como una capacidad humana universal, que permite enfrentar las adversidades de la vida, poder superarlas y transformarse a partir de ello. Se refiere a ella también como parte del proceso evolutivo y que puede ser aprendida y desarrollada desde la infancia.

En cuanto al tercer grupo de definiciones, la resiliencia se encuentran dos componentes, por un lado, la resistencia frente a la destrucción, y por otro, la capacidad de poder construir conductas positivas a pesar de la experiencia difícil. En referencia a la última clasificación que toma en cuenta los conceptos de adaptación y proceso, la resiliencia forma parte de un conjunto de procesos, que hacen posible que el sujeto tenga una vida sana dentro de un contexto desfavorable. (4).

La ansiedad se define como un estado emocional desagradable en las que hay sensación subjetiva de un peligro, malestar, tensión o aprensión, acompañado de una descarga neurovegetativa y cuya causa no está claramente reconocida para la persona.

¹

La M.C. Y P. Netsy Michelle Fischer García es Médico Cirujano y Partero de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. nfischer.gar@gmail.com

² El M. en C.E.F. Javier Contreras Duarte es Profesor de la Especialidad de Salud Pública en la Universidad Autónoma de Estado de México jcontrerasduarte@yahoo.com.mx

Desde el punto de vista patológico se caracteriza por una autonomía relativa, sin causa externa o interna aparente, con intensidad, duración y conducta asociada al cuadro clínico; implica dos respuestas, una de hiperalerta continuo, y una respuesta de tipo vegetativo, mediada por el sistema simpático. Se manifiestan alteraciones a nivel cognoscitivo; a nivel físico, neurológico y a nivel conductual. (5).

Clasificación de los trastornos de ansiedad. Son aquellos síndromes en donde los síntomas de ansiedad, físicos y mentales son importantes y persistentes, y no son secundarios a ningún otro trastorno. Los trastornos de ansiedad en función de cómo se presentan los síntomas se clasifican en aquellos que presentan síntomas continuamente (trastorno por ansiedad generalizada) y aquellos con síntomas episódicos. Estos últimos se dividen en aquellos en los cuales la ansiedad aparece en unas situaciones concretas (trastornos por ansiedad fóbica) y aquellos en los que la ansiedad aparece en cualquier situación (trastornos de pánico). (6).

La epidemiología es entonces, el estudio de la distribución y de los determinantes de los estados o acontecimientos relacionados con la salud en las poblaciones específicas y las aplicaciones de este estudio al control de los problemas sanitarios, así como, el estudio de la distribución de una enfermedad o una condición en una población y de aquellos factores que influyen su distribución (7).

La epidemiología en esencia son conocimientos que se emplean para combatir la enfermedad (ayer) y buscar la salud (hoy) de la población. Para ello, descubrir las causas y evaluar intervenciones se convierte en esencial. De la misma manera, el monitoreo de los comportamientos de las enfermedades se convierte en una de las principales herramientas para vigilar y proteger a la población.

El enfrentamiento al COVID-19 impone importantes retos a los profesionales de la salud relacionados, fundamentalmente, con los cuidados de la salud de la población y con la prevención y control de infecciones en la comunidad y en las instituciones de salud.

Un síndrome respiratorio de causa desconocida causó un brote que alertó a los habitantes de Wuhan, China a finales de 2019. Dado el carácter inusitado de la enfermedad, la falta de información clínica, el desconocimiento de la frecuencia, distribución y el potencial de diseminación de la enfermedad, las autoridades sanitarias chinas llevaron a cabo una investigación exhaustiva que para el 7 de enero de 2020 les permitió caracterizar un nuevo coronavirus al cual posteriormente la OMS nombró oficialmente como COVID-19.

La pandemia causada por COVID-19 ha sido definida como una guerra biológica contra un virus que mantiene aislados, actualmente, a un alto porcentaje de la población mundial como medida de salud pública. (8).

Descripción del Método

Este estudio es de tipo prospectivo, observacional, analítico, transversal. En el presente trabajo de investigación busco analizar la asociación estadística entre los niveles de resiliencia y ansiedad, en médicos responsables del área de epidemiología de la Ciudad de México.

El universo de trabajo de la presente investigación estuvo integrado por 147 médicos encargados del área de Epidemiología de las 16 Jurisdicciones Sanitarias de los Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México.

Por lo anterior y con previa firma del consentimiento informado se efectuó la recolección de datos por medio de dos instrumentos de medición: la Escala de Resiliencia (ER-14) de 14 ítem de Wagnild, (2009) basada en la Resilience Scale (RS-25)-Escala de Resiliencia (ER) de 25 ítem (Wagnild & Young, 1993), que mide el grado de resiliencia individual, considerado como una característica de personalidad positiva que permite la adaptación del individuo a situaciones adversas y la escala de Hamilton que consta de 14 ítems con respuestas tipo Likert de 5 valores. La escala proporciona una medida global de ansiedad, que se obtiene sumando la puntuación obtenida en cada uno de los ítems, y los puntos de corte recomendados son: 1. 0-5: no ansiedad 2. 6-14: ansiedad leve 3. ≥ 15 : ansiedad moderada/grave.

El presente estudio se realizó por la M.C. y P. Netsy Michelle Fischer García, quien fue la encargada de la aplicación y desarrollo de la presente investigación, no se contó con personas auxiliares para la aplicación de los cuestionarios.

Se hizo la aplicación de la estadística correspondiente utilizando medidas de tendencia central, medidas de resumen o estadística inferencial, asimismo se elaboraron gráficos correspondientes a cada tipo de variable, finalmente se aplicó la prueba estadística chi cuadrada como prueba de asociación, para obtener los resultados entre las variables seleccionadas.

Para la realización de este estudio se contó con la aprobación de la Dirección de Epidemiología y Medicina Preventiva de los Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México.

Se respetarán los criterios que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-02-SSA3-2012, para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos 2013. Se considerarán los aspectos señalados en la Declaración 64^a de la Asamblea Médica Mundial de Helsinki, Fortaleza Brasil, octubre 2013, donde fue imprescindible contar con el consentimiento informado para la participación voluntaria.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

La población estudiada se conformó por 147 médicos que pertenecen al área de epidemiología de los Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México.

El objetivo general plantea analizar la asociación estadística entre los niveles de resiliencia y ansiedad, en médicos responsables del área de epidemiología de la Ciudad de México. De los 147 médicos encuestados, se observó que el 55.8% era del sexo femenino y el 65% del sexo masculino, con una razón 1:1. La distribución de la muestra por ansiedad y resiliencia mostró que entre aquellos que fueron calificados con alta resiliencia el 36.1 % no presentaron ansiedad, el 34% tuvieron ansiedad leve o moderada o grave y entre aquellos que fueron categorizados con muy baja resiliencia el 50% también presentaron ansiedad leve o moderada o grave respectivamente.

Para buscar la asociación estadística entre las variables de resiliencia y ansiedad, utilizando un paquete estadístico con el programa SPSS 23, se realizó una prueba estadística de chi cuadrada, resultando una χ^2 de 25.4, un nivel de confianza de 95 y una significancia de 0.001, por lo que se rechazó la Hipótesis nula y se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables de resiliencia y ansiedad como se observa en el cuadro 1.

ANSIEDAD NIVELES DE RESILIENCIA	SIN ANSIEDAD		LEVE		MODERADA O GRAVE		TOTAL	
	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%	FREC.	%
MUY ALTO	53	36.1	50	34.0	17	11.6	120	81.6
ALTO	2	1.4	11	7.5	10	6.8	23	15.6
NORMAL	0	0.0	0	0.0	2	1.4	2	1.4
BAJA	0	0.0	0	0.0	1	0.7	1	0.7
MUY BAJA	0	0.0	0	0.0	1	0.7	1	0.7
TOTAL	55	37.4	61	41.5	31	21.1	147	100.0

Cuadro 1. Resiliencia y ansiedad en los médicos epidemiólogos de los Servicios de Salud Pública de la Ciudad de México, 2021.

Prueba estadística: $\chi^2 = 25.4$ $p=0.001$, Nivel de confianza 95%

Con relación a la resiliencia se encontró que el 81.6% presentó una resiliencia muy alta de acuerdo con la escala del instrumento ER-14. Un 15.2% presentó una resiliencia alta, el 1.4% presentó una resiliencia normal y el 0.7% una resiliencia baja y muy baja respectivamente. De acuerdo con su estado civil, con resiliencia alta el 40.8% tiene un estado civil casado o en unión libre, el 40.1% soltero, con una resiliencia alta el 10.2% fue soltero. El grupo de 31 a 35 años el 24.5% presentaron una resiliencia alta, de 41 a 45 años el 18.4% resiliencia alta, así como los grupos de 26 a 30 años y de 36 a 40 años con el 11.6%.

Con respecto a la ansiedad de los médicos que realizaron la encuesta el 37.4% no presentaron ansiedad, el 41.5% tienen una ansiedad leve y el 21.1% presentaron ansiedad moderada o grave. La ansiedad en los solteros se observó que el 21.1% obtuvo una ansiedad leve y el 10.9% ansiedad moderada o grave. Los médicos casados o en unión libre, el 19.7% presentó ansiedad leve y el 10.2% moderada o grave. El grupo de edad de 31 a 35 años, el 12.9% no presentó ansiedad, el 10.9% de los participantes que tuvieron ansiedad leve se encuentra en el grupo de 31 a 35 años, con ansiedad moderada o grave el 6.1% se encuentra en el grupo de 31 a 40 años.

Conclusiones

El objetivo de este estudio fue analizar la frecuencia de ansiedad y resiliencia, así como su asociación estadística, en médicos responsables del área de epidemiología de la Ciudad de México; encontrando una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de resiliencia y la ansiedad.

Los médicos que laboran en el área de epidemiología presentan niveles de resiliencia muy alta, en mayor proporción y aunque presentan de acuerdo con la medición una competencia personal basada en autoconfianza, independencia, decisión, ingenio y perseverancia y aceptación de uno mismo y de la vida con adaptabilidad, balance, flexibilidad y una perspectiva de vida estable, presentaron ansiedad leve y/o moderada o grave.

No se observó que hubiera una relación entre el estado civil y una resiliencia negativa, ya que se presentó en mayor proporción el nivel de resiliencia muy alta y alta, tanto en casados y/o unión libre como en solteros.

Se observó que los niveles de resiliencia positivos se presentaron en una proporción similar tanto en hombres como en mujeres.

Ante la situación mundial por la pandemia de Covid-19 se concluyó que los médicos del área de epidemiología presentaron niveles positivos de resiliencia, sin embargo, más del 50% de estos presenta algún grado de ansiedad.

Siendo el género femenino quien presenta en mayor proporción la presencia de síntomas relacionados con la ansiedad en comparación al género masculino.

Se determinó que en los trabajadores existe un mayor nivel de resiliencia y ansiedad, ya que se observó que aun con niveles de resiliencia positivos existe la presencia de ansiedad en los médicos del área de epidemiología en el contexto de la pandemia por SARCov-2.

Recomendaciones

Se recomienda conformar y garantizar el funcionamiento de un servicio de seguridad y salud en el trabajo en las instituciones públicas de salud, a fin de garantizar el máximo bienestar biopsicosocial de los trabajadores de la salud; así como el entrenamiento de habilidades para la vida como la resiliencia, por medio de talleres de resiliencia que realice actividades para el desarrollo de autoestima, estos talleres y herramientas deberán ser proporcionadas por las unidades médicas donde laboran con apoyo del nivel jurisdiccional para el desarrollo de dichos talleres.

Hacer una evaluación del personal que ha estado laborando durante la pandemia por medio del inventario de ansiedad Beck, así como realizar terapia cognitivo-conductual que es un tratamiento establecido para la ansiedad y dar seguimiento cada 6 meses de esta evaluación por parte de las unidades médicas a fin de identificar síntomas de ansiedad.

Referencias bibliográficas

1. Kotliarenco, MA; Cáceres, I; Fontecilla M. Estado de arte en resiliencia. Organ Panam la Salud [Internet]. 1997;1–52. Available from: <https://www.paho.org/Spanish/HPP/HPF/ADOL/Resil6x9.pdf>
2. Becoña E. Resiliencia: definición, características y utilidad del concepto. Rev Psicopatología y Psicol Clínica. 2006;11(3):125–46.
3. Puerta E, Vásquez M. Conceptos de resiliencia. Caminos para la Resiliencia [Internet]. 2012;1(2):1–4. Available from: http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/8053e5b2-7d04-4997-9dc0-4dcada70658f/BoletÃ-n+2_Concepto+de+Resiliencia.pdf?MOD=AJPERES
4. Reyes-Ticas J. Trastornos de Ansiedad. Guía práctica para diagnóstico y tratamiento. Trastor Ansiedad Guía práctica para diagnóstico y Trat [Internet]. 2010;1–134. Available from: <http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/TrastornoAnsiedad.pdf>
5. Uriarte A. JDD. La resiliencia. Una nueva perspectiva en psicopatología del desarrollo Resilience. A new perspective into developmental psychopathology. Rev Psicodidáctica [Internet]. 2005;10(2):61–79. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/175/17510206.pdf>
6. Luna M, Hamana Z L, Colmenares YC, Maestre CA. Ansiedad y Depresión. Vol. 20, Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. scielon; 2001. p. 111–22.
7. Palma M. Los trastornos de ansiedad. Rev Digit Univ [Internet]. 2010; 6:1–8. Available from: <http://marco-antonio-escobedo-palma.suite101.net/los-trastornos-de-ansiedad-a1563>
8. Fernández E. ¿Para qué sirve la epidemiología? Cuad la Fund Dr Antonio Esteve [Internet]. 2015;(32):11–6. Available from: <https://esteve.org/wp-content/uploads/2018/01/13113.pdf>
9. OPS, OMS. Guía operativa para la vigilancia nacional de la Infección Respiratoria Aguda Grave (IRAG). 2014;1–67. Available from: http://www.who.int/influenza/surveillance_monitoring/fluid/en/.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Haga un círculo en la respuesta adecuada	Totalmente en desacuerdo			Totalmente de acuerdo		
1. Normalmente, me las arreglo de una manera u otra						
2. Me siento orgulloso de las cosas que he logrado						
3. En general, me tomo las cosas con calma						
4. Soy una persona con una adecuada autoestima						
5. Siento que puedo manejar muchas situaciones a la vez						
6. Soy resuelto y decidido						
7. No me asusta sentir dificultades porque ya las he experimentado en el pasado.						
8. Soy una persona disciplinada						
9. Pongo interés en las cosas						
10. Puedo encontrar, generalmente, algo sobre lo que reírme						
11. La seguridad en mí mismo me ayuda en los momentos difíciles						
12. En una emergencia, soy alguien en quien la gente puede confiar.						
13. Mi vida tiene sentido						
14. Cuando estoy en una situación difícil, por lo general puedo encontrar una salida.						

	No, nunca 0	Algunas veces 1	Hasta más veces 2	Casi siempre 3	Siempre 4
Estado ansioso: Preocupaciones, temor de que suceda lo peor, temor anticipado, irritabilidad					
Tensión: Sensaciones de tensión, fatigabilidad, sobresalto al responder, llanto fácil, temblores, sensación de inquietud, imposibilidad de relajarse.					
Temores: A la oscuridad, a los desconocidos, a ser dejado solo, a los animales, al tráfico, a las multitudes					
insomnio: Dificultad para conciliar el sueño. Sueño interrumpido, sueño insatisfactorio y sensación de fatiga al despertar, pesadillas, terrores nocturnos					
Funciones Intelectuales (Cognitivas): Dificultad de concentración, mala o escasa memoria.					
Humor depresivo: Pérdida de interés. Falta de placer en los pasatiempos, depresión, despertarse más temprano de lo esperado. Variaciones anímicas a lo largo del día.					
Síntomas somáticos musculares: Dolores musculares, espasmos musculares o calambres, rigidez					

Diseño de un Controlador de Velocidad con Base en Lógica Difusa Para un Motor de CD

Ing. Lester Fitz Gama¹, M.C José R. García-Martínez²,
Dr. Juvenal Rodríguez Reséndiz³ y Dr. Roberto V. Carrillo-Serrano⁴

Resumen — En la actualidad, el desarrollo de controladores robustos va en incremento, por lo que las teorías de control clásico tienden a sufrir adecuaciones que involucran el uso de técnicas relacionadas con la inteligencia artificial (IA). La lógica difusa, perteneciente a las herramientas de IA, ha incrementado su aplicación en sistemas complejos mediante la transformación del lenguaje cotidiano en un conjunto de reglas que tienden a caracterizar al sistema de forma cualitativa dando una solución pertinente al control de sistemas lineales y no lineales. En el presente trabajo se desarrolla una metodología para la implementación de controladores basados en lógica difusa para el control de velocidad de motores de corriente directa (CD) de forma intuitiva sin la necesidad de conocer el modelo matemático de la planta. La estructura del controlador consta de 25 reglas que modelan verbalmente el comportamiento que debe tener la señal de control del sistema en función del error y el cambio en el error en tiempo real.

Palabras clave— Lógica difusa, control de motores, control difuso, control automático

Introducción

Los sistemas de control se han vuelto cada vez más complejos conforme se desarrollan nuevas tecnologías y productos, por lo que el enfoque tradicional de describir a un sistema dinámico mediante su modelo matemático en ecuaciones diferenciales se vuelve poco práctico y bastante complicado de modelar para sistemas reales que constan de múltiples entradas y salidas, y aunque se puede optar por describir a estos utilizando la representación de espacio de estados, surge el problema que la mayor parte de estos sistemas son no lineales, por lo que muchas veces es necesario realizar una linealización del sistema entorno a cierto punto de operación, conocido también como punto de equilibrio, que satisfaga los requerimientos de control lo cual resulta en un desarrollo matemático muy extenso y que muchas veces la linealización del mismo no es alcanzable.

Es por ello que el campo de la inteligencia artificial, en particular la lógica difusa desarrollada por Lofti Zadeh (Zadeh, 1965) ha ganado terreno en aplicaciones de control debido a lo intuitivo que resulta esta herramienta, que simula el conocimiento humano para realizar una acción de control en función de un lenguaje cotidiano o coloquial. A esta nueva generación de controladores se les ha denominado “controladores inteligentes” los cuales hacen frente a problemas de control que se han mostrado insolubles con técnicas analíticas clásicas y modernas (Sanz, 1990).

Una de las principales ventajas del control difuso sobre otro tipo de controladores, es que se puede realizar sin la necesidad del conocimiento de un modelo matemático, ya que es posible aproximar cualquier función matemática continua mediante un sistema difuso (Garrido, 2016). Los controladores difusos han sido aplicados ampliamente en áreas como vehículos autónomos, robótica, control de procesos industriales, sistemas de navegación, etc. (Santos, 2011). A pesar de que el control difuso presenta grandes ventajas sobre controladores tradicionales PID y sus derivados, presenta una desventaja considerable en términos de tiempo de procesamiento y utilización de recursos de memoria.

Es por ello que para poder implementar exitosamente un controlador difuso sobre un sistema embebido se tiene que tener en cuenta la memoria del dispositivo, así como el poder de procesamiento (tiempo de ejecución por instrucción). En (Jiménez, Avilés y Ramos, 2013) realizan una comparación de varios microcontroladores corriendo cada uno el mismo controlador difuso y muestra los tiempos de ejecución para cada plataforma, por lo que puede servir como guía para elegir una plataforma que cubra los requisitos mínimos para poder correr un algoritmo de este tipo. El propósito del siguiente trabajo es el de proveer una metodología sencilla de seguir que permita la implementación de controladores difusos en diferentes plataformas embebidas sin la necesidad de hacer cambios mayores en la programación solamente aquellos específicos a la plataforma seleccionada (configuración de periféricos y/o configuraciones adicionales de memoria o del IDE utilizado).

¹ El Ing. Lester Fitz Gama estudiante de la Maestría en Instrumentación y Control Automático de la Universidad Autónoma de Querétaro. lfitz801@alumnos.uaq.mx

² El M.C José Román García Martínez candidato a doctor por la Universidad Autónoma de Querétaro, profesor en la Universidad Veracruzana.

³ Dr. Juvenal Rodríguez Reséndiz profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro.

⁴ Dr. Roberto V. Carrillo-Serrano profesor e investigador de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Descripción del Método

En esta sección, se presenta la metodología propuesta para el controlador de velocidad de un motor de CD con encoder, en la Figura 1 se presenta visualmente el proceso que se siguió para el desarrollo del controlador llegando finalmente a su implementación en software y hardware, primero se modela el sistema que conforma el motor de CD esto se puede aproximar a un sistema de primer orden, este paso se logra de una manera sencilla mediante el software Matlab y con la ayuda del sensor de posición que tiene el motor (encoder) y uno de los módulos de cuadratura (QEI) que tiene la tarjeta de desarrollo, a partir de estos datos se genera la respuesta del motor ante diferentes escalones de velocidad al hacer uso de un PWM de la tarjeta, aunque este paso no es necesario ya que no se trabaja directamente con el modelo matemático para generar el controlador, puede ser de utilidad para el diseño y comparación del desempeño del controlador difuso contra uno tradicional como lo es un PID o en última instancia sirve para generar un modelo en Simulink y poder probar diferentes algoritmos de control con el modelo generado.

La aproximación del sistema se realiza mediante la herramienta de System Identification Tool de Matlab, con esto se obtiene una función de transferencia que se ajusta al comportamiento del motor, una vez obtenido el modelo se procede a generar un nuevo modelo difuso que pueda controlar el sistema esto se realiza mediante el uso de Fuzzy Logic Toolbox de Matlab, en este paso se crean las variables y conjuntos que modelaran y controlaran el sistema, esta también con esta herramienta que se hace la inferencia difusa y se obtienen las reglas con la que se regirá el sistema.

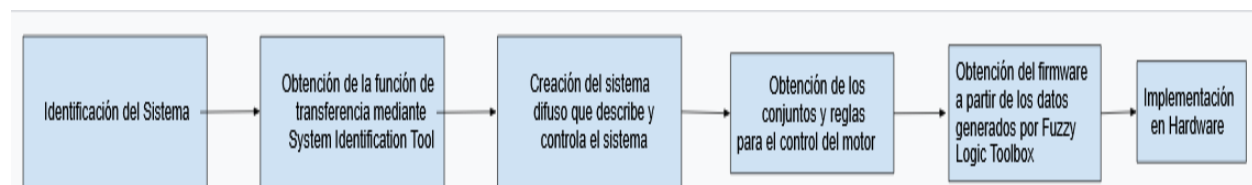


Figura 1 Metodología Propuesta

Identificación del sistema

El punto de partida de este trabajo consistió en la identificación del sistema mediante el uso de la tarjeta de desarrollo y el motor el cual cuenta con un encoder, el proceso que se siguió fue el siguiente se configuro en la tarjeta de desarrollo uno de los módulos QEI para poder obtener los datos de posición y velocidad que genera el motor al estar sometido a diferentes niveles de voltaje los cuales son generados mediante un canal de PWM de la tarjeta de desarrollo. En la figura 2 se presenta los modos de captura X2 y X4 respectivamente los cuales ofrecen mayor o menor resolución en este trabajo se ocupó el modo X4.

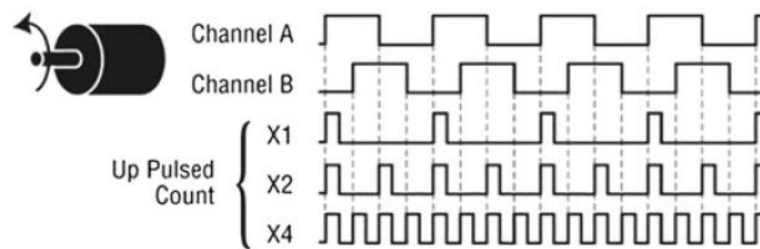


Figura 2 Modos de resolución de captura para modulo QEI de la tarjeta TM4C123GXL

Obtención de la función de transferencia mediante System Identification Tool

Una vez obtenidos los datos generados por el motor estos fueron cargados a Matlab con un Script, algunos datos experimentales obtenidos son mostrados en la tabla 1, al inicio se probó con set pequeño de datos, sin embargo se encontró que para aproximar de una manera más precisa el modelo se requirieron un mínimo de 200 muestras con esto se asegura la fiabilidad del modelo obtenido de esta herramienta de Matlab. Este proceso puede ser llevado a cabo mediante el uso de un módulo UART/USB.

Tabla 1 Velocidades experimentales obtenidas mediante tarjeta de desarrollo

Número de muestra	Valor de PWM	Velocidad Encoder (Registro PPR)
1	100	73
2	300	244
3	500	348
4	700	415
5	900	480
6	1100	495
7	1300	506
8	1500	513
9	1700	518
10	1900	524

Función de transferencia del sistema

La ecuación 1 muestra la aproximación del motor obtenida con los datos generados y la herramienta System Identification Tool, este modelo puede variar según los datos obtenidos del motor y con el número de muestras que se alimente al modelo sin embargo resulta ser una buena aproximación del sistema real.

$$G(s) = \frac{3.776}{(1+0.56s)} e^{-0.09s} \approx \frac{6.74}{(s+1.79)} \tag{Ecuación 1}$$

Creación del sistema difuso

Para la creación del sistema difuso se utilizó Fuzzy Logic Toolbox que permite la creación de sistemas difusos de una forma intuitiva, sin embargo es posible utilizar cualquier otro motor de inferencia difusa como Xfuzzy o incluso desarrollar las funciones de pertenencia y la inferencia desde cero en C sin embargo Fuzzy Logic Toolbox es bastante poderoso al permitir cambiar la forma en que se hará la inferencia, modificar visualmente la forma de los conjuntos, etc. por lo que resulta una poderosa herramienta de prototipado rápido. En la figura 3 se muestran las funciones de membresía implementadas para las entradas y salidas del sistema.

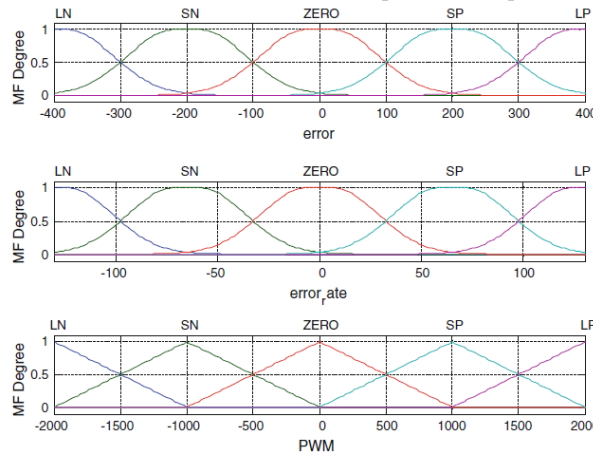


Figura 3 Funciones de membresía para entradas y salidas del sistema

Como se puede observar se eligió la función de membresía Gaussiana y triangular para proveer una salida del controlador más suave además se hace solapamiento de los conjuntos para conseguir una mayor interacción entre los conjuntos y mejorar de manera considerable el rendimiento, la función de matemática que describe a la función Gaussiana se presenta en la ecuación 2

$$gaussina(x; m, \sigma) \exp \left[-\frac{(x-m)^2}{\sigma^2} \right] \tag{Ecuación 2}$$

Obtención de las reglas

Para la generación de las reglas de control primero se definieron los conjuntos mostrados en la figura 3 y se fue razonando las condiciones de operación que se querían lograr, cabe mencionar que se tuvo que reformular las reglas

varias veces para obtener un controlador optimo en la tabla 2 se muestra las reglas con las que se llevo a cabo la experimentación.

Tabla 2 Reglas para el controlador difuso de velocidad

Reglas difusas de control					
e	Δe				
	LN	SN	ZE	SP	LP
LN	LP	LP	SP	SP	ZE
SN	LP	SP	SP	ZE	SN
ZE	LP	SP	ZE	SN	LN
SP	LP	SP	SN	SN	LN
LP	ZE	SN	LN	SN	LN

Obtención del firmware e implementación en hardware

Después de que se obtuvo la tabla de reglas para el controlador se procedió a exportar la base de reglas en forma de una LUT (Look up table) de esta forma la fusificación y defuzzificación se logra hacer fuera de línea por lo que es posible aumentar el tiempo de ejecución del algoritmo, esto posibilita el poder ser implementado en hardware limitado como lo es un microcontrolador, por otra parte si la fusificación se hiciera en línea no se podría lograr tiempo de muestreo de un milisegundo en plataformas de poco poder, debido a que todo el proceso de calculo de la salida supondría un incremento del tiempo de procesamiento. El algoritmo que se ejecuta en la tarjeta se muestra en la figura 4.

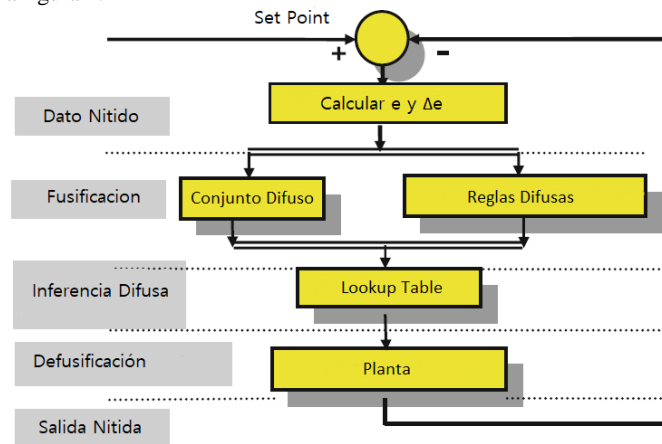


Figura 4 Algoritmo que se corre en la tarjeta de desarrollo

Para la implementación en hardware se puede consultar el código en la sección de apéndice, sin embargo se puede seguir la misma metodología para poder implementar en otro microcontrolador.

Resumen de resultados

La metodología propuesta en este trabajo se mostró exitosa para el rápido diseño de controladores difusos a partir de la experiencia humana, a pesar de que no se comparo con otro controlador tradicional como lo es un PID, el controlador mostro un comportamiento robusto al poder conseguir seguir velocidades de manera muy exacta en la figura 5 se muestra la grafica del controlador de la respuesta al impulso para una velocidad de 450 PPR, en la imagen se puede observar que el tiempo se asentamiento es de alrededor de 20 ms y que la respuesta prácticamente no tiene sobrepaso, esto es difícil de lograr en un controlador tradicional PID ya que se necesita realizar un análisis extenso para obtener las ganancias adecuadas para las especificaciones requeridas, el tiempo de asentamiento también dependerá del motor ya que este no puede entregar una respuesta más rápida a la que esta determinada por sus constante de tiempo.

Cabe mencionar que el proceso de defuzzificación se llevo a cabo con el método de centro de gravedad, por ultimo se muestra la superficie de control del controlador en la figura 6, para obtener los resultados presentados se tuvo que optimizar y redefinir varias veces las reglas ya que estas se obtuvieron conforme se hacían pruebas y también con ayuda del conocimiento de otros expertos.

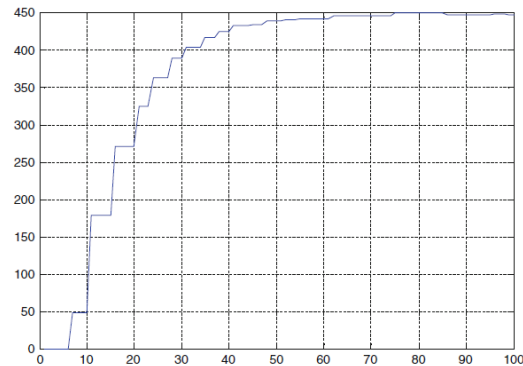


Figura 5 Respuesta al escalón de 450 PPR

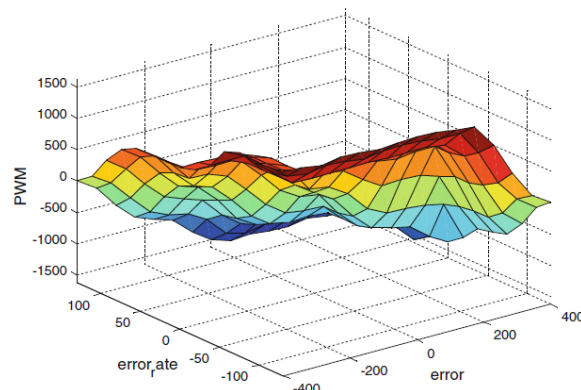


Figura 6 Respuesta al escalón de 450 PPR

Conclusiones

El presente trabajo mostro la facilidad y conveniente que resulta trabajar con lógica difusa, ya que es una poderosa herramienta para el control de sistemas complejos, esto debido a que facilita el proceso de diseño enormemente al realizar la acción de control mediante el razonamiento y el lenguaje humano por lo que no es necesario el uso de algún modelo matemático, sin embargo por otro lado los algoritmos de lógica difusa resultan ser muy pesados en términos de procesamiento computacional por lo que su implementación a veces queda limitada a una simulación.

En la metodología que se presenta a grandes rasgos en este trabajo se ataca este punto débil al hacer todo el proceso de fusificación y defuzzificación fuera de línea lo que libera al CPU del sistema para realizar otras tareas y ejecutar de una forma eficiente el controlador incluso alcanzando tiempos de muestreo de hasta 1ms para la tarjeta de desarrollo que se utilizó, sin embargo si se desea recrear este controlador en otra plataforma es posible ya que solo se tendría que adecuar una pequeña parte del código para que sea compatible con otra plataforma, también se tendría que cambiar las reglas y generar una nueva LUT sin embargo esto resulta sencillo al contar con herramientas como los son Matlab y Fuzzy Logic Toolbox.

Referencias

- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3):338–353
- Sanz, R. (1990). *Arquitectura de control inteligente de procesos*. Ph. D. thesis. Universidad Politécnica de Madrid
- Garrido, A. (2016). Historia de la polémica sobre la introducción de la lógica difusa/history of the controversy on the introduction of fuzzy logic. *Endoxa*, (38):329
- Santos, M. (2011b). Un enfoque aplicado del control inteligente *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial RIAI*,8(4), 283–296

Jiménez Moreno, R., Avilés Sánchez, O., y Ramos Sandoval, O. L. (2013). Análisis de la implementación de un controlador difuso sobre diferentes arquitecturas de hardware, Ciencia e Ingeniería Neogranadina,23(1), 77–87

Apéndice

Código en C del controlador

```
#include <stdint.h>
#include <stdbool.h>
#include "driverlib/sysctl.h"
#include "driverlib/gpio.h"
#include "driverlib/ql.h"
#include "TM4C123GH6PM.h"
#define PWM_MAX 3999
#define PWM_MIN 5
#define HS 2.22
#define GPIO_PD6_PHA0 0x00031806
#define GPIO_PD7_PHB0 0x00031C06
#define GPIO_PORTD_BASE 0x40007000
#define GPIO_PORTF_CR_R (*(volatile uint32_t *)0x40025524)
#define GPIO_PORTD_CR_R (*(volatile uint32_t *)0x40007524)

void InitPWM(void);
void InitQEI(void);
int GetLookup(double error, double error_rate);
int E_LN = -400, E_SN = -200, E_ZE = 0, E_SP = 200, E_LP = 400;
int ER_LN = -120, ER_SN = -60, ER_ZE = 0, ER_SP = 60, ER_LP = 120;
static int MLT[5][5] = {{1617, 1573, 958, 920, 77},
{1513, 958, 890, 30, 819},
{1513, 860, 0, -860, -1420},
{1290, 810, -890, -958, -1513},
{-75, -890, -1365, -1003, -1513}};

int GetLookup(double error, double error_rate)
{
    int u;
    if (error < E_LN)
    {
        if (error_rate < ER_LN) { u = MLT[0][0]; }
        else if (error_rate < ER_SN && error_rate >= ER_LN) { u = MLT[0][1]; }
        else if (error_rate < ER_ZE && error_rate >= ER_SN) { u = MLT[0][2]; }
        else if (error_rate < ER_SP && error_rate >= ER_ZE) { u = MLT[0][3]; }
        else if (error_rate < ER_LP && error_rate >= ER_SP) { u = MLT[0][4]; }
    }
    else if (error < E_SN && error >= E_LN)
    {
        if (error_rate < ER_LN) { u = MLT[1][0]; }
        else if (error_rate < ER_SN && error_rate >= ER_LN) { u = MLT[1][1]; }
        else if (error_rate < ER_ZE && error_rate >= ER_SN) { u = MLT[1][2]; }
        else if (error_rate < ER_SP && error_rate >= ER_ZE) { u = MLT[1][3]; }
        else if (error_rate < ER_LP && error_rate >= ER_SP) { u = MLT[1][4]; }
    }
    else if (error < E_ZE && error >= E_SN)
    {
        if (error_rate < ER_LN) { u = MLT[2][0]; }
        else if (error_rate < ER_SN && error_rate >= ER_LN) { u = MLT[2][1]; }
        else if (error_rate < ER_ZE && error_rate >= ER_SN) { u = MLT[2][2]; }
        else if (error_rate < ER_SP && error_rate >= ER_ZE) { u = MLT[2][3]; }
        else if (error_rate < ER_LP && error_rate >= ER_SP) { u = MLT[2][4]; }
    }
}

else if (error < E_SP && error >= E_ZE)
{
    if (error_rate < ER_LN) { u = MLT[3][0]; }
    else if (error_rate < ER_SN && error_rate >= ER_LN) { u = MLT[3][1]; }
    else if (error_rate < ER_ZE && error_rate >= ER_SN) { u = MLT[3][2]; }
    else if (error_rate < ER_SP && error_rate >= ER_ZE) { u = MLT[3][3]; }
    else if (error_rate < ER_LP && error_rate >= ER_SP) { u = MLT[3][4]; }
}
else if (error < E_LP && error >= E_SP)
{
    if (error_rate < ER_LN) { u = MLT[4][0]; }
    else if (error_rate < ER_SN && error_rate >= ER_LN) { u = MLT[4][1]; }
    else if (error_rate < ER_ZE && error_rate >= ER_SN) { u = MLT[4][2]; }
    else if (error_rate < ER_SP && error_rate >= ER_ZE) { u = MLT[4][3]; }
    else if (error_rate < ER_LP && error_rate >= ER_SP) { u = MLT[4][4]; }
}
return u;
}

int main(void)
{
    uint32_t es, index, upper = 1000, s, n = 0, motor[100];
    double de, e[2];
    int pw;
    SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_25|SYSCTL_USE_PLL|SYSCTL_XTAL_4MHZ|SYSCTL_OSC_MAIN);
    SYSCTL->RCGC2 = 0x2A;
    GPIOB->DEN = 0xF;
    GPIOB->DIR = 0xF;
    GPIOD->DEN = 0xC0;
    GPIOD->DIR = ~0xC;
    GPIOF->DEN = 0xF;
    GPIOF->DIR = 0xF;
    InitPWM();
    InitQEI();
    while(1)
    {
        PWM1->_2_CTL = 0x1;
        PWM1->ENABLE = 0x20;
        s = 1000;
        PWM1->_2_CMPB = s;
        e[1] = s;
        for (index = 0; index < upper; index++)
        {
            es = QEI0->SPEED;
            e[0] = s - es*HS;
            de = e[1] - e[0];
            pw = GetLookup(e[0], de);
            e[1] = e[0];
            PWM1->_2_CMPB = pw;
            SysCtlDelay(5);
            if (n < 100) { motor[n] = es; }
            n++;
        }
        PWM1->_2_CMPB = 0;
        PWM1->_2_CTL = 0x0;
        PWM1->ENABLE &= ~0x20;
        for (index = 0; index < upper; index++)
            SysCtlDelay(10);
    }
}
```

Carencias Municipales en el Tema de los Sistemas Anticorrupción

Mtra. Sandra Flores Cervera¹ Dra. América Rosana Gutiérrez Zúñiga², Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras³

Resumen- La Administración Pública en el Estado de Jalisco presentan una gran deficiencia en el tema Anticorrupción, a pesar de que se encuentra aprobada la Ley General Nacional del Sistema Anticorrupción y la Ley del Sistema Anticorrupción del Estado de Jalisco; la gran mayoría de los municipios no se alinean a los sistemas debido a que son procedimientos que llevarán tiempo y trabajo realizarlos, por lo que no existe un sistema que pueda prevenir, detectar, investigar y sancionar las faltas administrativas y hechos de corrupción. En este trabajo se presenta la ausencia de este proceso, así como la importancia de que se implementen en la Administración Pública.

Palabras Clave- Anticorrupción, Reglamento, modelo propio, participación ciudadana, SEAJAL.

Introducción.

Una de las tareas fundamentales del Sistema Nacional Anticorrupción (SNA) definida en su Ley General del Sistema Nacional Anticorrupción (LGSNA), es la de establecer, articular y evaluar las políticas públicas integrales encaminadas a la prevención, detección y sanción de faltas administrativas y hechos de corrupción, así como a la fiscalización y control de los recursos públicos. Dichas políticas son de aplicación general, y serán implementadas por todos los entes públicos de todos los órdenes de gobierno (artículo 6 de la LGSNA). En este sentido se encontró que dentro de la Administración Pública en los diferentes Municipios del Estado de Jalisco, existen Órganos o Dependencias que se encargan de combatir la Corrupción mediante quejas o denuncias presentadas por los ciudadanos o miembros de la administración pública de cualquier municipalidad, éstas son presentadas de manera formal con la intención de que puedan realizar una investigación y sea emitida una sanción por faltas administrativas o actos de corrupción. Por ello se presentan dentro de esta investigación, encuestas por parte de trabajadores de la administración pública, donde manifiestan la importancia de alinearse al Sistema Nacional y Estatal Anticorrupción, así como encuestas de ciudadanos que hacen referencia a participar dentro del Comité de Participación Ciudadana en el tema anticorrupción, confirmando la importancia de vigilar y evaluar las omisiones, faltas administrativas y corrupción. Por lo anterior, en este trabajo se presentan resultados de investigación que da respuesta a la pregunta ¿Crees que es importante la implementación del Sistema Municipal Anticorrupción alineado al Sistema Estatal Anticorrupción?, ¿Crees en la disminución de actos de corrupción en las municipalidades del Estado de Jalisco? Dichos procedimientos son necesarios e indispensables para combatir los casos de corrupción en los municipios del Estado de Jalisco, asegurando la transparencia, acceso a la información y protección de datos personales. Ya que en la actualidad los ciudadanos ya no creen en la administración pública y la política, porque los relacionan con actos de corrupción y la idea es que los mismos se sientan incluidos en las actividades que se puedan desarrollar dentro de cada población y/o comunidad, incluirlos en la vigilancia, en el ejercicio de los recursos y que a partir de este momento se sientan informados. La información se obtiene del análisis de uno de los municipios de Jalisco, mismo que no puedo otorgar el nombre por la protección a los datos otorgados, así como de las encuestas a los servidores públicos y ciudadanos del municipio. También se integran los resultados de la e-Consulta ciudadana en la que participamos 114 de los 125 municipios de Jalisco, con la participación de 3,559 personas, (*Fuente SESAJ*).

Descripción del Método

Con el fin de dar un suplemento a estas gráficas o cuadros, donde se realizó la e-consulta por parte del Sistema Estatal Anticorrupción Jalisco, con la participación de 3,559 personas y 114 municipios de los 125 del Estado de Jalisco, (ver figura 1) el 57.8% se identificaron como particulares, mientras que el 42.2% se registraron como personas del servicio público estatal o municipal. Asimismo del total de los participantes en la e-consulta (ver figura 2), los participantes mencionaron que el 42.2% pertenece a entes públicos de Jalisco y sus municipios, el 34.3% no pertenecen a ninguna organización o institución pública, el 14.4% pertenecen a instituciones educativas, el

¹ Mtra. Sandra Flores Cervera es profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de la Ciénega en Ocotlán, Jalisco. sflores10@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dra. América Rosana Gutiérrez Zúñiga. Es profesora profesora de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de la Ciénega en Ocotlán, Jalisco. dra.meryross@gmail.com

³ Dr. Jorge Humberto Zúñiga Contreras. profesor de Tiempo Completo de la Universidad de Guadalajara, en el Centro Universitario de la Ciénega en Ocotlán, Jalisco jorgezuc06@gmail.com

4.0% son de organizaciones sociales, el 2.85% son miembros de colegios de profesionistas, el 1.6% están adscritos a cámaras empresariales, industriales y de comercio y el 0.7% se desempeñan en medios de comunicación.

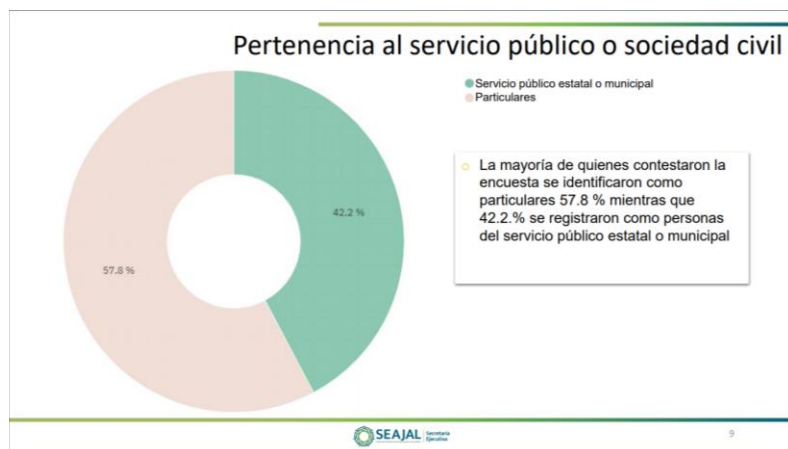


Figura 1. Fuente <https://econsulta.seajal.org/> Sistema Estatal Anticorrupción Jalisco

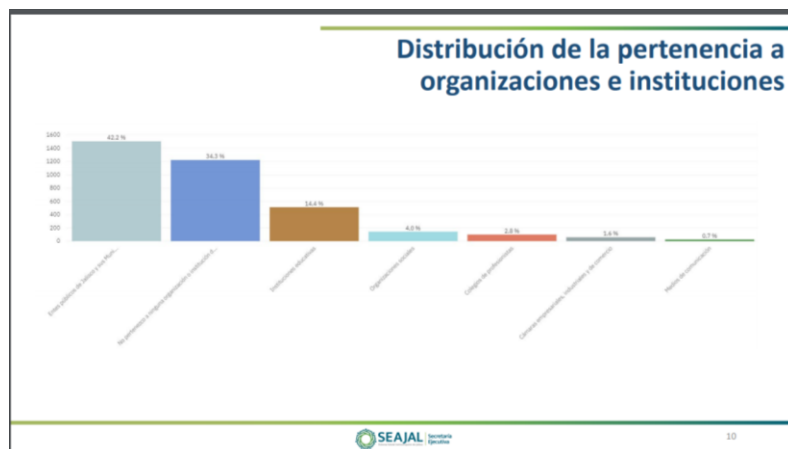


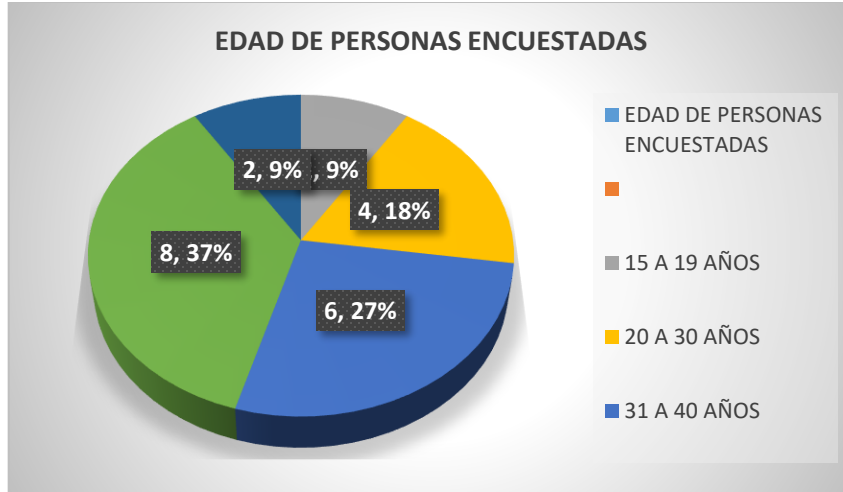
Figura 2. Fuente <https://econsulta.seajal.org/> Sistema Estatal Anticorrupción Jalisco

Se ha detectado que la corrupción es uno de los principales problemas que se enfrentan los municipios, sobre todos por los costos que esto genera en el buen desarrollo de la administración pública, esto afecta al desarrollo económico, al buen desempeño de los servicios públicos municipales, una buena efectividad gubernamental y la ausencia de credibilidad de la sociedad, del sector empresarial, educativo, entre otros. Estos efectos nocivos que genera la corrupción, naturalmente es preocupante entre la población, ya que ocupa los primeros lugares entre los principales problemas en México. En general se ha perdido la credibilidad y el hartazgo cada día es mayor. Esta investigación se realizó en un municipio que por su confidencialidad no es posible proporcionar, con el apoyo y gran disposición de los ciudadanos, funcionarios públicos, presidentes y empresarios se pudo concluir esta investigación. La cual permitió conocer la opinión de los mismos, los procesos que utilizan al momento de llevar a cabo la observancia anticorrupción en el una investigación de métodos inductivo, donde se obtuvieron algunas conclusiones a partir de la observación de hechos ocurridos en la Administración pública. La observación y análisis permiten extraer conclusiones más o menos verdaderas. Esta se llevó a cabo con una muestra de 1 Gobierno Municipal y el estudio de la e-consulta del Sistema Estatal Anticorrupción del Estado de Jalisco. Con la participación en una encuesta de 10 ciudadanos y 10 servidores públicos.

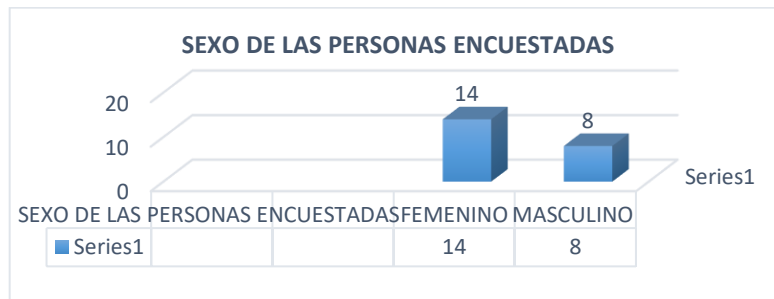
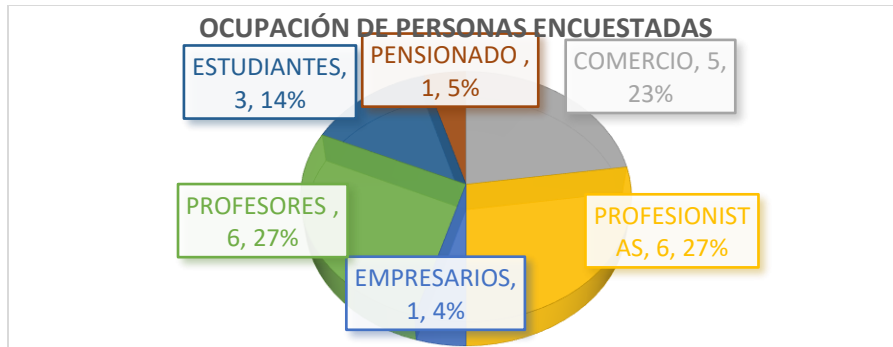
Comentarios Finales

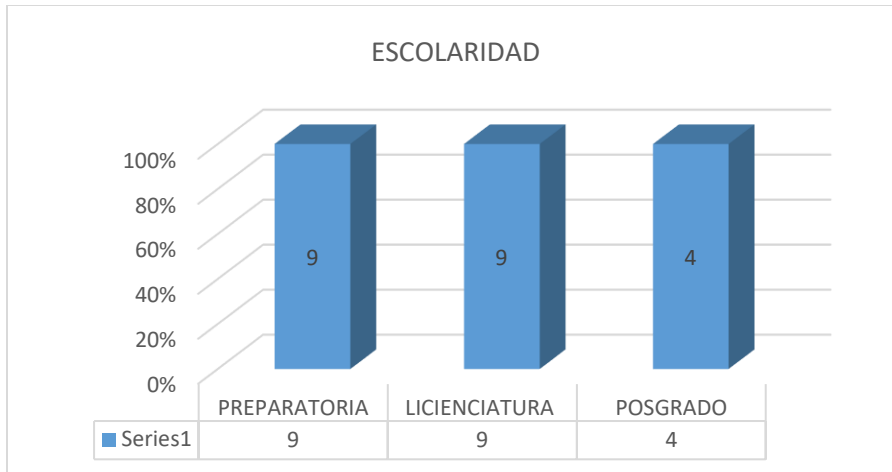
Resumen de Resultados.

Muestra de 22 personas, siendo algunos ciudadanos y otros servidores públicos, con las siguientes características:

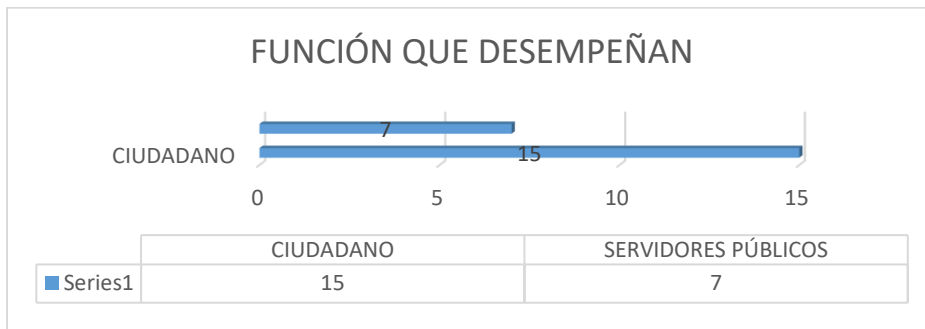


Del total de las 22 consultas, participaron 14 mujeres y 8 hombres, así como la ocupación es la siguiente:

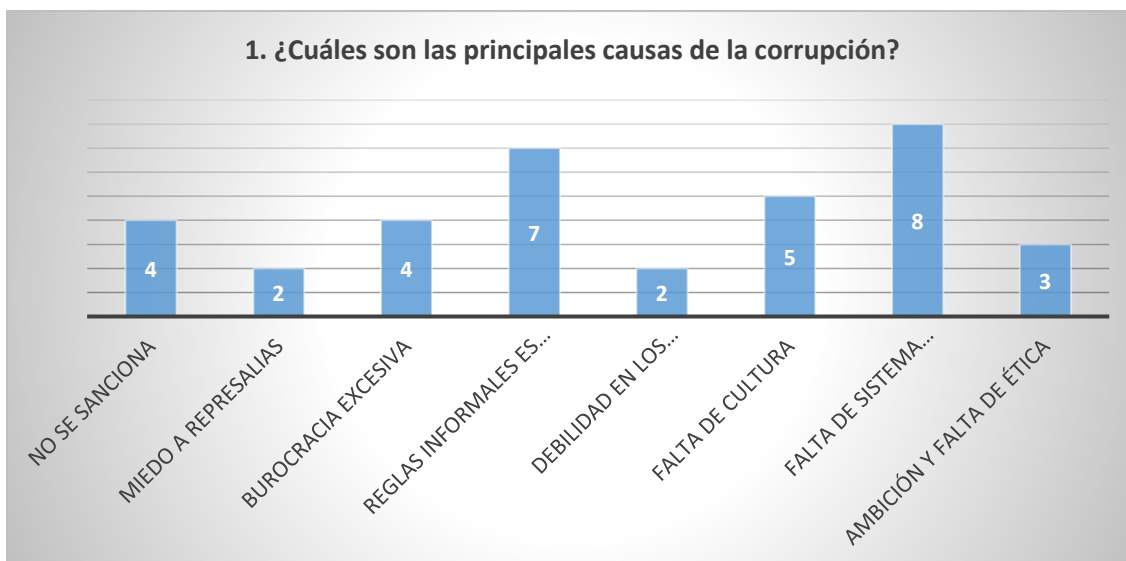




Es importante mencionar que las consultas fueron dirigidas a los ciudadanos, para confirmar cual es el concepto del tema Anticorrupción y saber cual es su opinión sobre la administración pública, así como cual es la opinión de los servidores públicos.



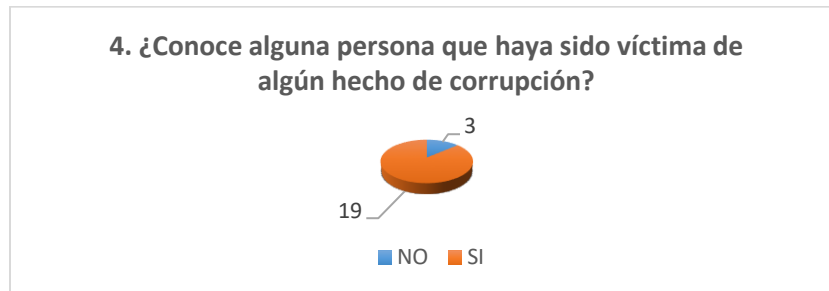
Se inicio preguntando ¿Cuáles creen que son las principales causas de la corrupción?, hubo personas que tuvieron más de una opinión es por ellos que tenemos 35 respuestas, la principal causa fue la falta de un sistema municipal anticorrupción con la participación de 8 personas, en segundo lugar mencionan que las reglas informales son más fáciles como la mordida, los moches y en la tercer posición se encuentra que existe falta de cultura de integridad tanto en funcionarios como en ciudadanos.



Para la pregunta número 2, se preguntó si la persona había sido víctima de algún hecho de corrupción, de las cuales 14 personas manifestaron que no y 8 personas afirmaron haber sido víctima de algún hecho de corrupción.



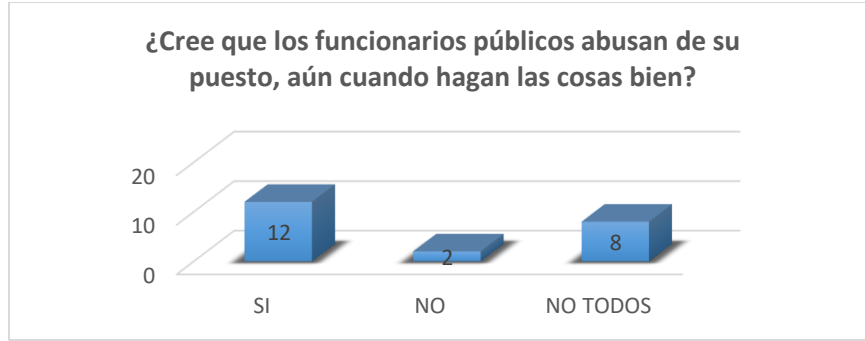
Para la pregunta número 3 se consultó que en caso de haber sido víctima de algún hecho de corrupción, si se había presentado denuncia o queja, del total de los encuestados afirmaron que no se había presentado queja alguna. Para la pregunta no. 4, del total de las personas al preguntarles si conocían a alguien más que haya sido víctima de algún hecho de corrupción, manifestó el 14% que NO conocían a nadie y el 86% SI conocían a alguien que fue víctima.



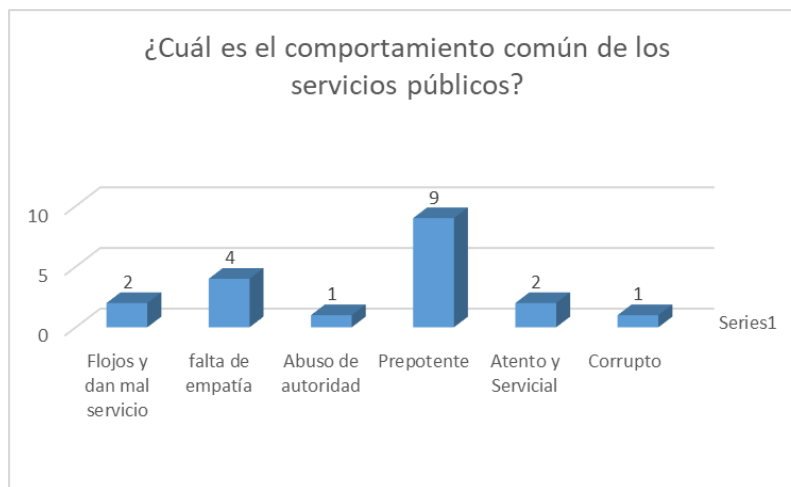
Derivado de las personas que tienen conocimiento de que a algún conocido fue víctima de algún hecho de corrupción, manifestaron que en su mayoría (11) no presentaron denuncia o queja, 9 si presentaron y 2 no saben, a continuación se muestran los datos. Las personas manifiestan que no denuncian los actos de corrupción, por los siguientes motivos: el 37% menciona que son trámites burocráticos y una pérdida de tiempo, el 36% por miedo a represalias y el 27% porque regularmente no proceden las quejas y no les dan seguimiento, por ende no se sancionan los actos de corrupción.



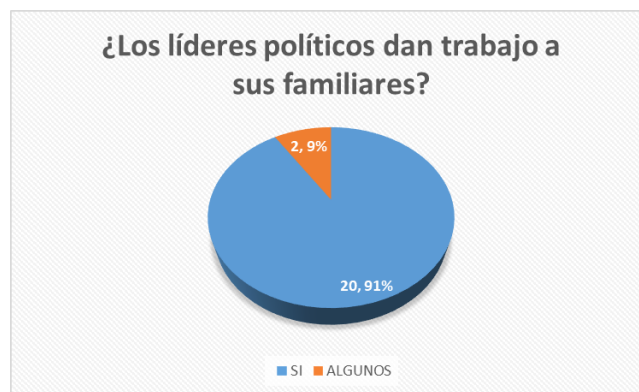
Las personas en su mayoría siguen creyendo que los funcionarios públicos abusan de su puesto, aún cuando hagan las cosas bien, del total 12 mencionaron que si, 8 personas manifestaron que no todos abusan de su puesto y solamente 2 creen que no.



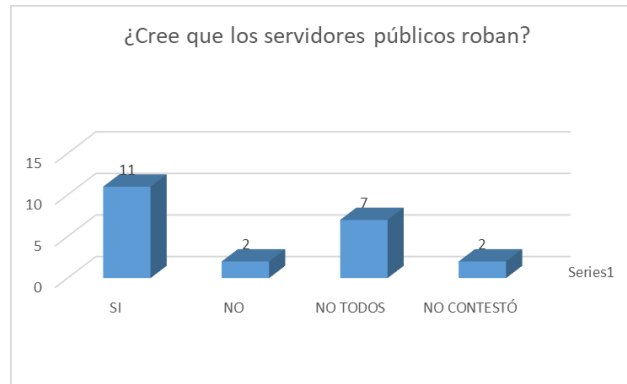
Es importante resaltar la opinión que las personas tienen de los servidores públicos, 9 de 22 encuestados manifiestan que son prepotentes y la siguiente con 4 opiniones es la falta de empatía que tienen hacia los ciudadanos, a continuación se detalla:



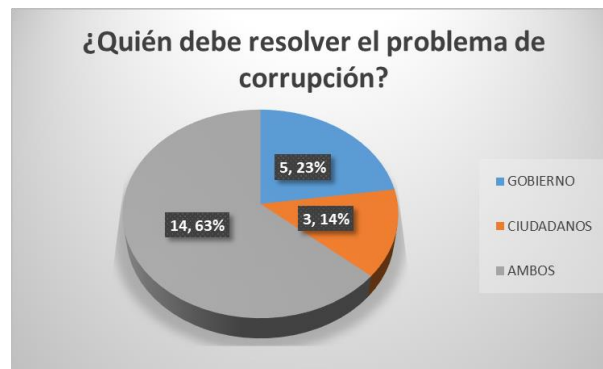
Una de las preguntas fue si ¿Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares?, lo interesante es que el 91% manifestó que si le dan trabajo a familiares, mientras que solo el 9% comentó que no, esta es una muestra más de la opinión que se tiene respecto de los políticos.



Asimismo, la opinión sigue siendo negativa respecto de los Servidores Públicos, 11 personas manifestaron que creen que si roban, mientras que solo 7 comentan que no todos y solo 2 personas creen que no lo hacen.



La percepción de la gente afortunadamente es que para resolver el problema de corrupción, es que tiene que haber la participación de gobierno ciudadanos, no creen que solo el gobierno tenga que hacerlo, por lo que es importante implementar mecanismos que pueda fortalecer el área o el sistema anticorrupción municipal.



Es importante señalar que derivado de la consulta los ciudadanos y servidores públicos, se les preguntó si ellos fueran responsables del combate a la corrupción en México, ¿cuál sería la primera acción que propondrían?, se mencionó lo siguiente: concientizar a la ciudadanía, un nuevo sistema, aplicación de la ley, sanciones ejemplares, contratación de perfil idóneo, no al soborno y cero tolerancia. Asimismo se les preguntó si en su vida cotidiana ¿Qué hacen para evitar y/o combatir la corrupción?, derivado de ello mencionaron en primer lugar con 14 respuestas evitar la corrupción, respetar las leyes 4 personas, solo una comentó que concientizar a las personas y por último ser un buen ciudadano.

Conclusiones.

Derivado de la consulta a ciudadanos y servidores públicos, en general las personas manifiestan tener una opinión negativa de los gobiernos municipales o de los servidores públicos que lo integran, mencionan que tienen conocimiento de que se han consumado hechos de corrupción y que a pesar de ello, las personas no denuncian los hechos porque creen que es pérdida de tiempo y que son trámites burocráticos, además que no dan seguimiento y nunca se sanciona a los servidores públicos. También hacen referencia de que se contrata personal que no cuenta con el perfil ideal para desempeñar los cargos públicos, además que los líderes políticos en su mayoría contratan a sus familiares. Por último en lo que sí coinciden las personas es en que se puede eliminar la corrupción, en un trabajo conjunto de gobierno y ciudadanos, por lo que estoy segura que si el gobierno implementa el Sistema Municipal Anticorrupción y emplea mecanismos para que los ciudadanos tengan acceso y puedan tener una participación activa con el gobierno, la historia de los municipios puede cambiar en torno al tema de corrupción.

Referencias

Autores

Izquierdo Alejandro, Carola Pessino y Guillermo Vuletin, Mejor gasto para mejores vidas, Cómo América Latina y el Caribe puede hacer más con menos, Banco Interamericano de Desarrollo, 2017, disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/9152/DIA-2018-Mejor-gasto-para-mejores-vidas.pdf?isAllowed=ysequence=4>

Suárez Ávila Alberto Abad, El pasillo de cristal: transparentar el cabildeo en México, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, 2003, disponible en: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/10/4673/7.pdf>

Direcciones Electrónicas.

https://sesaj.org/sites/default/files/2020/noticias/Numeralia_General_Participacion_E-Consulta_Ciudadana_para_PEAJAL_20200729.pdf

Anexo 1

ENCUESTA PARA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS MUNICIPALES ANTICORRUPCIÓN EN EL ESTADO DE JALISCO

Edad _____ Ocupación _____ Sexo _____

Escolaridad _____ Ciudadano _____ Servidor Público _____

1. ¿Cuáles son las principales causas de la corrupción?
 - Porque no se investiga, ni se sanciona por actos de corrupción.
 - Represalias por denunciar la corrupción.
 - Burocratización excesiva, exceso de trámites y servicios.
 - Falta de involucramiento de la ciudadanía en los asuntos municipales.
 - Las reglas informales son más eficaces que las leyes (mordida, moche, palanca).
 - Debilidad de los órganos encargados para combatir la corrupción (órganos de control interno).
 - Falta de cultura de integridad tanto en funcionarios como en ciudadanos.
 - Falta un sistema eficiente de denuncia, investigación, persecución y sanción de hechos de corrupción.
 - Ambición y falta de ética.
2. ¿Ha sido víctima del algún hecho de corrupción?
3. ¿Presentó denuncia o queja?
4. ¿Conoce a alguna persona que haya sido víctima de algún hecho de corrupción?
5. ¿Sabe si presentó denuncia o queja?
6. ¿Por qué cree que las personas no denuncian actos de corrupción?
7. ¿Cree que los funcionarios públicos abusan de su puesto, aun cuando hagan las cosas bien?
8. ¿Cuál es el comportamiento común de los servidores públicos?
9. ¿Los líderes políticos dan trabajo a sus familiares?
10. ¿En qué dependencia de los gobiernos municipales cree que existe más corrupción?
11. ¿Cree que los servidores públicos roban?
12. En una escala de 1 al 10, donde 1 es totalmente por la sociedad y 10 es totalmente por el gobierno, ¿en dónde te ubicas en tu creencia de quién debe resolver el problema de la corrupción? _____
13. Si tú fueras responsable del combate a la corrupción en México, ¿cuál sería la primera acción que propondrías?
14. En tu vida cotidiana, ¿qué haces para evitar y/o combatir la corrupción?

Fuente: Flores Cervera. Elaborada exprofeso para esta investigación.