

Factores Biopsicosociales y Depresión en Adultos Mayores en una Localidad del Estado de Veracruz

P.S.S. Regalado Avendaño José Armando¹, M.E. Colorado Carmona Elizabeth²,
Dra. Velásquez Domínguez Francisca³, L.E. Reyes Hernandez Gloria Enriqueta⁴, Dra. Cruz Quevedo Juana Edith⁵

Resumen— El envejecimiento es la consecuencia de la acumulación de gran variedad de daños moleculares y celulares a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, aumento del riesgo de enfermedad y finalmente a la muerte. Estos cambios pueden influir en el desarrollo de depresión ocasionando desesperanza lo que es diferente de los sentimientos de tristeza, aflicción o falta de energía. El objetivo fue determinar la relación de los factores biopsicosociales y la depresión en adultos mayores en una localidad del estado de Veracruz, la muestra estuvo conformada por adultos mayores con residencia en la localidad. Los instrumentos utilizados fueron el Cuestionario Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage y el Cuestionario factores biopsicosociales de Yolanda Alejandrina Quiroz Paico.

Palabras clave—Adulto mayor, depresión, factores biopsicosociales.

Introducción

La carga mundial de depresión y de otros trastornos mentales está en aumento, sin embargo, la prevalencia de la depresión varía enormemente dependiendo de las circunstancias en que los adultos mayores se encuentren, 10% de los ancianos que viven en la comunidad, 15-35% de los que viven en residencias, 10-20% de los ancianos hospitalizados, 40% de los ancianos que tienen un trastorno somático y reciben tratamiento y 50% de los ancianos hospitalizados en centros psiquiátricos (Gómez Ayala, 2007). Por esa razón, es fundamental identificar los rasgos de una depresión presente en el adulto mayor, siendo un grupo de la línea de vida que más exclusión y discriminación llegan a tener por parte de su grupo social, afectándolo drásticamente, una barrera para la atención eficaz es la evaluación errónea pues en países de todo tipo de ingresos, las personas con depresión a menudo no son correctamente diagnosticadas, mientras que otras que en realidad no la padecen son a menudo diagnosticadas erróneamente y tratadas con antidepresivos (Wagner et al., 2012).

La depresión es uno de los síndromes psiquiátricos más frecuentes y probablemente el segundo trastorno que más discapacidad produce en la población anciana, tiene como complicación más común el suicidio, actualmente representa cada año se suiciden cerca de 800 000 personas, y convirtiéndose en la segunda causa de muerte. Aunque hay tratamientos eficaces para la depresión, más de la mitad de los afectados en todo el mundo no recibe esos tratamientos.

Descripción del Método

El tipo y diseño de estudio fue cuantitativo no experimental y descriptivo. La población estuvo conformada por 60 adultos mayores con residencia en una localidad de Veracruz, a partir de 60 años, que tuvieran su residencia en la localidad y que se encontraran orientados en tiempo y espacio para responder el instrumento. Se utilizó el Cuestionario Escala de Depresión Geriátrica de Yesavage (GDS por sus siglas en inglés), en su versión abreviada de 15 ítems (Sheik & Yesavage, 1986), en la versión traducida al español por C. Aguado, J. Martínez, et al. En 1997, y el Cuestionario factores biopsicosociales, que elaboro Yolanda Alejandrina Quiroz Paico. Se solicitó la autorización a los participantes por medio de la lectura de un consentimiento informado, pues, debido a la contingencia por Covid-19, no era posible hacerlo en hojas impresas, se tomó como medida la utilización de la plataforma Google Forms, el análisis estadístico de los datos de ambos instrumentos se realizó mediante el software Statal Package for the Social Sciences (SPSS), en su versión 25.

¹ Regalado Avendaño José Armando es Pasante en Servicio Social de la Universidad Veracruzana, Veracruz
zs17021356@estudiantes.uv.mx

² ME. Elizabeth Colorado Carmona Docente en Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Veracruz ecolorado@uv.mx

³ Dra. Francisca Velásquez Domínguez Docente de Tiempo completo Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana,
Veracruz fvelasquez@uv.mx

⁴ LE. Gloria Enriqueta Reyes Hernández Docente en Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Veracruz greyes@uv.mx

⁵ Dra. Juana Edith Cruz Quevedo Docente de tiempo completo Facultad de Enfermería Universidad Veracruzana, Veracruz
edcruz@uv.mx

Resultados

Tabla 1

Datos sociodemográficos de adultos mayores de una localidad de Veracruz, 2021

Edad	f	%
60-64	30	29.4
65-69	27	26.5
70-75	21	20.6
76-79	15	14.7
+80	9	8.8
Total	102	100.0%
Sexo	f	%
Mujer	59	57.8
Hombre	43	42.2
Total	102	100.0%
Estado civil	f	%
Casada (o)	59	57.8
Viuda (o)	26	25.5
Soltera (o)	15	14.7
Unión libre	1	1
Divorciada (o)	1	1
Total	102	100.0%
Escolaridad	f	%
Analfabeta	11	10.8
Primaria	63	61.8
Secundaria	20	19.6
Preparatoria	5	4.9
Profesional	3	2.9
Total	102	100.0%

Fuente: Directa

n:102

En la tabla 1 se muestran los datos sociodemográficos de los adultos mayores de la comunidad del Tejar, el 29.4% oscila entre los 60 a 64 años, un 26.5 con edades de 65 a 69 años, y solo el 8.8% representando a mayores de 80 años. El sexo más predominante fue mujeres con el 57.8%, hombres el 42.2%. En cuanto a estado civil se encuentra un 57.8% fueron casada (o), el 25.5% viuda (o) y con el 14.7% se encuentra soltera (o); En escolaridad el grado más alto fue primaria con un 61.8%, solo el 10.8% analfabeta y un 2.9% de la población obtuvo una escolaridad de profesional.

Tabla 2

Nivel de depresión en adultos mayores de una localidad de Veracruz, 2021

Nivel de depresión	f	%
Sin depresión	35	34.3
Depresión moderada	57	55.9
Depresión severa	10	9.8
Total	102	100.0%

Fuente: Directa

n: 102

En la tabla 2 se aprecian el nivel de depresión que se encontró en la comunidad del Tejar Medellín de Bravo, un 55.9% de AM presentaron datos de depresión moderada, el 9.8% de depresión severa, y el 34.3% no presentó datos de depresión.

Tabla 3

Factores biológicos predisponentes de depresión en los adultos mayores de una localidad de Veracruz 2021

Factores biológicos		
Sexo	f	%
Mujer	59	57.8
Hombre	43	42.2
Total	102	100%
Edad	f	%
60-64	30	29.4
65-69	27	26.5
70-75	21	20.6
76-79	15	14.7
+80	9	8.8
Total	102	100%
Dolor crónico	f	%
Si	43	42.2
No	59	57.8
Total	102	100%
Enfermedades	f	%
Si	83	81.4
No	19	18.6
Total	102	100%
Que Tipo	f	%
HTA	17	16.7
HTA, DM, artritis y otros	1	1.0
HTA y otros	2	2.0
DM	15	14.7
DM y HTA	20	19.6
DM y otros	3	2.9
Artritis	8	7.8
Otros	17	16.7
Ninguna	19	18.9
Total	102	100%

Fuente: directa n=102

En la tabla número 5 se muestran factores biológicos en la cual la edad con mayor índice fue la de 60 a 64 años con el 29.4% seguido de las edades 65 a 69 con el 26.5% y con el 20.6% los de 70 a 75 años, y con el mínimo porcentaje los mayores de 80 años con el 8.8%, así mismo el sexo dominante fueron las mujeres con el 57.8% en comparación con el 42.2% de los hombres.

Tabla 4

Correlación de factores biopsicosociales y la depresión en los adultos mayores de una localidad de Veracruz 2021

Variables		Edad	Sexo	Grado de instrucción	Factores Biológicos	Factores psicológicos	Factores Sociales	Puntaje de Depresión	Nivel de depresión
Edad	Coefficiente de correlación	1.000							
	Sig. (bilateral)	.							
Sexo	Coefficiente de correlación	.052	1.000						
	Sig. (bilateral)	.603	.						
Grado de instrucción	Coefficiente de correlación	-.344**	.275**	1.000					
	Sig. (bilateral)	.000	.005	.					
Factores biológicos	Coefficiente de correlación	.186	-.188	-.096	1.000				
	Sig. (bilateral)	.061	.058	.339	.				
Factores psicológicos	Coefficiente de correlación	.109	-.200*	-.088	.398**	1.000			
	Sig. (bilateral)	.275	.044	.379	.000	.			
Factores Sociales	Coefficiente de correlación	.247*	-.060	-.008	.103	.125	1.000		
	Sig. (bilateral)	.012	.551	.936	.303	.211	.		
Puntaje de Depresión	Coefficiente de correlación	.234*	-.276**	-.340**	.404**	.678**	.161	1.000	
	Sig. (bilateral)	.018	.005	.000	.000	.000	.105	.	
Nivel de depresión	Coefficiente de correlación	.179	-.240*	-.245*	.416**	.640**	.015	.896**	1.000
	Sig. (bilateral)	.071	.015	.013	.000	.000	.884	.000	.
N		102	102	102	102	102	102	102	102

Resumen de resultados

Para la realización de este estudio la muestra total de participantes estuvo conformada por ciento dos adultos mayores, en el cual predominó el sexo femenino con 57.8%, comparado con el 42.2% de hombres, lo que coincide con los datos poblacionales que actualmente se manejan en el país en la cual se menciona que la población femenina es la mayormente predominante, y quizá también relacionado con el hecho de que la esperanza de vida de las mujeres es de 79 años actualmente mientras que las de los hombres es de 72 años (INEGI, 2019).

En lo referente a la presencia de depresión los resultados muestran que un 65.7% de los adultos mayores participantes padece un nivel de depresión que varía de moderado a grave, en relación a los factores biológicos favorecedores a depresión podemos destacar que este problema predominó en las edades de 60 a 69 años, con mayor frecuencia en el sexo femenino, ello quizá relacionado a que las mujeres dentro de su proceso de envejecimiento pasan por diversos cambios hormonales, los cuales se manifiestan en la fase del climaterio y que involucran que el estado de ánimo depresivo aumente significativamente durante la perimenopausia. Otro factor biológico importante es la presencia de enfermedades, esto debido a que la presencia de este factor genera ansiedad y estrés desencadenando síntomas de depresión.

En relación con esto los resultados muestran la presencia de este factor destacándose como las patologías con más prevalencia la combinación de diabetes mellitus y la hipertensión arterial, así como cada una de ellas de manera individual, patologías pertenecientes al grupo de enfermedades crónicas degenerativas. Este hecho influye fuertemente en la presencia de depresión, complicándose inclusive el tratamiento del padecimiento ya que como menciona Calderón (2018) el tratamiento de la depresión es de gran importancia pues demostró en sus estudios que, en pacientes con diabetes y depresión, el tratamiento antidepressivo integral mejoró el estado afectivo y funcional especialmente en pacientes sin un buen control de glicemia.

En relación a los factores psicológicos de depresión se destaca que un 68.6% de la muestra refirió que no teme a enfermarse y fallecer, esto quizá se relacione a el hecho de que los AM se apegan a la espiritualidad con la finalidad de llevar una preparación para el final de su vida (Bermejo, 2015); sin embargo el 31.4% acepto tener este temor, quizá debido a la actual pandemia del covid-19 la cual les pudo haber generado angustia, frustración, aislamiento social, ideas o sentimientos de inutilidad, ya que algunos participantes referían “No salgo ni a la tienda”, debido a que los adultos mayores son un grupo vulnerable en la actualidad.

Finalmente, se realizó una correlación de Spearman demostrando que los factores biológicos y psicológicos son los que mantienen la correlación directa con coeficiente de media a alta y estadísticamente significativa, lo cual demuestra que existe relación de los factores biopsicosociales y la depresión en los adultos mayores.

Conclusión

El presente estudio tuvo como objetivo investigar la relación de factores biopsicosociales y la depresión en adultos mayores en una localidad de Veracruz, ya que los adultos mayores son más susceptibles y la elevada prevalencia de enfermedades hacia ese grupo de edad va en incremento, pues el envejecimiento va en aumento en población de varios países y México es uno de ellos.

Los resultados demuestran que la depresión es una alteración presente en la población adulto mayor, el 55.9% de la muestra se encuentra con niveles de depresión moderadas y un 9.8% con depresión en nivel severo, así mismo existe una correlación de los factores biológicos y psicológicos los cuales son los que mantienen una correlación directa con coeficiente de media a alta y estadísticamente significativa, lo cual lleva a concluir que si existe relación de los factores biopsicosociales con la depresión en los adultos mayores de la localidad participantes.

Dentro de los factores biológicos se encontró asociación de la depresión con las variables edad, sexo y enfermedades, y el factor psicológico con las variables temor a enfermarse y fallecer, actividades con dificultad y aislamiento, la presencia de enfermedades es un factor importante ya que las enfermedades crónico degenerativas debido a sus complicaciones generan estrés y ansiedad en quienes la padecen en este estudio se encontraron que la hipertensión arterial combinada con la diabetes mellitus y la hipertensión fueron las que tuvieron mayor prevalencia.

En relación con los factores psicológicos el temor a enfermarse y fallecer se hace evidente en la población estudiada, pues a causa de la pandemia por el covid-19, muchos temían salir y contagiarse, “No saldría ni a la esquina” referían, pues por ser un grupo de riesgo alto, tuvieron que mantenerse en confinamiento estricto. Sin duda este aspecto contribuye a la presencia de depresión en los adultos mayores, ya que se vieron obligados a perder la convivencia con otras personas que pudieran conformar sus redes de apoyo, aumentando su percepción de soledad, así como disminuye su nivel de movilidad al no tener que desplazarse hacia otros lugares y mentalmente centrarse mayormente en el desarrollo o manifestaciones de su enfermedad.

También, dentro de este factor se encuentra el factor de realizar actividades con dificultad, donde el 63.7% informo no tener dificultades, sin embargo, un 36.3% si lo tiene, debemos considerar que los que hoy tiene 60 años en su mayoría son adultos mayores jóvenes, haciendo énfasis que, aunque reportan no tener dificultad con la realización de tareas en un futuro podrían presentarse y entonces con ello, paulatinamente irán disminuyendo su capacidad funcional y desarrollar depresión. Pues con ello su percepción sobre sí mismo cambiara a un aspecto negativo al sentir que están perdiendo de su autonomía y estar dependiendo de otras personas eso facilita la presencia de depresión en adultos mayores.

Referencias bibliográficas

- Bermejo, J. C. (2015). Espiritualidad Y Mayores. *Cáritas Española*, 260. www.humanizar.es
- Calderón M., D. (2018). Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. *Revista Medica Herediana*, 29(3), 182. <https://doi.org/10.20453/rmh.v29i3.3408>
- Gómez Ayala, A. E. (2007). La depresión en el anciano | Offarm. Offarm, 20, 80–94. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-la-depresion-el-anciano-13111062>
- INEGI. (2019). Mujeres y Hombres en México 2019. https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825189990.pdf
- Wagner, F., González-Forteza, C., Sánchez-García, S., García-Peña, C., & Gallo, J. (2012). Enfocando la depresión como problema de salud pública en México. *Salud Mental*, 35(1), 3–11.

La Situación Demográfica Actual: ¿Implosión de la Población?

Dra. María Teresa Rentería Rodríguez¹, Jaime Franco Jiménez²

Resumen— La población mundial, aún contando con retrocesos, ha mantenido una tendencia al crecimiento durante la mayor parte de su historia. Hacia el año 1000 ya contaba con 340 millones de habitantes y casi mil años después -en 1999-, la población ya era 5 veces mayor que mil años atrás. El progresivo crecimiento de la población mundial llevó a pensar a algunos que este ritmo de crecimiento era insostenible para el mundo por lo que se empezaron a tomar medidas para desacelerarlo, a través de diversas políticas de población que comenzaron a incidir de manera significativa en las tasas de fecundidad que a la postre, condujeron a la actual situación demográfica que ya es preocupante en muchas regiones del mundo.

Las estadísticas reportan una situación crítica no sólo para la totalidad de los países ricos, sino también para muchos países emergentes, los cuales, ya se encuentran inmersos en esa espiral descendente de fecundidad que repercute sensiblemente en el presente; pero sobre todo, en el futuro demográfico. El objetivo de este trabajo es demostrar que, pese a esta realidad se sigue impulsando el descenso de la fecundidad en todo el mundo lo cual está provocando la implosión de la población.

Palabras clave— Crecimiento de la población mundial, tasas de fecundidad, tasa de reemplazo generacional, políticas de población, implosión de la población.

Introducción

Si la población mundial experimentó durante los primeros milenios de su existencia un lento crecimiento debido a su gran vulnerabilidad frente a las duras condiciones del medio físico, las enfermedades y la escasez de comida, esta situación se fue revirtiendo poco a poco, en la medida en que los descubrimientos -como el fuego y la agricultura- y los adelantos culturales le iban permitiendo afrontar con mayor éxito esas adversidades. Así pues, se calcula que a comienzos del Neolítico -unos 8,000 años A.C.-, la humanidad contaba con un millón de habitantes, en tanto que en tiempos de Jesucristo, ya ascendía a unos 250 millones de habitantes. Ya a finales del siglo XIX y principios el XX los avances científicos y tecnológicos, concretamente, los referidos al campo de la medicina, fueron significativamente relevantes, incidiendo directamente en la salud de las personas, posibilitando una más larga vida y atajando las altas tasas de mortalidad que habían acompañado a la humanidad hasta ese momento, particularmente las referidas a la mortalidad infantil. Esta notable mejoría se vio reflejada en el aumento de la población mundial a un ritmo significativo. Así, la población mundial para 1850 se calcula en 1,175 millones de habitantes, en tanto que para 1950 ya había ascendido a 2,510 millones de habitantes.

Descripción del Método

La consulta de los datos a nivel mundial es un recurso indispensable para el análisis de la situación demográfica, para lo cual se ha recurrido a las estadísticas proporcionadas por el Institut d'Etudes Demographiques (INED) de Francia y del Banco Mundial a fin de demostrar la evolución de las diferentes variables demográficas como las tasas de natalidad, de fecundidad, y el ritmo de crecimiento, que han dado como resultado la situación demográfica actual. Para ello, se han hecho diversos cortes temporales, para facilitar la comparación de las variables demográficas seleccionadas por región y a nivel mundial.

La población mundial actual

En junio de 1999, la ONU celebró el nacimiento del niño número 6,000 millones, un acto meramente simbólico, pero que expresaba un hecho inédito en la historia de la humanidad, el resultado de un crecimiento que en las últimas décadas había sido notable, fundamentalmente debido a los avances de la medicina y el mejoramiento general de las condiciones de vida a los que ya se ha hecho alusión. Para 2011 la población ascendía a 7,000 millones de habitantes, y en 2019 ya contaba con 7,714 millones de habitantes (ver cuadro 1). En noviembre de 2022 la población asciende ya a 7,900 millones de habitantes y para finales de este año se espera que la población alcance los 8,000 millones de habitantes. ¿Es esto un número excesivo para nuestro mundo? Algunos han declarado que sí,

El acortamiento de los periodos de duplicación de la población mundial, el subdesarrollo y la pobreza, las hambrunas que padecen algunas poblaciones, la contaminación ambiental y la sobreexplotación de los recursos

¹ La Dra. María Teresa Rentería es Profesora e investigadora del Dpto. de Geografía y Ordenación Territorial de la Universidad de Guadalajara, México, ma.renteria@academicos.udg.mx.

² Jaime Franco Jiménez es pasante de la Licenciatura en Geografía de la Universidad de Guadalajara, jaime.franco7931@alumnos.udg.mx.

naturales en algunas zonas del mundo han sido algunos de los argumentos más frecuentemente utilizados para justificar en todo el mundo las acciones orientadas al descenso de la población, señalándola como la principal causa de estos desequilibrios. Analizaremos de modo sucinto los argumentos más utilizados.

Las principales objeciones ante el crecimiento de la población mundial

Se analizarán estas objeciones de manera sucinta, pues se encuentran en la raíz de las grandes medidas que se han puesto en marcha para incidir en el descenso del ritmo de crecimiento de la población, que a la postre han conducido a una situación demográfica crítica.

1. Los periodos de duplicación. Los periodos de duplicación de la población, con el paso del tiempo, se han venido reduciendo. En efecto, se calcula que hacia el nacimiento de Jesucristo habitaban nuestro planeta alrededor de 250 millones de seres humanos y hacia 1650 se contaba con más de 500, mientras que en 1950, el mundo contaba con aproximadamente 2500 millones de habitantes y para 1990 con 5000. En otras palabras, se necesitaron poco más de 1500 años para que la población se duplicase al principio de nuestra Era y en este siglo se han necesitado tan sólo 40 años para que lo hiciese (Zurfluh 1992). Sin embargo, de lo dicho anteriormente no se deducir que los periodos de duplicación seguirán acortándose. De hecho, las proyecciones de población nos muestran la tendencia contraria:

Evolución y proyección de la población mundial			
Año	Población (en millones)	Año	Población (en millones)
-200	223	1800	958
JC	249	1900	1650
200	255	1950	2519
400	203	1970	3691
600	211	1980	4430
800	227	1990	5255
1000	257	2000	6057
1200	399	2010	6826
1300	429	2020	7579
1400	374	2030	8270
1500	458	2040	8855
1600	580	2050	9322
1700	682		

Cuadro 1. Fuente: Jean-Noel Biraben, INED et ONU.

La idea de que el mundo está sobrepoblado se debe en buena medida al acortamiento de los periodos de duplicación, que algunos denominaron “explosión demográfica” acontecida durante el siglo pasado. Sin embargo, el análisis de las densidades de población pueden sugerir más bien un mundo todavía poco poblado. Si se considera el número de habitantes en números absolutos, en efecto, resulta una cantidad “demasiado” grande (ver cuadro 2); jamás había contado el mundo con tantos pobladores; pero si se repara en las densidades de población, resulta que el mundo está bastante holgado con 57 hab/km². Lo mismo ocurre con el resto de las regiones, aún en el caso de Asia, que es la región más poblada del mundo.

Región	Superficie en miles de km ²	Población en millones	Densidad de población
Mundo	136137	7714	57
África	30312	1308	43
América	42322	1015	24
Asia	31877	4601	144
Europa	23061	747	32
Oceanía	8654	42	5

Cuadro 2. Superficie, población y densidad de población de las diferentes regiones del mundo.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INED 2019.

Si se baja la escala a nivel de países, se puede ver que, en términos generales, las densidades de población son bajas, con excepción de Singapur, el cual ostenta una densidad de población de más de 8 mil hab/km², lo cual no parece representar ningún problema para el nivel de vida que se tiene en ese país emergente. Observando las densidades de población de los países seleccionados de África, si bien es cierto, no son de las más bajas que aparecen en el cuadro 3. tampoco son mayores que las que se tienen en los países seleccionados de Europa, o de algunos países de Asia; pero de hecho, algunos países de África tienen densidades de población sumamente bajas como sucede por ejemplo con Libia, con 4 hab/km², o con Sahara Occidental con sólo 2 hab/km², con lo cual se rompe el estereotipo que se suele tener de África, de una región sumamente poblada, con “exceso de población”.

PAÍS	Densidad de población	Superficie en miles de km ²	Población en millones	PAÍS	Densidad de población	Superficie en miles de km ²	Población en millones
Uruguay	20	175	3.5	Alemania	234	357	84
Estados Unidos	34	9629	329.1	Bélgica	371	31	12
México	65	1958	128	España	92	506	47
Egipto	100	1001	100.4	Singapur	8286	0.7	5.8
Kenia	91	580	53	China	150	9561	1434
Sudáfrica	48	1221	59	Rusia	9	17098	145.9

Cuadro 3. Superficie, población y densidad de población de diferentes países del mundo.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INED 2019.

2. Población y desarrollo económico

. Durante décadas se sostuvo sin fundamento que existía una relación inversamente proporcional entre población y desarrollo económico. Veamos algunos casos: según datos de 2022 proporcionados por el INED, Alemania, con 83,4 millones de habitantes -después de Rusia- es el país más poblado de Europa y sin embargo, sus ingresos per capita ascienden a más de \$58,569 dólares americanos (US), caso aún más notable el de Estados Unidos, el cual con una población de 338.3 millones de habitantes, tiene un ingreso de \$69,416 (US). Comparemos como caso contrario a Moldavia con 3.3 millones de habitantes tendría que ser más rico que Alemania y Estados Unidos y tan sólo percibe \$13,509 US y más aún, Letonia, con 1.9 millones de habitantes tendría que ser bastante más rico que todos, pero registra \$33,954 US. Según la lógica antes mencionada Alemania y Estados Unidos tendrían que ser más pobres que Moldavia y Letonia, pero, evidentemente, no lo son. Así pues, no se encuentra una relación directamente proporcional entre pobreza y población numerosa o crecimiento económico y población escasa, pues en el mundo

existen países con mucha población absoluta y/o relativa y un nivel económico alto y al revés; y también, países con poca población absoluta y/o relativa con un bajo P.I.B. per cápita y viceversa.

PAÍS	POBLACIÓN en millones	PIB PER CAPITA en dls/US
Alemania	83,4	58,569
Estados Unidos	338	69,416
Moldavia	3	13,509
Letonia	2	33,954

Cuadro 4. Población y PIB per cápita en DLS/US

3. El problema del hambre. El temor del crecimiento de la población respecto a la producción de alimentos no es fácilmente explicable, pues en el orden alimentario se cuenta con suficientes para alimentar no sólo al total de la población mundial actual, sino al doble de ella, tal como lo demostró el agrónomo francés Klatzman en la década de los setentas, eso sin contar que sólo en algunas partes del planeta se ha aplicado la tecnología de punta en la producción de alimentos y sin contar en los adelantos futuros; actualmente la proporción debe ser mayor. Jacques Diouf, quien en 1996 fungía como Director General de la FAO sostenía que acabar con el hambre “lejos de ser un sueño utópico o poético, se halla al alcance de la tecnología, los recursos y el conocimiento de causas y factores de que disponen nuestras sociedades modernas” (citado en Méndiz 1996). ¿Por qué entonces sigue habiendo hambre en el mundo? Porque los pobres –que son quienes la padecen- no tienen los medios para obtenerlos, llámense fondos económicos, carreteras o transportes. Se trata en el fondo de un problema de insolidaridad.

El problema demográfico actual

Las proyecciones de población para 2022 proporcionadas por el INED presentan ligeras pero significativas variaciones que muestran con claridad que el mundo está dirigiéndose en la dirección contraria de la que muchas voces alarmistas predecían como superpoblación. Los cuadros 4 y 5 muestran esas variaciones, en tanto que las figuras 1 y 2 muestran la distribución porcentual de la población por regiones:

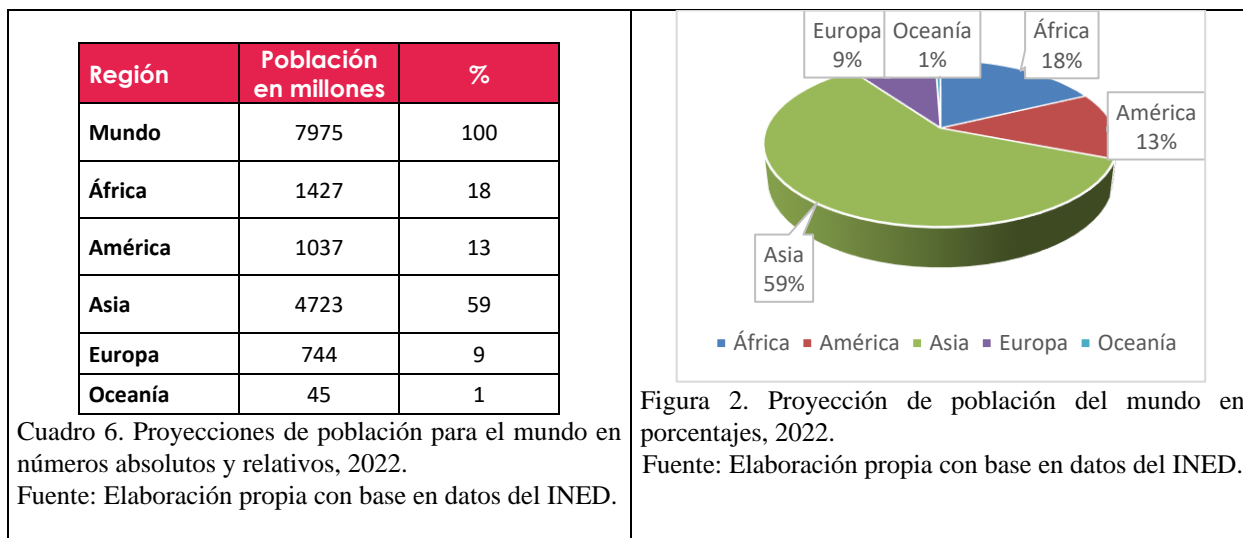
Región	Población en millones	%
Mundo	7714	100
África	1308	17
América	1015	13
Asia	4601	60
Europa	747	10
Oceanía	42	1

■ África ■ América ■ Asia ■ Europa ■ Oceanía

Cuadro 5. Población de mundo en números absolutos y relativos 2019.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INED 2019.

Figura 1. Población del mundo en porcentajes, 2019.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INED 2019.

Como puede verse, el mundo y cada una de las regiones aumenta su población en números absolutos con excepción de Europa, la cual, pierde tres millones de habitantes de 2019 a 2022. En cambio, las variaciones relativas muestran que tanto Europa como Asia, pierden 1 punto porcentual, en tanto que África lo gana y el resto de las regiones se mantienen igual.



Cuadro 6. Proyecciones de población para el mundo en números absolutos y relativos, 2022.
Fuente: Elaboración propia con base en datos del INED.

Los descensos porcentuales de Europa y Asia no son aleatorios, sino que obedecen a políticas de población que han estado incidiendo durante décadas en la ralentización del número del número de nacimientos, hecho que se refleja en las tasas de fecundidad y del ritmo de crecimiento de la población mundial como se puede observar en la figura 3:

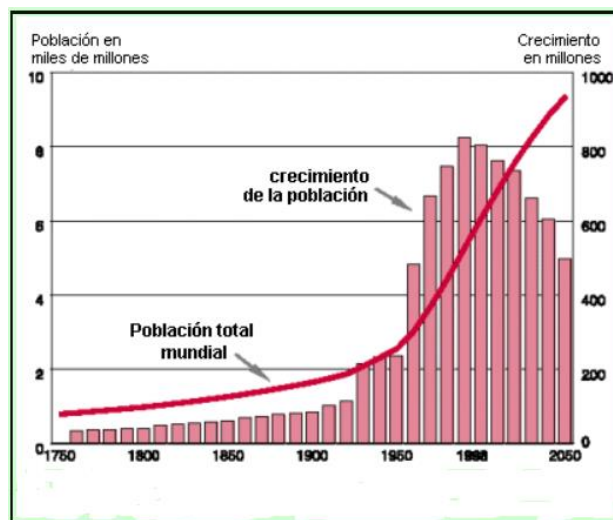


Figura 3. Crecimiento de la población mundial y población mundial total 1750-2050.
Fuente: Junta de Andalucía.

En efecto, la población mundial desde la mitad del siglo pasado ha experimentado un paulatino descenso en su ritmo de crecimiento, hasta alcanzar niveles alarmantes en ciertas regiones del mundo, donde no sólo ha disminuido el ritmo de crecimiento, sino que incluso, ha llegado a ser negativo en algunos países de esas regiones. Uno de los principales factores que han contribuido a fortalecer la postura antinatalista en el mundo es la difusión de la creencia que el crecimiento de la población pone en riesgo nuestro planeta y por lo tanto, frenar dicho crecimiento debe ser una acción impostergable y una prioridad de los gobiernos mediante la implementación de políticas demográficas, dado que el ritmo de crecimiento de la población había venido incrementándose a medida que transcurría el tiempo, lo cual sucedió hasta 1971, cuando -según datos del Banco Mundial- este año fue el último en registrar una tasa de crecimiento medio anual de 2.1 que se venía manteniendo desde 1963 con ligeras variaciones, pero a partir de ese año, se fue desacelerando hasta llegar al 0.9 de crecimiento medio actual. Según lo expuesto párrafos atrás, el verdadero problema demográfico no es la sobrepoblación, sino su opuesto, la implosión de la población. Ninguno de

los países desarrollados cuenta con la tasa de reemplazo generacional (Índice Sintético de Fecundidad) que es de 2.1; todos están por debajo de este rango, por lo que el promedio de estas regiones da 1.6 para el caso de Europa y 1.9 para América Anglosajona. América Latina y Asia se encuentran en el límite y sólo África supera holgadamente -por ahora- este parámetro (ver cuadros 6 y 7).

REGIÓN	Índice Sintético de Fecundidad
Mundo	2,4
Europa	1,6
América Anglosajona	1,9
América Latina	2,1
África	4,4
Asia	2,1
Oceanía	2,3

Cuadro 7. Índice sintético de fecundidad por regiones.
Fuente: elaboración propia con base de datos del INED 2019.

REGIÓN	Índice Sintético de Fecundidad
Mundo	2,4
Europa	1,6
Dinamarca e Irlanda 1,8	
España y Grecia 1,3	
América Anglosajona	1,9
América Latina	2,1
Guyana 3,3	
Puerto Rico 1,2	
África	4,4
Angola 5,8	
Mauricio 1,4	
Asia	2,1
Afganistán 4,3	
Corea del Sur 1,1	
Oceanía Islas	2,3
Salomón 3,9 Australia 1,8	

Cuadro 8. Índice sintético de fecundidad por regiones.
Fuente: elaboración propia con base de datos del INED 2019.

Son múltiples las consecuencias de una sociedad envejecida pues no se trata tan sólo de substituir en el trabajo a las generaciones anteriores y seguir generando ingresos: se trata de que la atención médica a una población envejecida tiene costos más altos que una población joven; mientras que por el otro lado, el consumo de los bienes no médicos se reduce extraordinariamente, fenómeno que al ir en aumento, como de hecho es, podría ser una causa importante del estrangulamiento de las sociedades capitalista; se trata del advenimiento de la gerontocracia con el aumento de los sexagenarios en el poder (Zurfluh 1992,); se trata en definitiva de situaciones contradictorias, pues se empieza a carecer de fuerza de trabajo, impidiendo al mismo tiempo que los inmigrantes puedan circular libremente hacia los países desarrollados. La migración hacia estos países, no obstante, seguirá en aumento. Se calcula que en Francia, por ejemplo, más de cien mil inmigrantes arriban a este país; actualmente los inmigrantes no europeos son alrededor del 5% de la población francesa; pero en el 2015 uno de cada tres franceses será de procedencia extranjera (Zurfluh 1992). Quizá el aspecto más trascendente es la cuestión cultural que la inmigración trae implícita, pues los grupos étnicos que emigran en masa siguen conservando su cultura con todo lo que esto significa. El ejemplo más vivo es el de los Estados Unidos de Norteamérica, donde encontramos barrios chinos, mexicanos, coreanos, etc., sin llegar a fusionarse realmente con la sociedad norteamericana para constituir una población más o menos homogénea como sucede en otros países. Las migraciones masivas jamás han sucedido sin impactar en la sociedad que las acoge. Una sociedad puede cambiar radicalmente por el simple hecho de “estar” un grupo étnico numeroso; piénsese en el poder del voto latino en los Estados Unidos, o en el hecho de que estén accediendo a las esferas del poder político los descendientes de estos grupos étnicos. Si el poder numérico de una población se hace presente en estas circunstancias, ¿cuánto más significativo será el poder de la población en términos de cultura?

Referencias

Junta de Andalucía: <https://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/14002996/helvia/aula/archivos/repositorio/250/271/html/economia/2/evolucion.htm>
 Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW>
 INED: <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/jeux/la-population-mondiale/?subject=Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20mundial>
 Méndiz, Alfredo: "Hambre en el mundo, hambre en el cuerpo" en *Nuestro Tiempo* No. 530, mayo 1996, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra.
 Zurfluh, Anselm (1992). *¿Superpoblación?*, Madrid: Rialp.

Efecto de los Defectos Cosméticos en los Procesos Productivos Metalmeccánicos

Ing. Isidro Reséndez Alvarado¹, Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina²

Resumen— La industria manufacturera de exportación de productos metalmeccánicos crece de manera exponencial y acelerada, de tal manera que se ha convertido en un componente indispensable de los hogares modernos de la unión americana, el presente artículo se realizó en el área de ensamble final de una empresa de la industria metalmeccánica que produce abre-puertas de garaje inteligentes. Este estudio está enfocado en identificar a través de la metodología 6 Sigma DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), los Efectos de los defectos cosméticos de un proceso de ensambles de las cubiertas en los abre-puertas inteligentes, los cuales contribuyen directamente en la variación del proceso y en la calidad de las cubiertas metálicas. además, se identifican los niveles óptimos de trabajo para reducir el defecto como partes rayadas, identificado con mayor recurrencia.

Palabras clave—: Metodología 6 Sigma, Ensamblados de cubierta, Diseño de experimentos, Características críticas de calidad, Efecto de los defectos cosméticos.

Introducción

Este artículo está enfocado en identificar a través de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) de Seis Sigma, los factores críticos de un proceso de ensamble de cubiertas en los abre-puertas de garaje inteligente, en el desarrollo de esta investigación se presenta como los efectos en los defectos cosméticos como uno de los mayores contribuidores de defectos por piezas no conformantes. Las Herramienta estadísticas básicas como el paratos y el diseño de experimentos (DOE) fueron utilizadas para identificar las variables que contribuyen a los defectos de calidad las cubiertas de ensamble final. Algunas de las variables bajo este estudio son acumulación de cubiertas en las mesas de trabajo después de ser doblado, los métodos inapropiados en el atornillado, entre otras. La metodología de mejora Seis Sigma aplicada a través del proceso lógico de solución de problemas DMAIC, ofrece a las compañías una alternativa basada en el método científico, desarrollada en todas sus etapas a través de la utilización de datos y comprobación de hechos y soportada por un exigente trabajo en equipo, involucramiento grupos interdisciplinarios. esta metodología ha alcanzado a través de su aplicación en el mejoramiento de calidad y de procesos. Estos han sido reportados en cientos de trabajos alrededor del mundo, tanto en su aplicación individual (Hoerl,2002) (Mukhopadhyay, Ray, 2006), (Schall,2012), como en combinación con otras metodologías de mejora como Manufactura esbelta (Smith, 2003), (Hill, Kearney,2003), (Fornari, Maszle, 2004).

Planteamiento del problema

El presente estudio se realizó una compañía del ramo metalmeccánico que produce abre-puertas de garaje inteligentes. En el área de ensamble final donde se presenta una problemática de cubiertas con daños estéticos. Partiendo de una hipótesis algunos factores importantes que influyen en la calidad de las piezas son las variables de tamaño de lote, condiciones de proceso, condición de la máquina del doblado de cubiertas, el diseño de los dados, la calidad de la pintura, color del acabado, la acumulación de cubiertas en mesa preparación después de ser doblado, método inapropiado en el atornillado unidades, golpes con la pistolas y mal manejo del material entre otros. Esta área que requiere atención inmediata, por considerarse el área con mayores problemas de calidad, lo que conlleva desperdicios y retrabajos. De acuerdo con lo anterior, y en base a los análisis realizados, el objetivo principal del proyecto era reducir el número de defectos en las piezas, siendo el principal defecto el número de piezas rayadas.

Descripción del Método

Este proyecto se centró exclusivamente en el área de ensamble final de esta planta que trabaja a tres cuentas turnos con 4 líneas de producción que abastece a todos los almacenes y centros de distribuidos los abre-puertas inteligentes, la investigación en la línea que presenta esta problemática de cubiertas rayados que lleva un antecedente de que los últimos 4 meses se han presentado un aumento del 15% aprox. Fig.1. La generación de retrasos de producción y desperdicio son consecuencia de los problemas de calidad con los cubiertas o tapas, los cuales son el principal ofensor

¹ Ing. Isidro Reséndez Alvarado es Estudiante de Maestría en Ingeniería Administra en el TecNM Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua. iresendez@outlook.com

² Dr. Manuel Arnoldo Rodríguez Medina es Profesor en el TecNM Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, Chihuahua. manuel_rodriguez_itc@yahoo.com

de los métricos de calidad. Las oportunidades presentadas los desperdicios y retrabajo son resultados de la mala calidad en el área de ensamble final también dan origen a sorteos de material, paro de líneas de ensamble final, quejas de cliente interno y externos devolviendo producto. las cubiertas con pintura dañada (rayados), implica costos por retrabajo retrasos en la producción. La generación de métodos óptimos para la transportación el manejo y procesamiento son los objetivos de esta investigación. Para el desarrollo de la misma es necesario utilizar algunos materiales y equipos de apoyo para la planificación y realización del proyecto, análisis y validación de los datos que se mencionan a continuación:



Fig.1 Defectos cosméticos en las cubiertas de los abre-puertas inteligentes (rayones)



Fig.2 Desperdicio de cubiertas de los abre-puertas inteligentes. (perdida de unidades)

Se muestra la metodología desarrollada en el proyecto Tabla 1.

	Etapas	Actividad	Salida
Etapas	Definir	Actividad	Salida
Etapas	Medir	Actividad	Salida
Etapas	Analizar	Actividad	Salida
Etapas	Mejorar	Actividad	Salida
Etapas	Controlar	Actividad	Salida

Tabla 1. tabla se desarrollaron en el proyecto. (Fuente Propia)

Definición

Durante el 2021 en el mes de marzo, la empresa generó un desperdicio de \$ 4,200 dólares en el área de ensamble final de cubiertas para abre-puertas inteligentes la cual aportaron el 29% del desperdicio total del área mostrado en la Figura3.

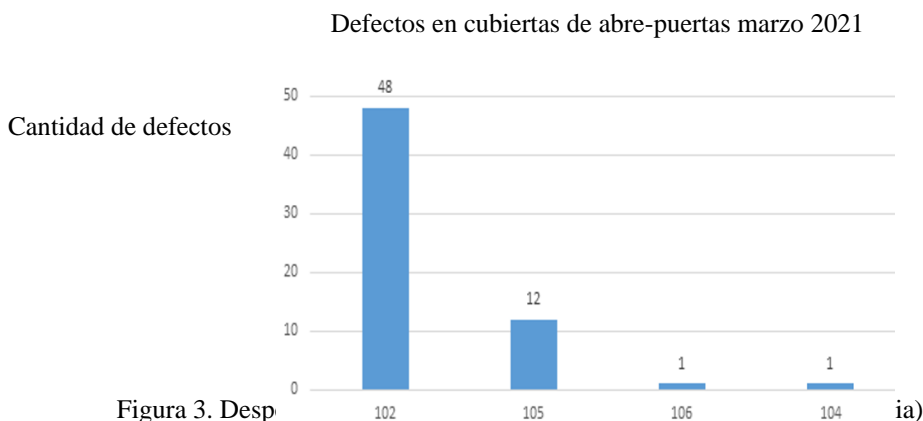
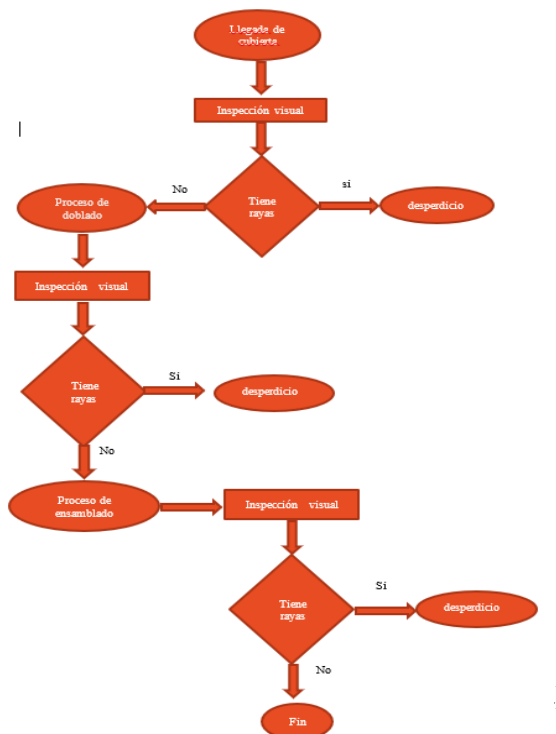


Figura 3. Desp

Medición

En esta etapa se elaboró un diagrama flujo de ensamble de cubiertas Figura 4. Que está presentando este análisis. Nos facilita la comprensión de cómo se realiza el trabajo, así a su vez generó también R&R participaron tres operarios, de tres líneas proceso en los tres turnos y el número total de personas que realizaron el R&R fue de nueve, ya que actualmente se trabajan tres turnos. Todos fueron capacitados en las nuevas técnicas de ensambles, 2 muestra los

resultados de consistencia de los R&R por atributos realizados. en la segunda se les capacitó para mejora el manejo de los materiales y el método inspección de ellos; en la tercera se diseñó una plantilla para la identificación de defectos logrando así una excelente consistencia.



Resultados antes y después del entrenamiento					Después
Evaluador	Turno	Actual	Actual. Vs Estándar	Mejora capacitación	mejora vs Estándar
Operador 1	1	70%	58%	100%	100%
Operador 2	1	90%	86%	96%	96%
Operador 3	1	90%	88%	98%	98%
Operador 4	2	86%	44%	96%	96%
Operador 5	2	72%	62%	98%	98%
Operador 6	2	90%	74%	98%	98%
Operador 7	3	80%	68%	98%	98%
Operador 8	3	94%	90%	98%	98%
Operador 9	3	92%	74%	98%	98%

Tabla 2. tabla se desarrollaron en el proyecto. (Fuente Propia)

Analizar

Una vez ponderadas las variables, el equipo acordó evaluar las ocho primeras de mayor puntuación, de que dentro de estas variables se encuentren las causas de los principales ofensores del proceso. La lista de variables a validar se muestra en la Tabla 3. De las variables de la tabla se eligieron para su análisis y su influencia en los defectos de las piezas las siguientes: La calidad del material, la falta capacitación de los operarios y los inspectores, el diseño del dado para maquina dobladora, color del acabado, la acumulación de cubiertas no procesadas en mesa preparación, método inapropiado en el atornillado unidades, golpes con las pistolas de atornillado y mal manejo del material.

	VARIABLES DE	RATING
1	Capacitación en operación	270
2	Mal manejo del material	250
3	Diseño del nido	232
4	Color del acabado	228
5	Acumulación de cubiertas	222
6	Atornillado inapropiado	217
7	Golpes con las pistolas	217
8	Calidad del material	210

Tabla 3. Lista de variables a validar. (Fuente Propia)

Mejora

Una vez que se determinan en el análisis las fuentes de variación en el método de ensambles y la condición de las máquinas, la importancia del manejo del material al 89%, en esta etapa de mejora se validan las variables consideradas en la Tabla 4, esto con el fin de incluir algunas de ellas en un Diseño Experimental (DOE), buscando determinar la mejor combinación de los factores que reduzcan o eliminen la variación en el número de defectos. Recordemos que los defectos en las piezas son: piezas rayadas, golpes, piezas contaminadas, machadas, mal impresas.

Kruskal-Wallis Test: Prueba: Defectos vs. Turno				
Turno	N	Media	Rango de la media	Z
Turno 1	73	22	133	2.27
Turno 2	80	4	81.6	-5.90
Turno 3	82	25	140.1	3.65
Total	235		118.0	
H x 35.19	Grados de libertad - 2		p x 0.000	
H x 35.26	Grados de libertad - 2		p x 0.000 (Ajustado por sorteos)	

Tabla 3. Lista de variables a validar. (Fuente Propia)

Esto demuestra que, según el número de defectos notificados, al menos uno de los tres turnos es diferente, lo que confirma que al menos uno de los tres turnos no tiene claro los correctos ensambles y rechazo, por lo que es una variable crítica que debe mejorarse y controlarse.

Controlar

En esta última fase de la metodología DMAIC se buscó la forma de mantener y documentar las mejoras logradas desde las fases anteriores para asegurar que el proceso sea estable y así reducir o eliminar el defecto de las piezas ralladas y otros defectos mencionados anteriormente.

En esta fase se documentarán y monitorizarán las mejoras realizadas para mantenerlas en el tiempo y asegurar que cada vez que se produzca la pieza número 1845, ésta se encuentre en condiciones óptimas de proceso

Los Cambio de ingeniería realiza gestionado por ingeniería pero que es utilizado por todos los departamentos de la empresa. Cualquier cambio debe ser a través de un cambio de ingeniería que es aprobado por varias personas en un flujo electrónico. El área de producción comprueba la opción de cambio para ver si hay notas especiales para un producto concreto de la empresa.

Conclusiones y recomendaciones

Esta investigación proporcionó una gran contribución al área ensambles final, sin embargo, aún se pueden hacer mejoras que tendrían un impacto significativo y financiero en la empresa que la ayudará a mantener los precios bajos y ser competitiva en el mercado. Definir criterios de calidad para otros números de pieza. La empresa en estudio moldea alrededor de 200 números de una parte diferente y no existen procedimientos de los criterios de calidad para aceptar o rechazar las piezas por medio de atributos por lo tanto se recomienda trabajar en conjunto con el departamento de marketing porque son el contacto directo con el cliente, para definir los criterios para otros números de parte. Una vez definidos los criterios, asegurarse de que el personal entiende los criterios establecidos.

Los técnicos de calidad tienen experiencia y muchos años trabajando en esa área, sin embargo, se considera necesaria la formación para los detalles finos y la comprensión de la función de algunos parámetros como las importancias del correcto manejo de los materiales (cubiertas).

Referencias

- Montgomery, D. (2013). *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley & Sons. 7th. Ed. ISBN 978-1-118-
- Gutiérrez Pulido, H. y de la Vara Salazar, R. (2013). *Control estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill / 340 INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V. ISBN: 978-607-15-0929-7. México, D.F..
- Ocampo, J. R., Pavón, A. E. (2012). *Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim*. 342 LACCEI'2012
- Iizarbe, L., Tanco, M., Viles, E., Alvarez, M. (2007). *El diseño de experimentos como herramienta para la mejora de los procesos. Aplicación de la metodología al caso de una catapulta*. Red de Revistas Científicas de América y Latina y el Caribe, España y Portugal. 10(20), 127-345 138.
- Elementary Statistics Eight edition Mario F. Triola Addison Wesley Longman Pearson Education
Investigación a tu alcance 2 Universidad Iberoamericana Jaime Maravilla Correa

La Inclusión Laboral de las Personas con Discapacidad como Factor Favorable para el Desarrollo de las Empresas

M.C.E. Magdalena Reséndiz Serrano¹, M.D.H.O Julio César Pérez Saavedra²,
M.C. Nancy Cano Gómez³, M.C. José de Jesús Morales Quintero⁴, C. Anna Paola Cervantes Rico⁵, C. Erick
Herrera Vázquez⁶, C. Erandik Herrera Vázquez⁷, C. María Lizbeth Morín Moreno⁸.

Resumen—El estudio exploratorio permite identificar aspectos poco estudiados sobre un fenómeno, entenderlo desde perspectivas distintas y esclarecer dudas sobre conceptos o ideas relativas. Abordar desde este tipo de estudio la inclusión laboral de las personas con discapacidad muestra un planteamiento general del fenómeno en México, donde la discapacidad auditiva y visual son las más aceptada en el ámbito laboral mientras que la cognitiva y múltiple son la que mayor rechazan los empleadores. La inclusión laboral se plantea como un reto para las personas con discapacidad, quienes se enfrentan a las barreras que limitan su contratación a pesar de lo calificado que puedan estar para desempeñar una actividad. Explorar y visualizar el fenómeno permite mayor comprensión del mismo para fomentar el diálogo entre quienes sufren discriminación y los empleadores que levantan barreras para la contratación de este sector, ante lo que les supone un riesgo para sus organizaciones. El planteamiento de nuevas interrogantes sobre la inclusión laboral, una nueva cultura laboral, leyes y políticas públicas que fomenten la inclusión laboral son temas relevantes que tienen un impacto en el desarrollo económico y social.

Palabras clave— Inclusión Laboral, Personas con Discapacidad, Desarrollo Empresarial.

Introducción

Más de mil millones de personas en el mundo viven con alguna forma de discapacidad, cifra que se irá incrementando en el futuro ante el aumento de la población de adultos mayores y de pacientes con enfermedades crónicas, realidad que nos plantean grandes retos para lograr las perspectivas de desarrollo sostenibles para nuestras comunidades. Por ello esta investigación busca hacer una descripción de la inclusión laboral de personas con discapacidad, revisando las investigaciones documentales de diversas instituciones sobre el fenómeno a nivel mundial y nacional, haciendo énfasis en las condiciones laborales de las personas con discapacidad y en los beneficios que éstos generan en el desarrollo de las empresas.

Planteamiento del Problema

Las personas con discapacidad son un sector de la población que históricamente ha encontrado numerosas dificultades para su inclusión en la sociedad, en gran medida porque las instituciones no cuentan con las condiciones estructurales y los mecanismos necesarios para su inserción, justificado por prejuicios, temores, estigmas y en general, desconocimiento sobre la discapacidad. Sin embargo, las personas con discapacidad, son un sector importante en nuestra sociedad que va en aumento debido al envejecimiento de la población y al incremento de las enfermedades crónicas, como lo confirman la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial (2011) quienes afirmaban en el año de 2011 existían 650 millones de personas con algún tipo de discapacidad lo que representaba el 10% de población; para el año 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) ha reportado que en todo el mundo viven más de 1,000 millones de personas con algún tipo de discapacidad, es decir aproximadamente el 15% de la población mundial, mostrando el aumento de la población con discapacidad y la probabilidad de que casi todas

¹ M.C.E Magdalena Reséndiz Serrano es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. magdalena.resendiz@itcelaya.edu.mx

² M.D.H.O Julio César Pérez Saavedra es Profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México Campus Roque, México. julio.ps@roque.tecnm.mx

³ M.C. Nancy Cano Gómez es Profesora de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. nancycano@itcelaya.edu.mx

⁴ M.C. José de Jesús Morales Quintero es profesor de Ciencias Económico Administrativas en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. jesus.morales@itcelaya.edu.mx

⁵ C. Anna Paola Cervantes Rico es Estudiante de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 21030814@itcelaya.edu.mx

⁶ C. Erick Herrera Vázquez es Estudiante de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 21030061@itcelaya.edu.mx

⁷ C. Erandik Herrera Vázquez es Estudiante de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 21030256@itcelaya.edu.mx

⁸ C. María Lizbeth Morín Moreno es Estudiante de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México. 21031482@itcelaya.edu.mx

las personas experimenten alguna forma de discapacidad (temporal o permanente) en algún momento de su vida y quienes lleguen a la vejez, tendrán cada vez más dificultades de funcionamiento (OMS, 2011). Datos que no han sido atendidos por organizaciones y empresas que tendrían que comenzar a reconocer que la discapacidad es una realidad en la población productiva y una condición que cada vez más cercana en el ámbito laboral.

En México de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, hay 7 168 178 personas con algún tipo de discapacidad o condición mental, lo que representa el 5.7% de la población total del país, de los cuales 19% de 15 años y más son analfabetas, (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI, 2021) lo que representa un problema de rezago educativo y factor que afecta a la falta de oportunidades en el ámbito laboral. Sin duda, existen muchas problemáticas alrededor de este fenómeno que tienen que deben ser atendidas con propuestas que favorezcan el desarrollo de las personas con discapacidad en el ámbito laboral, para ello es primordial realizar investigaciones que permitan identificar conceptos clave y dar cuenta de la realidad laboral de las personas con discapacidad en México.

Objetivo General

Describir información disponible sobre el impacto de la inclusión laboral de las personas con discapacidad, para el desarrollo de las empresas.

Antecedentes

La discapacidad es un fenómeno complejo y multidimensional que ha sido analizado y comprendido desde diferentes ámbitos y cuyo concepto ha estado definido sobre todo por dos perspectivas: la médica y la social. Según la OMS (2011), tratando de encontrar un término genérico que incluya ambas visiones, define a la discapacidad como “todas las deficiencias, las limitaciones para realizar actividades y las restricciones de participación, y se refiere a los aspectos negativos de la interacción entre una persona (que tiene una condición de salud) y los factores contextuales de esa persona (factores ambientales y personales)” (p. 4).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su *Estudio sobre factores para la inclusión laboral de las personas con discapacidad* (OIT, 2013) también desde una visión más equilibrada con respecto a las nociones sobre el concepto, define a la persona con discapacidad como “aquella que teniendo una o más deficiencias físicas o mentales (...)de carácter temporal o permanente, al interactuar con el entorno experimenta impedimentos o restricciones para vivenciar su participación plena y efectiva en la sociedad(...)”, además de ofrecer una clasificación de los tipos de discapacidad que a continuación se desarrollan:

Discapacidad física. Cuando la persona tiene una dificultad física o movilidad reducida, donde incluso podría requerir de algún equipo para desplazarse.

Discapacidad visual. Es aquella persona que presenta ceguera total o parcial.

Discapacidad auditiva. Es aquella persona que presenta sordera total o parcial.

Discapacidad mental-intelectual. Cuando la persona tiene dificultades severas para recordar, percibir o en otras funciones cognitivas.

Discapacidad psíquica-psiquiátrica. Es aquella persona que presenta trastornos notorios o permanentes en la adaptación a algunas situaciones o ambientes.

Discapacidad visceral. Cuando la persona tiene dificultades en el funcionamiento de sus órganos internos como corazón, pulmones, riñones, hígado.

Discapacidad múltiple. Es aquella persona que presenta más de una discapacidad. (OIT,2013, p.8)

En la clasificación anterior, se observa el énfasis en las características físicas de las personas con discapacidad, pero no debe de olvidarse el aspecto ambiental y contextual que tienen estas personas pues éste influye en el grado de discapacidad de las mismas; es aquí donde el concepto de inclusión laboral cobra gran importancia, pues se puede modificar el ambiente para mejorar las condiciones de salud, prevenir y mejorar el nivel de discapacidad.

Para La Comisión Europea de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión (2017) la inclusión laboral es la permite a todas las personas, especialmente a las que se encuentran en situaciones de vulnerabilidad, a participar plenamente en la sociedad y a contar con un trabajo, por lo que esta inclusión genera varios beneficios para la persona con discapacidad como son: impacto positivo en la economía personal y familiar, mayores grados de autonomía, liberación de energía, tiempo y recursos en la familia y mejora en la autovaloración personal (OIT, 2017). De esta forma la inclusión laboral permite que las personas con discapacidad y sus familias puedan superar la exclusión rompiendo los nexos entre discapacidad y pobreza.

Métodos y resultados

La presente investigación es de carácter exploratoria documental a través de revisión y análisis de diversas fuentes de información, destacando entre ellas organizaciones reconocidas internacionalmente como lo son, la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred), así como de diversas investigaciones actuales sobre el tema que ofrecen datos para el análisis de la situación laboral de las personas con discapacidad y el impacto favorable para las empresas. A continuación, se muestran los datos más importantes al respecto.

El análisis de resultados de la Encuesta Mundial de Salud (World Health Organization, 2011), realizada a 51 países muestra la tasa de ocupación de 52,8% de hombres con discapacidad en comparación con el 64,9% de hombres sin discapacidad y el 19,6% de mujeres con discapacidad, con respecto al 29,9% de mujeres sin discapacidad, donde además se comprobó que las personas con alguna discapacidad mental tienen mayor dificultad para ingresar al campo laboral. En México según datos de INEGI (2018) sólo el 18,3% de mujeres con discapacidad se encuentran laborando, frente al 42,3% de hombres con discapacidad y el 35,5% de mujeres sin discapacidad.

Los puestos que ocupan las personas con discapacidad, según un estudio realizado por la OIT (2013), concluye que las personas con discapacidad contratadas ocupan puestos en posición jerárquica baja, donde el 96% de la muestra tomada son obreros o empleados, el 2,4% tiene un nivel de jefatura y mandos medios, y solo el 1,6% cargos altos en gerencia o superior. En México la situación es muy similar, según la Encuesta Nacional sobre Discriminación (ENADIS, 2017) las personas con discapacidad tienden a ser de menor jerarquía donde las personas con discapacidad múltiple tienen 21% mayor riesgo, que las personas sin discapacidad, de no contar con un contrato laboral, lo que las coloca en una situación de mayor vulnerabilidad.

En esa misma encuesta (ENADIS, 2017) se concluye que los niveles más altos de participación se da entre las personas con discapacidad auditiva o del habla (57,8%), seguidos por la discapacidad visual (56,1%), para conitnuar con persona con discapacidad motriz (48,6%), disminuyendo la participación de ocupación para discapacidades múltiples (29,7%) y discapacidades cognitivas (13,8%), afirmando que sólo una de cada diez personas con discapacidad mental se encuentra laborando.

Con respecto a los salarios, según cifras del INEGI (2017) las personas con discapacidad suelen ganar menos, por lo que hay un ingreso importante que aportan los programas de gobierno, así de cada 100 pesos que obtiene una persona con discapacidad, 39 provienen de estos programas a diferencia de 13 pesos de la población sin discapacidad quienes más del 80% de ingresos provienen de su propio trabajo.

Con base a los datos anteriores, es muy probable que la sociedad mantenga el pensamiento de que las personas con discapacidad no tienen habilidades ni destrezas suficientes para ser contratados por las empresas, sin embargo se trata de un pensamiento erróneo, pues en cuanto a la productividad se han hecho estudios como el de la OIT (2013) donde 15,6% de los empresarios encuestados declaran obtener una alta productividad de los empleados con discapacidad.

Existen muchos beneficios que las empresas obtienen al incluir a personas con discapacidad en sus puestos de trabajo, en gran parte motivados por Recomendaciones, Acuerdos y Leyes internacionales y nacionales que invitan a las empresas a ser incluyentes, como son: *La Recomendación 99* emitida en 1955 por la OIT donde invita a los países a generar programas que fomenten las oportunidades profesionales evitando la discriminación, y que se completó por el *Convenio 159* que obliga a los países a establecer políticas de integración laboral, la misma que fue ratificada por México en 2001, de igual forma la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas en 1994 aprobó la *Resolución 48/96* con las *Normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad* (Conapred, 2005).

En México si bien es cierto en la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* en el artículo 1, 5 y 123 se hace énfasis en el derecho al trabajo sin discriminación, mismo que se desarrolla en los artículos 498 y 499 de la *Ley Federal del Trabajo* y en los artículos 45,114 y 173 de la *Ley del Seguro Social*, se ha puesto en marcha desde 1995 el *Programa Nacional para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad* que se amplió en el 2021 con el *Programa Nacional de Trabajo y Empleo para las Personas con Discapacidad 2021-2024* (PNTEPD, 2021) que tiene como objetivo “Fortalecer la inclusión laboral de las personas con discapacidad e impulsar acciones que favorezca la empleabilidad en condiciones de trabajo digno de las personas con discapacidad”.

Estos programas dentro de sus estrategias, han desarrollado beneficios económicos para las empresas incluyentes como son: Un estímulo fiscal para los patrones que contraten personas con discapacidad con la posibilidad de deducir 100% del impuesto sobre la renta de estos trabajadores (Ley del Impuesto sobre la Renta, artículo 222, 2013), o la exención del pago por parte del patrón del porcentaje para financiar gastos médicos de pensionados como del seguro de invalidez y vida, lo que también es un beneficio económico para la sociedad,

disminuyendo los apoyos institucionalizados a este sector favoreciendo que las personas con discapacidad se mantengan por su propio trabajo.

Además de los beneficios económicos, la OIT (2013) en su investigación a más de 150 empresas que cuentan con trabajadores con discapacidad y 14 entrevistas a líderes empresariales identificó que los beneficios más importantes para las empresas son:

- Más motivación de otros trabajadores al sentir que se está en un mejor lugar para trabajar,
- Mejor clima laboral, pues se mejoran las relaciones internas con una flexibilidad para ajustes y adaptabilidad,
- Mayor productividad, los empleadores señalan que los trabajadores con discapacidad son especialmente hábiles para ciertas tareas y cuentan con un compromiso fuerte hacia la organización, lo que también irradia un mayor compromiso de los demás trabajadores.
- Mejor reputación, pues las empresas inclusivas aumentan su capital simbólico mejorando el nivel de aprobación de sus clientes internos y externos.

Estos beneficios se observan en la mejora de la cultura organizacional, el reconocimiento y desarrollo de la versatilidad del trabajador, así como el espíritu de innovación y el deseo de adquirir nuevas habilidades, aptitudes y capacidades en el campo laboral (Moreno et al, 2013), a la par que genera confianza dentro de la misma. Otro punto benéfico para las empresas es que, las personas discapacitadas valoran su trabajo, aprovechan las oportunidades, dejando de lado obstáculos, dando lo mejor de ellos. Demostrarán sus capacidades en el área laboral, haciéndolos sentir útiles y motivados, generando productividad para la empresa. (Luna, 2019, p. 193)

Más allá del beneficio económico, las empresas y la sociedad se ven beneficiadas al integrar al mercado laboral a las personas con discapacidad construyendo las condiciones de una cohesión social que promueve la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. De tal forma que la Secretaría del Trabajo y Previsión Social ofrece un Reconocimiento de empresa incluyente permitiendo que en sus etiquetas se muestre el distintivo que favorece la imagen corporativa y el prestigio social. (Conapred, 2005).

Los beneficios sociales de la inclusión laboral también fueron analizados la OIT (2013) que los enmarca en un desarrollo cultural resume en cuatro aspectos:

- Cambio emocional de la exclusión, favoreciendo la eliminación de los estigmas y prejuicios basados en la desinformación que causan miedos y mitos con respecto a la discapacidad.
- Aumento en la valoración social de la diversidad, lo que permite sociedades más respetuosas y abiertas.
- Coloca en agenda la discapacidad, primordial para seguir desarrollando políticas y estrategias de inclusión.
- Cambia positivamente el modo colectivo de convivir, disminuyendo los conflictos o gestionándolos de forma positiva.

Conclusiones

Lo expuesto en esta investigación permite obtener las siguientes conclusiones: La discapacidad es un fenómeno complejo y multidimensional que implica concepciones médicas personales pero a la vez aspectos contextuales que dificultan la inserción de las personas a la participación activa en la sociedad. La discapacidad representa dificultades para realizar acciones, así como restricciones de participación, existiendo distintos tipos como los son: visual, auditiva, mental o intelectual, psíquica-psiquiátrica, visceral, motriz y múltiple, destacando que las discapacidades auditivas y visual son las menos rechazada en México.

Las investigaciones demuestran que aún existen retos importantes para lograr la inclusión laboral en las personas con discapacidad, sobre todo con lo que respecta a las mujeres y a las discapacidades múltiples que son los sectores menos contratados y que se encuentran realizando trabajos informales, lo que implica que no cuentan con las condiciones mínimas de un trabajo decente.

De igual forma, las investigaciones nos muestran, que no basta con emplear a personas con discapacidad para considerar que la inclusión es un hecho, pues la mayoría de los puestos que son ocupados por este sector, se tratan de puestos en posición jerárquica baja como obreros, existiendo sólo un 1.6% de cargos altos en gerencia o superior, lo que todavía mostraría ciertos prejuicios sobre las habilidades, conocimientos y aptitudes que se consideran pueden tener las personas con discapacidad, así como la falta de oportunidades formativas que existe para este sector de la población.

El hecho de que tengan más participación laboral las personas con discapacidad auditiva o del hablar, así como las personas con discapacidad visual, nos muestran que sigue existiendo un tema cultural y estructural con respecto a las discapacidades que son consideradas menos competentes como las discapacidades motrices y cognitivas; lo que es un área de oportunidad para identificar y desarrollar áreas de formación y de trabajo para la diversidad de condiciones de la población.

Los beneficios de la inclusión laboral de personas con discapacidad se da tanto en el ámbito personal y familiar de las personas con discapacidad, como en las empresas y en la sociedad en general. Entre los que se encuentran la autonomía y seguridad económica de este sector de la población que suele recibir la mayor cantidad de sus ingresos por programas de gobierno, que al tener la posibilidad de emplearse mejoran las condiciones de cohesión social que promueven la sostenibilidad y el desarrollo, más allá del asistencialismo.

Los diferentes programas para el empleo de personas con discapacidad también aportan beneficios fiscales y económicos a las empresas incluyentes, ofreciendo opciones de apoyo para alentar la “cuota” de personas con discapacidad, lo que podría considerarse una opción cuestionable, pero que ha demostrado ser una estrategia para la inclusión de grupos vulnerables, como son también la “cuota de género”. Idealmente las empresas, reconocerán los beneficios que la diversidad trae a sus organizaciones, por lo que los beneficios o disposiciones de “cuota de personas con discapacidad” no sean la razón de la inclusión laboral, al valorar los beneficios para las empresas como son la productividad, la motivación, la mejora del clima laboral y la mejor reputación y aprobación por parte de los diferentes clientes, así como fomentar la innovación y la capacitación constante.

Al ser la empresa una institución social de gran impacto, los beneficios que la inclusión laboral de personas con discapacidad puede generar a la sociedad son muy importantes, pues aporta al cambio cultural y estructural necesario para eliminar la discriminación, favoreciendo la eliminación de estigmas y sesgos que poco aportan a la valoración y respeto de la diversidad, lo que favorece sociedades más respetuosas y pacíficas; mostrando que es necesario seguir trabajando y desarrollando políticas y estrategias de inclusión para todos los sectores de nuestra sociedad y que es posible a través del desarrollo y empoderamiento de las mismas.

Recomendaciones

Es de suma importancia que se siga investigando el tema de la inclusión laboral de personas con discapacidad para identificar las condiciones de trabajo, roles y puestos de trabajo, así como las estrategias que favorezcan una mejor adopción de este tipo de prácticas. Es importante seguir trabajando en políticas y medidas que protejan a las personas con discapacidad, así como generar una cultura y sensibilización a la sociedad sobre la diversidad y la no discriminación, donde tener una discapacidad no signifique menos capacidad para el desarrollo y participación social. De igual forma es necesario fortalecer y ampliar las políticas y programas ya existentes en el país a través de distintas dependencias e instituciones, o en su caso reestructurarlas para lograr igualdad de condiciones vocacionales para todos los ciudadanos, así como derogar las leyes que retrasen el proceso de inclusión laboral o que su obsolescencia impida su aceptación y desarrollo.

Es importante recalcar que es deber del Estado adoptar las medidas necesarias para la integración e igualdad social, así como garantizar la protección, la salud y la inclusión social a todas las personas, en especial a los sectores más vulnerables, de modo que permitan el desarrollo y participación en la sociedad. Obligación que es apoyada y fortalecida por diversos sectores como son los empleadores, las organizaciones y las asociaciones gremiales. En este sentido es recomendable a los empleadores realizar los ajustes necesarios que permitan la incorporación de empleados con alguna discapacidad, capacitando y generando las condiciones favorables para que se conviertan en una fuerza laboral calificada, apoyando una cultura de inclusión y respeto a la diversidad.

Esta investigación exploratoria abre puertas a nuevos cuestionamientos relacionados con el beneficio de una cultura inclusiva dentro de las organizaciones mexicanas. Entre ellas, y solo a modo de ejemplo, qué es lo que incentiva a las empresas a contratar personal con discapacidad, cuáles son las barreras que impiden la inclusión laboral, cuáles podrían ser las estrategias que favorezcan la inclusión laboral de mujeres con discapacidad, así como el desarrollo de puestos de trabajo de jefatura o cargos altos de gerencia. Todo esto buscando que la inclusión laboral y social sea una realidad en los espacios empresariales.

Referencias

Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación (Conapred) (2005). *Guía para empleadores interesados en la inserción laboral de personas con discapacidad*. https://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/43%20ESXX0002_Ax.pdf

Comisión Europea (2017): Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión. Disponible en web: <http://ec.europa.eu/social/home.jsp?langId=es>

Encuesta Nacional sobre Discriminación (ENADIS, 2017). <https://www.inegi.org.mx/programas/enadis/2017/>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2018). *Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, 2018*. Base de datos. SNEG.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2021). *Estadísticas a propósito del día internaciona de las personas con discapacidad, datos nacionales*. Comunicado de presna núm 713/21
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2021/EAP_PersDiscap21.pdf

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (2017). Encuesta Nacional sobre Discriminación 2017. Recuperado de:
<http://sindis.conapred.org.mx/estadisticas/enadis/>

Ley del Impuesto sobre la Renta (2013). Última reforma publicada DOF 12-11-2021. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR.pdf>

Lissy Natalya Luna-Roperó. (2019). *Inclusión laboral de personas con discapacidad físicas, psíquicas y sensoriales en el marco de la ley 361 de 1997*. <https://www.redalyc.org/journal/5880/588068040004/html/>

Moreno, M., Cortez, E., Cardenas, A., Giraldo, Z., & Mena, L. Z. (2013). *Valoración ocupacional de las personas con discapacidad, desde la perspectiva de las capacidades humanas*. <https://www.scielo.org/pdf/rsap/v15n5/v15n5a12.pdf>

Organización Internacional del Trabajo. (2013). *Estudio: Factores para la inclusión laboral de las personas con discapacidad*.
https://www.oitinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/06_EstudioFactores.pdf

Organización Mundial de la Salud (2021). Discapacidad y salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>

Organización Mundial de la Salud & Banco Mundial. (2011). Informe mundial sobre la discapacidad 2011. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/75356>

Programa Nacional de Trabajo y Empleo para las Personas con Discapacidad 2021-2024 PNTEPD (2021)
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5622244&fecha=25/06/20

Solís, Patricio (2017). *Discriminación Estructural y Desigualdad Social*. México, Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación.

World Health Organization (2011). *World Health Survey*. Geneva. <http://www.who.int/healthinfo/survey/en/,accessed2February2011>

Implementación de un Agente Inteligente para la Identificación, Recolección y Entrega bajo Condiciones Variables de Posición en una Matriz Cambiante

Dr. Carlos Reyes Dueñas¹, Dra. Mariela Yanin Magaña Gutiérrez²

Resumen— Se presenta un agente inteligente a través de una aplicación desarrollada para identificar la posición de un objetivo dentro de una matriz, para posteriormente ir a recolectar el objeto ubicado en esa posición, mismo que será llevado por el agente a otra posición destino. La matriz es un escenario cambiante. Los objetos a recolectar pueden ser posicionados aleatoriamente en cualquier lugar dentro de la matriz. Los objetivos destino pueden ubicarse en cualquier punto aleatorio, y cambiar cada cierto tiempo aleatoriamente, obligando al agente a tomar la decisión de una nueva ruta para llegar a él. El agente puede valorar varios objetos a recolectar, y diversos agentes a la vez, mismos que deberán recolectar cada uno un objeto, para finalmente perseguir el destino de acuerdo al agente que se encuentre más cercano al objetivo destino. El agente inteligente demuestra que puede ser aplicado a sistemas de recolección y entrega.

Palabras clave— agente, inteligente, autoadaptable, recolección, entrega

Introducción

La toma de decisiones y la agilidad con la que se realizan es crucial para el éxito y cumplimiento de metas en una organización. Es importante que las decisiones se tomen lo más consientes posibles y, cuando se dispone de poco tiempo, no siempre es posible hacerlo con el análisis requerido.

Los agentes inteligentes están desarrollados con la finalidad de operar una o varias actividades bajo toma de decisiones basadas en los datos que se propongan en escenarios dinámicos, en situaciones cambiantes, donde la agilidad y la precisión con que responden da sentido a su implementación.

Un agente inteligente es un sistema que percibe su entorno y toma medidas que maximizan sus posibilidades de éxito. Según esta definición, los programas simples que resuelven problemas específicos son “agentes inteligentes”, como lo son los seres humanos y las organizaciones de seres humanos, como las empresas. El paradigma del agente inteligente define la investigación de IA como “el estudio de agentes inteligentes”. Es una generalización de algunas definiciones de IA, más allá del estudio de la inteligencia humana; estudia todo tipo de inteligencia. (Teigens et al., s/f)

El presente trabajo, muestra una implementación lógica de un agente inteligente bajo un escenario cambiante, de manera que el agente sea capaz de tomar decisiones que lo lleven al logro de sus objetivos, que en primer instancia es identificar la posición de elemento que recolectara, para posteriormente recolectarla en bajo un recorrido de coordenadas, el más corto posible, y finalmente depositar el elemento recolectado en una coordenada destino la cual puede ser dinámica y que requerirá que el agente se auto adapte en tiempo real a esos cambios.

Esta aplicación permite vislumbrar soluciones para otros distintos problemas, como lo son en el ámbito de la entrega de paquetes o mercancía, donde los agentes podrían elegir la ruta más rápida para realizar la recolección de lo que pueda solicitar un cliente, así como la entrega hasta el destino donde se encuentre el cliente, incluso si el cliente estuviera en movimiento al momento de la entrega. Un dron podría pasar por el producto en un punto de recolección fijo, y dirigirse al cliente para su entrega. Incluso se podría plantear la posibilidad de que más de un dron estén disponibles para entregar según sea la ubicación del cliente, de manera que el dron más cercano realice la entrega.

Algo similar puede aplicarse en el ámbito del transporte, donde varios taxistas pueden estar ubicados en diferentes posiciones, para que al momento de que un cliente requiera el servicio, estos conduzcan hasta el de acuerdo a su ubicación y según sea el más cercano a determinado vehículo en disposición de servicio.

Muchas otras aplicaciones pueden derivarse de esta implementación, desde servicios de salud, bomberos, seguridad pública, construcción y obra pública, etc. Donde el agente inteligente siempre pueda proyectar y ejecutar la recolección, y entrega más óptima para cada necesidad.

¹ Dr. Carlos Reyes Dueñas es directivo académico en el Instituto Tecnológico Superior de Huetamo, Huetamo, Michoacán. carlos.rd@huetamo.tecnm.mx (autor correspondiente)

² La Dra. Mariela Yanin Magaña Gutiérrez es Docente de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior de Huetamo, México mariela.mg@huetamo.tecnm.mx

Descripción del Método

Dentro de la investigación aplicada para la implementación de este agente inteligente se tuvo que realizar un estudio descriptivo y analítico de la información que caracteriza los escenarios de recolección y entrega. Este tipo de investigación permite obtener una descripción de los escenarios y de los riesgos que pueden ocurrir al momento de la ejecución de la solución. (Veiga de Cabo et al., 2008)

Aunque existen métodos tradicionales muy efectivos en la recolección y entrega, estos requieren una adaptación tecnológica a las nuevas tendencias de la actualidad. Uno de los problemas más habituales en las compras realizadas en internet, por ejemplo, es el relacionado con la logística.

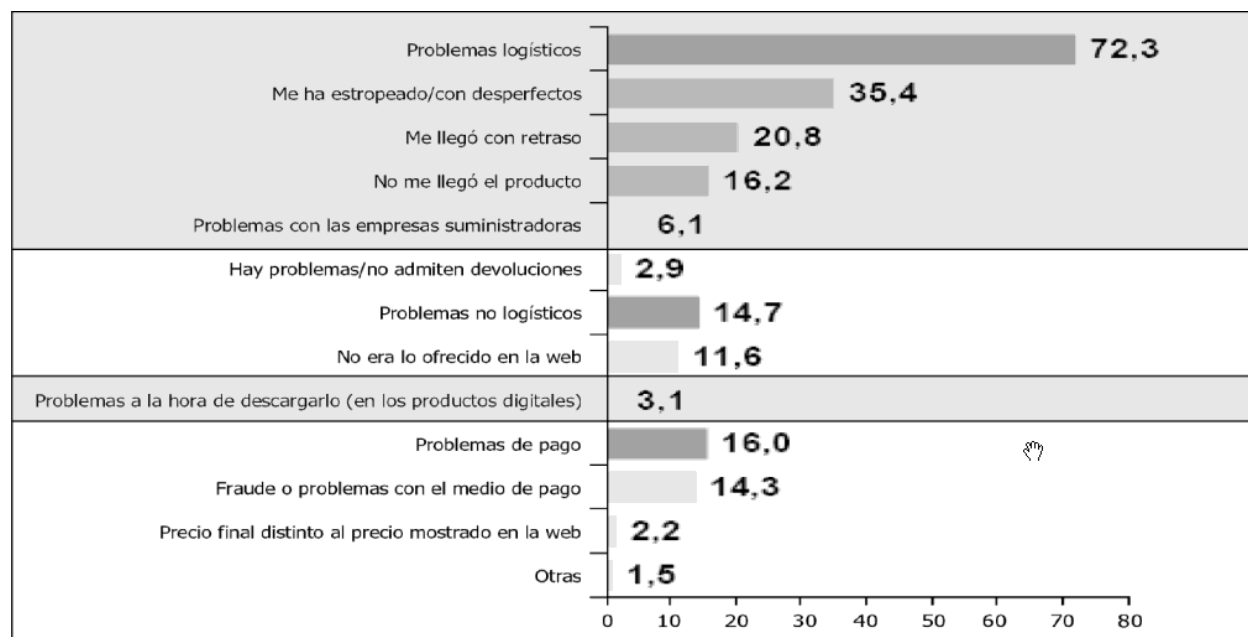


Figura 1. Problemas más habituales en las compras realizadas por internet (Liberos, 2011)

Con esto en mente se diseñó una solución que contribuya a la optimización de la logística en la recolección y entrega de cualquier producto. Esto derivó en la generación de un agente inteligente capaz de participar en la identificación del objeto a recolectar, en su recolección, y finalmente en su entrega al destino final.

Desde el planteamiento de esta solución se pensó en un agente que no tuviera inconveniente en una participación colaborativa, es decir, en multiagente que pudiera ser puesto en un escenario sin conflictuar con uno con el otro. El sistema multiagente, va más allá, pues es el paradigma ampliamente utilizado para el modelado, planificación y control de varios procesos. En general, utiliza técnicas de negociación distribuidas para lograr objetivos particulares. Además de la planificación centralizada estándar y los mecanismos de optimización, el sistema de múltiples agentes admite la replanificación local con cambios mínimos necesarios de todo el plan. (Garofalo et al., 2020)

La estructura de la implementación de esta aplicación, en términos de su desarrollo, parte por una clase llamada Escenario, que contiene a su vez la posibilidad de contener otros objetos de las clases Agente, Tapa, y Hoyo, mismas que se heredan de la clase Objeto, una clase propia de la aplicación y que para fines aclaratorios no corresponde a la clase Object del Framework .NET.

Las clases Agente, Tapa y Hoyo, heredan de la clase objeto para poder tener presente todas las características que estos comparten en la implementación, como son su ubicación basada en coordenadas, su representación gráfica a través de una imagen, e incluso su comportamiento de movimiento y reubicación aleatoria dentro del escenario (W3Schools, 2022). Así pues, la herencia de la clase objeto permite aprovechar estos comportamientos y características entre el resto de objetos.

Particularmente, la clase Agente, tiene implementaciones de métodos que buscan la tapa en todo el escenario, realizando un monitoreo con cada paso sobre los cambios que haya tenido el escenario, de manera que ante cualquier cambio pueda recalcular la trayectoria hacia el objetivo. Así mismo, calcula la trayectoria más corta considerando la existencia de otros agentes, comunicándose entre ellos para dar por hecho que cada cual se dirija a

su Tapa más próxima. Es en este sentido la parte más compleja del algoritmo dentro de la implementación del agente inteligente y su interacción con el resto de elemento en el escenario.

En el caso de la clase Tapa, esta mantiene interacción con el agente de dos formas. Una en forma sensorial, permitiendo indicar al escenario sus cambios de ubicación, quien gracias al monitoreo del Agente detecta sus cambios. La segunda forma de interacción se da al momento de ser recolectado por el Agente, dando aviso al resto de agentes de la recolección, permitiéndoles elegir otra más próxima a ellos.

La clase Hoyo tiene similitudes con la clase Tapa, pues también tiene interacción de la misma forma con el agente, con la diferencia de dar por concluida la tarea una vez que recibe la Tapa, es decir, cuando el agente llega a él para realizar la entrega.

La clase Escenario mantiene una agregación de todas las clases anteriores, con la finalidad de dar sus instancias correspondientes, es decir, su existencia dentro de dicho escenario. El escenario también tiene interacción con la interfaz gráfica de la aplicación, y realiza la actualización de los objetos que cambian con cada nuevo paso, actualizando su interfaz gráfica para que el usuario pueda ver el progreso.

Este paradigma orientado a objetos, permite dar autonomía a cada objeto existente dentro del escenario, y delegar la toma de decisiones a los objetos Agente, para de esta forma puedan evaluar cada nueva condición cambiante en el escenario, y actuar para la recolección en la trayectoria más corta, sin dejar de tomar en cuenta el resto de Agentes que pueden estar en el escenario. (Regino, 2015)

Comentarios Finales

Sería 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.

Resumen de resultados

La implementación del agente inteligente que se presenta en este trabajo, fue desarrollada en el lenguaje de programación C#, con la interfaz gráfica de Windows Forms.

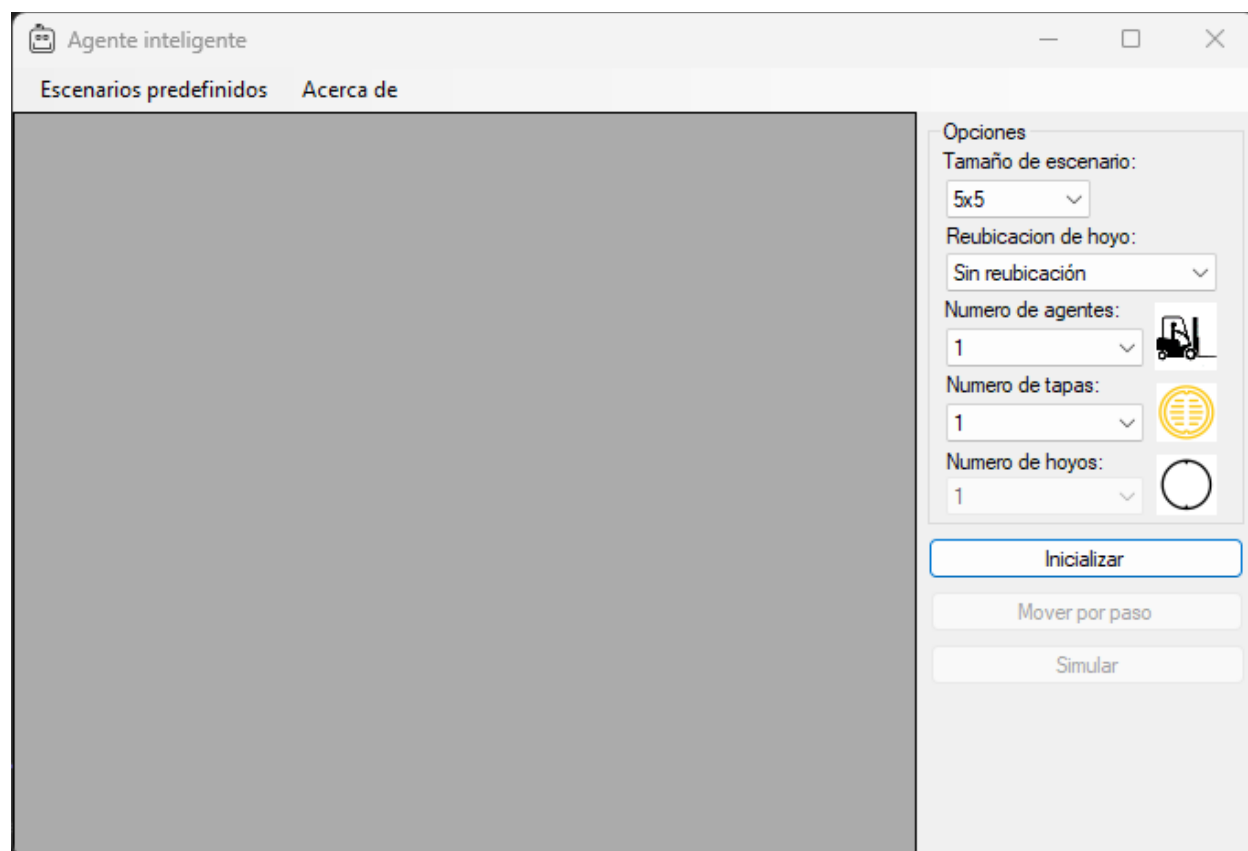


Figura 2. Pantalla principal del agente

El agente inteligente implementado, se basa en el ejemplo de un recolector de tapas de alcantarillado, donde el agente recolecta tapas que tiene que llevar hasta el hoyo para colocar dicha tapa. El escenario puede ser configurado para tener escenario en las siguientes dimensiones predeterminadas: 5x5, 10x10, 15x15, 20x20, 25x25, 30x30.

Así mismo, se puede indicarse si el hoyo puede reubicarse cada cierto tiempo de manera aleatorio. Los tiempos de reubicación del hoyo son cada 3, 4, 5, 6, y 7 pasos, o movimientos del agente. No por el hecho de cambiar el hoyo sino por el hecho de que un hoyo haya sido cubierto por otro agente y entonces se tenga que recalculara la existencia de otro hoyo que requiera también ser cubierto.

Pueden agregarse hasta 9 agentes y 9 tapas simultáneamente en el escenario. Mientras que se mantiene de manera fija un hoyo, o dicho de otra manera un objetivo destino. Esto considerando que la solución pretende hacer que los agentes tomen la decisión para cumplir con un objetivo, aunque esto no limita la posibilidad de aumentar objetivos simultáneamente.

Una vez seleccionada la configuración, se puede inicializar el escenario para poner a prueba los agentes.

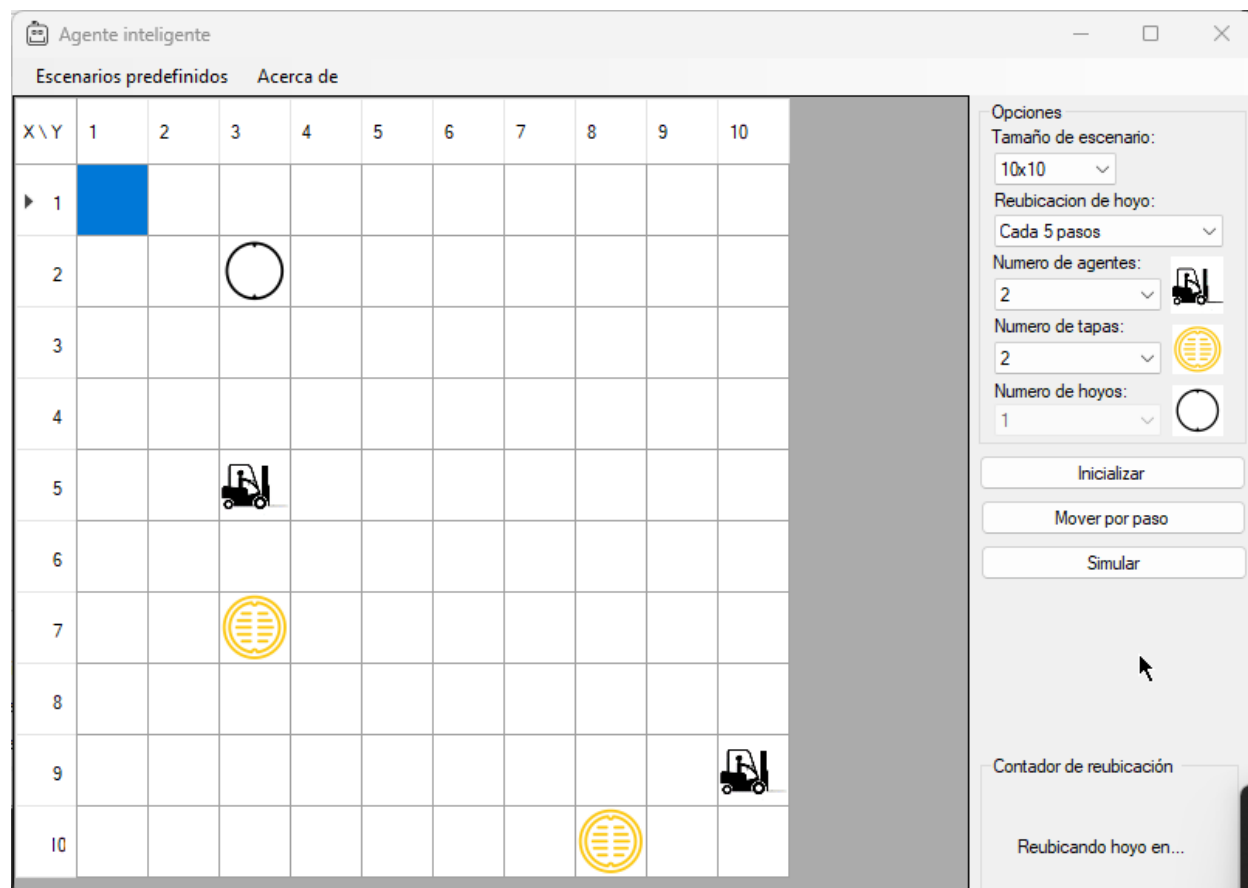


Figura 3. Escenario ejemplificado de la aplicación.

El agente debe activarse al momento de que el escenario está listo. Esto no sería necesario en un entorno real, pues los elementos serían convocados al escenario y de inmediato el agente se activaría para actuar en busca de cumplir su objetivo. Para ello se requeriría un proceso activo para monitorear continuamente los cambios desde el inicio de la aplicación. (W3Schools, 2019)

Para activar el agente se presiona el botón simular, lo que indica a los agentes que procedan a buscar el elemento a recolectar eligiendo el más cercano, así como a entregar a su destino de acuerdo al agente también más cercano. Esta simulación se realiza por pasos de medio segundo aproximadamente, y permite ir visualizando la correcta trayectoria. (Himmelblau et al., 2021)

Conclusiones

El agente inteligente reacciona satisfactoriamente antes los cambios de escenario y sus elementos. Interactúa correctamente con los demás actores, aun cuando estos cambien dinámicamente de posición, lo que demuestra que

el agente es autoadaptable, recalculando la trayectoria de sus objetivos y acertando en recolectar y entregar los objetos.

Este agente es una base genérica de lo que puede realizarse en otras aplicaciones, como lo son en servicios de paquetería, para recolectar a través de un dron, por ejemplo, el paquete y llevarlo al cliente aun cuando este se esté en movimiento. De la misma manera, no importa el escenario y posición geográfica el agente es adaptable también a las dimensiones del escenario y su estructura.

La aplicación de este agente demuestra que, ante la toma de decisiones, en situaciones que sean cambiantes, y donde es primordial hacer recálculos rápidamente para optimizar la logística de entrega, la inteligencia artificial es clave para dar solución a estas necesidades. (Cortés, 2020)

Esta implementación plasma un ejemplo de uso de uno o más agentes interactuando, sin embargo, se limita a un escenario que maneja una matriz cambiante por coordenadas y en dimensiones con cualquier tamaño. Esto significa que la implementación deberá ser aun escalada en coordenadas por GPS y en lecturas de posición basadas en la comunicación por Internet, algo que de momento no está considerando en el presente trabajo, y que abriría la posibilidad de saltar a implementaciones más realistas y concretas a soluciones específicas, por ejemplo, sistemas de paquetería. (Reyes, 2008)

Ahora bien, en este caso, la implementación muestra una base fundamental de los agentes inteligentes. Por lo tanto, los alcances están determinados por la creatividad con que este sea pasado a usarse en otra problemática, así como sea utilizado para combinarse con otra tecnología para potenciar su funcionamiento o utilidad. (Madakam et al., 2015)

Recomendaciones

Al tomar en consideración esta implementación se recomienda utilizar las matrices como parte del escenario para que este sea de fácil implementación, o de otro modo requerirá adecuaciones en la logística del escenario, así como del agente para la lectura de posiciones. Este mismo agente puede ser utilizado con fines didácticos, pues es fácil de comprender, es escalable y está realizado en un paradigma conocido, bajo la programación orientada a objetos.

Se sugiere tomar en consideración que la matriz puede ser equivalente a coordenadas GPS para la navegación del agente, además de que esto requeriría la inclusión de otras APIs o librerías para potenciar el alcance de la aplicación. En el caso de una implementación en Internet de las Cosas (IoT) la aplicación también requerirá una adaptación en el monitoreo y lectura de los sensores que acompañen al agente.

Referencias

- Cortés, J. A. Z. (2020). Inteligencia artificial para la toma de decisiones. *Revista Perspectiva Empresarial*, 7(2 Supl.1), Art. 2 Supl.1. Consultado por internet el 28 de octubre de 2022. <https://doi.org/10.16967/23898186.663>
- Garofalo, J. A. C., Salazar, J. A. V., Guevara, C. A. S., & Chisag, Á. G. R. (2020). Inteligencia artificial, sistemas inteligentes, agentes inteligentes. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 4(2), 16–30.
- Himmelblau, D. M., Bischoff, K. B., & Vazquez, F. M. (2021). *Análisis y simulación de procesos*. Reverte. Consultado por internet el 28 de octubre de 2022. <https://books.google.es/books?id=1uAbEAAAQBAJ>
- Liberos, E. (2011). *El libro del comercio electrónico*. ESIC Editorial.
- Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), Art. 5. Consultado por internet el 28 de octubre de 2022. <https://doi.org/10.4236/jcc.2015.35021>
- Regino, E. O. (2015). *Lógica de programación orientada a objetos*. Ecoe Ediciones.
- Reyes, S. C. (2008). Sistema de telemetría utilizando las redes GPS, GPRS e Internet. Consultado por internet el 28 de octubre 2022. <http://mexculture.citedi.mx/handle/123456789/1438>
- Teigens, V., Skalfist, P., & Mikelsten, D. (s/f). *Inteligencia artificial: La cuarta revolución industrial*. Cambridge Stanford Books.
- Veiga de Cabo, J., Fuente Díez, E. de la, & Zimmermann Verdejo, M. (2008). Modelos de estudios en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210), 81–88.
- W3Schools. (2019, diciembre 24). C Sharp multithreading examples. W3schools. Consultado por internet el 28 de octubre de 2022. <https://www.w3schools.blog/c-sharp-multithreading-examples>
- W3Schools. (2022). C# Polymorphism. Consultado por internet el 28 de octubre de 2022. https://www.w3schools.com/cs/cs_polymorphism.php

Percepción de la Ciudadanía sobre el Fenómeno de Islas de Calor en el Municipio de Toluca, Estado de México

Lic. Maritza Reyes Escobedo¹
Dr. Jesús Aguiluz León²

Resumen—En este artículo se presentan los resultados de la investigación llevada a cabo en el municipio de Toluca, Estado de México, la cual se divide en dos etapas. La primera consiste en la elaboración de una investigación documental referente a las islas de calor, fenómeno de carácter antropogénico que está modificando el microclima urbano, el cual consiste en el registro de altas temperaturas en las ciudades, en comparación con lugares que se encuentran en la periferia, se describe la percepción de diversos autores respecto a la formación de este fenómeno, afecciones a la salud de la población y proyecciones de posibles efectos adversos futuros. La segunda etapa consiste en la investigación etnográfica que muestra la evidencia empírica sobre la situación que viven los habitantes de Toluca ante dicho fenómeno, su percepción sobre el agravamiento de las islas de calor e impactos a la salud.

Palabras clave— Ciudad, islas de calor, microclima urbano, salud.

Introducción

El proceso de urbanización es una vertiente que se encuentra en constante transformación y evolución, donde el entorno se va modificando. De acuerdo con Schejtnan et. al. (2008), se han suscitado diversas circunstancias inmersas durante el crecimiento urbano, debido a la urgencia por satisfacer necesidades de los pobladores de las ciudades, se tiene que dar prioridad a la demanda de bienes y servicios, principalmente vivienda y fuentes de empleo, por lo tanto, la planificación suele omitirse, misma que toma en consideración los elementos del medio natural que formarán parte de la vegetación urbana.

La reducción del índice de vegetación en las ciudades ha ocasionado que las características del entorno se vayan modificando, Schejtnan et. al. (2008) describe estos cambios como consecuencia del aumento en la cantidad de evaporación, situación que altera el ciclo hidrológico, cuyas consecuencias se ven reflejadas en la pérdida de humedad del suelo, por otra parte, la capacidad acuífera también se ve reducida. Las consecuencias que tienen estos cambios se ven reflejados en otros elementos del medio ambiente, esto quiere decir, pérdida de la vegetación y cualidades del suelo por erosión.

Sin embargo, existen otros factores de carácter natural y antropogénico que intervienen en la modificación del clima urbano. El autor Orellana (s.f.), enlista los factores naturales incidentes en dicha modificación: variaciones en la actividad solar, la Oscilación del Sur El Niño- La Niña e incendios forestales de autorregulación. Por otra parte, los fenómenos de carácter antropogénico que han modificado el clima de la ciudad, que son cada vez más frecuentes y agravan la situación actual del cambio climático urbano son: el avance de la industria, emisiones de gases, emisiones debido al transporte público y el uso de combustibles, quema de combustibles de origen biológico, incendios, formación de islas de calor de las ciudades, desmontes masivos, cambio en el uso del suelo y finalmente la agricultura de cultivos de cereales como el arroz, con la que se han emitido desde hace miles de años cantidades importantes de metano.

Haciendo especial énfasis en el fenómeno de islas de calor urbano, es una situación que se ha complicado debido al incremento de zonas pavimentadas. La perspectiva de Fernández (1996), plantea que es un cambio consecuencia del proceso de urbanización a nivel mundial, por lo tanto, es un fenómeno que se experimenta en varias partes del mundo, a diferentes escalas y niveles de complejidad, ya que dependerá de la densificación y construcción de unidades habitacionales que intervienen en la alteración de las condiciones físicas y climatológicas del entorno, esto se debe al uso de materiales que retienen el calor, propician el fenómeno de isla de calor urbano.

Otros autores como Grimm et al., (2008), coinciden que las islas de calor urbanas son un ejemplo de los cambios micro climáticos provocados por los humanos, las cuales se forman a partir de alteraciones en el intercambio de energía como consecuencia de la disminución de áreas verdes. En contraste, Alberti (2008), explica que son la principal razón de que la temperatura del aire en las metrópolis sea superior en comparación al ambiente rural circunvecino.

Como detalla Oke (2006), los efectos de las actividades antropogénicas en las ciudades alteran el balance de radiación, del flujo natural del aire, del vapor de agua y aumenta la emisión de calor, vapor de agua y contaminantes.

¹ Maritza Reyes Escobedo es Estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. maritzarescobedo@gmail.com

² El Dr. Jesús Aguiluz León es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura y Diseño en la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México. fad_pydes@yahoo.com.mx

Esto genera modificaciones al clima macro escalar, originando el llamado “clima urbano”, que se refiere a condiciones climáticas propias de las áreas urbanas y que no se genera en áreas naturales, cuyo principal fenómeno lo constituye la isla de calor urbana, que tiene incidencia en la calidad de vida de sus habitantes, ya que puede generar afecciones a la salud como golpes de calor o deshidratación severa.

Los efectos adversos que tienen las islas de calor en la población residente en las ciudades, son ejemplificados por Santamouris et al. (2015), donde destacan los golpes de calor, situación que genera malestar humano; por otra parte, el aumento de uso de energía para el empleo de sistemas que mejoren el confort térmico, lo que genera mayor liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera, por lo tanto, mayor consumo de energía genera mayores costos debido al incremento del consumo energético.

Dado que los problemas ambientales urbanos se agravan, sitios donde se encuentra el incremento histórico de temperaturas, principalmente ciudades, tiene como consecuencia la reducción en el uso de calefacción (Tejeda et al., 2022), y en algunos casos desaparecerá. Por otra parte, las necesidades de enfriamiento y refrigeración van en aumento. De acuerdo con recientes investigaciones realizadas por Tejeda et al., 2022, pag. 449:

“Se espera que aumente el consumo de electricidad por enfriamiento en Mexicali, Reynosa-Río Bravo (en la frontera con Estados Unidos), Cancún, Villahermosa, y Veracruz (a orillas del Mar Caribe y el Golfo de México). Zonas urbanas como Toluca, Pachuca, Xalapa, San Luis Potosí y Puebla-Tlaxcala utilizaron poca o ninguna energía para refrigeración en la segunda década del siglo XXI, pero tendrá que hacerlo a mediados de siglo”.

Esto quiere decir, que las proyecciones de temperaturas se estiman cada vez más altas, ya que se trata de un fenómeno que no va en retroceso, sino que con el paso del tiempo y con la suma de elementos que hacen de la ciudad un sistema cada vez más compleja, la cantidad de temperatura concentrada en las ciudades cada vez será mayor.

Descripción del método

El método etnográfico como herramienta para la recolección de información

El método etnográfico fue utilizado para la recolección de información en el área de estudio, es decir, en el municipio de Toluca, donde se tomó una muestra de 100 personas para ser encuestadas. Las preguntas fueron estructuradas abordando los temas previamente descritos, es decir, esta encuesta se aplicó para conocer la percepción que tienen los habitantes de Toluca, respecto al fenómeno de las islas de calor, conocer su perspectiva sobre el cambio en el microclima urbano, situación que va más allá de lo que ven en los medios de comunicación, respecto a problemas ambientales que viven en otras ciudades o países.

Por otra parte, se preguntó sobre el impacto de las altas temperaturas registradas en la ciudad en su salud, esto quiere decir, se busca hacer un contraste entre las afirmaciones de los autores previamente citados con la evidencia empírica de los habitantes de Toluca.

Otro elemento a abordar es el consumo energético que habrá en un futuro, tomando en cuenta los trabajos de investigación actuales, ya que investigaciones como en el caso de Tejeda et al. (2022), muestran la situación que enfrentamos en la actualidad y sus posibles repercusiones en la sociedad, usualmente se quedan en los medios impresos o entre los investigadores, siendo la población la más afectada, quienes desconocen la importancia de dichos temas.

Dificultades detectadas

La población no está familiarizada con temas de sustentabilidad ni cambio climático, es decir, presentaron gran dificultad para responder la encuesta, ya que la terminología referente al micro clima urbano no les es familiar. Sin embargo, el 97% de la población encuestada se ha percatado que el clima en las ciudades está cambiando, la información se presenta en el Gráfico 1. A pesar de que la ciudad de Toluca se considera como un lugar frío, se perciben temperaturas más cálidas en comparación con años anteriores.

En contraste con las descripciones de los autores Santamouris et al. (2015) sobre el impacto de las islas de calor en las ciudades, las experiencias que han vivido los habitantes de la ciudad de Toluca se muestran en la Tabla 1, donde se muestra en orden jerárquico los malestares a la salud experimentados, siendo el más común el golpe de calor. Por otra parte, no toda la población encuestada se ha visto afectada por las altas temperaturas, sin embargo, eso no significa que no se percaten del cambio climático experimentado en las ciudades.

Basándose en la información expresada por Tejeda et al. (2022), donde se explica que las temperaturas pueden incrementar a tal grado que se necesiten sistemas de aire acondicionado para mejorar el confort térmico, la población encuestada presenta una dualidad de opiniones, la información se muestra en el Gráfico 2, donde el 21% considera que Toluca seguirá siendo una ciudad con clima frío debido a la elevación sobre el nivel del mar que tiene. El resto de la población encuestada tiene noción de los problemas ambientales que enfrenta la ciudad, además de ir en aumento y la solución más efectiva y de corto plazo, es el establecimiento de aire acondicionado.

Gráfico 1.



Síntoma	Frecuencia
Golpe de calor	33%
Mareo	24%
Deshidratación	21%
Ninguno	12%
Dolor de cabeza	4%
Hemorragia nasal	2%
Gripe	2%
Desmayo	1%
Afecciones a la piel	1%

Gráfico 2. ¿Considera que la ciudad de Toluca necesitará aire acondicionado?

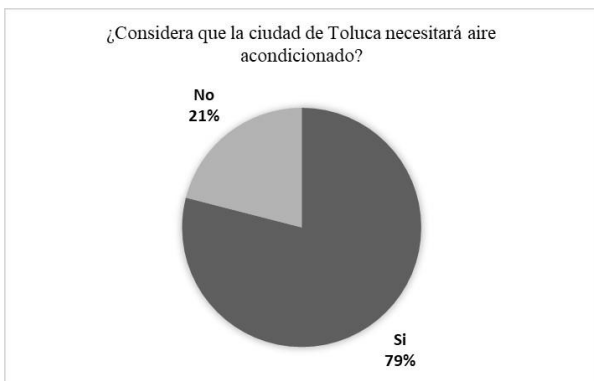
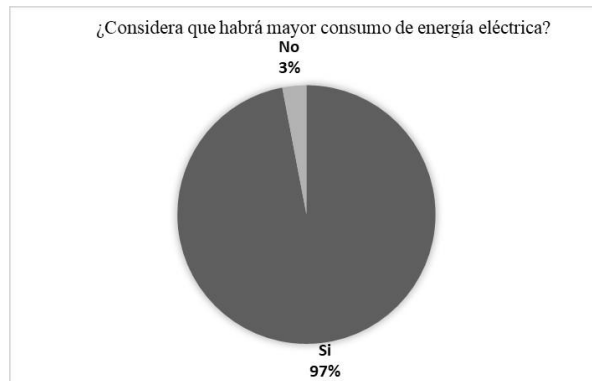


Gráfico 2.

Tabla 1. Afecciones a la salud consecuencia

¿Considera que habrá mayor consumo de energía eléctrica?



de las altas temperaturas en la ciudad,

Gráfico 3.

El incremento de temperaturas es una situación que empieza a preocupar a los habitantes de Toluca, ya que contemplar la instalación de sistemas de aire acondicionado no es una opción viable, representa un gasto importante, aunado a ello que consumirán mayor cantidad de energía, lo cual elevaría la cuenta de consumo de energía eléctrica. En el Gráfico 3, muestra que el 97% de la población está consciente que esta situación es altamente probable que suceda. A pesar de explicarse que se trata de una situación que involucra el aumento significativo de temperaturas, en el Gráfico 4 se muestra la percepción de la población respecto a los sistemas de confort térmico que tendrán mayor demanda, donde 24% de encuestados consideran que los sistemas de calefacción seguirán siendo necesarios, pese al fenómeno de islas de calor.

Como se ha expresado, llegará un punto en el que, para poder tener confort térmico en las ciudades, será necesaria la instalación de sistemas de regulación de temperatura que involucren consumo de energía, tanto para calefacción como para enfriamiento, ya que el microclima de la ciudad se está modificando con características extremas, por ello, se requerirá de mayor consumo energético. El Gráfico 5 muestra la percepción de la población sobre la capacidad de cubrir la demanda energética para la satisfacción de necesidades de confort térmico. La gráfica muestra una dualidad de opiniones, ya que la población encuestada propone el uso de sistemas de enfriamiento pasivos.

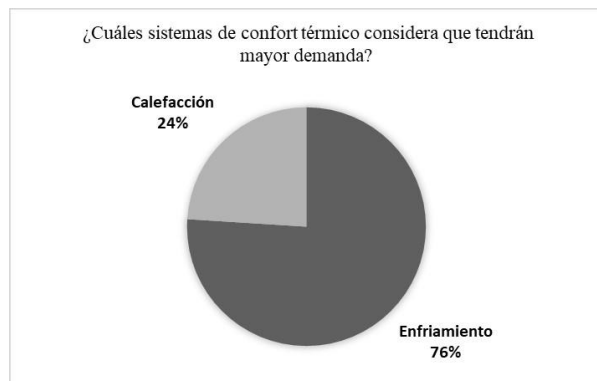


Gráfico 4.

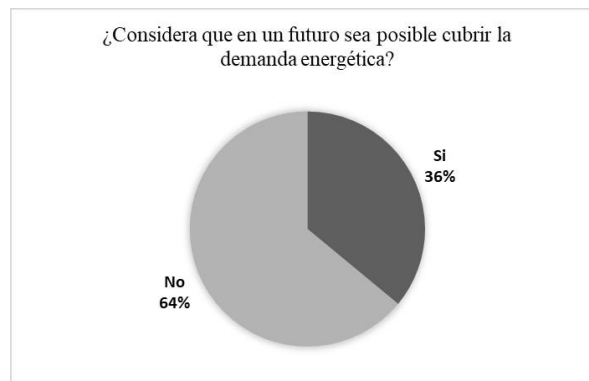


Gráfico 5.

Comentarios finales

El tema de sustentabilidad está siendo abordado con mayor frecuencia, ya que hay situaciones en el entorno urbano que se complican con el paso del tiempo y no están siendo atendidas, por otra parte, las propuestas de solución a implementar tienen efectos que se verán reflejados a largo plazo. En el tema de islas de calor, es preciso conocer la percepción de la población para diagnosticar el grado de conocimiento de los habitantes de las zonas afectadas, y de esta manera dar pie a futuros proyectos de investigación.

Resumen de resultados

En esta investigación se estudió el fenómeno de islas de calor, a través del método etnográfico y un acercamiento directo a la población afectada. Los resultados incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, así como un resumen respecto a la percepción del cambio en el microclima de las ciudades, las afecciones a la salud de los pobladores de Toluca, las cuales son: golpe de calor, mareo, deshidratación, dolor de cabeza, hemorragia nasal, gripe, desmayo, afecciones a la piel o ninguna repercusión. Por otra parte, se tiene noción que el cambio climático traerá consecuencias que requerirán de medidas de acción a corto plazo, esto quiere decir, el establecimiento de aire acondicionado, lo cual demandará mayor consumo energético, sin embargo, el abastecimiento energético para dichos sistemas es incierto.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de buscar alternativas para la mitigación de los efectos adversos a las islas de calor que no se relacionen directamente con el consumo energético, ya que, de seguir los métodos convencionales, representa mayor contaminación en el microclima urbano, debido a las emisiones que generan los sistemas de confort térmico. Es indispensable que se haga de conocimiento popular los avances y descubrimientos de la ciencia en materia de cambio climático, ya que es una situación que avanza con el paso del tiempo, y es de vital importancia actuar lo más pronto posible o empezar a estructurar planes de acción. Fue quizás inesperado el haber encontrado que los efectos a la salud van más allá de un malestar pasajero, como es golpe de calor, mareo, deshidratación o dolor de cabeza, sino el efecto adverso en la piel, cuyas afecciones tardan más tiempo en hacerse notar, además de representar mayor grado de peligrosidad.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el factor de divulgación de los conocimientos, adaptando el lenguaje científico para explicar a la población en general la situación que se vive en las ciudades, explicar qué son las islas de calor, cómo se forman, y cómo están impactando tanto a la salud humana como al medio ambiente, resaltar que la presencia de islas de calor pone en riesgo la habitabilidad de las ciudades en el futuro, ya que la expansión de la mancha urbana, sigue avanzando, por lo tanto, este problema se presentará en localidades donde actualmente no sucede, sin embargo, la anticipación de líneas de acción contra este fenómeno podría ser crucial para la prevención o mitigación de los efectos de islas de calor.

Referencias

- Alberti, M. "Advances in urban ecology". Springer-Verlag. 1ª Edición. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-0-387-75510-6>, 2008.
- Fernández, F. "El clima urbano" en "Manual de climatología aplicada. Clima, medio ambiente y planificación". Síntesis. 1996.
- Grimm, N. B., Faeth S. H., Golubiewski N. E., Redman, C. L. Wu, J. Bai X. y Briggs J. M. "Global Change and the Ecology of Cities". Science, Vol. 319864, No. 1, 2008.
- Oke, T. "Towards better scientific communication in urban climate". Theoretical and Applied Climatology, Vol. 84 No. 1, 2006.
- Orellana, R. "Cambio climático antropogénico". SEDUMA Yucatán. (S.f). Recuperado de <http://www.ccpy.gob.mx/cambio-climatico/cambio-climatico-antropogenico.php> el 7 de junio de 2022.
- Santamouris, M., Cartalis, C., Synnefa, A. y Kolokotsa, D. "On the impact of urban heat island and global warming on the power demand and electricity consumption of buildings". Energy and Buildings, Vol. 98, No. 1, 2015.
- Schejtnan, M., Calvillo, J. y Peniche, M. "Principios del diseño urbano ambiental". 2ª ed. Limusa. 2008.
- Tejeda, A., Méndez, I. y Cruz, D. "Domestic electricity consumption in Mexican metropolitan areas under climate change scenarios". Atmósfera. UNAM. Vol. 35, No. 3. <https://doi.org/10.20937/atm.52902> 2022.

Notas Biográficas

La **Lic. Maritza Reyes Escobedo** es estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Es Licenciada en Ciencias Ambientales, perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha presentado una ponencia en 1 simposio internacional, y sus servicios pertenecen al área de Calidad Ambiental.

El **Dr. Jesús Aguiluz León** es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. El Dr. Tiene maestría en Planeación Urbana y Regional, y Doctorado en Ciencias Sociales, ambas pertenecientes a la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha presentado 20 artículos en revista revisada por pares, 15 congresos. 7 libros, 1 patente, sus servicios pertenecen al área de red de vivienda.

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

Percepción sobre el fenómeno de islas de calor

Objetivo: Identificar las percepciones que tiene la población residente en el municipio de Toluca respecto al fenómeno de islas de calor, así como los efectos y repercusiones que tiene en su vida cotidiana.

Instrucciones: Marque la respuesta que considere apropiada de acuerdo a su opinión.

1. El cambio climático ha impactado a las ciudades modificando el microclima, es decir, se están registrando temperaturas cada vez más altas. ¿Ha percibido dicho cambio?
O Si O No
2. ¿Qué impacto ha tenido en su salud las altas temperaturas registradas en la ciudad?
O Mareo O Desmayo O Golpe de calor O Deshidratación
O Otro (especifique): _____
3. ¿Considera que dicha situación podría afectar a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca, a tal grado que se necesiten sistemas de aire acondicionado?
O Si O No
4. ¿Considera que habrá mayor consumo de energía eléctrica?
O Si O No
5. De los siguientes sistemas de confort térmico, ¿cuáles considera que tendrán mayor demanda?
O Enfriamiento O Calefacción
6. ¿Considera que en un futuro sea posible cubrir la demanda energética?
O Si O No

Gracias por su participación.

Análisis de Técnicas de Preprocesamiento para la Clasificación de Radiografías Torácicas de Pacientes con COVID-19 y otras Afectaciones Pulmonares Implementando Redes Neuronales Convolucionales

Ing. Emanuel Reyes Sánchez¹, Dr. Nimrod Gonzáles Franco², Dr. Dante Mújica Vargas³, Dr. Máximo López Sánchez⁴, Dra. Andrea Magadán Salazar⁵ y Dr. Raúl Pinto Elías⁶

Resumen—Existen Redes Neuronales Convolucionales (RNC's) aptas para clasificar radiografías de tórax de pacientes con COVID-19 u otras enfermedades respiratorias. Desafortunadamente, muchas radiografías presentan problemas de sobreexposición o subexposición, lo cual produce un contraste inadecuado que dificulta el proceso de clasificación. Este artículo presenta la implementación de Técnicas de Normalización y Filtrado para mejorar las radiografías de tórax usadas para entrenar, validar y probar las RNC's VGG-16, VGG-19, Xception, MobileNetV1, MobileNetV2 y ResNet50 adaptadas para un problema de clasificación binaria (considerando las clases COVID-19 y NO COVID-19). Los filtros implementados fueron Ecuilibración del Histograma, BCET, CLAHE, N-CLAHE y Corrección Gamma. Observamos una mejora en los resultados de todas las RNC's al usar radiografías mejoradas en lugar de las radiografías en crudo, llegando a obtener hasta un incremento del 14.91% en Accuracy, 5.5% en Precision, 14.91% en Recall y 18.06 F1-Score para la VGG-16 tras aplicar Normalización y el filtro CLAHE.

Palabras clave— COVID-19, Redes Neuronales Convolucionales, Radiografía de Tórax, Aprendizaje Profundo, y Preprocesamiento.

Introducción

En las radiografías de tórax de pacientes con COVID-19 se llegan a percibir anomalías en las regiones pulmonares, generalmente llamadas hallazgos, caracterizados por opacidades recíprocas multifocales, similares a vidrio esmerilado, con una diseminación marginal en la etapa temprana y tardía de la infección; por este motivo, se considera el análisis de radiografías de tórax como un método para el diagnóstico de dicha enfermedad (Huang, 2021). En un esfuerzo por tener herramientas para el diagnóstico automático de COVID-19, se han realizado diversas investigaciones orientadas a desarrollar o adaptar diversos modelos de aprendizaje profundo para la clasificación de radiografías de pacientes que presenten hallazgos de COVID-19 y otras enfermedades (Ozturk, et al., 2020 y Gestoso, et al., 2021). Sin embargo, en su gran mayoría los investigadores no consideraron que, en muchos casos, las radiografías de tórax presentan problemas de sobreexposición o subexposición, lo que ocasiona un alto o bajo contraste radiográfico afectando la identificación y comprensión de los hallazgos asociados a una enfermedad (Murphy, 2019; Seibert, et al., 2011; Jones & Murphy., 2018 y Westra & Sperber, 2001). Debido a esto, se requiere implementar técnicas de preprocesamiento para mejorar la calidad visual de las radiografías de tórax, además, se sabe que la implementación de estas técnicas destaca las características presentes en la imagen.

De acuerdo a la literatura, se han implementado diferentes técnicas de preprocesamiento en imágenes médicas en conjunto con Redes Neuronales Convolucionales para la predicción de COVID-19 mediante clasificación (Rahman, et al., 2021); sin embargo, estos trabajos únicamente implementaron técnicas de filtrado con

1 El Ing. Emanuel Reyes Sánchez es Estudiante de Maestría en Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. m21ce025@cenidet.tecnm.mx

2 El Dr. Nimrod Gonzáles Franco es Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. nimrod.gf@cenidet.tecnm.mx

3 El Dr. Dante Mújica Vargas es Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. dante.mv@cenidet.tecnm.mx

4 El Dr. Máximo López Sánchez es Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. maximo.ls@cenidet.tecnm.mx

5 La Dra. Andrea Magadán Salazar es Profesora Investigadora del Departamento de Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. andrea.ms@cenidet.tecnm.mx

6 El Dr. Raúl Pinto Elías es Profesor Investigador del Departamento de Ciencias Computacionales en el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Morelos, México. raul.pe@cenidet.tecnm.mx

imágenes en crudo, obteniendo resultados no factibles. En este trabajo de investigación se analizaron 2 tipos de técnicas de preprocesamiento, la técnica de normalización y las técnicas de filtrado, dentro de las cuales encontramos la Ecuación del Histograma, la Técnica de Mejora de Contraste Equilibrado, la Ecuación Adaptativa del Histograma Limitada por el Contraste, la Corrección Gamma y N-CLAHE. Además, analizamos el efecto de aplicar dichas técnicas a las radiografías usadas para entrenar, probar y validar seis modelos de RNC's: VGG-16, VGG-19, Xception, MobileNetV1, MobileNetV2 y ResNet50. Dichos modelos fueron implementados para la clasificación de radiografías de tórax en dos clases COVID-19 y NO COVID.

La estructura de este trabajo de investigación consiste en la primera sección se muestra el marco teórico donde se explica la definición de los conceptos a implementar, consecuente se describe la sección del método implementado y como ultima sección los comentarios finales donde se demuestra los resultados obtenidos.

Marco teórico

Para una comprensión amplia de este trabajo de investigación se requiere realizar una revisión a los siguientes conceptos.

Red Neuronal Convolutiva (RNC): Es un algoritmo implementado en el aprendizaje profundo. Asigna la entrada a un objetivo a través de una serie de transformaciones profundas de datos llamadas capas (Chollet, 2017; Pereira, et al., 2016 y Tagbakhsh, et al., 2016).

Anormalidades presentes en radiografías de tórax para el prediagnóstico de COVID-19: Los médicos suelen revisar radiografías de tórax en busca de anomalías correspondientes a COVID-19 (Raptis, et al., 2020), siendo los hallazgos más comunes patrón reticular, las consolidaciones y las opacidades en vidrio deslustrado con morfología redondeada y distribución confluyente o multifocal parcheada. Frecuentemente los hallazgos presentan una distribución periférica bilateral con mayor presencia en los campos inferiores (Wong, et al., 2020), pudiendo ser observados estos hallazgos en la Figura 1.

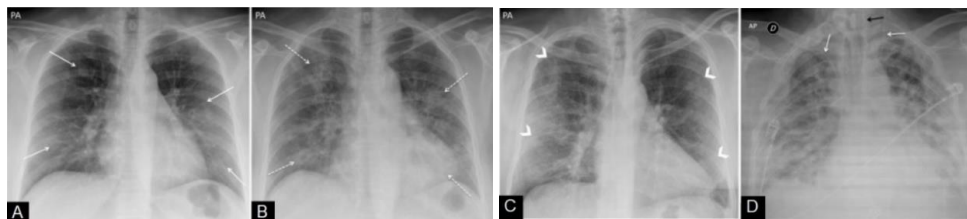


Figura 1. A) Patrón intersticial reticular de predominio periférico. B) Tenues opacidades alveolares redondeadas, periféricas y bilaterales, C) Presencia de disnea; mostrando opacidades periféricas bilaterales en campos superiores, medios e inferiores. D) Diagnostico oficial de COVID-19 con disnea; mostrando múltiples áreas de consolidación confluyente difusas bilaterales. Imagen extraída de (Martínez, et al., 2020).

Subexposición y Sobreexposición radiográficas: Las radiografías subexpuestas presentan moteado cuántico (ruido), clínicamente, una radiografía de tórax subexpuesta presenta la condición granulada y mostrará una penetración deficiente de las estructuras mediastínicas generando una representación inexacta de la anatomía. Las imágenes sobreexpuestas tendrán una clara falta de moteado cuántico presentando saturación o, en casos extremos, quemadas, por lo que la anatomía se borra completamente de la radiografía (Murphy, 2019 y Seibert, et al., 2011).

Contraste radiográfico: Es la diferencia de densidad entre regiones vecinas en una radiografía. Las imágenes con un alto contraste radiográfico distinguen notablemente las diferencias de densidad (tonos de gris). El contraste reducido radiográfico se observa en imágenes radiográficas donde las regiones adyacentes tienen una diferencia de baja densidad (Jones & Murphy., 2018 y Westra & Sperber, 2001).

Ecuación del Histograma: Esta técnica de filtrado, también llamada EH por sus siglas, busca mejorar el contraste general de una imagen implementando el método de Ecuación del Histograma Local. El proceso consiste en que los píxeles de la imagen son modificados mediante una función de transformación basada en el contenido gris de la imagen, generando cambios en la distribución del histograma. La Ecuación 1 representa la fórmula general para calcular la ecuación de histogramas:

$$h(v) = \text{round} \left(\frac{CDF(v) - CDF_{min}}{(M \times N) - CDF_{min}} \times (L - 1) \right) \quad (1)$$

donde, CDF_{min} es el valor mínimo no cero de la función de distribución acumulativa de las intensidades de los píxeles, $M \times N$ obtiene la cantidad de píxeles del mosaico elegido, donde M corresponde a la anchura, N es la altura y L el número de niveles de gris (Gan, 2020).

Mejora de Contraste Equilibrado: La Técnica de Mejora del Contraste Equilibrado (o BCET, por sus siglas en inglés), permite mejorar el equilibrio del contraste al estirar o comprimir el contraste de la imagen sin cambiar el histograma de la imagen. La solución se basa la función parabólica obtenida a partir de datos de imágenes. La forma de función parabólica general usando la coordenada Y y la coordenada X en el plano XY queda definida en la Ecuación 2,

$$y = a(x - b)^2 + c \quad (2)$$

donde los coeficientes a , b y c ; se determinan a partir en las Ecuaciones 3, 4, 5 y 6, utilizando los valores mínimo, máximo y promedio de los valores de imagen de entrada y salida,

$$b = \frac{h^2(E-L) - s(H-L) + l^2(H-E)}{2[h(E-L) - e(H-L) + l(H-E)]} \quad (3)$$

$$a = \frac{H-L}{(h-l)(h+l-2b)} \quad (4)$$

$$c = L - a(l - b)^2 \quad (5)$$

$$s = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i^2 \quad (6)$$

donde, l es el valor mínimo de la imagen de entrada, h es el valor máximo de la imagen de entrada, e es el valor medio de la imagen de entrada, L es el valor mínimo de la imagen de salida, H es el valor máximo de la imagen de salida, E es el valor medio de la imagen de salida y s es la suma cuadrática media de la imagen de entrada.

Ecuación Adaptativa del Histograma Limitada por el Contraste: Esta técnica de filtrado, conocida como CLAHE, por sus siglas en inglés, es una variante de la técnica de ecualización de histograma que distribuye eficazmente los valores de intensidad más frecuentes en las imágenes, secciona la imagen en bloques más pequeños denominados mosaicos y ecualiza por histograma cada uno de estos mosaicos para confinar la dispersión de los valores de intensidad en esa región en particular (Singh, 2021).

Corrección Gamma: Los sensores de imagen y los dispositivos de visualización generalmente tienen características de intensidad no lineales, por lo que se procede a implementar la Corrección Gamma para implementar la linealidad de la intensidad de los píxeles obtenida; para compensar la no linealidad, se debe aplicar una transformación inversa a cada píxel de la imagen, la cual se muestra en la Ecuación 7.

$$i_{new} = i^\gamma \quad (7)$$

donde, el nuevo valor de intensidad del píxel se representa con i_{new} , el valor actual de intensidad es i elevado a la potencia γ . Considerando como intensidad máxima 255. Primero se debe dividir todos los valores de píxeles por 255 y asigne el valor de intensidad en el rango 0-1 (Sundararajan, 2017).

N-CLAHE: Esta técnica de filtrado es una combinación de la función de normalización y la técnica CLAHE. Primeramente, se aplica la corrección de intensidad general de la imagen original mediante la normalización a la imagen escaneada en blanco con la función logarítmica mostrada en la Ecuación 8.

$$P_{Normalize} = \log \left(\frac{P_{Blank}}{P_{Raw}} \right) \quad (8)$$

donde, $P_{Normalize}$ es una imagen de radiografía normalizada, P_{Blank} es una imagen de radiografía sin ningún objetivo y P_{Raw} es una imagen de radiografía ordinaria. Después, se implementa CLAHE para calcular la mejora del contraste local (Gan, 2020).

Descripción del Método

A fin de analizar el efecto de las Técnicas de Preprocesamiento previamente mencionas sobre los resultados de la clasificación binaria de diferentes modelos de RNC's, se realizó un proceso consistente en cuatro etapas:

Etapa 1. Proceso de adquisición de radiografías de tórax de pacientes confirmados con COVID-19 y otras enfermedades

Se realizó la compilación de 11 diferentes conjuntos de imágenes de radiografías de tórax de pacientes considerando dos clases: COVID-19 y NO COVID-19 (otras enfermedades que presentaban anomalías pulmonares similares a las etapas tempranas de COVID-19). Posteriormente se realizó el cribado de las imágenes adquiridas para eliminar repeticiones entre conjuntos, imágenes no factibles y aquellas que no pertenecieran a las patologías a ser implementadas en el trabajo de investigación, obteniendo un total de 6,050 imágenes de la clase COVID-19 y 10,969 NO COVID-19.

Etapa 2. Normalización por presencia de objetos en radiografías

Creada la base de datos, se procedió a analizar visualmente las imágenes, encontrando que algunas de las imágenes de ambas clases presentaban diferentes tipos de dispositivos médicos, objetos personales del paciente y/o etiquetas realizadas por el equipo de adquisición; en la Figura 2 se puede observar ejemplos de estos casos. Consecuente, se implementó la técnica de normalización a las radiografías de tórax extrayendo de la imagen objetos o etiquetas sin afectar el área pulmonar del tórax de las radiografías; es importante mencionar que se excluyeron las imágenes con objetos o etiquetas en las que no se pudo implementar la técnica de normalización.



Figura 2. A) Presencia de etiqueta realizada por el médico, B) Objeto personal del paciente, C) Dispositivo médico, D) Márgenes anexados en la imagen.

Como resultado se obtuvo un nuevo conjunto de imágenes de radiografías normalizadas denominado COVID-TECNM (Reyes, et al., 2022); puesto que una gran cantidad de imágenes presentaban objetos en el área pulmonar, el proceso de normalización derivó en una reducción de ambas clases, obteniendo 3,336 imágenes correspondientes a la clase COVID-19 y 3,361 de la clase NO COVID-19; presentando una reducción del 44.86% y 69.36% respectivamente a las clases mencionadas.

Etapa 3. Implementación de Técnicas de Filtrado en Radiografías de Tórax de Pacientes con COVID-19 y NO COVID-19

Al conjunto COVID-TECNM (Reyes, et al., 2022) se aplicaron de manera independiente las Técnicas de Filtrado EH, BCET, CLAHE, N-CLAHE y Corrección Gamma, previamente sintonizados los filtros que implemente valores configurables, por lo cual se obtuvieron 5 nuevos conjuntos de imágenes, cada uno con los mismos con los mismos parámetros, siendo estos la cantidad de imágenes, la dimensionalidad, el formato y el manejo del canal de gris. La Figura 4 ilustra los resultados de aplicar las Técnicas de Filtrado a una imagen de radiografía de tórax de un paciente confirmado con COVID-19.



Figura 4. Radiografía de tórax positivo a COVID-19, A) Crudo. B) HE, C) BCET, D) CLAHE, E) N-CLAHE y F) Corrección Gamma.

Etapa 4. Implementación de Redes Neuronales Convolucionales

Se realizó la implementación de los modelos VGG-16, VGG-19, Xception, MobileNetV1, MobileNetV2 y ResNet50 usando un equipo con una GPU Tesla P100 de 12 GB HBM2 de memoria, 3584 Núcleos CUDA mediante el entorno colaborativo de Google, implementando la biblioteca de Keras y el sistema de aprendizaje automático TensorFlow. Luego, se realizó la evaluación de las RNC's entrenándolas, validándolas y probándolas con las imágenes generadas con las técnicas de preprocesamiento previamente mencionadas y con las imágenes en crudo, es decir, con las radiografías tal y como se encontraban originalmente.

Se establecieron como hiperparámetros una tasa de aprendizaje del 0.001, Adadelta como optimizador de aprendizaje, lotes de 32 imágenes con tamaño de 224×224 , conjunto de preentrenamiento ImageNet y la técnica de depurado Dropout del 20%. Se estableció como parámetro la división de cada conjunto de imágenes en 60% para entrenamiento, 20% para validación y 20% para pruebas. También se implementaron las técnicas de aumento de datos rotación de 10 grados, desplazamiento de anchura del 20% y largo del 20%, así como zoom del 10%. Se realizó un ajuste fino, eliminando las últimas capas de cada modelo y se integraron 2 capas totalmente conectadas de 128 neuronas y una capa de salida con 2 neuronas utilizando la función de clasificación Softmax. Finalmente, para analizar los resultados obtenidos de la clasificación de radiografías de tórax en las clases COVID-19 y NO COVID-19, se consideraron las métricas de *Accuracy*, *Precision*, *Recall* y *F1-Score*.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Experimento con el conjunto de datos en crudo COVID-19 y otras enfermedades

Se utilizó el conjunto de imágenes recopilado sin implementar técnicas de preprocesamiento integrado por 3,638 imágenes para entrenamiento, 1,206 para validación y 1,206 para prueba en cada clase. Se establecieron 50 épocas para entrenamiento. En la Figura 5, se observa los resultados obtenidos por cada uno de los modelos.

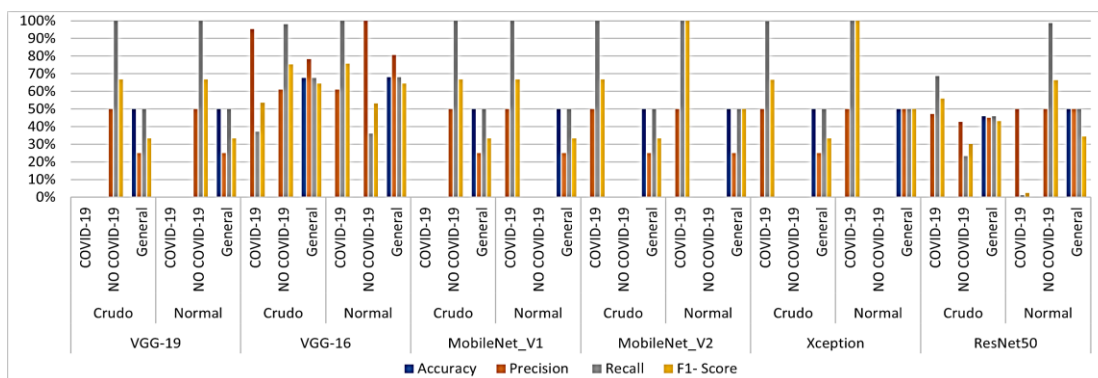


Figura 5. Resultados obtenidos con datos en crudo y normalizado por cada uno de los modelos RNC's.

Se obtuvo que los modelos VGG-19, MobileNet_V1, MobileNet_V2 y Xception en el proceso de clasificación de los datos de prueba se inclina la predicción a una clase. Demostrando que los modelos VGG-16 y ResNes50; considerando ambas clases para la predicción. Resaltando de este experimento al modelo VGG-16 por obtener 67.70% de *Accuracy* en resultados generales, siendo este el modelo con mejor resultado en el proceso de clasificación.

Experimento con el conjunto de datos normalizado COVID-19 y otras enfermedades

Se evaluó el conjunto COVID-TECNM (Reyes, et al., 2022), integrado por 2,002 imágenes para entrenamiento, 667 para validación y 667 para prueba, en cada clase. Se estableció 50 épocas de entrenamiento. En la Figura 5 en el apartado Normal, se puede observar el desempeño obtenido por cada uno de los modelos. A pesar de ser un conjunto de datos de menor tamaño; se obtuvo una *Accuracy* no menor del 50% en cada uno de los modelos, demostrando que con el conjunto normalizado se obtiene un mejor resultado en el proceso de clasificación. Además, se observa que el modelo VGG-16 presenta mejor resultado, al obtener mayor resultado en las métricas; destacando el 68.07% de *Accuracy* general. Determinando que VGG-16 se adapta mejor a las imágenes, debido a esto se procede a seguir experimentando este modelo implementando Técnicas de Filtrado y mayor cantidad de épocas de entrenamiento.

Experimento con el conjunto de datos normalizados implementando técnicas de filtrado de COVID-19 y otras enfermedades

En la siguiente fase de experimentación es evaluar el conjunto de imágenes normalizado COVID-TECNM (Reyes, et al., 2022) aplicando las 5 Técnicas de Filtrado antes mencionadas; generando de esta forma una serie de 15 experimentos, en los cuales se establecieron 50, 100 y 150 épocas de entrenamiento para evaluar el desempeño del modelo VGG-16 al aplicar dichos filtros y observar en qué momento el modelo se empieza a sobreajustar al conjunto de entrenamiento. En la Figura 6, se puede observar los resultados generales obtenidos en cada una de las métricas evaluadas.

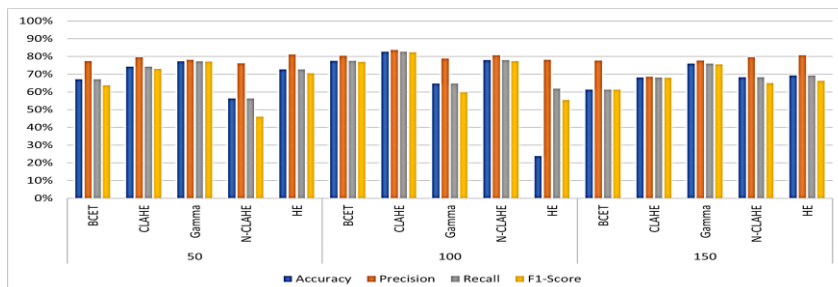


Figura 6. Resultados obtenidos con datos normalizados y técnicas de preprocesamiento por VGG-16.

Se observó que el modelo VGG-16 al implementar la técnica de normalización y las técnicas de filtrado en conjunto, se obtuvo un mejor desempeño a partir de las 50 épocas de entrenamiento en comparativa a implementar datos en crudo o únicamente la Técnica de Normalización. Al implementar las Técnicas de Filtrado CLAHE, Gamma y HE; se obtuvo una exactitud del 74.21%, 77.29% y 81.17%, respectivamente. En 100 épocas, se observó que el desempeño mejoró al utilizar las técnicas BCET, CLAHE y N-CLAHE; destacando el filtro CLAHE, obtiene un 82.61% de exactitud. Con 150 épocas de entrenamiento, no observando un mejor desempeño en la clasificación.

Conclusiones

De acuerdo a la serie de experimentos realizados, se observa que, al implementar Técnicas de Preprocesamiento, los modelos de RNC's obtienen un mejor desempeño con menor cantidad de imágenes radiográficas de entrenamiento reduciendo el costo computacional; demostrando que, al utilizar estas técnicas, permiten superar deficiencia de poder observar a detalle las anomalías por COVID-19 a pesar del alto o bajo contraste radiográfico durante el proceso de adquisición. El modelo VGG-16 implementando la Técnica de Normalización en conjunto con la Técnica de Filtrado CLAHE; obteniendo como mejor resultado 82.61% de Accuracy, 83.74% de Precision, 82.61% de Recall y 82.46% de F1-Score en prueba con un subconjunto de imágenes no observados previamente, requiriendo 100 épocas de entrenamiento. Presentando un incremento del 14.91% en Accuracy, 5.5% en Precision, 14.91% en Recall y 18.06 F1-Score en comparativa con datos en crudo.

Recomendaciones

Teniendo como trabajo futuro experimentar implementar más técnicas de preprocesamiento.

Referencias

- Ozturk, T., Talo, M., Yildirim, E. A., Baloglu, U. B., Yildirim, O., y Rajendra Acharya, U. "Automated detection of COVID-19 cases using deep neural networks with X-ray images". Computers in Biology and Medicine, Vol. 121, No. 103792, 2020.
- Gestoso-Pecellín, L., García-Flores, Y., González-Quintana, P., & Marrero-Arencibia, J. L. "Recomendaciones y uso de los diferentes tipos de test para detección de infección por SARS-COV-2". Enfermería clínica, Vol. 31, No. S40-S48, 2021.
- Chollet, F. Deep learning with Python. Manning Publications Co, 2017.
- Pereira, S., Pinto, A., Alves, V., & Silva, C. A. "Brain tumor segmentation using Convolutional Neural Networks in MRI images". IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol. 35, No. 5, 2016.
- Tajbakhsh, N., Shin, J. Y., Gurudu, S. R., Hurst, R. T., Kendall, C. B., Gotway, M. B., & Jianming Liang. "Convolutional neural networks for medical image analysis: Full training or fine tuning?". IEEE Transactions on Medical Imaging, Vol. 35 No. 5, 2016.
- Raptis, C. A., Hammer, M. M., Short, R. G., Shah, A., Bhalla, S., Bierhals, A. J., Filev, P. D., Hope, M. D., Jeudy, J., Kligerman, S. J., & Henry, T. S. "Chest CT and Coronavirus disease (COVID-19): A critical review of the literature to date". American Journal of Roentgenology, Vol. 215 No. 4, 2020.
- Wong, H. Y. F., Lam, H. Y. S., Fong, A. H. T., Leung, S. T., Chin, T. W. Y., Lo, C. S. Y., Lui, M. M. S., Lee, J. C. Y., Chiu, K. W. H., Chung, T. W. H., Lee, E. Y. P., Wan, E. Y. F., Hung, I. F. N., Lam, T. P. W., Kuo, M. D., & Ng, M. Y. "Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19". Radiology, Vol. 296, No. 2, 2020.
- Gan, W. S. "Signal processing and image processing for acoustical imaging: Applications to acoustical imaging". Springer, Vol. 1, 2020.
- Singh, R. K., Pandey, R., & Babu, R. N. COVIDScreen: explainable deep learning framework for differential diagnosis of COVID-19 using chest X-rays. Neural Computing & Applications, Vol. 33, No. 14, 2021.
- Sundararajan, D. "Digital image processing: A signal processing and algorithmic approach". Springer, 2017.
- Reyes, E., González, N., Mújica, D., López, M., Salazar, A., & Pinto, R. COVID-TECNM [Data set], 2022.
- Murphy, A. "Optimal exposure in digital radiography", 2019 (en línea), consultada por Internet el 21 de abril del 2022. Dirección de internet: [http:// radiopaedia.org](http://radiopaedia.org).
- Seibert, J. A., & Morin, R. L. "The standardized exposure index for digital radiography: an opportunity for optimization of radiation dose to the pediatric population". Pediatric Radiology, Vol. 41, No. 5, 2011.
- Jones, J., & Murphy, A. "Radiographic contrast" (en línea), consultada por Internet el 15 de abril del 2022. Dirección de internet: [http:// radiopaedia.org](http://radiopaedia.org).
- Westra, D., & Sperber, M. "Conventional chest radiography". Radiologic Diagnosis of Chest Disease Springer, 2001.

Rahman, T., Khandakar, A., Qiblawey, Y., Tahir, A., Kiranyaz, S., Abul Kashem, S. B., Islam, M. T., Al Maadeed, S., Zughair, S. M., Khan, M. S., & Chowdhury, M. E. "Exploring the effect of image enhancement techniques on COVID-19 detection using chest X-ray images". *Computers in Biology and Medicine*, Vol. 132, No. 104319, 2021.

Mercado Laboral y Pobreza en el Estado de Hidalgo, México

Angélica Elizabeth Reyna Bernal¹ y Jorge Alberto Dettmer González²

Resumen— La reestructuración de la economía global de fines del siglo XX generó condiciones de desigualdad social y pobreza en México. Si bien se han implementado políticas de desarrollo, Hidalgo es uno de los estados del país con mayores porcentajes de población en situación de pobreza. Una de las dimensiones de la pobreza se refiere a las condiciones económicas de la población. El objetivo del presente trabajo es explorar las características del mercado laboral en el estado de Hidalgo, como dimensión determinante para la situación de pobreza. Desde una metodología sociológica y demográfica se consideran los conceptos relevantes de lo laboral e ingresos como parte de la pobreza multidimensional y se analizan algunas características del trabajo en Hidalgo a partir de información estadística de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI en 2018 y 2020. Entre los resultados obtenidos se destacan los diferentes niveles de participación económica, ocupación, desocupación e ingreso de la población de Hidalgo, considerando su edad y sexo. Se concluye que pueden identificarse como poblaciones más vulnerables por sus niveles de ingreso a mujeres, jóvenes y adultos mayores.

Palabras clave—Pobreza, vulnerabilidad, Hidalgo, México

Introducción

La reestructuración de la economía global de fines del siglo XX tuvo fuertes impactos en la organización y economías regionales. A pesar de que en América Latina esta reestructuración generó crecimientos económicos, tuvo como consecuencia negativa el incremento de la desigualdad y la pobreza, así como la generación de condiciones de vulnerabilidad por el deterioro de los ingresos y de la calidad de vida de la población.

En México, uno de los estados del país con mayores porcentajes de población en situación de pobreza es el estado de Hidalgo. El objetivo del presente trabajo es explorar las características del mercado laboral en el estado de Hidalgo, como dimensión determinante para la situación de pobreza. Para ello se consideran los conceptos relevantes relacionados con el ámbito laboral y los ingresos como parte de la pobreza multidimensional y se analizan algunas características del trabajo en Hidalgo a partir de información estadística disponible.

Conceptos de trabajo y pobreza

Un primer concepto que interesa considerar es el concepto de trabajo. El diccionario de la Real Academia Española (2022) ofrece doce acepciones de la definición de trabajo. En principio señala el trabajo como la “acción y efecto de trabajar”, como “ocupación retribuida”, “cosa que es resultado de la actividad humana”. Destaca la acepción que considera el trabajo como el “esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza, en contraposición a capital”. Asimismo, considera como acepción de trabajo el “lugar donde se trabaja”.

La Economipedia (2022) señala como definición técnica que desde la economía el trabajo “se refiere a las horas que dedican las personas a la producción de bienes y servicios”, y “consiste en el esfuerzo humano puesto en la producción y venta de bienes y servicios”. El trabajo es uno de los cuatro factores de la producción que considera la economía, a saber, trabajo, capital, tierra y tecnología (Economipedia, 2022). Tanto el trabajo físico como intelectual son esfuerzos humanos que sostienen las actividades económicas.

Por su parte, la Organización Internacional del Trabajo ha definido el trabajo como el “conjunto de actividades humanas, remuneradas o no, que producen bienes o servicios en una economía, o que satisfacen las necesidades de una comunidad o proveen los medios de sustento necesarios para los individuos”.

El mercado de trabajo es definido por la Economipedia como el mercado “donde confluyen la oferta y la demanda de trabajo” (Economipedia, 2022). También ofrece una definición de estos dos elementos. Por una parte considera que la oferta de trabajo se conforma “por el conjunto de trabajadores que están dispuestos a trabajar”. Por otra, la demanda de trabajo corresponde al “conjunto de empresas o empleadores que contratan a los trabajadores” (Economipedia, 2022). Las empresas contratan a los trabajadores para que realicen un trabajo, el cual es realizado a cambio de un salario o sueldo, que ha sido definido como “la remuneración recibida por una persona como pago por su trabajo.” (Economipedia, 2022).

¹ Dra. 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

² Mtro. 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

Asimismo, la Organización Internacional del Trabajo considera que el empleo es el “trabajo efectuado a cambio de pago (salario, sueldo, comisiones, propinas, pagos a destajo o pagos en especie)”, ya sea en un empleo asalariado o por autoempleo (OIT, 2022).

El INEGI, siguiendo los lineamientos propuestos por la OIT, considera en sus encuestas que la población económicamente activa es aquella que tuvo “vínculo con la actividad económica o que lo buscaron en la semana de referencia, por lo que se encontraban ocupadas o desocupadas” (INEGI, 2022). En este mismo Glosario se define a la población ocupada como las personas que “en la semana de referencia realizaron alguna actividad económica durante al menos una hora”, y a la población desocupada como a las personas “que en la semana de referencia buscaron trabajo porque no estaban vinculadas a una actividad económica o trabajo” (INEGI, 2022).

Por otra parte, un concepto relevante que interesa considerar es el de pobreza. El diccionario de la Real Academia Española (2022) define pobreza como la “cualidad de pobre”, “falta, escasez”; y pobre es definido como “necesitado, que no tiene lo necesario para vivir”. En un 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.

En las Ciencias Sociales se ha considerado que no hay una definición única y universal para el concepto de pobreza, sino más bien muchas acepciones según la perspectiva teórica que lo aborde, por lo que la pobreza se considera un fenómeno multidimensional cuya explicación depende de diversos factores (Spicker, 2009; Domínguez y Martín, 2006).

Medición de la pobreza multidimensional en México

A partir de la investigación social realizada en México desde hace varias décadas estudiando la pobreza, diversos estudios han puesto de manifiesto que la pobreza comprende diversas dimensiones, siendo un fenómeno multidimensional.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL), organismo autónomo de evaluación de las políticas sociales, considera que

“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).

Como parte de la política de desarrollo social y reducción de la pobreza, el Gobierno Mexicano publicó en el año 2018 la Ley General de Desarrollo Social (DOF, 25/06/2018). En esta ley pueden distinguirse elementos teóricos relacionados con la noción de vulnerabilidad social y pobreza, en tanto se proponen dos enfoques que configuran el carácter multidimensional de la pobreza: 1) el enfoque de bienestar, y 2) el enfoque de derechos. El primer enfoque permite definir las necesidades básicas insatisfechas de activos y capacidades. El segundo enfoque, de derechos, se asocia a la existencia de derechos fundamentales inalienables, insustituibles e interdependientes.

La Ley General de Desarrollo Social, en su artículo 36, establece nueve indicadores que permiten medir la pobreza multidimensional desde el punto de vista individual y social, considerando diversos aspectos de las necesidades básicas, a saber, ingreso corriente *per capita*, 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).

A nivel nacional, la medición multidimensional de la pobreza realizada por el CONEVAL, mostró que entre el año 2008 y el año 2016, que la población en situación de pobreza disminuyó levemente en términos relativos al pasar de 55.2% a 50.6% de los totales de la población en cada año (CONEVAL, 2018). Sin embargo, dado el aumento poblacional, en términos absolutos se pasó de 1 millón 443 mil personas a 1 millón 478 mil personas, es decir, aumentó en poco más de 35 mil personas. Los distintos niveles de pobreza mostraron cambios, reduciéndose el porcentaje de la pobreza extrema (Dettmer y Reyna, 2019).

Las mediciones del CONEVAL indican que el porcentaje de población en situación de vulnerabilidad mostró un leve aumento, pasando de 30.5% en 2008 a 31.9% en el año 2016, por lo que el número absoluto de población vulnerable por carencias sociales aumentó en el período, al pasar de 798 mil en 2008 a 932 mil personas (CONEVAL, 2018). No obstante, los indicadores de carencia social presentaron mejoras en el período, sobre todo se observó una reducción del rezago educativo, un aumento en el acceso a servicios de salud y aumento en la calidad y espacios de vivienda (Dettmer y Reyna, 2019).

Pobreza en el estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo es una de las 32 entidades federativas de México. Ubicado en la región centro del país, cuenta con un territorio de 20,813 km² (INEGI, 2014: 16). La ciudad de Pachuca de Soto es la capital del estado de Hidalgo, el cual se divide administrativamente en 84 municipios.

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%) (INEGI, 2020).

En 2020, también de acuerdo a la información aportada por el Censo de Población y Vivienda del mismo año (INEGI, 2020), la población del estado de Hidalgo se distribuyó 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% del total y la población rural 68.1% del total, con ello se ubica como uno de los estados con mayor proporción de población rural del país.

El estado de Hidalgo, según la evaluación del CONEVAL (2012), para el año 2010 se ubicó entre las diez entidades con mayor pobreza. Asimismo fue la novena entidad federativa con mayor porcentaje de población en pobreza y pobreza extrema.

Según estimaciones del CONEVAL (CONEVAL, 2020), entre 2008 y 2018 los indicadores de pobreza extrema y pobreza disminuyeron en Hidalgo. 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 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. De igual forma, del millón 443 mil habitantes ubicados en situación de pobreza en 2008, esta población disminuyó 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% (CONEVAL, 2020).

Asimismo, los indicadores de carencia social en la década estudiada de 2008 a 2018, mostraron cierta mejoría, en cuanto se redujo el porcentaje de personas con rezago educativo, carencia de acceso a los servicios de salud, carencia de calidad y carencia a espacios para vivienda.

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. Asimismo aumentó el porcentaje de población vulnerable.

Mercado laboral en el estado de Hidalgo

La medición de la pobreza multidimensional incluye la dimensión económica a través del indicador de ingreso corriente *per capita*, que deriva de las condiciones de participación de la población en las actividades económicas del mercado laboral. Estudios referentes a la última década consideran que el estado de Hidalgo se ha encontrado entre los diez estados de la república con niveles más bajos de ingresos. La exploración de las características del mercado laboral en el estado de Hidalgo, como una de las dimensiones determinantes para la situación de pobreza en los años 2018 y 2020, puede ayudar a comprender los procesos involucrados.

A partir de información estadística de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del INEGI en 2018 y 2020 se pudo estimar que en Hidalgo las tasas de participación económica disminuyeron de 56.0% a 50.5%, principalmente entre las mujeres. Esto es, del total de la población en edad de trabajar disminuyó el porcentaje que se encontraba vinculada a una actividad económica o que buscaba incorporarse a una actividad laboral.

Las tasas de ocupación disminuyeron entre 2018 y 2020, pasando de 97% a 96.7%, afectando sobre todo a jóvenes y adultos. Las tasas de desocupación del mismo período aumentaron de 3.0% a 3.3%, afectando sobre todo a los jóvenes.

Los niveles de ingreso de los trabajadores también se vieron afectados en el período 2018-2020. En este período disminuyó el porcentaje de población que ganaba dos salarios mínimos o más, en tanto aumentó el porcentaje de población que ganaba de menos de 1 salario mínimo y hasta 2 salarios mínimos. Es decir, los ingresos económicos de la población del estado de Hidalgo se redujeron y se mantuvieron en niveles bajos.

Conclusiones

La reestructuración de la economía global de fines del siglo XX tuvo fuertes impactos en la organización y economías regionales, y a pesar del crecimiento económico que se alcanzó, se tuvo como consecuencia negativa el incremento de la desigualdad y la pobreza.

Los desarrollos sobre los conceptos de trabajo y pobreza han permitido tener mayor claridad sobre el comportamiento de estos procesos sociales, así como considerar el papel determinante de las características del trabajo, incluyendo el ingreso derivado de este, sobre las condiciones de vida como una dimensión de la pobreza multidimensional.

En México, destaca el desarrollo institucional que se ha concretado en un organismo autónomo de evaluación de las políticas sociales, como es el CONEVAL, y que ha contribuido a la comprensión de estas problemáticas a través de una estrategia de medición de la pobreza multidimensional. A nivel nacional, la medición multidimensional de la pobreza realizada por el CONEVAL, mostró que entre el año 2008 y el año 2016, que la población en situación de pobreza disminuyó levemente en términos relativos al pasar de 55.2% a 50.6% de los totales de la población en cada año (CONEVAL, 2018).

Considerando el análisis de diferencias regionales al interior del país, se analizó el caso del estado de Hidalgo, uno de los estados del país con mayores porcentajes de población en situación de pobreza. Mientras en la década 2008 a 2018 los porcentajes de población en pobreza y pobreza extrema disminuyeron, en el período 2018-2020 se observó un deterioro en las condiciones de vida de la población, en tanto se registró un aumento porcentual y absoluto en los indicadores de pobreza y pobreza extrema.

Considerando la dimensión económica como parte de la medición multidimensional de la pobreza, en este trabajo se analizaron algunas características del mercado laboral como es la participación económica, la ocupación, desocupación y nivel de ingresos. El análisis de las características del mercado laboral en el estado de Hidalgo en los años 2018 y 2020, a través de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

Entre los resultados obtenidos se destacan los diferentes niveles de participación económica, ocupación, desocupación e ingreso de la población de Hidalgo, considerando su edad y sexo. Se concluye que la participación económica, los niveles de ocupación y los niveles de ingreso económico disminuyeron entre 2018 y 2020, y se pudo identificar como poblaciones más vulnerables por sus niveles de ingreso a mujeres, jóvenes, adultos y adultos mayores.

Si bien Hidalgo cuenta con un gran potencial de desarrollo económico y social, aún la presencia de la pobreza es patente, haciéndose necesario profundizar en el conocimiento de los procesos generados por los cambios económicos derivados de la pandemia de COVID-19 para fortalecer las acciones focalizadas de política pública para la reducción de la pobreza.

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.
- Diario Oficial de la Federación (2018). *Ley General de Desarrollo Social*, México.
- Dettmer González, J. A. y Reyna Bernal, A. E., (2019). *Vulnerabilidad social y pobreza: el caso del estado de Hidalgo (México)*, en Investigación en la Educación Superior – Hidalgo 2019, Academia Journals.
- 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.
- Economipedia (2022). Enciclopedia de Economía, 2022 <https://economipedia.com/> , 2022.
- INEGI (2014). *Perspectiva estadística de Hidalgo, Aguascalientes*, México, 92 pp.
- INEGI, (2020). *Censo de población y vivienda 2020*, México.
- INEGI, (2018). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*, México, 2018.
- INEGI, (2020). *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)*, México, 2020.
- INEGI, (2022). *Glosario*, México, 2022.
- México, (2018). *Ley General de Desarrollo Social*, Diario Oficial de la Federación del 25 de junio de 2018.
- Organización Internacional del Trabajo (2022). https://www.ilo.org/americas/sala-de-prensa/WCMS_LIM_653_SP/lang--es/index.htm
- Real Academia Española, (2022). *Diccionario de la lengua española*, consultado en www.rae.es, 2022.

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

Propuesta de Herramienta Web para Convertir Objetos de Formato XML a YAML

Vivian P. Reynoso-Sánchez¹, Betzabet García-Mendoza² y
Carlos R. Jaimez-González³

Resumen—En este artículo se presenta un análisis comparativo de las herramientas existentes que permiten convertir el formato XML al formato YAML. Se analizan las características generales de dichas herramientas, tales como la interoperabilidad, características de la interfaz, validación y carga de archivos, entre otros. En segundo lugar, se presenta la propuesta de una herramienta web que convierte objetos del formato XML al formato YAML, para permitir interoperabilidad entre aplicaciones basadas en objetos.

Palabras clave—interoperabilidad, convertidor, visualización de objetos, web objects in XML, aplicación web.

Introducción

Los objetos son representaciones de cosas que pueden ser reales o imaginarias, estos objetos tienen un estado y un comportamiento, es decir, tienen una forma en la que se puede agrupar un conjunto de datos y también poseen una serie de tareas a ejecutar; un objeto puede ser una estructura de datos, una variable o una función (Oracle, 2021).

Actualmente, existen muchas aplicaciones escritas en diferentes lenguajes de programación que necesitan intercambiar objetos, es por ello que debe existir una forma para representar los objetos en un formato estándar. Existen algunos formatos de texto para representar objetos de manera legible para los humanos, un ejemplo es el formato Ain't Markup Language (YAML). Con lo anterior, podemos decir que, para mantener una comunicación entre aplicaciones, los objetos necesitan estar representados en un formato estándar como el que utiliza Web Objects in XML (WOX) para el intercambio de datos. WOX es un serializador XML que proporciona una manera fácil y eficiente de serializar a XML objetos creados en los lenguajes de programación Java y C#. El XML generado por WOX está representado en un formato estándar, es decir, está escrito de forma independiente a cualquier lenguaje de programación (Jaimez-González y Lucas, 2007).

La interoperabilidad es la capacidad de comunicación entre sistemas o aplicaciones que tengan un lenguaje de programación diferente. La comunicación es determinada con el intercambio de datos representados en un formato estándar. Una forma de resolver este problema es serializando un objeto con un lenguaje de programación determinado y deserializarlo en un lenguaje de programación diferente (Jaimez-González, Lucas y López-Ornelas, 2011).

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.

Marco teórico

Se revisará el significado de algunos conceptos que son de relevancia para este artículo. Un sistema distribuido es un conjunto de componentes de software situados en diferentes computadoras conectadas a una red, se comunican y trabajan juntas de forma coordinada para realizar una tarea determinada. Estas computadoras pueden estar físicamente separadas, pero están conectadas a una misma red, de esta manera es como dicha red opera como una sola computadora (IBM Corporation, 2014).

La serialización es un proceso para convertir un objeto en un formato que se pueda guardar en un medio de almacenamiento o transportarse a través de una red. Esto con el fin de guardar el estado del objeto y reconstruirlo a su estado original cuando sea solicitado. Al proceso opuesto se le conoce como deserialización (Microsoft Docs, 2020). Estos procesos suelen emplearse bastante en los sistemas distribuidos o en aplicaciones que necesiten un intercambio de datos, ya que existen aplicaciones que requieren un intercambio de objetos y se encuentran escritas en

¹ Vivian P. Reynoso-Sánchez es alumna de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. 2183077449@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 corresponsal)

distintos lenguajes de programación; como consecuencia de ello los objetos deben representarse en un formato estándar que sea independiente del lenguaje.

Existen diferentes formatos de serialización de datos, estos están divididos en las siguientes dos categorías: los que son basados en texto y los formatos binarios. Algunos de los ejemplos más representativos de formatos basados en texto son: JavaScript Object Notation (JSON), Extensible Markup Language (XML) y Ain't Markup Language (YAML). Por otro lado, los formatos binarios no están estandarizados, ya que dependen más de la implementación. Los formatos de texto los pueden entender los humanos, permitiendo a los desarrolladores llevar a cabo inspecciones manuales y facilitando la portabilidad entre lenguajes de programación. Cabe mencionar que la serialización de objetos a un formato de texto usualmente requiere más tiempo y se emplean un mayor espacio de almacenamiento (Grochowski, Breiter y Nowak, 2019).

YAML es un lenguaje de serialización de datos con un diseño que es fácil y legible para los humanos. También se puede utilizar junto con otros lenguajes de programación y a menudo se usa para escribir archivos de configuración (YAML, 2004). YAML no es lenguaje de marcado, es un lenguaje interoperable, flexible y orientado a objetos. Con frecuencia se correlaciona a YAML con XML, pero no existe alguna correlación directa entre ellos. Por el contrario, XML es un lenguaje de marcado extensible que fue diseñado para ser compatible con versiones anteriores del lenguaje de marcado estándar generalizado (SGML), por lo tanto, tenía muchas restricciones de diseño que YAML no tiene, es decir, XML está diseñado para admitir documentación estructurada, YAML está más enfocado a las estructuras de datos y la mensajería (XML, 2016).

Estado del arte

En esta sección se presenta una revisión del análisis de cinco herramientas, las cuales están dedicadas a convertir del formato XML al formato YAML. Algunas de estas herramientas son aplicaciones web, mientras que otras son módulos que utilizan un lenguaje de programación determinado.

Online YAML Tools. Es un sitio web que contiene un convertidor de XML a YAML. Para utilizar el convertidor se puede ingresar el texto XML en el cuadro de entrada posicionado a la izquierda y en seguida se obtendrá el XML en el cuadro de salida de la derecha. También existe la opción de subir un documento XML al sitio web y descargar el formato YAML que se genere; en el sitio web de esta herramienta también se encuentran ejemplos de cómo resulta la conversión de XML a YAML.

JSON Formatter. Es un sitio web que ayuda a convertir datos del formato XML al formato YAML. Para convertir los datos tan solo se debe escribir el XML en un cuadro de texto que se encuentra del lado izquierdo de la página web y automáticamente se genera el YAML; asimismo se puede seleccionar un archivo XML desde la computadora y obtener el YAML para descargarlo. Además, se incluye una opción para validar el XML ingresado; también existe la opción de descargar o imprimir la salida en el formato YAML que se obtenga; adicionalmente, tiene la opción de seleccionar un ejemplo de XML para convertirlo al formato YAML. El sitio web también cuenta con una sección de preguntas frecuentes.

DocConverter. Es una biblioteca del lenguaje de programación Java que permite hacer conversiones entre los formatos XML, JSON, CSV y YAML. Esta biblioteca contiene la clase *DocConverter*, la cual se puede ejecutar de forma estática, a su vez esta clase tiene diferentes métodos. Para utilizar el convertidor del formato XML a YAML se debe agregar la dependencia a Maven e importar la clase. El método *convertXmlToYaml(String xml)* convierte del formato XML al formato YAML; se recibe como parámetro una cadena que contendrá el XML que se desea convertir; para guardar el YAML generado se utiliza el método *convertStringToFile(String path, String content)*, este método recibe dos parámetros, la ruta en donde se guardará el archivo YAML y el nombre de la cadena que contiene el XML. Si se tiene un archivo XML, primero se deberá transformar en una cadena con el método *convertFileToString(String path)*; después de convertirse en cadena se realizarán los pasos descritos anteriormente. La salida del YAML obtenido es únicamente en forma de cadena.

Browserling. Es un sitio web que aloja un convertidor del formato YAML al formato XML muy simple, solo se requiere escribir o pegar el XML en el campo de texto que se encuentra en el sitio web y presionar el botón para obtener el YAML correspondiente.

Xmlplain. Es un módulo escrito en el lenguaje de programación Python que convierte del formato XML al formato YAML y viceversa; solo permite tipos de datos simples como listas, diccionarios y cadenas. Para utilizar este módulo se tiene que importar en Python, para poder convertir los datos de XML a YAML. Para hacer la conversión, se lee el archivo y se utiliza la función *xml_to_obj(inf, strip_space=True, fold_dict=True)*, la cual devuelve un YAML sin formato; para escribir los datos generados se utiliza la función *obj_to_yaml(root, outf)*, la cual genera una representación YAML.

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

En esta sección se comparan las cinco herramientas evaluadas anteriormente. El Cuadro 1 muestra una comparación de las características más destacadas de cada herramienta. Las herramientas que se analizaron son las siguientes: 1) Online YAML Tools, 2) JSON Formatter, 3) DocConverter, 4) Browserling, 5) Xmlplain. En el Cuadro 1 se coloca un símbolo de verificación si la herramienta cuenta con la característica indicada, mientras que la X indica que la herramienta no cuenta con la característica. Se presenta una breve descripción de las características generales a continuación del cuadro.

Características	1	2	3	4	5
Aplicación web	✓	✓	✗	✓	✗
Interoperabilidad	✗	✗	✓	✗	✓
Guardar YAML	✓	✓	✗	✗	✓
Validar XML	✗	✓	✗	✗	✗
Ejemplos	✓	✓	✗	✗	✗
Cargar archivo	✓	✓	✓	✗	✓
Campo de texto	✓	✓	✗	✓	✗
YAML estructurado	✓	✓	✗	✓	✓

Cuadro 1. Comparación de características generales de las herramientas evaluadas.

La característica de aplicación web se refiere a aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un navegador web o a través de Internet; la característica de interoperabilidad se refiere a la capacidad que tienen las herramientas para intercambiar información, ya sean datos, documentos u objetos entre diferentes lenguajes de programación; la característica de guardar YAML se refiere a que si la herramienta tiene la posibilidad de guardar los YAML generados; la característica validar XML se refiere a la comprobación de que un documento en formato XML está bien formado y se ajusta a una estructura específica; la característica ejemplos se refiere a que la herramienta posee ejemplos acerca de XML y YAML; la característica cargar archivo se refiere a que si se puede seleccionar un documento alojado en la computadora; la característica campo de texto se refiere a la existencia de un cuadro que permite al usuario la entrada de texto de manera escrita o también se puede pegar dicho texto; la característica YAML estructurado se refiere a que los elementos de un documento YAML deben seguir una estructura y tener una indentación.

Propuesta

Después de analizar las diferentes herramientas y realizar el cuadro comparativo, la propuesta es desarrollar una aplicación web que contenga un convertidor de objetos del formato XML al formato YAML, con ello se puede lograr que exista interoperabilidad entre aplicaciones que utilizan XML y aplicaciones que utilizan YAML. Esto es posible lograrlo ya que el XML generado está escrito en el formato estándar de WOX para representar objetos. La aplicación web también incluirá ejemplos y tendrá la opción para seleccionar un documento desde la computadora o escribir en un campo de texto, además de que será gratuita y libre para que la utilicen aquellos que así lo deseen.

Para ilustrar cómo funcionaría esta herramienta, se presenta un ejemplo de cómo se serializa a XML con WOX un objeto Java de la clase *Product*; esta clase contiene cinco tipos de datos primitivos string, double, int, boolean y char. La representación de este objeto en el formato XML de WOX sería la siguiente.

```
<object type="Product" id="0">
  <field name="name" type="string" value="Corn Flakes" />
  <field name="price" type="double" value="3.98" />
  <field name="grams" type="int" value="500" />
  <field name="registered" type="boolean" value="true" />
  <field name="category" type="char" value="\u0041" />
</object>
```


En la representación XML de WOX puede observarse que hay un elemento raíz *object* de tipo *Product*, el cual contiene cinco hijos *field*, cada uno de ellos corresponde a cada uno de los atributos de la clase *Product*: *name*, *price*, *grams*, *registered* y *category*. Cada elemento *field* tiene tres atributos: *name*, *type* y *value*.

De la misma manera en que se ha serializado el objeto Java de la clase *Product* en el formato XML de WOX, se puede serializar al formato YAML, quedando de la siguiente manera:

```
---
name: "Corn Flakes"
price: 3.98
grams: 500
registered: true
category: "A"
```

El convertidor propuesto tendrá una salida similar a la del ejemplo anterior, como entrada recibirá los objetos en el formato estándar XML de WOX y su salida será en el formato YAML.

Conclusiones

En este artículo se presentó un análisis comparativo de cinco herramientas existentes para convertir datos del formato XML al formato YAML. Se destacaron las características más relevantes, como la posibilidad de que exista interoperabilidad entre aplicaciones, guardado de los archivos YAML, generación de YAML estructurados, existencia de ejemplos de la conversión, entre otros.

Después del análisis comparativo, es importante resaltar que ninguna de las herramientas evaluadas cuenta con todas las características revisadas y que hasta el momento no existe una herramienta que permita convertir objetos que se encuentren en formato XML de WOX al formato YAML. Es por ello que como trabajo futuro se propone el desarrollo de una aplicación web para convertir objetos del formato XML al formato YAML, dicha aplicación permitirá que exista interoperabilidad entre aplicaciones que utilizan XML y YAML.

Referencias

- Extensible Markup Language (XML). (2016). W3C. Disponible en: <https://www.w3.org/XML/>
- Grochowski, K., Breiter, M., Nowak, R. (2019). *Serialization in Object-Oriented Programming Languages*. Introduction to Data Science and Machine Learning, IntechOpen. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.86917>
- Jaimez-González, C., Lucas, S., López-Ornelas, E. (2011). Easy XML Serialization of C# and Java Objects. In *Proceedings of the Balisage: The Markup Conference 2011*.
- Jaimez González, C. R., Lucas, S. M. (2007). Implementing a state-based application using web objects in XML. In *OTM Confederated International Conferences "On the Move to Meaningful Internet Systems"* (pp. 577-594). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Serialization (C# y Visual Basic) (2020). Microsoft Docs. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/programmingguide/concepts/serialization/>
- What Is an Object? (2021). Oracle. Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/object.html>
- What is distributed computing. (2014). IBM Corporation 2014. Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/en/txseries/8.1.0?topic=overview-what-is-distributedcomputing>
- YAML Ain't Markup Language (YAML) Version 1.2. (2004). YAML. Disponible en: <https://yaml.org/spec/1.2/>

Notas Biográficas

Vivian P. Reynoso-Sánchez es alumna de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Sus intereses de investigación incluyen el desarrollo de aplicaciones web.

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 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. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I.

Revisión de Aplicaciones con Mapas Interactivos para Apoyar la Educación Primaria

Alan J. Rico-Conde¹, Betzabet García-Mendoza² y
Carlos R. Jaimez-González³

Resumen—En este artículo se presenta un análisis comparativo de aplicaciones web sobre mapas interactivos en apoyo a la práctica de conocimientos en diversas disciplinas a nivel primaria, en el cual se observan las características más relevantes de las plataformas web, tales como la posibilidad de crear juegos de mapas interactivos a partir de imágenes, la interacción entre una imagen y un conjunto de palabras, entre otras. En segundo lugar, se revisa la mecánica de los diferentes tipos de actividades que se pueden desarrollar en relación a los mapas interactivos. Para finalizar, se analizan las interfaces de usuario de las plataformas, puesto que es muy importante la usabilidad web, ya que va dirigido especialmente a niños de primaria.

Palabras clave—tecnología educativa, educación primaria, mapas interactivos, plataforma web.

Introducción

La era actual es la era de la tecnología, por lo cual juega un papel clave en la vida diaria; esto también incluye al sistema educativo. En internet existen diversas aplicaciones web para la práctica y reforzamiento de conocimientos, una de ellas son los juegos de mapas interactivos. Normalmente estas herramientas son utilizadas en el aula por profesores, lo que causa a sus alumnos que pongan en práctica sus conocimientos. Estos juegos de mapas interactivos pueden ser aplicados en cualquier disciplina educativa, ya que a partir de una imagen y un conjunto de palabras relacionadas a la imagen se pueden realizar este tipo de actividades.

Debido a las diferentes formas de aprendizaje en la educación escolar, se ha descubierto que el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) implementadas en juegos, fomenta una actitud positiva hacia el aprendizaje (Mihaela y Boghian, 2014).

Los juegos interactivos ayudan a establecer un entorno de diversión que genera una participación intensa, todo juego tiene reglas y objetivos, lo que hace motivar al alumno a interactuar con ellos. Los juegos también tienen resultados y comentarios, donde se ve reflejado el aprendizaje del estudiante. Los juegos tienen resolución de problemas, en los cuales se necesita creatividad para poder solucionarlos (Mihaela y Boghian, 2014).

Los mapas interactivos están asociados al aprendizaje, los cuales consisten en la relación de una imagen fragmentada con palabras relacionadas a la imagen. Este tipo de actividades son importantes en el ámbito de la educación, ya que las imágenes permiten entender con mayor facilidad el contenido, y como recurso didáctico activan los conocimientos previos (Yamila, 2014).

El resto del artículo presenta el marco teórico, donde se discuten algunos aspectos importantes, como la integración de las TIC en el entorno educativo, las TIC en plataformas de juegos didácticos e interactivos como desarrollo y práctica de conocimientos en el aula y por qué aprender por medio de juegos de mapas interactivos. También se realiza un análisis y una comparación de algunas características relevantes de plataformas web de juegos de mapas interactivos. Finalmente, se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

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 web.

Marco teórico

Existen diversos estudios que involucran a los sistemas de información en la educación, por lo que es importante conocer y presentar las siguientes subsecciones en donde se describen algunos aspectos y conceptos involucrados en el trabajo presentado en este documento.

¹ Alan J. Rico-Conde es alumno de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. 2163070793@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 corresponsal)

La integración de las TIC en el entorno educativo. La UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) define a las TIC como “*el conjunto de múltiples herramientas y recursos tecnológicos utilizados para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información, a través de computadoras, internet, tecnologías de transmisión en vivo, tecnologías de transmisión grabadas y dispositivos de telefonía*” (UNESCO, 2019).

Las TIC juegan un papel importante en el entorno educativo, ya que el estudiante tiene la responsabilidad de asumir el rol de construir e interiorizar el conocimiento. Sin embargo, el trabajo del docente es el de transmitir información con ayuda de las TIC, estructurando, organizando y categorizando actividades, con el objetivo de planificar nuevos métodos de aprendizaje para sus alumnos. Por lo tanto, esto hace que se genere un entorno de enseñanza, donde permite al estudiante tener vínculos de conocimientos previos y donde pueda adquirir nueva información de lo que se pretende practicar o aprender (Cordovez, 2004).

Los docentes también representan un papel importante en la integración de las TIC en la educación, ya que ellos deciden cómo utilizar estas tecnologías en el aula, y por consecuencia deciden si los estudiantes pueden beneficiarse de su uso (Conway y Zhao, 2003).

Las TIC son utilizadas por los docentes para facilitar el aprendizaje, ya que estas herramientas despiertan el interés en los niños y niñas orientándolos en su formación educativa (Gutiérrez, Constanza y Orjuela, 2016).

Las TIC en plataformas de juegos didácticos e interactivos como desarrollo y práctica de conocimientos en el aula. A raíz de la implementación de las TIC en la educación, uno de los métodos de aprendizaje existentes es a través de juegos didácticos e interactivos en plataformas web. Un juego didáctico se define como una técnica participativa, donde los alumnos desarrollan técnicas de dirección (empatía, comprensión, tolerancia etc.), estimulando la disciplina y la motivación. De modo que, una plataforma web se define como un sistema informático que facilita el intercambio de información por medio de la interactividad, interoperabilidad y la colaboración de Internet (D’Andrea, Ferri y Grifoni, 2011). Este tipo de sistemas informáticos se utilizan como recursos didácticos para la práctica de conocimientos en el aula. Las plataformas web de juegos didácticos e interactivos implementadas en el entorno educativo, resultan ser un método de enseñanza importante, ya que una vez implementadas en actividades escolares, transmitirán motivación e interés en niños y niñas, por lo que cambiar la rutina y la manera de impartir la clase es un buen estímulo para que todos los niños y niñas puedan incrementar su creatividad y participación (Gutiérrez, Constanza y Orjuela, 2016).

Las características que tienen los juegos didácticos son tres: espontaneidad, motivación y la estimulación de la imaginación, en este contexto lo que nos ofrecen este tipo de actividades es una participación libre por parte del alumno, que al mismo tiempo le permite aumentar su motivación dentro de la clase y fundamentalmente hacer uso de sus destrezas y habilidades, con el fin de resolver los distintos problemas que se le puedan presentar tanto en lo académico, como en la vida diaria (Calderón, 2013).

Estas aplicaciones web de juegos interactivos, también ponen en práctica conocimientos adquiridos y se consideran de suma importancia en la sociedad, ya que en la actualidad las plataformas de juegos didácticos están sumergidas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con el objetivo de convertirse en una herramienta de uso en la práctica educativa, por lo que el alumno pasa de una situación de no saber a saber, y de este modo se obtiene fácilmente la comprensión de los contenidos vistos en clase (Gutiérrez, Constanza y Orjuela, 2016).

¿Por qué aprender por medio de juegos de mapas interactivos? Teniendo las bases del por qué los juegos didácticos e interactivos son importantes en la práctica y el aprendizaje en el ámbito de la educación, se puede afirmar que cualquier juego interactivo puede generar reforzamiento de conocimiento. Uno de estos juegos didácticos son los mapas interactivos. Los juegos de mapas interactivos consisten en relacionar palabras con una imagen segmentada, hay investigaciones donde afirman que el uso de imágenes en cualquier material didáctico diseñado para estudiantes permite entender con mayor facilidad el contenido, y como recurso de enseñanza activa los conocimientos previos que tiene el alumno (Yamila, 2014).

Los profesores usan estos mapas interactivos para crear sus propios ejercicios de aprendizaje, con la finalidad de enfatizar conceptos que consideran importantes de algún tema abordado en clase. Los juegos de mapas interactivos en estudios sociales, crean un ambiente de aprendizaje más dinámico, mejora la adquisición de conocimientos y establece un mejor entorno de relaciones sociales entre los alumnos. Estos juegos como recurso de enseñanza pueden mejorar el aprendizaje principalmente en geografía, física y en ciencias naturales, puesto que dichas asignaturas vienen muy de la mano con relación a imágenes y conceptos en específico, aun así, no solo debe enfocarse en estas disciplinas. Asimismo, el alumno despierta la curiosidad de explorar más allá de las clases impartidas por el profesor e incluso mejora en el desarrollo de habilidades computacionales (Plewe y Taylor, 2006).

Estado del arte

Actualmente existen numerosas plataformas sobre mapas interactivos, las cuales son desarrolladas con distintas tecnologías, mayormente se presentan en el Lenguaje de Marcado de Hipertexto (*Hypertext Markup Language*, HTML por sus siglas en inglés), que es el lenguaje para desarrollar páginas web. Estas páginas web también se complementan normalmente con bases de datos, un lenguaje de estilos para su presentación y un lenguaje para tener interactividad en el navegador web, tal como JavaScript.

A continuación, se presenta una revisión de cinco aplicaciones web de mapas interactivos, donde se describe su funcionalidad y características. Las plataformas analizadas fueron las siguientes: Educaplay (2019); Didactalia (2019); Los Auténticos Mapas Interactivos (2019); Mundo Primaria – Juegos de Mapas de España para Primaria (Mundo Primaria, 2019) y Cerebriti – Juegos Interactivos (Cerebriti, 2019).

Educaplay. Es una plataforma web y móvil (Educaplay, 2019) creadora de actividades interactivas, por ejemplo, crucigramas, sopa de letras, mapas interactivos, entre otros. En este caso el enfoque es en la creación de un mapa interactivo. A partir de la importación de una imagen al sistema, se puede segmentar en áreas con la ayuda de un puntero de selección, esto funcionará como las coordenadas donde se colocarán las palabras relacionadas a la imagen. Este juego de mapa interactivo solo tiene la actividad de hacer relación de imagen y palabra. Esta plataforma solo la podemos encontrar en navegadores web; para poder crear actividades interactivas es necesario registrarse con alguna red social o por correo electrónico. Cabe destacar que la interacción con la página web es un poco confusa, ya que tiene un diseño visualmente complicado para un niño de primaria.

Didactalia. Es una página web (Didactalia, 2019) sobre mapas interactivos para aprender geografía, cuenta con un buscador que permite filtrar los mapas interactivos mediante diversas características hasta localizar el mapa de interés. Este sitio web tiene varios tipos de actividades interactivas por orden de dificultad creciente, los cuales son: Puzzle, ¿Cómo se llama?, ¿Dónde está?, Test y Localización. Sin embargo, estos mapas interactivos ya están establecidos de forma predeterminada en el sistema y no es posible para un usuario crear nuevos mapas. La interfaz web es llamativa, práctica e intuitiva.

Los Auténticos Mapas Interactivos. Es una plataforma web (Auténticos Mapas, 2019) donde se interactúa con diversos mapas del mundo. Los mapas interactivos están desarrollados con el plug-in Adobe Flash Player, en este sitio web puede ser complicado jugarlos ya que el plug-in mencionado está discontinuado, y para poder jugarlos se necesita instalar una extensión de Google Chrome. En esta plataforma se puede interactuar con los mapas de diferentes formas, por ejemplo: Puzzle, ¿Cómo se llama? y ¿Dónde está? Para la búsqueda de mapas en esta plataforma, se brinda una amplia lista de los mapas existentes en la aplicación, ya que en esta herramienta web no se puede crear un mapa interactivo. El diseño de la página es un diseño sencillo e intuitivo, lo que hace que se pueda interactuar mejor con la plataforma de mapas interactivos.

Mundo Primaria – Juegos de Mapas de España para Primaria. Es una aplicación web (Mundo Primaria, 2019) enfocada a la educación primaria, en especial, a la educación española. Cuenta con diversas actividades y juegos interactivos, una de estas incluye los juegos de mapas interactivos, donde se proyecta solamente el espacio geográfico de España. El sistema cuenta con un diseño infantil a comparación de las herramientas anteriores, lo que hace llamar la atención a niños de primaria. La plataforma web tiene mapas predeterminados en la base de datos del sistema, por lo cual, no se puede crear un mapa interactivo.

Cerebriti. Es una plataforma web y móvil (Cerebriti, 2019) donde se pueden encontrar múltiples juegos interactivos para niños. El objetivo de esta plataforma es hacer de manera divertida el aprendizaje con sus diferentes juegos existentes. El sistema web no solo trabaja con mapas interactivos de una disciplina en específico, sino que también trabaja con mapas de múltiples disciplinas, como por ejemplo geografía, ciencias naturales y astronomía. Dicha plataforma cuenta con un diseño atractivo para niños y niñas, lo que hace motivante el aprendizaje. La interactividad con el sistema es sencilla e intuitiva. Los mapas existentes que tiene esta plataforma son predeterminados, es decir, ya están establecidos por la propia aplicación, solo se tiene que encontrar el mapa deseado por medio del buscador.

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

En esta sección se comparan los sistemas evaluados desde su capacidad mecánica de actividades hasta su interfaz de usuario. El Cuadro 1 muestra una comparación de las características analizadas. Las herramientas que se

muestran en el Cuadro 1 son las siguientes: S1) Educaplay; S2) Didactalia; S3) Los Auténticos Mapas Interactivos; S4) Mundo Primaria – Juegos de Mapas de España para Primaria y S5) Cerebriti. El símbolo de verificación indica que la herramienta cuenta con la característica mencionada, mientras que la X indica que la herramienta no cuenta con la característica mencionada.

Características	S1	S2	S3	S4	S5
Aplicación web	✓	✓	✓	✓	✓
Aplicación móvil	✓	x	x	x	✓
Diseño intuitivo	x	✓	✓	✓	✓
Creación de mapas interactivos	✓	x	x	x	x
Conservación del mapa	✓	✓	x	x	✓
Mapas interactivos de diferentes temáticas	✓	x	x	x	✓
Aplicación con sonidos	✓	✓	✓	✓	✓
Actividad tipo “Puzzle”	x	✓	✓	x	x
Actividad tipo “¿Dónde está?”	✓	✓	✓	✓	✓
Actividad tipo “¿Cómo se llama?”	✓	✓	✓	✓	✓
Actividad tipo “Relación Muchos a Muchos”	✓	x	x	✓	✓

Cuadro 1. Características de los sistemas evaluados.

La característica de aplicación web indica que la herramienta se ha desarrollado como una aplicación web y se utiliza a través de un navegador web con acceso a Internet; la característica de aplicación móvil se refiere a que la herramienta web tiene su desarrollo en dispositivos móviles; la característica de diseño intuitivo indica que la aplicación web es fácil de usar, sin ninguna complicación; la característica creación de mapas interactivos se refiere a que la plataforma web permite crear mapas interactivos a partir de la importación de imágenes y palabras; la característica de mapas interactivos de diferentes temáticas indica que existen mapas interactivos de diferentes materias, como por ejemplo: ciencias naturales, geografía, historia, entre otras; la característica de aplicación con sonidos se refiere a que la aplicación cuenta con sonidos al interactuar con el mapa interactivo; la característica de actividad del mapa tipo “Puzzle” indica si la plataforma cuenta con este tipo de actividad, que es como un tipo rompecabezas, un ejemplo sería un rompecabezas de países o continentes, donde el país o continente está dividido en piezas y cada pieza se tiene que colocar en el área correspondiente; la característica de actividad del mapa tipo “¿Dónde está?” se refiere a que la aplicación cuenta con este tipo de actividad que es de localización, por ejemplo, localizar en el mapa del sistema digestivo el nombre del órgano solicitado por la aplicación; la característica de actividad de tipo “¿Cómo se llama?” se refiere a que la plataforma cuenta con la actividad de seleccionar el nombre indicado, por ejemplo, mediante una lista de nombres de países se tiene que seleccionar el nombre indicado del país resaltado en el mapa; y finalmente, la característica de actividad del mapa tipo “Relación Muchos a Muchos” indica que el sitio web cuenta con una actividad que consiste en la fragmentación de muchas áreas en la imagen, las cuales se tienen que relacionar con una lista de conceptos establecidos en la aplicación.

Conclusiones

En este artículo se presentó un análisis comparativo de cinco herramientas existentes de juegos de mapas interactivos. Se destacaron las características más relevantes, como el diseño de la interfaz web, la posibilidad de crear un mapa interactivo, la existencia de mapas interactivos de diversas materias, la opción de elegir diferentes actividades en relación con el mapa interactivo, los tipos de actividades existentes en cada una de las aplicaciones, entre otras. Después del análisis comparativo se observó que ninguna de las herramientas evaluadas cuenta con todas las características revisadas.

Como trabajo a futuro, se propone la creación de un generador de juegos de mapas interactivos como plataforma web, con una interfaz de usuario que cumpla con los criterios de usabilidad, dedicada y exclusivamente a profesores y niños de primaria. En el generador de mapas interactivos el profesor será capaz de crear los mapas interactivos con infinidad de temáticas, de forma sencilla. Los niños podrán contar con un usuario para poder jugar los mapas creados con sus diferentes tipos de actividades, además de poder visualizar un historial de sus errores y aciertos de cada mapa jugado.

Referencias

- Calderón, K. (2013) "La didáctica de hoy". 1a ed. San José, Costa Rica: EUNED.
- Cerebriti (2019). Disponible en: <https://www.cerebriti.com>
- Conway, P., Zhao, Y. (2003). From luddites to designers: portraits of teachers and technology in political documents. In Y. Zhao (Ed.), What should teachers know about technology: perspectives and practices (pp. 14– 30). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Cordovez, C. (2004). La utilización de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la optometría. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, pp. 1-10.
- D'Andrea, A., Ferri, F., Grifoni, P. (2011). CAMCE: A Framework for Climate Adaptation and Mitigation. In B. Unhelkar (Ed.), Handbook of Research on Green ICT: Technology, Business and Social Perspectives (pp. 621-629). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-61692-834-6.ch045.
- Didactalia (2019). Disponible en: <https://didactalia.net/comunidad/materialeducativo/recurso/mapas-interactivos-para-aprender-geografia-de/d65c27ed-1193-44d0-bb2a-97e06177158b>
- Educaplay (2019). Disponible en: <https://es.educaplay.com/>
- Gutiérrez, H., Constanza, H., Orjuela A. (2016). Los juegos interactivos como estrategia lúdica para facilitar los procesos de aprendizaje de los niños y niñas de 4 a 5 años en el colegio Venecia. Bogotá. Colecciones Especialización Pedagogía de la Lúdica [544].
- Los Auténticos Mapas Interactivos (2019). Disponible en: <http://serbal.pntic.mec.es/ealg0027/mapasflash.htm>
- Mihaela, C., Boghian, I. (2014). Teaching the Relevance of Game-based Learning to Preschool and Primary Teachers. Procedia - Social and Behavioral Sciences. Volume 142. 14 August 2014, pp. 640-646.
- Mundo Primaria, Juegos de Mapas de España para Primaria (2019). Disponible en: <https://www.mundoprimary.com/juegos-educativos/juegos-mapas-espana>
- Plewe, B., Taylor, W. (2006). The Effectiveness of Interactive Maps in Secondary Historical Geography Education. Cartographic Perspectives. 55. 16-33. 10.14714/CP55.325.
- UNESCO. (2019). Information and communication technologies (ICT). UNESCO. Disponible en: <http://uis.unesco.org/en/glossary-term/information-and-communication-technologies-ict#slideoutmenu>
- Yamila, R. D. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes. Desafío educativo. ASRI - Arte y Sociedad. Revista de Investigación. Núm. 6. ISSN: 2174-7563.

Notas Biográficas

Alan J. Rico-Conde 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.

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. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1.

Control Óptimo de una Columna de Destilación con un Modelo de Control de Dos Entradas y una Salida, Implementando la Técnica de Extremum Seeking Control

Ing. Ángel Mauricio Rionda Tanda¹ y Dr. Héctor Hernández Escoto²

Resumen— Se implementa la técnica de Extremum Seeking Control para encontrar las condiciones de operación para una columna de destilación en operación continua a una determinada pureza para una mezcla ideal. Este trabajo implementa una función objetivo que lleva a ambas composiciones de las corrientes de destilado y fondos a un punto equidistante de una pureza completa respectivamente. Se trabaja con un sistema de una entrada y dos salidas donde se fija un valor de carga térmica y se llega a la máxima pureza equidistante, se discuten los datos de una gráfica de óptimos donde se sabe que pureza se alcanzará en función de la carga térmica. Se discute como la técnica de Extremum Seeking Control trabaja para alcanzar el punto óptimo, el cual se conoce previamente gracias a la construcción de una superficie de respuesta de la función objetivo con respecto a las variables de entrada.

Palabras clave—Extremum Seeking Control, Diseño de Columna de Destilación, Control de Columna de Destilación, Control Óptimo.

Introducción

La destilación en una columna de destilación es el proceso más usado en la industria, pero este es también el que más energía requiere. Su diseño, así como su futuro control deben realizarse de forma de garantizar un consumo mínimo de energía que asegure las composiciones deseadas en las corrientes de salida. El sistema correspondiente es modelado por medio de varias ecuaciones y variables de estado que son afectadas por varios factores y son descritas por ecuaciones no lineales, haciendo este proceso de ingeniería una tarea compleja y desafiante. (p.ej., Zhao Lei y col., 2013)

En estos tiempos, el diseño de las condiciones de proceso de una columna de destilación se realiza basado en un marco de trabajo de modelo de optimización, donde cada técnica analítica, estocástica o tipo de superficie de respuesta son aplicadas. Cada aproximación de optimización requiere un extenso esfuerzo computacional para llegar a una solución numérica. Esta carga computacional depende de la complejidad del modelo y las características de este. Por otro lado, la programación reciente de métodos estocásticos ha permitido reducir el número de iteraciones, la alta dimensionalidad de los sistemas, así como la imposibilidad de garantizar que se llegue a un punto óptimo siguen siendo factores limitantes. (p.ej., Elham HajiAghaZadeh Louhi y col., 2021)

En el diseño de sistemas de destilación, tiene mucha importancia tener en cuenta dos aspectos que son establecidos simultáneamente: establecer el equipo de proceso y las condiciones de proceso. Una vez que se ha establecido el equipo y las condiciones, debemos de ajustar el sistema para corregir el error de diseño que viene dado debido a la imperfección de los modelos. Un ejemplo de esto es que el diseño de una columna está definido para una composición de la corriente de entrada, durante el tiempo de vida del proceso es posible que su corriente de alimentación esté cambiando a menudo. La regulación por medio de controladores PI es muy común en estos casos, pero el desempeño depende en gran medida de las condiciones iniciales con respecto a las deseadas.

Una adaptación directa a la variable de entrada de un algoritmo libre de modelo, como lo es el Extremum Seeking Control (ESC) parece ser un candidato prometedor para alcanzar la optimización del proceso sin la necesidad de tener un modelo completo. ESC estima en tiempo real el gradiente de una curva convexa perteneciente a una función objetivo, provocando que el sistema sea perturbado por una bien diseñada periódica dither signal.

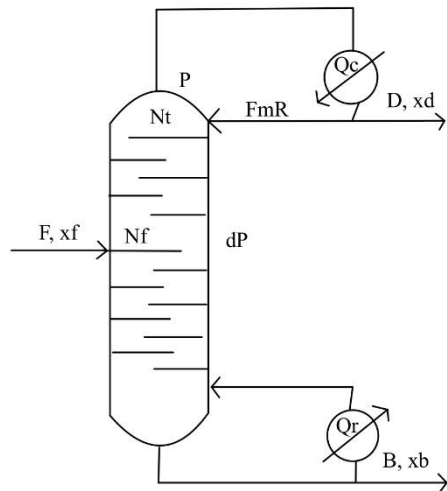
Este trabajo propone una primera aproximación a la exploración de la aplicación del ESC al proceso de las columnas de destilación. Las especificaciones de un proceso de destilación se presentan en La columna de destilación, donde es también descrito el modelo. En la sección 3, un diseño referente del proceso de destilación es presentado mediante una técnica de superficie de respuesta y el ESC es abordado más adelante en la sección 4. La validación de la propuesta del ESC se lleva a cabo mediante dos escenarios de optimización. Las conclusiones son presentadas en la sección 6.

¹ El Ing. Ángel Mauricio Rionda Tanda es Estudiante de Maestría en Optimización de Procesos, Guanajuato, Guanajuato.
m.riondatanda@ugto.mx

² El Dr. Héctor Hernández Escoto es Profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, Guanajuato.
hhec@ugto.mx (autor corresponsal)

La columna de destilación

Una columna de destilación en operación continua es considerada (Figura 1), con n platos, donde una mezcla binaria ideal es separada. El plato de alimentación n_f se encuentra a la mitad de la columna, con una composición x_f y un flujo de F . El término “composición” se refiere a la fracción mol del componente más volátil de la mezcla. El objetivo del proceso es garantizar una alta composición x_D de la corriente de destilado (en el domo de la columna), al mismo tiempo que se mantiene la corriente de fondo x_B en el nivel más bajo; de esta forma la recuperación del componente más ligero en la corriente de destilado, así como el componente pesado en los fondos será de alta pureza. El proceso de destilación puede ser modificado por el ratio de reflujo (R) y la carga del rehervidor (Q_r), de acuerdo con los valores de x_f y F .



El proceso de separación es llevado a cabo a lo largo de la columna donde los platos perforados permiten que descienda líquido a la etapa de abajo mientras que de esta asciendo vapor, de modo que entran en contacto ambos. El líquido y vapor tienden a establecer un equilibrio termodinámico, de modo que el componente ligero en la fase líquida es transferido a la fase vapor. De esta forma la composición x_i del líquido, así como la del vapor y_i , cambian del plato i al plato $i - 1$, y del plato i al plato $i + 1$, correspondientemente; de esta forma, llevando a cabo el proceso de separación.

Figura 1. Columna de destilación continua.

Modelo Matemático

Existe una gran variedad de modelos que se pueden usar para simular una columna de destilación, en general debemos de seleccionar un modelo adecuado para nuestro sistema, esto depende por lo general de la naturaleza de los componentes; para este caso tenemos una mezcla binaria simple, de Benceno y Tolueno, por lo que se selecciona el modelo de Peng-Robinson ya que este funciona especialmente bien para simular moléculas orgánicas como las que se presentan en este caso.

Dado que se está implementando el sistema en el programa de Aspen Plus, este programa cuenta ya con una gran cantidad de datos que se usarán como modelo de caja negra en nuestro sistema, de modo que para la implementación de la técnica de ESC no es necesario conocer con alto grado de precisión el modelo que se implementa.

Problema de Diseño

El punto de partida considera una columna de destilación que ya ha sido construida, la cual es usada para separar una mezcla en concreto, con una F y z específicas. El diseño del proceso consiste en determinar las condiciones de proceso U para obtener la máxima composición en la corriente de destilado x_D y al mismo tiempo la mínima composición en la corriente de fondo x_B .

En un marco de optimización el problema quedaría planteado de la siguiente forma:

$$\text{Min } J_{R, Q_R} = (1 - x_D - x_B)$$

Como ya se mencionó, una alta composición de x_D y baja de x_B implican una alta recuperación de ambos componentes, del ligero en la corriente de destilado y del pesado en la corriente de fondos.

Diseño del Proceso a través de una Superficie de Respuesta

Como una referencia para validar los resultados de nuestra aproximación del diseño, la aproximación convencional más simple es lleva a cabo, en donde se garantiza la obtención de las variables del punto mínimo de la función objetivo. Consiste en la construcción de la superficie de respuesta de x_D y x_B con respecto a Q_R y R , después, basándonos en la superficie de respuesta, construiremos la superficie de respuesta de nuestra función objetivo J y finalmente localizaremos el punto mínimo de J . Esto implica numerosas corridas modificando las variables de entrada U de modo que se puedan formar la gráfica $Q_R \times R$.

Optimización de Diseño a través de Extremum Seeking Control

En este trabajo nos daremos a la tarea de resolver el problema de diseño eludiendo la solución de un sistema de muchas ecuaciones algebraicas.

Extremum Seeking Control (ESC) es una entrada directa que estima el gradiente de una curva convexa,

estática y medible de una función objetivo con el fin de alcanzar su extremo. La estimación de este extremo no requiere del conocimiento completo del modelo.

Una formulación temprana de esta técnica libre de modelo es propuesta en Krstic and Wang (2000) y en Ariyur y Krstic (2003) usando un banco de filtros mostrados en la figura 2.

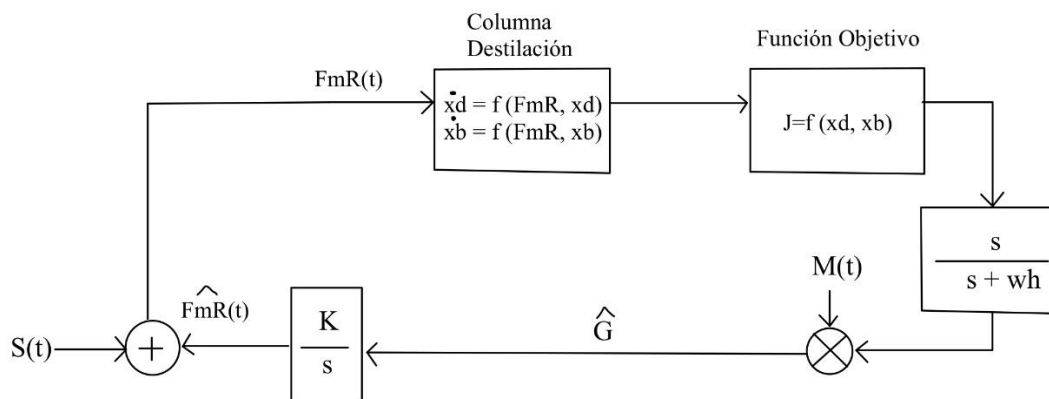


Figura 2. Perturbación Clásica Basada en un Esquema de Extremum Seeking Control.

La aplicación de Extremum Seeking Control a procesos relativamente lentos puede presentar algunos inconvenientes que van desde el banco de filtros hasta baja la velocidad del proceso, estimador y controlador.

Resultados

La columna prediseñada y las condiciones de operación utilizadas se muestran en la tabla 1.

Columna de Destilación		Mezcla Binaria	
n	30	x_f (% mol)	50
n_f	16	F (mol/h)	100
Presión en el domo	1 atm	Variables de Entrada	
Caída de Presión en Columna	0.7 atm	Q_R (4.2 a 4.8) GJ/h	R (1 a 1.5)

Tabla 1. Especificaciones de Columna de Destilación y Parámetros de Operación.

Diseño A través de la Aproximación de una Superficie de Respuesta.

La figura 3a y figura 3b nos presenta la superficie de respuesta para x_D y x_B , respectivamente. Se puede apreciar como en estas figuras no se aprecia un punto extremo y se puede apreciar que el diseño deseado del proceso es ambiguo ya que una alta composición en el destilado también implica una alta composición en los fondos; es por esto por lo que debemos de recurrir a otra superficie que ayude a identificar un punto extremo que cumpla con los requerimientos que deseamos.

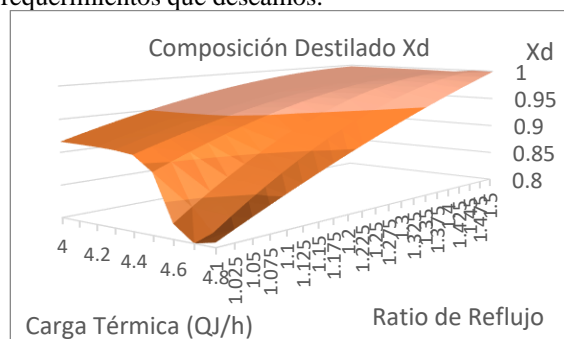


Figura 3a. Superficie de Respuesta Corriente de Destilado para Componente más Volátil.

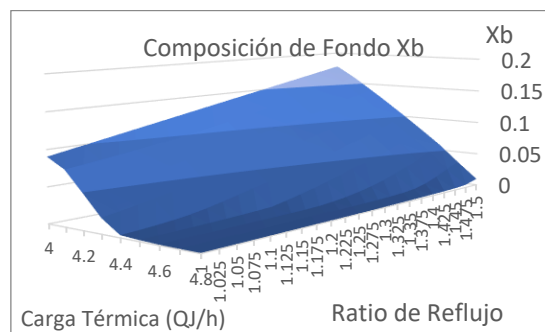


Figura 3b. Superficie de Respuesta Corriente de Fondos para Componente más Volátil.

En la figura 4 se muestra la superficie de respuesta de J , que corresponde a la función objetivo antes mencionada J . En esta se ve claramente como existe una línea de óptimos que cruza en diagonal la gráfica, en donde

el valor de J es de cero.

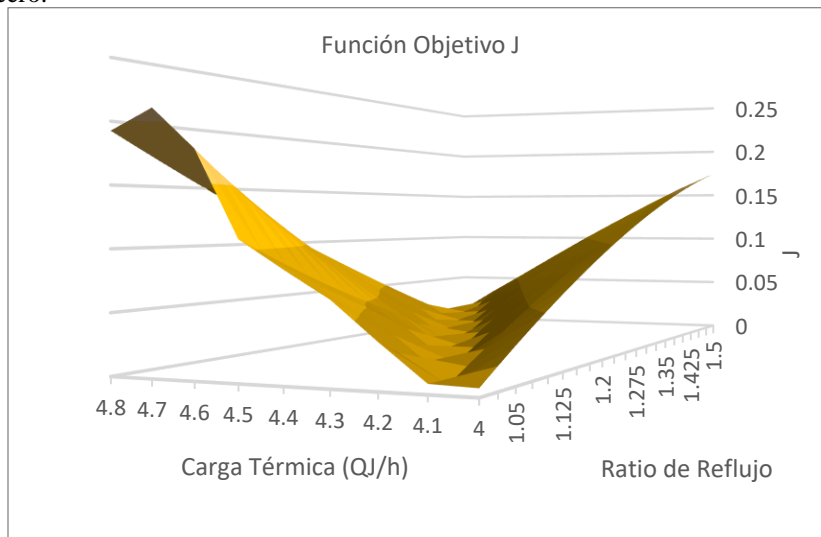


Figura 4. Superficie de Respuesta de la Función Objetivo J.

Para esta línea de óptimos donde J es cero, se cumple que la suma de $x_D + x_B = 1$, lo cual hace que se genere una equidistancia con respecto a los ejes de máxima pureza cero y uno para el componente más volátil en las corrientes de destilado y fondos; ya que si x_D vale 0.95, x_B tendrá que valor 0.05 para respetar esta función, siempre y cuando la naturaleza del sistema lo permita.

En la Tabla 2 se muestran las condiciones óptimas en función de la carga térmica del rehervidor, en donde se aprecia el punto óptimo para cada carga térmica.

Q(GJ/h)	Xd óptimo	Xb óptimo
4.8	0.991286	0.008714
4.7	0.989858	0.010142
4.6	0.985236	0.014764
4.5	0.976115	0.023885
4.4	0.969592	0.030408
4.3	0.955048	0.044952
4.2	0.948	0.052
4.1	0.935	0.065
4	0.924	0.076

Tabla 2. Valores Óptimos de las variables de Salida para cada Q_R .

Se realizó una simulación a una carga térmica de 4.2 GJ/h en donde se observa que se alcanza el punto equidistante (óptimo) con un correcto funcionamiento de la técnica de control de Extremum Seeking Control.

Se comienza con un valor de Flujo másico de reflujo de 4450 kg/h. En la Figuras 5a se observa el desempeño de la función objetivo durante 80 h, se observa como esta tiende a cero, no se alcanza este valor debido a los errores numéricos que presenta ASPEN, pero se observa una convergencia del sistema.

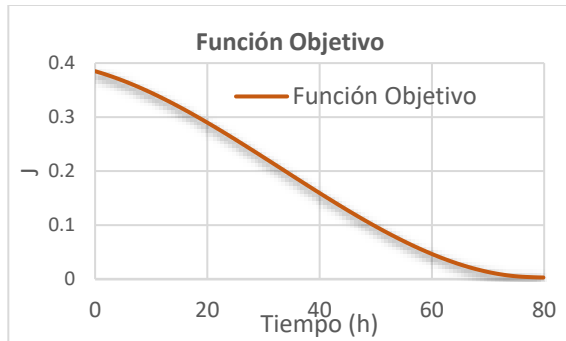


Figura 5a. Gráfica de J.

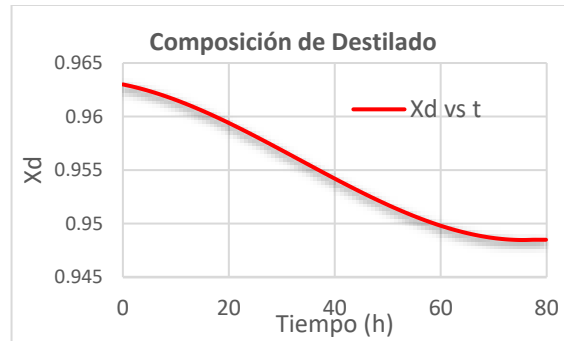


Figura 5b. Gráfica del Valor Final de x_D de 0.948

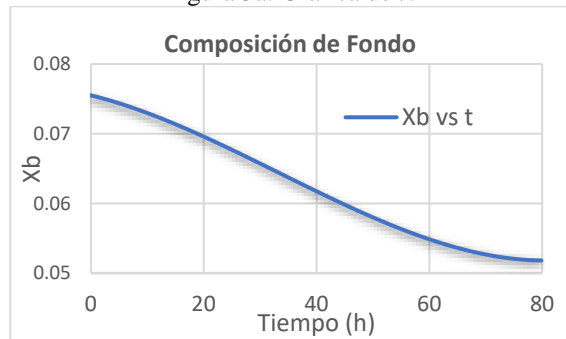


Figura 5c. Gráfica del Valor Final de x_B de 0.052

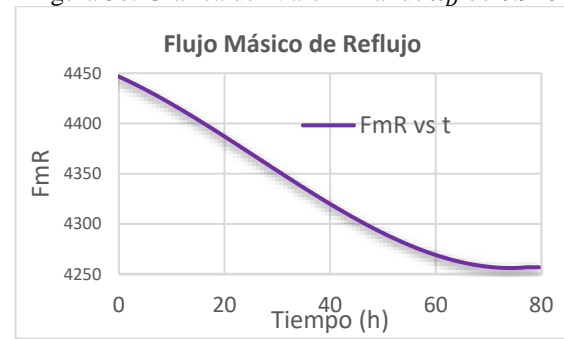


Figura 5d. Gráfica del Valor Final de Flujo Másico de Reflujo de Destilado de 4260 kg/h.

Ahora, si queremos desplazar este punto de control óptimo para alcanzar una mayor pureza o mejor separación en la columna, debemos de hacer caso a las Figuras 6a y 6b, donde se muestran los puntos de equilibrio para x_D y x_B en función de la carga térmica respectivamente.

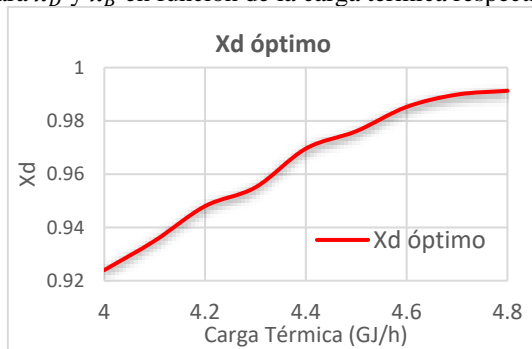


Figura 6a. Gráfica de Puntos Óptimos x_D .

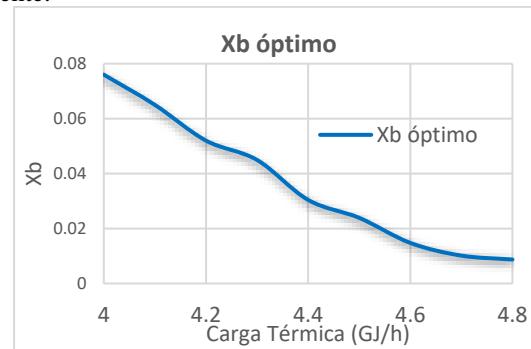


Figura 6b. Gráfica de Puntos Óptimos de x_B .

Si queremos que el óptimo nos entregue unas composiciones (x_D , x_B) de (0.96, 0.04), basados en la gráfica debemos aumentar la carga térmica a 4.33 aproximadamente. Se realizó una simulación igual a la anterior, pero a una carga térmica de 4.33 con el propósito de comprobar lo antes mencionado.

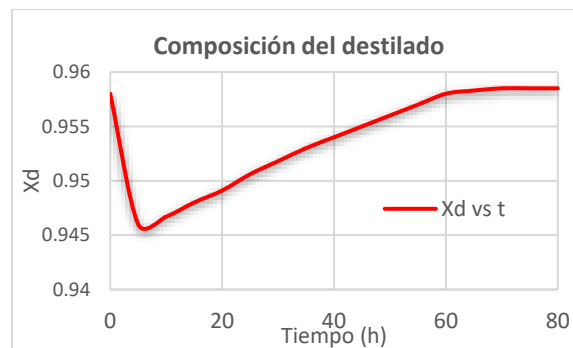
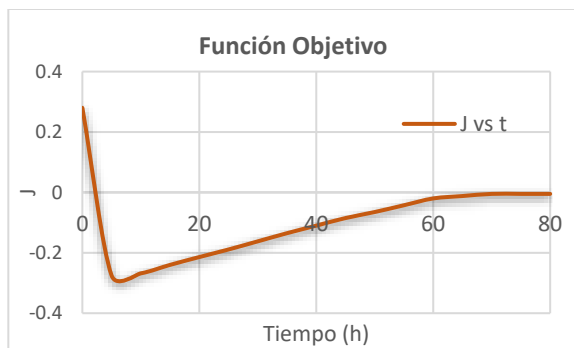


Figura 7a. Gráfica de J.

Figura 7b. Gráfica de Composición x_D : 0.9585

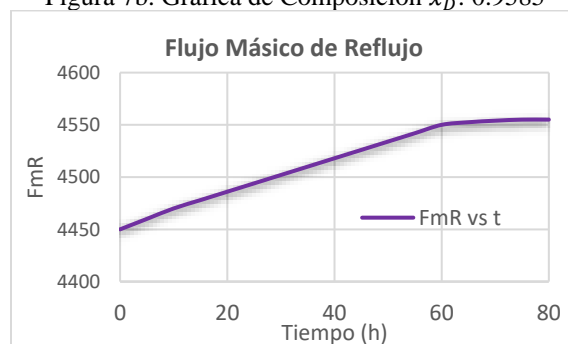
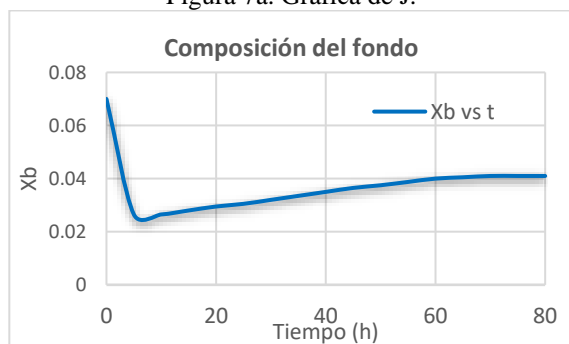


Figura 7c. Gráfica de Composición de x_B : 0.041

Figura 7d. Gráfica de Flujo Másico de Destilado de 4555 kg/h.

Como se puede observar en las Figuras 7a, 7b, 7c y 7d, se logra llevar al sistema a su punto óptimo para una carga térmica de 4.33 GJ/h, alcanzando un punto de (0.9585, 0.041) que es muy aproximado al que se quería alcanzar de (0.96, 0.04), de esta forma, podemos realizar modificaciones en la carga térmica siguiendo la gráfica de óptimos para llevar a la columna a separaciones con un grado de pureza mucho mayor, como se mostró en este ejercicio.

Conclusiones

En general esta técnica de control óptimo es muy eficaz, se logró el objetivo que se buscaba haciendo funcionar de buena forma el Extremum Seeking Control en Matlab junto con la simulación dinámica en Aspen Dynamics y llegando a los puntos óptimos deseados, además de que se cuenta con los datos necesarios para que se pueda estimar los valores deseados previos para implementar y alcanzar cierto punto específico de equilibrio óptimo.

Referencias

- Zhao Lei, Chunhai Yi, Bolun Yang, (2013). Design, Optimization and Control of Reactive Distillation Column for the Synthesis of Tert-amyl Ethyl Ether, Chemical Engineering Research and Design Journal, 91, 819-830.
- Elham HajiAghaZadeh Louhia, Norollah Kasiria, Amirhossein Khalili-Garakanib, Mohammad Heydari-Farda, Javad Ivakpour (2021). Design and Optimization of Distillation Column Sequencing for the GTL Process, Chemical Engineering Research and Design Journal, 173, 119-128.
- Ariyur, K.B. and Krstic, M. (2003). Real-time Optimization by Extremum-seeking Control, Wiley-Interscience Edition, John Wiley & Sons, INC, 2003.
- Dewasme, L. and Vande Wouwer, A. (2020), Model-free extremum seeking control of bioprocesses: A review with a worked example, Processes, 8(10),1209.

Polivictimización y Rendimiento Escolar en Alumnos de Bachillerato

Fanny Evelina Ríos Marín¹ Patricia Balcázar Nava² Gloria Margarita Gurrola Peña³ Esteban Eugenio Esquivel Santoveña⁴

Resumen— El bajo rendimiento escolar y conductas disruptivas son problemas recurrentes en los centros educativos, lo cual, hace necesaria la búsqueda de respuestas y estrategias de trabajo. Se realizó una investigación-acción de corte psicoterapéutico con la finalidad de explorar y atender situaciones de bajo rendimiento escolar de alumnos de bachillerato a partir de una intervención sistemática a través de los responsables de Orientación Escolar del Centro de Estudios de Bachillerato Huixquilucan. Se constató la relación causa- efecto entre el bajo rendimiento escolar de los alumnos y la exposición a factores de riesgo constantes durante la niñez. La identificación de las vivencias de los estudiantes, posibilitó la creación de estrategias para la atención académica y emocional.

Palabras clave—Rendimiento Escolar, Polivictimización, Educación, Emociones.

Introducción

El rezago educativo y la deserción escolar son los principales retos del sistema educativo Mexicano, por lo que existe una emergencia por atender de raíz la situación. Problemáticas escolares, que van desde conductas disruptivas, falta de interés, ausencia de apoyo familiar y problemas económicos de los alumnos, se afrontan por medio de un cambio constante de estrategias focalizadas en el proceso de enseñanza –aprendizaje (Schmelkes, Elías y Moreno, 2014, citados por Avilés, 2022).

De acuerdo con Díaz y Osuna (2020), podemos encontrar tres ejes de respuesta ante las diferentes situaciones escolares: la primera, se centra en el seguimiento puntual de la problemática detectada a partir de evaluaciones y estrategias didácticas (las cuales pueden o no tener apoyo institucional); la segunda, refiere a la canalización hacia programas escolares con las que se cuente en el nivel escolar; y por último, se establece una observación y preocupación docente sobre situaciones complejas que atraviesan los alumnos y que le impiden su desarrollo escolar.

Al analizar las estrategias implementadas, se puede observar que tanto las estrategias didácticas, como los programas de intervención, no han tenido un impacto eficiente en el aprendizaje de los alumnos, así mismo, cada vez es más evidente la influencia de una vivencia emocional no equilibrada en el desarrollo vital y escolar de los estudiantes, de acuerdo con lo anterior, Arciniega (2017) establece que la pedagogía necesita una mirada más amplia y compleja sobre los procesos de formación humana, en dónde aprender no es un asunto exclusivo del cerebro racional, sino que se relaciona a una experiencia corporal que se da a través de los sentidos y su vínculo con las emociones.

Comprender que el aprendizaje se vincula de manera compleja a las experiencias del individuo, y que tienen una íntima relación con su corporalidad, nos invita a comprender de manera más puntual el desarrollo individual de los estudiantes, al respecto, López (2006), establece que el cuerpo es una compleja relación que incluye a la familia, la alimentación, las ideas morales y las experiencias que dan un proceso al interior y exterior, por lo que habrá que entender que el alumno viene de un grupo que le ha determinado formas de vivir, actuar y aprender.

Al tomar en cuenta la influencia de las formas de vivir en el desarrollo individual, y en el aprendizaje, no podemos dejar de lado los fenómenos prevaecientes, lo cual, nos hace mirar la realidad nacional, y es que tan solo en el periodo comprendido de enero a septiembre de 2021, se registraron alrededor de 5037 casos de violencia en el hogar al día de acuerdo a la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) elaborada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (Arellano, 2021).

Lo anterior, remite a la búsqueda de explicaciones que den cuenta de la realidad de los alumnos, en este sentido, nos basaremos, en el término conocido como Polivictimización, concepto acuñado por David Finkelhor

¹ Fanny Evelina Rios Marin es Docente del Centro de Bachillerato Tecnológico Huixquilucan, Huixquilucan, México. México bb_farima@yahoo.com.mx

² La Doctora Patricia Balcázar Nava es Catedrático en la Universidad Autónoma del Estado de México. México. pbalcazar@uaemex.mx

³ La Doctora Gloria Margarita Gurrola Peña es Catedrática en la Universidad Autónoma del Estado de México. México. gmgurrolap@uaemex.mx

⁴ El Doctor Esteban Eugenio Esquivel Santoveña es Catedrático en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez esteban.esquivel@uacj.mx

(2007) quien la define como la acumulación de experiencias de victimización a lo largo de la infancia y adolescencia que incluye diversas formas de violencia y abuso, así como daños a la propiedad, agresión física, victimización sexual, exposición a la violencia familiar o comunitaria y maltrato infantil (Wright, 2016).

La exposición prolongada a situaciones estresantes durante la infancia y la adolescencia producen un impacto en las estructuras cerebrales como la disminución en el volumen del hipocampo y un déficit de memoria explícita, ocasionando un comportamiento exploratorio reducido y pobre aprendizaje por evitación de eventos, aumentando así la susceptibilidad del adolescente al abuso de las drogas y a ser revictimizado (Lupien et al., 2009).

Los efectos de la Polivictimización en el individuo, nos dan una aproximación de lo que está sucediendo dentro de las aulas, por lo que podríamos esperar que un alumno con bajo rendimiento escolar o con conductas disruptivas, es posible que haya tenido vivido situaciones prolongadas de violencia, en ese tenor el presente estudio, tiene como objetivo, explorar la historia de vida de alumnos con bajo rendimiento escolar del Centro de Bachillerato Huixquilucan, ello, con la finalidad de brindar información que permita a los orientadores enriquecer sus estrategias didácticas.

Descripción del Método

La metodología utilizada en el presente estudio es de tipo cualitativo: investigación-acción de corte psicoterapéutico. La metodología cualitativa puede definirse como la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, la conducta y comportamiento observable. Por otro lado, la Investigación-Acción es una metodología que permite construir conocimientos significativos para el mundo científico, al mismo tiempo que interviene, esto posibilita la transformación de situaciones problemáticas para los grupos poblacionales con los que se acciona (Ahumada, Peccinetti y Antón 2012).

En el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo ejercicios de corte sistémico, con la intención de que a través de la observación y entrevistas, se pudiera detectar la historia de vida de los alumnos, y así establecer una posible relación con las problemáticas vistas en el espacio escolar. Finalmente, el abordaje de corte psicoterapéutico. El estudio del proceso terapéutico, se centra tanto en la interacción terapéutica como en el proceso de cambio experimentado durante la psicoterapia, estudiando los cambios relevantes. El presente trabajo se enfocó en el descubrimiento, en donde a partir de la relatoría y observación, se hizo el registro de la experiencia de los participantes y las categorías según las que se clasifican los sucesos terapéuticos (Krause, et al., 2006).

Población

Para la selección de los participantes del presente trabajo, se realizó una muestra de tipo no probabilístico por conveniencia, el cual, consiste en elegir una porción de la población de particular interés, pero que a su vez, no responde a un criterio específico; es decir, se adapta a las necesidades de la investigación y su adecuación es accesible (Sugiyama y Vargas, 2005).

Se realizó la intervención en el Centro de Bachillerato Tecnológico, del Municipio de Huixquilucan, el cual, cuenta con 4 orientadores, quienes atienden los procesos académicos y de carácter emocional de los grupos, por lo cual se les pidió que seleccionarán un caso de rezago educativo o conducta disruptiva que impidiera su avance académico. Los casos seleccionados fueron los de 3 adolescentes hombres y una mujer con rango de edades de entre 15 y 17 años, originarios de los municipios de Naucalpan y Huixquilucan.

Método de trabajo

El diseño de investigación del presente trabajo fue de tipo no experimental, transversal y descriptivo, ya que en ellos se busca observar el fenómeno tal y como es en un momento dado del tiempo, con la finalidad de identificar la incidencia de las variables en la población (Hernández, et al, 2006).

Se debe de señalar, que la intervención, se realizó a través de la exploración de la historia de vida de los alumnos, mediante ejercicios aplicados a los orientadores y a partir del empleo de genogramas para dilucidar aspectos de la dinámica familiar, que permitieran descubrir el proceso de sus alumnos, además, de detectar el impacto del conocimiento de la vida de sus alumnos en la generación de estrategias de afrontamiento.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A partir del análisis del trabajo realizado en los docentes que participaron en el presente proyecto, se destaca un descubrimiento complejo de la historia de vida de sus alumnos.

En la tabla 1, se puede observar que las demandas de trabajo de parte de los orientadores, son aspectos de violencia, abandono o descuido, los cuales, corresponden a los efectos de la exposición reiterada a eventos traumáticos.

Tabla 1

Demandas y descubrimiento de las condiciones de los alumnos

Docente	Problemática escolar a atender	Condiciones Reales del alumno.
Orientador Masculino 1 Psicólogo Social	Alumna con dificultades de expresión, retraída y falta de interés en actividades	Condición de pobreza y abandono parental, debido a trabajo.
Orientador Femenino 1 Psicóloga Social	Alumno con conductas agresivas hacia docentes del sexo femenino y problemas de rezago académico.	Existencia de violencia intrafamiliar de parte del padre hacia la madre.
Orientador Masculino 2 Psicólogo educativo	Alumno con problemas de lenguaje, descuido en su arreglo personal y falta de aprendizaje.	Condición de pobreza, negligencia parental, abandono, desatención y falta de higiene en el alumno durante la niñez
Orientador Femenino 2 Pedagoga	Alumno con falta de iniciativa de trabajo.	Violencia familiar en casa, se presencian golpes en la familia extensa.

Nota. Elaboración propia.

En el proceso de entrevista y ejercicio sistémico, se encontraron factores de riesgo y violencia durante varias etapas de los alumnos en cuestión, además de la existencia de ciertas coincidencias entre la problemáticas a atender y las historias de vida de los estudiantes.

Con base en las descripciones referidas por el área de Orientación, los alumnos en cuestión han sido reportados por el profesorado en reiteradas ocasiones debido a comportamientos agresivos e impulsivos, apatía e incumplimiento durante las clases; asimismo, el común denominador de la muestra fue la larga trayectoria escolar de bajo aprovechamiento en la mayoría de las asignaturas.

Ante la falta de un diagnóstico clínico, el aparente desinterés y las conductas desafiantes exhibidas por los alumnos en cuestión, se han propiciado dinámicas disfuncionales en los vínculos docente-alumno generando resistencia y en ocasiones, la confrontación e incluso, la exclusión y estigmatización de dichos alumnos dentro del aula.

A través del descubrimiento de las condiciones reales de los alumnos, y las recomendaciones pertinentes, se pudo detectar una modificación en las estrategias de los docentes, además de un cambio actitudinal en los alumnos. En la tabla dos, se pueden observar los aspectos más relevantes:

Tabla 2

Análisis de las estrategias de los docentes y efecto en los alumnos.

	Orientador Masculino 1	Orientador Femenino 1	Orientador Masculino 2	Orientador Femenino 2
Acciones Docentes	Vinculación con las emociones del día a través del dialogo.	Toma decisiones más concretas (sin caer en el autoritarismo), se da más confianza y acompañamiento.	Se da mayor confianza al alumno, el orientador estableció un diálogo constante.	Se emplean estrategias de reconocimiento de las habilidades del alumno, y se le motiva a través de actividades artísticas.
Actitud de los alumnos	Existencia de iniciativa y toma de decisiones	El alumno se mostró con más confianza a la	El alumno tuvo mayor confianza y genero	El alumno se mostró con mayor interés y

para realizar tareas.	maestra, además de que disminuyeron las conductas agresivas.	actitud de autocuidado dentro del salón de clases.	alegría en sus clases.
-----------------------	--	--	------------------------

Nota. Elaboración propia.

El empleo del enfoque sistémico y de herramientas como el genograma permitió recopilar información del contexto familiar del alumnado, desde experiencias transgeneracionales de salud y enfermedad, la calidad de la comunicación entre sus miembros, aspectos relacionales como límites, jerarquías, percepción de roles y patrones repetitivos de interacción (Suárez, 2010) a partir de la aproximación a la etiología del problema manifiesto fue posible clarificar las causas que favorecen su participación en dinámicas de violencia ya sea como perpetradores o víctimas, con el propósito de establecer los pasos específicos que conduzcan al cambio (Kreuz Smolinski et al., 2014).

En el análisis de las acciones docentes y la actitud de los alumnos, se puede evidenciar que un conocimiento de las condiciones a las que los alumnos han sido expuestos, promueve un cambio en las estrategias, lo cual, puede evitar la repetición de victimización en los estudiantes.

Conclusiones

Las problemáticas educativas son algo más que un síntoma o un reto para los involucrados en el proceso de enseñanza - aprendizaje, por su naturaleza, ya no basta con la comprensión de un fenómeno desde una especialidad, sino que nos invita a comprender otras áreas de explicación, lo cual, involucra las emociones de los alumnos, sus vivencias, y el contexto en el que se han desarrollado. El aprendizaje está íntimamente relacionado a todas las esferas del individuo, en ese marco, las escuelas y los docentes, tienen la tarea de conocer aquellos elementos que favorecen e impiden un buen desarrollo académico.

En el presente trabajo se pudo observar, que los comportamientos desfavorables de los alumnos, entendidos como un bajo rendimiento o conductas de disrupción, tienen una estrecha relación con las vivencias que han tenido a lo largo de su vida, así como la exposición de ambientes que no favorecen a su óptimo desarrollo.

Existe una evidente relación causa-efecto entre las condiciones de los alumnos del presente estudio y sus deficiencias académicas, lo que da una pauta sobre el entendimiento de la Polivictimización y las consecuencias en los adolescentes, marcando una ruta de entendimiento y de posible intervención

Hablar de una intervención en los procesos educativos de rezago educativo, nos obliga a explorar con mayor profundidad, la realidad de nuestros estudiantes y las diferentes problemáticas que aquejan a nuestra sociedad. El estudio realizado, arroja información importante respecto a la violencia que se vive en las familias Mexicanas, lo cual, es evidente que está teniendo repercusiones en el desarrollo de los adolescentes.

El reconocimiento de los profesionales de la educación en la falta de aprendizaje de sus alumnos, es una oportunidad para delinear acciones concretas en la intervención dentro de los salones de clase. Bajo el marco de la Polivictimización, es importante tener en cuenta el contexto de desarrollo del individuo, ello con la finalidad de no promover o perpetuar las condiciones de violencias.

La naturaleza del aprendizaje se basa en las experiencias cotidianas que hace el ser humano, vale la pena rescatar esa premisa y establecer construcciones más empáticas con la vida personal.

Recomendaciones

Ante los resultados obtenidos, es importante seguir ampliando los estudios sobre los efectos de la Polivictimización en las diferentes esferas del aprendizaje, ya que ello permitirá seguir fortaleciendo las estrategias de los docentes en los salones de clase.

Por otro lado, es importante resaltar el impacto de las consecuencias de la Polivictimización señaladas desde la perspectiva de la Victimología del Desarrollo, en este estudio prevalecen el maltrato físico infantil y la negligencia parental, que conllevan a daños físicos y malestar psicológico, por lo que sería importante diseñar investigaciones que contemplen exámenes que contemplen dichos datos.

Respecto a la vivencia de la violencia y contextos de riesgo, se deben considerar dos escenarios, uno de ellos, debe estar encaminado hacia programas de prevención, tanto a nivel familiar, como institucional, con el objetivo de no promover acciones desfavorables en el desarrollo individual.

Finalmente, los resultados del presente trabajo, se suman a la literatura existente sobre los efectos de la violencia, lo cual, obliga al diseño de políticas públicas que busquen contrarrestar dicho problema, además de

alentar a los profesionales de la salud, y de la educación, a diseñar estrategias integrales que permeen el bienestar individual.

Referencias

- Ahumada, M; Peccinetti, M., Antón, B., (2012). El desarrollo de la Investigación Acción Participativa en Psicología. *Enfoques*. 25(2), 23-52. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25926198005>
- Arciniega Miranda, M. A. (2017). La pedagogía de lo corporal y la propuesta de formación para la educación básica en México: Hacia un vínculo necesario. En N. D. Duran Amavizca (Ed), *Pedagogía de lo corporal, por una didáctica humanista en busca de la empatía*. (77-92). Los Reyes.
- Arellano, S. (2021). Violencia en los hogares, los nuevos datos de la ENSU. En: <https://www.mexicosocial.org/wp-content/uploads/2021/10/Violencia-en-los-hogares-Ensu-20-10-21.jpg>
- Áviles, F. A. (2022). Problema de la Educación en México. En: <https://www.diariodexalapa.com.mx/analisis/problemas-de-la-educacion-en-mexico-sep-7884003.html>
- Diaz Lopez, K. M. y Osuna Lever, C. (2020). Percepción de los docentes sobre el abandono escolar y su práctica en el aula. *Diálogos sobre educación*. Temas actuales en investigación educativa. 11 (20), 1-15.
- Finkelhor, D. (2007). Developmental victimology: The comprehensive study of childhood victimization. En R.C. Davis, A.J. Lurigio, & Herman, S. (Eds.), *Victims of Crime* (3rd ed.) (pp. 9-34). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. <http://187.191.86.244/rceis/registro/Methodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20SAMPIERI.pdf>
- Ito Sugiyama, M. E., y Vargas Nuñez, B. I. (2005). *Investigación cualitativa para psicólogos*. México: UNAM-Miguel Ángel Porrúa
- Krause, M; de la Parra, G; Arístegui, R; Dagnino, P; Tomicic, A; Valdés, N; Vilches, O; Echávarri, O; Ben-Dov, P; Reyes, L; Altimir, C; Ramírez, I; (2006). Indicadores genéricos de cambio en el proceso psicoterapéutico. *Revista Latinoamericana de Psicología*. 38(2) 299-325. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80538206>
- Kreuz Smolinski, A., Casas García, C., Aguilar Alagarda, I., & Carbó Gávila, M. J. (2014). La convivencia escolar desde el enfoque sistémico. El niño en la encrucijada entre sociedad, familia y escuela. *Información Psicológica*, (95), 46-61. <https://www.informacionpsicologica.info/revista/article/view/169/133>
- Lopez Ramos, S. (2006). *Emociones y vida cotidiana*. México, Los Reyes.
- Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature reviews. Neuroscience*, 10(6), 434-445. <https://doi.org/10.1038/nrn2639>
- Suárez, M. A (2010). El genograma: herramienta para el estudio y abordaje de la familia. *Revista Médica La Paz*, 16(1), 53-57. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582010000100010&lng=es&fting=es.
- Wright, M. F. (2016) Polyvictimization: Risk Factors, Socioemotional Outcomes, And Intervention Strategies. En Colby, T. F. (Ed.), *Victims and Victimization : Risk Factors, Intervention Strategies and Socioemotional Outcomes* (p. 27-35)

Apéndice

ANEXO 1 DIARIO DE CAMPO

Lugar: CBT Huixquilucan

Fecha:

Nombre del Orientador:

Grado y Grupo:

Motivo de la consulta y/o intervención _____

Tiempo de la intervención: _____

INSCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN	EJE DE ANÁLISIS

ANEXO 2 ENTREVISTA SEMI ESTRUCTURADA

Lugar: CBT Huixquilucan

Fecha:

Nombre del Docente:

Grado y Grupo:

¿Cómo observó al alumno después de la intervención?

¿Notó algún algún cambio comportamental en el alumno?

¿Cómo fue su relación con el alumno después de la intervención?

¿Notó algún cambio en las relaciones interpersonales del alumno?

¿Cuál es su perspectiva del trabajo que realizó?

¿Existe un antes y un después?

Implicaciones Fiscales y Administrativas de la figura de Beneficiario Controlador en las empresas de México

José Guadalupe Rivera Corona Dr©.¹, Dr©. Blanca Ivette Álvarez del Castillo Ventre², Dr©. Luis Carlos Rodríguez Robles³, Dr©. Celia Rosas⁴ y Dra. Patricia Cabrera Hernández⁵

Resumen—El presente trabajo de investigación tiene como propósito identificar las implicaciones fiscales y administrativas de la nueva figura fiscal beneficiario controlador a través de una matriz de decisiones, como una estrategia fiscal para su cumplimiento. Derivado de las políticas públicas para evitar la evasión fiscal y el blanqueamiento de activos, así como para efectos de estándar de intercambio de información entre países, el gobierno mexicano en su reforma fiscal 2022, a partir del primero de enero adiciona al Código Fiscal de la Federación (CFF) la figura fiscal del beneficiario controlador y establece la obligatoriedad a los contribuyentes de obtener y conservar como parte de su contabilidad información del beneficiario controlador. Éstas nuevas disposiciones fiscales incrementan la carga administrativa y fiscal de los sujetos obligados, quienes deberán revisar la información corporativa de sus empresas e implementar procedimientos de control interno que les permita dar cumplimiento a estos nuevos preceptos fiscal-legales.

Palabras clave— Beneficiario controlador, estrategia fiscal, blanqueamiento de activos, matriz de decisiones.

Introducción

La globalización como un proceso de convergencia universal que incorpora factores económicos, legales, tecnológicos, digitales, sociales y culturales, ha traído consigo la facilidad de las comunicaciones, la eliminación de las fronteras económicas para dar paso al libre tránsito de bienes y servicios y la transformación moderna de las sociedades. Sincrónicamente se han propiciado las condiciones para el desarrollo y fortalecimiento de las organizaciones que realizan actividades ilícitas llamadas como nueva generación, las cuales utilizan procesos como el blanqueamiento de activos para encubrir el origen de los fondos de procedencia ilegal, prácticas que se han incrementado a nivel global, consideradas como uno de los delitos que más dañan a las economías mundiales y que debilitan los mercados financieros.

Ante el incremento de las prácticas ilegales de blanqueo de activos, los organismos fiscalizadores, han trabajado a nivel internacional, bajo los estándares del Grupo de Acción Financiera Internacional (GAFI), para establecer estándares de transparencia para la identificación de los beneficiarios finales para evitar la evasión y defraudación fiscal (GAFI, 2021).

Esta investigación tiene como finalidad identificar las implicaciones fiscales y administrativas de la nueva figura fiscal beneficiario controlador a través de una matriz de decisiones, como una estrategia fiscal para su cumplimiento.

Descripción del Método

Enfoque

El enfoque es cualitativo del tipo documento, puesto que se realizó la recolección y análisis de datos para diseñar las preguntas de investigación (Hernández, et al., 2014a).

Diseño de la investigación

Al analizarse el problema tal como aparece en su estado natural, sin variaciones ni estímulos, y la recolección de datos fue en un solo momento, el diseño es no experimental. El estudio es no experimental cuando no se estimulan las variables descritas y transversal, de acuerdo con Hernández, et al., (2014b).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

El Instituto de Basilea en Gobernanza, es una entidad independiente fundada en 2003 en Basilea Suiza por el profesor Mark Pieth, su misión es coadyuvar en los trabajos mundiales para la prevención y lucha contra la corrupción y fortalecimiento de los sistemas de gobernanza de socios del sector privado y de los gobiernos. En su edición anual 2021, a través de su Centro Internacional para la Recuperación de Activos (ICAR, por sus siglas en Ingles) publicó el índice y mapa de riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo (LA/FT), basado en cinco áreas clave para evaluar el riesgo: 1) Calidad del régimen ALA/CFT, 2) Corrupción y soborno, 3) Transparencia y normas financieras, 4) Transparencia pública y rendición de cuentas y 5) Riesgos legales y políticos. El índice muestra que México se encuentra en un riesgo medio en el blanqueo de activos y evasión fiscal, situación que afecta el desarrollo económico y el sistema financiero del país (Instituto de Gobernanza de Basilea, 2021).

La información se presenta en la figura 1.

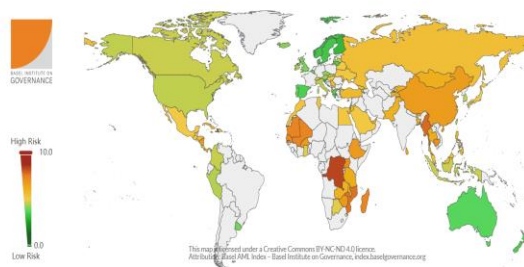


Figura 1. Índices de riesgo mundial en lavado de dinero.

El GAFI, es una entidad intergubernamental instituida en 1989 por el Grupo de los Siete G-7 con el propósito de crear disposiciones legales que regulen el lavado de activos, el financiamiento del terrorismo y de la proliferación y otras amenazas a la integridad del sistema financiero internacional. Este organismo crea en 1990 un plan de acción contra la corrupción, evasión fiscal y blanqueo de activos en el que propone cuarenta recomendaciones; en 2012 son reformuladas y adiciona 9 recomendaciones especiales, las cuarenta y nueve recomendaciones integran los estándares internacionales para combatir globalmente los delitos de blanqueo de activos, financiamiento del terrorismo y la proliferación y otras amenazas contra el sistema financiero internacional, éstos estándares son aplicados por más de 180 países, incluido México (Comisión Nacional Bancaria y de Valores, s.f.).

Derivado de las políticas públicas para evitar la evasión fiscal y el blanqueamiento de activos, así como para efectos de estándar de intercambio de información entre países, en México, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en 2004 emite por primera vez una normativa aplicable a entidades financieras, llamada beneficiario final, en 2009 cambia el término a propietario real. En la reforma fiscal 2022, a partir del primero de enero, el gobierno mexicano adiciona al Código Fiscal de la Federación (CFF) la figura fiscal del beneficiario controlador y establece la obligatoriedad a los contribuyentes de obtener y conservar como parte de su contabilidad información del beneficiario controlador (Argüello., et al. 2022).

Éstas nuevas disposiciones fiscales incrementan la carga administrativa y fiscal de los sujetos obligados, quienes deberán revisar la información corporativa de las empresas para implementar procedimientos de control interno que les permita contar con la información, registro, datos y documentación fiscal de los beneficiarios controladores para efectos de dar cumplimiento fiscal y estar preparados ante cualquier requerimiento del Sistema de Administración Tributaria (SAT). El SAT podrá exigir la información fidedigna, completa y actualizada de sus beneficiarios controladores (Torres, 2022).

Estado del arte

Se realizó una búsqueda en el portal www.wizdom.ai (2022) sobre el tema de beneficiario controlador. El resultado arrojado es que no se cuenta con investigaciones sobre el tema de beneficiario controlador en México y en ningún otro país. Al colocar la palabra beneficiario controlador, el buscador corrige por la frase “Man at the Crossroads” (hombre en la encrucijada, en español), indicando que sobre este tema existen 8 investigaciones con mismo número de investigadores registrados, pero no corresponde al tema de beneficiario controlador. Como se muestra en la figura 3.

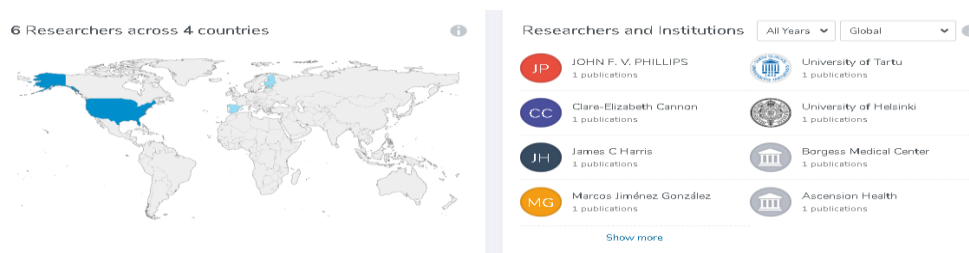


Figura 2. Estado del arte de investigaciones sobre beneficiario controlador.

Beneficiario controlador

El CFF en el artículo 32-B Quáter (2022a) define beneficiario controlador como:
la persona o grupo de personas físicas que:

I. directamente o por medio de otra u otras o de cualquier acto jurídico, obtiene u obtienen el beneficio derivado de su participación en una persona moral, un fideicomiso o cualquier otra figura jurídica, así como de cualquier otro acto jurídico, o es quien o quienes en última instancia ejerce o ejercen los derechos de uso, goce, disfrute, aprovechamiento o disposición de un bien o servicio o en cuyo nombre se realiza una transacción, aun y cuando lo haga o hagan de forma contingente.

II. Directa, indirectamente o de forma contingente, ejerzan el control de la persona moral, fideicomiso o cualquier otra figura jurídica.

Se entiende que una persona física o grupo de personas físicas ejerce el control cuando, a través de la titularidad de valores, por contrato o por cualquier otro acto jurídico, puede o pueden:

a) Imponer, directa o indirectamente, decisiones en las asambleas generales de accionistas, socios u órganos equivalentes, o nombrar o destituir a la mayoría de los consejeros, administradores o sus equivalentes.

b) Mantener la titularidad de los derechos que permitan, directa o indirectamente, ejercer el voto respecto de más del 15% del capital social o bien.

c) Dirigir, directa o indirectamente, la administración, la estrategia o las principales políticas de la persona moral, fideicomiso o cualquier otra figura jurídica.

Tratándose de fideicomisos, se considerarán beneficiarios controladores el fideicomitente o fideicomitentes, el fiduciario, el fideicomisario o fideicomisarios, así como cualquier otra persona involucrada y que ejerza, en última instancia, el control efectivo en el contrato, aún de forma contingente. El Servicio de Administración Tributaria podrá emitir reglas de carácter general para la aplicación de este artículo.

Para la interpretación de lo dispuesto en este artículo serán aplicables las recomendaciones emitidas por el Grupo de Acción Financiera Internacional y por el Foro Global sobre Transparencia e Intercambio de Información con Fines Fiscales organizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, acorde a los estándares internacionales de los que México forma parte, cuando su aplicación no sea contraria a la naturaleza propia de las disposiciones fiscales mexicanas...

La figura del beneficiario controlador, es aquella persona final que recibe los beneficios de una empresa, los sujetos obligados son las personas morales, fiduciarias, los fideicomitentes, así como los contratantes en el caso de cualquier otra figura jurídica. Además, se encuentra obligados los notarios, corredores y entidades financieras (Procuraduría de la Defensa del Contribuyente, 2022).

Bajo este contexto legal y fiscal, se considera que el control sobre una sociedad se demuestra cuando las personas físicas por contrato o cualquier acto jurídico pueden imponer decisiones, mantener la titularidad y dirigir la administración y políticas de esta y todas aquellas empresas conformadas por personas físicas deberán reportar a su beneficiario o beneficiarios controladores.

Como aporte al conocimiento se construyó una matriz de decisiones que permita identificar al beneficiario controlador en una persona moral, como se muestra en la figura 3.

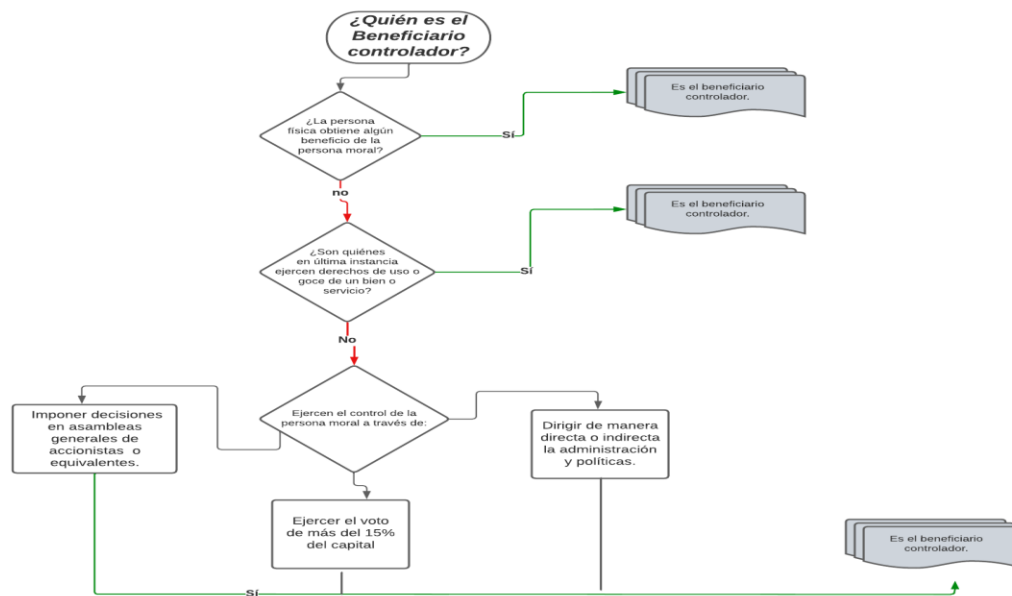


Figura 3. Matriz de decisiones para identificar al beneficiario controlador.

La persona física o conjunto de personas físicas que cumplan alguno de los supuestos descritos en la matriz de decisiones, se considerará beneficiario controlador, estando obligado a mantener la información fidedigna, completa y actualizada del beneficiario controlador y a conservar la información como parte de la contabilidad y proporcionarla al SAT cuando se le requiera, conforme a las disposiciones fiscales vigentes, la normatividad aplica para fideicomisos u otras formas jurídicas (Regalado, 2022).

El artículo 30 del CFF (2022b), establece que el contribuyente deberá conservar y tener disponible la información en la contabilidad del beneficiario controlador por 5 años, tratándose de actas constitutivas deberán conservarse durante todo el tiempo que subsista la sociedad.

Implicaciones legales y fiscales del beneficiario controlador

En esta investigación se realizó un análisis sobre las implicaciones legales y fiscales del beneficiario controlador. De acuerdo con lo establecido en los artículos 34-B ter a 34-B Quinquies del CFF (2022c), las implicaciones legales y fiscales para los contribuyentes obligados a tener, conservar y reportar la información del beneficiario controlador son las siguientes:

Implicaciones legales: 1) Los notarios o partes contratantes deberán tener procedimientos de control internos bien documentados; 2) Se exige que la empresa tenga todos sus documentos en orden y aun cuando en sus estatutos sociales no indique quien es el beneficiario controlador deben conocerlo y documentarlo y 3) Los representantes legales deben ser conscientes de la información que se va a entregar y evitar problemas futuros.

Implicaciones fiscales: 1) Los documentos forman parte de la contabilidad que el Servicio de Administración Tributaria puede requerir y 2) La documentación solicitada genera desconcierto debido a que la norma no es homogénea.

El CFF en los artículos 84-M y artículo 8-N (2022d) establece tres conductas infractoras a los contribuyentes que incumplan con la obligatoriedad fiscal del beneficiario controlador: 1. No obtener, conservar ni presentar la información sobre los beneficiarios controladores será acreedor a una sanción de 1,500,000 a 2,000,000 por cada beneficiario controlador que forme parte de la persona moral, fideicomiso o figura jurídica; 2) No mantener actualizada la información será acreedora a una sanción de 800,000 a 1,000,000 por cada beneficiario controlador que forme parte de la persona moral, fideicomiso o figura jurídica y 3) Presentar la información de forma incompleta, inexacta o con errores, será acreedor a una sanción de 500,000 a 800,000 000 por cada beneficiario controlador que forme parte de la persona moral, fideicomiso o figura jurídica.

Estrategia fiscal

Es un procedimiento utilizado por los contribuyentes para la toma de decisiones en el cumplimiento de las obligaciones tributarias, se utiliza dentro del marco legal con el propósito de cumplir con la carga tributaria de las personas físicas o morales y evitar multas o sanciones por incumplimiento fiscal (Caamal, et al., 2019).

Blanqueamiento de activos

La Unidad de Inteligencia Financiera México (s/f) define blanqueamiento de activos o lavado de dinero “Consiste en ocultar el origen ilícito de bienes y recursos obtenidos a través de actividades ilegales”. En el Código Penal Federal en el artículo 400 BIS se encuentra previsto el delito ilícito.

Por su parte, Carrasco (2021) establece como lavado de dinero “El acto de ocultar, disfrazar el origen o encubrir la propiedad de los recursos, cuando provienen de una actividad ilícita, con el propósito de que parezca que fueron obtenidos de manera legítima” (CAMECIC, 2005, p.8).

Matriz de decisiones

Instrumento de la planeación estratégica para la toma de decisiones en la administración de las entidades económicas para el logro de sus objetivos, basado en un contexto real y en estudios financieros, técnicos, de riesgos y legal (Amaya, et al., 2022).

Conclusiones y Recomendaciones

Los contribuyentes obligados deberán cumplir con estas disposiciones fiscales a partir del primero de enero del año 2022, con esta nueva obligación que forma parte de su contabilidad, indicando quien o quienes son sus beneficiarios controladores y permanecer informados sobre las modificaciones que las autoridades fiscales pudieran realizar en cualquiera de los requisitos para actualizar su información en tiempo y forma.

En relación a “cualquier figura jurídica”, se considera un término ambiguo, debido a que las autoridades fiscales no lo definen para efectos de esta nueva disposición fiscal, colocando al contribuyente en una situación de indefensión y en riesgo de incurrir en incumplimientos fiscales.

Las personas morales obligadas, independientemente de su tamaño o actividad preponderante, deberán seguir el tratamiento fiscal acorde a la normatividad vigente para su cumplimiento oportuno, se recomienda que el Gobierno Corporativo de las empresas analicen la figura del beneficiario controlador de sus organizaciones para identificarlo y no caer en delitos fiscales.

Se recomienda que cada persona moral construya su matriz de decisión para conocer de una forma puntual quien o quienes son sus beneficiarios controladores, tener la información fidedigna, completa y actualizada para cuando las autoridades fiscales la requieran y así evitar infracciones y sanciones, así también, deberán llevar una bitácora de registro de todos los requisitos del beneficiario controlador para el cumplimiento fiscal del mismo, indicando la fecha en que se recopilaron todos los datos y, en su caso, cualquier cambio que se requiera para mantener la información actualizada y la fecha en que se realizan los cambios.

Referencias

Amaya, F., Beltrán, B. y López, C. “Selección de una Propuesta de Renovación Urbana a Nivel de Perfectibilidad a través de una Matriz de Decisiones como Apoyo Socioeconómico y Ecológico del tramo 4 Puerto Berro- Puerto Salgar Contemplado en el Plan de Dragado y Mantenimiento ara la Navegabilidad 2020 del Río Magdalena”. *Universidad Piloto de Colombia*. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Línea de Investigación y Desarrollo Urbano Regional. Bogotá D.C., 2022, consultado en Internet el 07 de noviembre del 2022. Dirección de internet:

<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11763/SELECCI%C3%93N%20DE%20UNA%20PROPUESTA%20DE%20RENOVACI%C3%93N%20URBANA%20A%20NIVEL%20DE%20PERFACTIBILIDAD%20A%20TRAV%C3%89S%20DE%20UNA%20MATRIZ%20DE%20DECISIONES%20COMO%20APOYO%20SOCIOECON%20Y%20ECOL%20GICO%20DEL%20TRAMO%204%20PUERTO%20BERRIO%20-%20PUERTO%20SALGAR%20CONTEMPLADO%20EN%20EL%20PLAN%20DE%20DRA.pdf?sequence=1&isAllowed=n>

Argüello, S., Ponce, A. y Cruz, D. “Beneficiario Controlador”. *Contaduría Pública*. Año 51-600-Agosto 2022, pp 56, consultado en Internet el 03 de noviembre del 2022. Dirección de internet:

https://www.uneve.edu.mx/tramitess_servicios/PDF/Revista%20Contadur%C3%ADa%20P%C3%ABlica/2022/CP-ago-22.pdf

Caamal, Y., Cortes., P. y Solis. V. La Planeación Fiscal como Estrategia para la Toma de Decisiones. *Revista Académica de Investigación TLATEMOANI*. Consultada por Internet el 31 de octubre del 2022. Editada por Eumed.net. No. 30 –Abril 2019, pp 6 . Dirección de internet: <file:///C:/Users/patricia%20cabrera/Downloads/Dialnet-LaPlaneacionFiscalComoEstrategiaParaLaTomaDeDecisi-7340396.pdf>

Comisión Nacional Bancaria y de Valores. “Grupo de Acción Financiera Internacional”. *Secretaría de Hacienda y Crédito Público*, s.f., consultado por Internet el 5 de noviembre del 2022. Dirección de internet:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/80948/VSPP_GAFI_13042016.pdf

Congreso de la Unión. “Código Fiscal de la Federación”. (2022). Consultado en Internet el 15 de octubre del 2022. Dirección de internet: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CFE.pdf>

Diario Oficial de la Federación. “Sanciones e infracciones”. *Resolución Miscelánea Fiscal*. 05-01-2022. Consultado por Internet el 04 de noviembre del 2022. Dirección de internet: https://www.diariooficial.gob.mx/index_100.php?year=2022&month=01&day=05#gsc.tab=0

Grupo de Acción Financiera Internacional. *Annual Report*. 2020-2021.I. Consultado en Internet el 18 de octubre del 2022. Dirección de internet: <https://www.fatf-gafi.org/>

Galván, N. “Nueva figura que impactará a las personas morales y otras figuras jurídicas este 2022”. *Comisión Fiscal del CCPSLP*. Colegio de Contadores Públicos de San Luis Potosí. Boletín No. 7, mayo 2022, pp 3. Consultado por Internet el 05 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://ccpslp.org.mx/news/20220513161713.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. “Metodología de la investigación”. (6a ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Instituto de Gobernanza de Basilea. “Riesgos globales de Lavado de dinero 2022”. Consultado en Internet el 06 de noviembre del 2022. Dirección de internet: <https://index.baselgovernance.org/map>

Méndez, R. “Nueva obligación fiscal: beneficiario controlador, aspectos principales para su cumplimiento”. *Veritas*. ISSN:0188-9435. Pp 12-14. Colegio de Contadores Públicos de México, A.C.

Placencia, A., Gómez, G., Balderas, E. y Trejo, P. “El beneficiario controlador en el Sistema Tributario Mexicano: alcances y efectos jurídicos”. *Procuraduría de la Defensa del Contribuyente*. Mayo 2022.

Regalado, V. “Cuánto tiempo se conserva la información del beneficiario controlador de la persona moral”. *Prontuario de Actualización Fiscal*, 2022.

Rentería, J. “El beneficiario controlador (nueva obligación para las personas morales 2da parte”. *Actualizándome*, pp 40-42.

Torres, A. (2022). Beneficiario Controlador: Nueva Obligación Fiscal. *Actualizándome*, pp.14-17.

Unidad de Inteligencia Financiera México. “¿Qué es el lavado de dinero?”. *Secretaría de Hacienda y Crédito Público*. 2022, consultado por Internet el 08 de noviembre del 2022. Dirección de internet: <https://www.uif.gob.mx/work/models/uif/librerias/Infografias/LD-M.pdf>

Wizdom.ai. (2022). “Beneficiario controlador”. Consultado por Internet el 07 de noviembre de 2022. Dirección de internet: https://www.wizdom.ai/topic/man_at_the_crossroads/2310660

Esferos a Base del Reciclaje y Reutilización del Plástico

Karen Natalia Rivera López¹, Andrés Arturo Mejía Bohorquez², Héctor Antonio González Zarate³

Resumen— En Colombia en el año 2020 se determinaron 32.580,96 Ton/día de residuos sólidos presentado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2020) teniendo en cuenta esto, se puede decir que se ve reflejado un aumento del 0,89% respecto al año 2019. El plástico es un material que se fabrica a base del petróleo, a la producción de este se le conoce como un proceso de polimerización esto permite que sea modificable, por lo tanto la investigación pretende analizar el uso del plástico para la fabricación de esferos que tiene como objetivo proporcionar un método más óptimo para el uso de los recursos sobre la importancia de cuidar el medio ambiente y disponer de los recursos que se desechan, para la recolección de este material se realizará bajo una alianza estratégica con fundaciones además del reciclaje individual.

Palabras clave— plástico, medio ambiente, producción, método

Introducción

La aglomeración de restos plásticos es un acontecimiento mundial que con el paso del tiempo va en aumento lo que genera una preocupación debido a la cantidad de contaminación y daños ambientales que este provoca junto con las consecuencias que deja, ya que no es un material degradable, es decir, que con lleva un proceso muy largo para su descomposición; se pueden encontrar diferentes tipos de contaminación como lo es la contaminación del aire, suelo y agua, de igual manera se ve afectado en su mayor parte la vida silvestre, desde la producción del plástico afectando en el fin de su vida útil con la obstrucción de los canales fluviales y en su incineración, alterando el cambio climático en gran medida, el pie de fuerza para esta emergencia ambiental es la concientización en el buen hábito de la reutilización y la reducción de productos nocivos para el entorno ambiental. En pro de esto se ha planteado un producto de uso diario enfocado hacia el ámbito académico que pudiese crear un impacto visual bajo un prototipo distinto en lo que usualmente se conoce como (esfero) de apariencia convencional, permitiendo así el paso a nuevas opciones de reutilización, ya que este esfero tiene como finalidad, reutilizar los desechos del plástico (polipropileno) en pequeñas proporciones requeridas en un elemento de alta utilidad y necesidad en el campo académico anteriormente mencionado, proyectando este producto denominado “Esfrendlys” como una oportunidad de disminuir en medida el impacto ambiental generado a lo largo del tiempo

Descripción de la Problemática

Aunque los medios de escritura electrónicos están cada vez más extendidos, los bolígrafos desechables siguen siendo uno de los productos de papelería más vendidos en todo el mundo. ¿Cuántos bolígrafos pueden desechar un estudiante a lo largo de un curso académico? ¿Y cuántos consumen los adultos durante el día a día? Y es que el tamaño y la facilidad para transportarlos de un lugar a otro propicia que los bolígrafos se pierdan con facilidad. Por otro, son tan baratos que en cuanto comienzan a dar problemas, se tiende a tirarlo en lugar de apurar hasta el final la tinta disponible en el depósito. A esos dos problemas se suma que pocos buscan una forma de reciclarlos. La mayoría de usuarios lo tira directamente a la basura, desde donde viajan a los vertederos. Una vez allí, su destino suele ser la incineración, que lanzaría al ambiente gases contaminantes derivados del plástico. (Matrín, 2018) Un estudio de BIC que se encarga de medir el impacto ambiental de la fabricación de sus propios bolígrafos, diferenciando estas tres etapas. La obtención de materias primas supondría un 90% de dicho impacto, seguida por la fabricación y el transporte, que equivaldría a un 5% y, finalmente, por la eliminación, que sólo correspondería a un 0'2%. (Matrín, 2018)

Debido a este gran impacto ambiental se pensó en un esfero el cual aprovechará la reutilización de materia prima, constituido con más del 80% de su composición en material reciclado, con el fin de mitigar esta problemática ambiental e implementando en el producto la innovación.

El producto (esfero Esfrendlys) consiste en un esfero sin tapa o conocido como retráctil (que saca o esconde su mina para escribir con un simple clic de su parte superior) un esfero cuya fabricación es a base al reciclaje y la reutilización de tapas de plástico, con un diseño personalizado que además brinda una facilidad de uso en su portabilidad debido a su medida práctica, que genere una escritura eficiente y que favorezca el medio ambiente. El esfero Esfrendlys posee una calidad de resistencia estándar en el mercado al ser este producido con PP (Polipropileno) el cual tiene gran resistencia contra diversos solventes químicos, así como contra álcalis y ácidos, el PP copolímero posee la mayor

¹ Karen Natalia Rivera López estudiante de sexto semestre de Tecnología en Logística Empresarial en la Corporación Universitaria Minuto de Dios karen.rivera-n@uniminuto.edu.co

² Andrés Arturo Mejía Bohorquez estudiante de sexto semestre de Tecnología en Logística Empresarial en la Corporación Universitaria Minuto de Dios andres.mejia-b@uniminuto.edu.co

³ Héctor Antonio González Zarate es docente en la Corporación Universitaria Minuto de Dios hgonzalezza@uniminuto.edu.co
ORCID 0000-0002-9923-715X

resistencia al impacto que todos los termoplásticos. (Mariano, 2011)

El diseño se fabrica en base a las necesidades de los usuarios de esferos comunes, una de estas necesidades es la portabilidad de este producto lo cual se aplicó en un molde más práctico y compacto de esta manera se pudo evidenciar la falta de colores carismáticos y personalizados de la rama del producto a procesar (Esfrendlys) En la estructura se tiene como fabricación de las partes externas del esfero la cual consiste en su carcasa, esta llevada bajo un proceso de fundición de la materia prima reciclada según su color y clasificación, posterior a esto, se procede al ensamble del mecanismo interno (inferior, superior con el soporte, la bolilla, el muelle de compresión y la mina) y como proceso culminante, pasa por el área de pulido y barniz, preparado ya para su embalaje y proceso de envío.

Los insumos a utilizar son las tapas de plástico clasificadas por colores, mecanismo interno (inferior, superior con el soporte, la bolilla, el muelle de compresión y la mina) calentadora casera artesanal, papel mantequilla o pergamino, caja de 11cm de ancho x 11cm de largo x 5 cm de alto con cartón ondulado y solapas plegables.

Esfrendlys posiciona como competencia semi-directa a la fábrica de esferos Bic por su esfero hecho con el 70% de material plástico reciclable sin embargo no cuenta como competencia de ventas y producción por su capacidad de fabricación que oscila entre los 12307 cada 3 minutos aproximadamente, como competencia de un esfero a base de la reutilización, pero como competencia directa la fábrica de esferos publicitarios Boton Promo S.A.S que cuentan con un esfero de material reciclable en cartón enfocado con el mismo impacto social hacia la conciencia ambiental como Esfrendlys su precio está en \$12.000 cop x 10 unidades con 3 colores azul, verde y rojo ya que la tinta negra siendo la más utilizada no está en sus stocks debido a temas de importaciones.

Investigaciones Realizadas

BIC es una empresa que se encarga de fabricar bolígrafos también conocidos como esferos desde el año 1945, teniendo en cuenta las complicaciones ambientales, BIC implementa en el mercado un esfero ecológico reduciendo la cantidad de polietileno con el objetivo de disminuir la huella de contaminación principalmente la idea era adaptarse a una necesidad común del cliente como menciona propiamente (Bic, 2019) “El objetivo era crear un producto que resolviera una necesidad fundamental del consumidor: una herramienta de escritura suave y fácil. Pero lo que resultó fue mucho más: BIC democratizó el arte de escribir y le dio a cada uno el poder de la expresión creativa.” Y adaptándose esta misma hacia un cambio preferencial del producto ecológico y auto-sostenible no obstante siendo una empresa de alto prestigio y valor comercial, no cumple las necesidades plenamente ecológicas ya que el material de este producto está constituido solo por un 60% de material reciclable, re direccionando el enfoque a otro tipo de vendedor que pretenda enfocar su producto hacia una opción de reutilización más completa como es el caso de bolígrafo publicidad, es una tienda online que pertenece a empresa de regalos de empresa y artículos promocionales Gift Champaign S.L. Esta empresa obtuvo la forma crear un esfero a base de semillas de forma que convirtieron un esfero convencional en un esfero más completo, si se habla de las propiedades del reciclaje y auto-sostenibilidad ecológica como menciona (Admin, 2018) “De esta forma, evitan el impacto ambiental ya que se aseguran de que no queden restos del bolígrafo una vez termina su vida útil, y al mismo tiempo inciden en el gesto de plantar nuevas plantitas. Así, el uso de los bolígrafos ecológicos se traduce en el símbolo de generar vida a través de plantas de tomate, pimentón o cilantro, entre otros. Una iniciativa que nos parece de lo más ingeniosa y que nos confirma el interés global y generalizado en encontrar alternativas ecológicas al uso de los bolígrafos personalizados” Y aunque el auge de un esfero en pro del ecosistema, se desvía un poco del propósito de los esferos a base del plástico debido al impacto que se quiere ver en el espacio hacia la reutilización de desechos encontrados en el diario vivir, más allá del impacto ambiental es fomentar el buen hábito del reciclaje y sus beneficios del producto cotidiano.

Situación Geográfica



Figura 1. Municipio Madrid Cundinamarca

Mapa de Proceso



Se realizó un análisis para verificar la viabilidad de este producto, sus competidores, debilidades, fortalezas, entre otras.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> -Recolección específica por colores -Capacidad de producción de lotes masivos -Competencia de multinacionales en productos similares 	<ul style="list-style-type: none"> -Alianzas estratégicas para la recolección de la materia prima. -Expansión del producto hacia otro estatus socio-económico -Expansión poblacional -Implementación de productos variables con desechos del producto principal
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> -Productos novedosos -Eco-amigable -Poca competencia en la misma referencia, estilo y adquisición del producto -Facilidad en ventas debido a su necesidad en la población objetivo 	<ul style="list-style-type: none"> -Se lanzará al producto un producto, con el mismo potencial e ideal de reciclaje -Producción industrializada por productos similares -Posibles cierres escolares por contingencia sanitaria

Cuadro 1. Análisis D.O.F.A viabilidad de sus competidores, debilidades, fortalezas y amenazas.

Encuesta

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfvoXmqcJTJTq2sofIJZKGejYIngE8zoOJGvDc9jP0MtK4mEg/viewform>

Descripción del Método

La herramienta de investigación utilizada simplificó de una considerable manera el estudio puesto en los estudiantes de la universidad UNIMINUTO (Corporación Universitaria Minuto de Dios) de las carreras administración de empresas, administración financiera. Tecnología en Logística Empresarial, ISUM, Contabilidad y CSOD

Segmentos	Muestra	Metodología
Estudiantes	64	Online
Total, encuestas	64	Online

Cuadro 2. Matriz de la herramienta recolección de datos.

La orientación de la investigación es correlacional con metodología mixta, en el cual se realiza un reconocimiento documental y se emplea el instrumento de encuesta para la recolección de datos a través de un muestreo aleatorio simple probabilístico. La muestra para la población objetivo es de 1.490 personas que se encuentran en un ámbito estudiantil.

Se llevó a cabo el análisis cualitativo, con el fin de analizar sobre la probabilidad de utilizar el plástico específicamente tapas para la fabricación de esferos en Colombia, este análisis fue desarrollado pensando también en las diferentes características que son determinantes en la aplicación de las 3R que a su vez permita la ayuda para el medio ambiente aprovechando que es un producto sostenible. Las cualidades que se deben tener en cuenta para la conservación del medio ambiente, es su durabilidad además que su fabricación permite darle continuidad al ciclo de vida de dicho producto desechado y darle un uso igual o diferente para lo que fue elaborado.

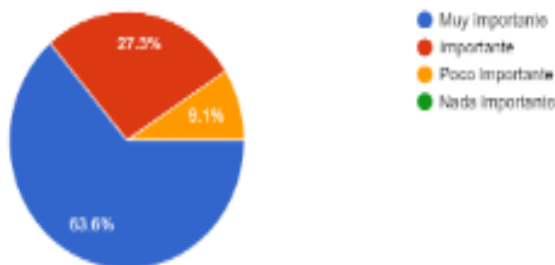
Para ratificar la encuesta se destinó una prueba piloto a 64 estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios de la sede de Madrid, Cundinamarca. Se realizaron preguntas con múltiple respuesta, la forma de difusión fue a través de una encuesta online los cuales contestaron en un 100% y a través del envío del link vía redes sociales (WhatsApp), los cuales remiten a la plataforma Google Forms, para la aplicación de la misma. De esto se obtuvo un 100% de respuesta positiva, es decir, 64 de 64 personas respondieron la encuesta enviada, para un total de 64 cuestionarios resueltos.

Se aplicó un análisis con el coeficiente de cronbach determinando un análisis de consistencia del 0.60

En la encuesta realizada a estudiantes de la universidad minuto de Dios sede regional Madrid, Cundinamarca, se generó sobre un parámetro de tamaño poblacional de 1490 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% un margen de error del 12% y un tamaño de muestra de 64 en las que se puede decir que de un 100% el 45,3% más de la mitad de la población seleccionada de muestra recicla ocasionalmente, siendo así un problema de concienciación social, sin embargo el 79% conoce el concepto de las tres R [reducir, reciclar, reutilizar] Se evidencia que se puede detallar un comportamiento casi equitativo, sobre la importancia que un producto de uso diario elaborado a base de productos reutilizados en un 48,4% y un 42,2% predominando la selección "muy importante" efectuando así un pronóstico de lanzamiento aceptable por esta comida estudiantil

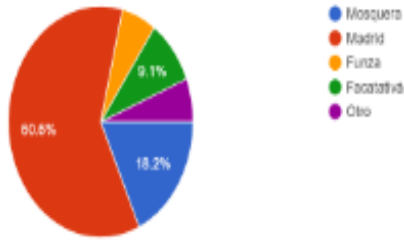
¿Para usted que tan importante es que un producto este elaborado con material reciclable?

33 respuestas



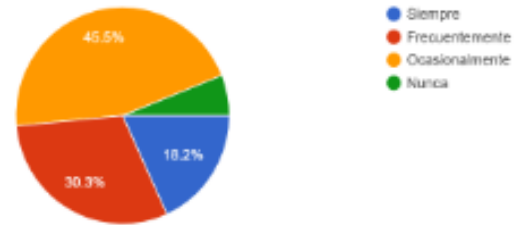
Lugar de residencia

33 respuestas



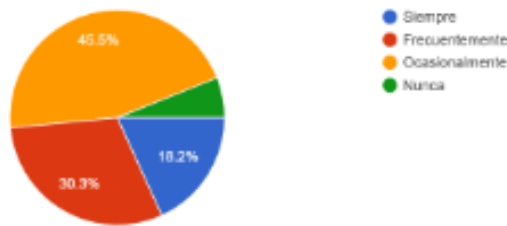
¿Con que frecuencia recicla?

33 respuestas



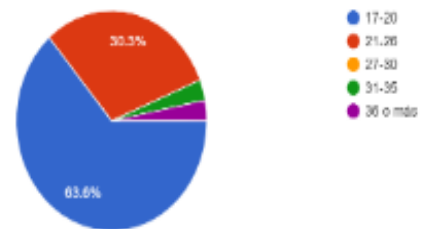
¿Con que frecuencia recicla?

33 respuestas



¿Qué edad tiene?

33 respuestas



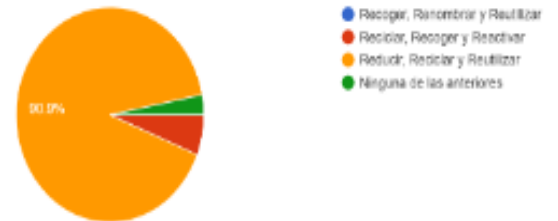
¿Qué manejo le da a las basuras?

33 respuestas



concepto de las tres R lo conoce por

respuestas



Conclusiones

Esta investigación se realizó con el objetivo de determinar qué tan factible es la producción de esferos a base del reciclaje y la reutilización del plástico, esto con el fin de generar conciencia en cuanto al cuidado del medio ambiente y la aplicación de las 3R.

Por consiguiente se obtuvieron resultados en dónde se puede apreciar que la población objetivo, en este caso, estudiantes universitarios de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO del centro regional Madrid, Cundinamarca, están poco familiarizados con la importancia del reciclaje, el uso de las 3R y la adecuada separación de basuras, sin embargo los estudiantes demuestran un interés por el cambio positivo que incurre el buen uso e implementación de los residuos del PP (Polipropileno). Siendo esta problemática la matriz de construcción en el nuevo plan del producto gramatical, evidenciando también así la necesidad del mercado por un producto eco-amigable, que brinda la confiabilidad del aporte ecológico y la practicidad de un elemento compacto como lo requieren los estudiantes.

Además de esto se realizó una prueba experimental del material para la fabricación de los esferos en la cual se realizaron muestras del plástico para comprobar si las tapas son el material ideal para dicho procedimiento, teniendo como conclusión que las tapas tienen más resistencia debido a que estas son fabricadas con un material diferente al de las botellas, las tapas son fabricadas con PP (Polipropileno) y las botellas con PET (Polietileno Tereftalato) por lo cual permite que al someterlo al calor sea resistente y conserve sus componentes

Llevando esto a cabo se concluye que el producto en producción generaría un impacto positivo y eficiente en medidas significantes, los cuales partirían desde el punto de vista ecológico sostenible y en el nicho de mercado a entrar.

Referencias

- Admin. (26 de Junio de 2018). *El reciclaje llevado a su máxima expresión*. Obtenido de boligrafopublicidad: <https://boligrafopublicidad.es/blog/boligrafos-ecologicos-plantas.html>
- Bic, C. (2019). *bicword*. Obtenido de Nuestra Historia : <https://www.bicworld.com/es/acerca-de-nosotros/quienes-somos#:~:text=BIC%20empez%C3%B3%20simplemente%20con%20una,poder%20de%20la%20expresi%C3%B3n%20creativa>.
- Mariano. (2 de Junio de 2011). *Tecnología de los Plásticos*. Obtenido de Blogspot: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/polipropileno.html>
- Matrín, A. (23 de Mayo de 2018). *El Español*. Obtenido de Bolígrafos de plástico: el terrible error de tirarlos a la basura: https://www.elespanol.com/ciencia/medio-ambiente/20180522/boligrafos-plastico-terrible-error-tirarlos-basura/309219423_0.html

Apéndice

Las preguntas formuladas en la recolección de datos se establecieron de la siguiente manera para hallar el dato porcentual de los datos requeridos:

¿En qué lugar reside?

¿Qué edad tiene?

¿En cuánto tiempo desecha un esfero?

¿El concepto de las tres R lo conoce por?

¿Qué manejo les da a las basuras?

¿De acuerdo a las características, como hace la separación de residuos?

¿Para usted que tan importante es que un producto este elaborado con material reciclable?

Estudio Exploratorio de la Situación Académica de Estudiantes de Ingeniería en Materiales Posterior a Clases Virtuales

Ma. Catalina Rivera Morales¹, Karla Zenteno Paz²,
Ma. Dolores Guevara Espinosa³, Gustavo T. Rubín Linares⁴ y Ma. del Carmen Guadalupe Avelino Flores⁵

Resumen—La contingencia por COVID-19 ha generado una drástica adaptación a nuestra sociedad, y ha creado grandes retos especialmente en el ámbito educativo, el cierre de las instituciones y la reestructuración de planes y programas educativos se volvió un desafío para la educación como se conocía esencialmente, provocando una interrupción en la educación de nuestros estudiantes. Se explora la situación académica de estudiantes de nivel superior de la licenciatura en Ingeniería en Materiales

Palabras clave—avance académico, desempeño escolar, virtual, enseñanza.

Introducción

El impacto de la pandemia en el sector educativo es tan complejo que, nos llevó a reestructurar nuestras prácticas, relaciones, comunicación y formas de aprendizaje, el cambio drástico entre lo conocido y lo nuevo, creo una brecha en la forma de enseñar y aprender, impactado emocional y académicamente en la vida de los universitarios. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020), tanto los impactos a corto como a largo plazo podrían significar retrocesos en los avances de los últimos años en la educación de niños, niñas, adolescentes y jóvenes, especialmente personas de grupos desfavorecidos.

Ya que la educación se encuentra en constante cambio, se deben buscar herramientas útiles para impactar positivamente en el desempeño académico, es por ello que la educación virtual pretende proporcionar herramientas tecnológicas para ayudar a resolver conflictos emergentes. Aunque la educación presencial tiene muchas ventajas que permiten a los alumnos mostrar entusiasmo, optimismo, felicidad y pasión por adquirir nuevos conocimientos que se producen con la ayuda permanente del docente, ya que este se determina como un modelo a seguir desde el principio, el docente debe crear un ambiente adecuado para compartir ideas orientadas por él. Mientras que la educación virtual pretende orientar patrones o paradigmas de comportamiento, porque los estudiantes no tienen modelos a imitar, sino que cada uno se puede formar de manera independiente sin duplicar características o modelos, ellos deben encontrar el conocimiento que quieren adquirir, y esto se logra mediante métodos de indagación, observación, experiencias y procesos de reflexión, para lo cual se necesita autonomía, autodisciplina, autoestima y autocontrol. Sin embargo, dadas las condiciones sanitarias, el estudiante no tuvo libertad de elección para decantarse por un modelo presencial o virtual, sino que se le impuso la enseñanza virtual como medida preventiva, lo anterior tuvo impacto de diferente índole, no sólo en la parte académica sino que también en la parte emocional.

A partir de marzo de 2019 las diferentes unidades académicas (UA) que integran a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), se sumaron a las directrices mundiales derivadas de la contingencia sanitaria, de esta forma la totalidad de estudiantes que cursaban los programas de licenciatura de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP (FIQ-BUAP) pasaron a cursar sus asignaturas de manera virtual, lo anterior, generó varios impactos, algunos evidentes a simple vista y otros menos evidentes y de importancia crucial que emergerán a mediano y largo plazo.

La FIQ-BUAP cuenta con cuatro programas de licenciatura, entre los cuales, los alumnos que integran el colegio de Ingeniería en materiales representan el 10% aproximadamente de la comunidad estudiantil, es posible afirmar que, en el caso de los estudiantes en general, el cese de las actividades presenciales ha generado una situación nueva con impactos inmediatos, tanto positivos como negativos, en la parte educativa, financiera y emocional, es importante para el ejercicio de la actividad tutorial, conocer cuál es la situación que presentan los estudiantes de nuevo ingreso con el fin de establecer estrategias que coadyuven a prevenir la deserción, el rezago y el bajo rendimiento académico.

¹ Ma. Catalina Rivera Morales es Profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería química de la BUAP. catriver@gmail.com (autor correspondiente)

² Karla Zenteno Paz es estudiante de la Facultad de Ingeniería química de la BUAP, se encuentra cursando los últimos semestres de la licenciatura en Ingeniería química

³ La Dra. Ma. Dolores Guevara Espinosa es profesora es Profesora investigadora, tutora y mentora de la Facultad de Ingeniería química de la BUAP

⁴ El Dr. Gustavo T. Rubín Linares es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, especialista en robótica, ciencia de datos e IA

⁵ La Dra. Ma. del Carmen Guadalupe Avelino Flores es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP

Dussel y col. (2020) reportan una serie de problemáticas asociadas al rendimiento escolar, entre las cuales podemos mencionar incertidumbre financiera, aislamiento social, disminución del tiempo dedicado al estudio al asumir otras responsabilidades, exclusión tecnológica, etc. Adicionalmente, el soporte de infraestructura en los procesos de enseñanza-aprendizaje recayó directamente en las familias e impactó en su economía; de igual forma los estudiantes se enfrentan a bajas competencias digitales de sus profesores (UNESCO-IESAL, 2020). Éstas y otras problemáticas, aunadas al hecho de ingresar al nivel superior, generan efectos negativos en el desempeño académico; los estudiantes tienen como fuente principal de estrés académico, las calificaciones por sobre la apropiación eficiente del conocimiento, es decir, les genera mayor preocupación alcanzar calificaciones altas porque incide sobre la autopercepción de su desempeño académico (Cabanach, 2010; Fernández, 2018), lo anterior genera emociones negativas y diversas afectaciones físicas que los conduce a un ciclo nocivo. En el presente trabajo se investiga, el impacto que la modalidad de enseñanza virtual tuvo sobre el avance académico de los estudiantes pertenecientes al colegio de ingeniería en materiales de FIQ-BUAP.

Descripción del Método

El colegio de Ingeniería en materiales de la FIQ es el programa de estudios de más reciente creación dentro de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP, y constituye, adicionalmente, el colegio con menor número de alumnos que ingresan y permanecen activos, adicionalmente también cuenta con menor número de alumnos asignados por tutor. Teniendo como objetivo analizar el avance en su plan de estudios y establecer acciones para prevenir el rezago y la deserción tras las condiciones de emergencia sanitaria, se reporta el presente análisis. Las generaciones tomadas en cuenta para el presente reporte son:

- Otoño 2019
- Primavera 2021
- Otoño 2021
- Otoño 2022

Conforme a los datos reportados, desde 2019 a la fecha, se tiene que el total de alumnos inscritos de 2019 a la fecha es de 151 Alumnos, de los cuales 124 alumnos se encuentran activos oficialmente, sin embargo sólo 105 alumnos se encuentran cursando el presente periodo mientras que 19 alumnos no se han inscrito en 2 periodos recientes. Adicionalmente hay 27 bajas oficiales, clasificadas de la siguiente forma: Baja voluntaria 12, Baja por reglamento 4, Baja por adeudo de documentos 2, Baja por no inscrito 9. Por lo que, para el presente trabajo se toma la población total de alumnos pertenecientes al colegio de ingeniería en materiales que habiéndose inscrito a partir de 2019 se encuentran activos y cursando el periodo otoño 2022. Tratándose de una investigación transversal, definida por la investigación, recolección de datos, análisis e interpretación en un tiempo definido, esta investigación nos permitirá dejar archivo documental y estadístico para futuros seguimientos y nuevas investigaciones del tema.

Resultados

Tras una revisión puntual de la trayectoria académica de los alumnos seleccionados para el presente estudio, se presenta en la tabla 1, un resumen del porcentaje de avance de cada generación, así como el número de estudiantes que o bien solicitaron baja voluntaria o causaron baja oficial por cualquiera de las causas establecidas en el Reglamento de Requisitos y Procedimientos para la Admisión y Trayectoria Académica de los Alumnos o bien pro que no solicitaron inscripción en algún periodo.

Para la generación otoño 2019 deberían contar con un avance del 60% sin embargo sólo 2 alumnos se encuentran en esa situación, esta generación presenta un avance disperso ya que por ejemplo, 2 alumnos cuentan con un avance del 33%, uno de 54%, otro de 26%, no observándose una tendencia. Por otro lado, se encuentran 2 alumnos con el mayor número de asignaturas reprobadas que es de 21.

Para la generación primavera 2021 deberían contar con un avance del 35% sin embargo sólo 1 alumno se encuentran en esa situación, esta generación presenta un avance en promedio de 29% con 7 alumnos. Por otro lado, se encuentra 1 alumno con el mayor número de asignaturas reprobadas que es de 13.

Para la generación otoño 2021 deberían contar con un avance del 20% sin embargo sólo 6 alumnos se encuentran en esa situación, esta generación presenta un avance en promedio de 17% con 3 alumnos. Por otro lado, se encuentran 3 alumnos con el mayor número de asignaturas reprobadas que es de 5.

Generación	% avance	Bajas	No cursando	Mayor % avance	Mínimo % avance
Otoño 2019	40	10	10	66 (2 alumnos, 0 asignaturas reprobadas)	11 (2 alumnos con 21 asignaturas reprobadas, 7 aprobadas, cursando actualmente)
Primavera 2021	25	1	5	37 (1 sólo alumno, cuenta con 3 asignaturas reprobadas)	7 (1 alumno con 13 asignaturas reprobadas, 5 aprobadas, cursando actualmente)
Otoño 2021	16	15	4	23 (1 sólo alumno, cuenta con 0 asignaturas reprobadas)	14 (2 alumnos, 5 asignaturas reprobadas, 9 aprobadas, cursando actualmente)

Tabla 1. Porcentajes de avance generales, máximos y mínimos por generación

En cuanto al promedio académico por generación, la figura 1 muestra la comparativa entre las diferentes generaciones y donde puede observarse un comportamiento similar en las tres generaciones, siendo el promedio máximo para la generación otoño 2019 de 9.73 y el mínimo de 7, para la generación primavera 2021, el máximo es de 9.47 y el mínimo de 6.6; para la generación otoño 2021 el promedio máximo es de 9.75 y el mínimo de 7.

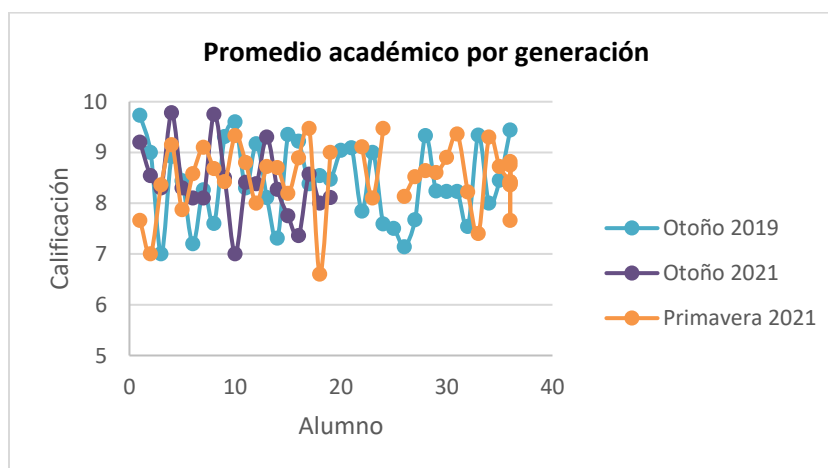


Figura 1. Promedio académico por generación

Para el caso de la cuantificación de las asignaturas reprobadas, como lo muestra la figura 2, de se tiene una tendencia similar entre las generaciones otoño 2019 y primavera 2021, mientras que la generación otoño 2021 presenta un preocupante aumento en el número de asignaturas reprobadas comparable con la generación primavera 2021, incluso superándola siendo que dicha generación tiene menor número de asignaturas cursadas.

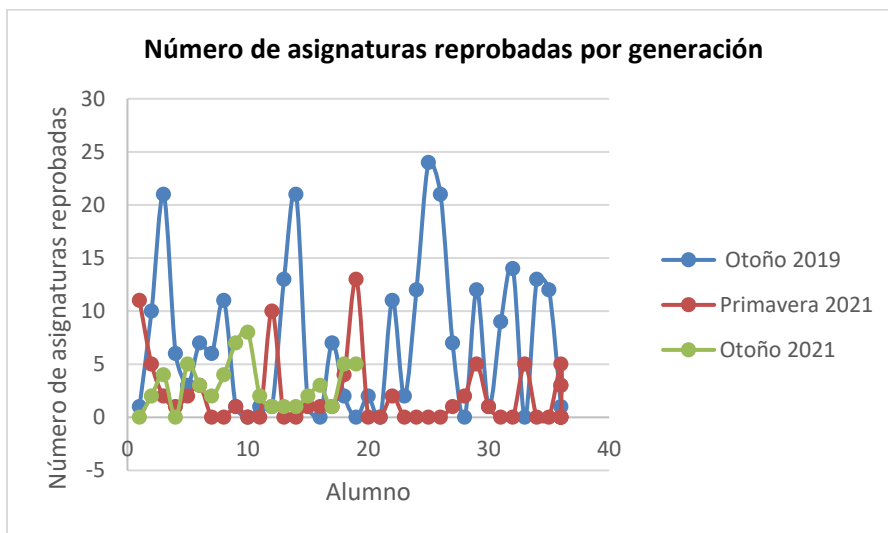


Figura 2. Número de asignaturas reprobadas por generación

Finalmente para el caso del avance académico por generación, mostrado en la figura 3 observamos que en todas las generaciones no hay una tendencia clara en el avance individual, es decir si se toma que para la generación otoño 2019 de acuerdo a su mapa curricular se debería contar con un avance del 60%, se tiene que sólo el 30% de los estudiantes perteneciente a dicha generación logran ese avance; la generación primavera 2021 tiene una banca con mayor uniformidad que se encuentra alrededor del 30% y finalmente la generación otoño 2021 de igual forma muestra cierta uniformidad en un avance aproximado del 20%

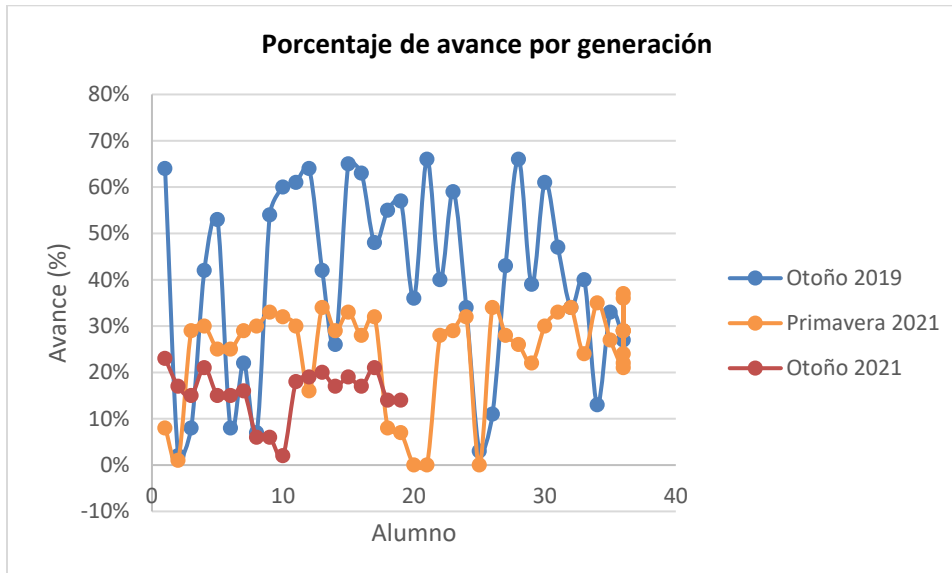


Figura 3. Porcentaje de avance por generación

Comentarios Finales

El presente estudio exploratorio ha logrado sentar datos informativos, y fundamentos teóricos para poder recurrir y conocer más sobre él, se cuenta con una diversidad de información relacionada al tema, que permite indagar y concretar datos informativos para el desarrollo del problema, así como se cuenta con los recursos y

herramientas necesarias que nos ayudaran a desarrollar óptimamente un estudio más profundo e indagar sobre los causales del rezago y reprobación de los estudiantes que conforman el presente estudio

Algunas dificultades y limitaciones que pueden presentarse serían: limitantes de tiempo y negación de participación por parte de la población, actividades académicas y/o personales por parte de los investigadores, modificaciones fuera de tiempo y forma al proyecto y la falta de interés y seguimiento por los involucrados en el proyecto. La investigación tendrá un mejor desarrollo y alcance mediante el método de investigación mixto, acompañado de un diseño transformativo secuencial (DISTRAS) y un alcance explicativo.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de realizar un estudio detallado por materia a fin de identificar los factores que determinan el aumento significativo en el número de materias reprobadas, ya que en el análisis realizado en cuanto a promedio por generación y avance por generación no se muestra un claro indicador que se relacione con el aumento de dichas materias reprobadas. Aunque los demás resultados estadísticos no muestran una clara tendencia hasta el momento, no es indicador de que la metodología es incorrecta sino de que aún se deben analizar otros factores y variables que nos brinden más información de lo que sucede con la situación académica de esta muestra de estudiantes.

Referencias

- Cabanach, Ramón G.; Valle, Antonio; Rodríguez, Susana; Piñeiro, Isabel; Freire, Carlos (2010). Escala de afrontamiento del estrés académico (A-CEA). Revista Iberoamericana de Psicología y Salud, vol. 1, núm. 1.
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Farnell, T., Skledar Matijević, A., Šćukanec Schmidt, N., The impact of COVID-19 on higher education : a review of emerging evidence : analytical report, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/069216>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Humpl, S., Andersen, T., The future of digital and online learning in higher education, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/587756>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Haywood, J., Weller, M., Williams, K., et al., The changing pedagogical landscape : new ways of teaching and learning and their implications for higher education policy, Publications Office, 2015, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/72063>
- Falcón Villaverde, M. (2013). La educación a distancia y su relación con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. MediSur, 11(3), 280-295. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2013000300006&lng=es&tlng=es
- Fernández de Castro, Javier y Luévano, Edith (2018). Influencia del Estrés Académico sobre el Rendimiento Escolar en Educación Media Superior. Revista Panamericana de Pedagogía, núm. 26, 97-117
- Gómez Reyes, L. (2017). . B-learning: ventajas y desventajas en la educación superior. VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. México. Obtenido de http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_47_Gomez_Leydy_-_B-LEARNING__VENTAJAS_Y_DESVENTAJAS_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR.pdf
- OECD (2020), Education at a Glance 2020: OECD Indicators. OECD
- UNESCO-IESALC (2020). COVID-19 y Educación Superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones. Disponible en: <https://www.iesalc.unesco.org/#>

Estadísticas del Estado Emocional de Estudiantes de Nuevo Ingreso de la Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

Ma. Catalina Rivera Morales¹, Elizabeth Mendoza Pérez²,
Ma. Dolores Guevara Espinosa³, Gustavo T. Rubín Linares⁴ y Norma Cruz Miranda⁵

Resumen—La incorporación de la tecnología como recursos para el aprendizaje universitario supone uno de los retos actuales para la renovación de metodologías y estrategias didácticas, ya que un mal uso de esta puede crear conflictos de aprendizaje, emocionales y de seguimiento académico. La tecnología y su influencia a través de la llamada experiencia metacognitiva, pretende tomar en cuenta sentimientos, juicios o evaluaciones, sobre tareas en línea. En el presente trabajo se explora la situación emocional de estudiantes de nivel superior en el área de ingenierías.

Palabras clave—emociones, ingeniería, ansiedad, virtual, depresión

Introducción

La contingencia por COVID-19 ha generado una drástica adaptación a nuestra sociedad, y ha creado grandes retos en diversos ámbitos de la vida cotidiana, especialmente en el ámbito educativo, el cierre de las instituciones y la reestructuración de planes y programas educativos se volvió un desafío para la educación como se conocía esencialmente, provocando una interrupción en la educación de nuestros estudiantes. Según se señala en el informe Education at a Glance (OECD, 2020), la pérdida de aprendizajes perjudica el desarrollo de competencias y, como consecuencia, daña a la productividad.

Claramente, el confinamiento ha marcado un antes y un después en la educación. Pues gran parte de las medidas adoptadas están relacionadas con el despliegue modalidades de aprendizaje a distancia, apoyo y movilización del personal, y la búsqueda constante de educar a la comunidad con un enfoque en la salud y el bienestar de los estudiantes.

Organismos internacionales como la UNESCO (2020) muestran que la pandemia ha generado estrés, depresión y ansiedad, especialmente entre docentes, estudiantes y sus familias nucleares, destacando la necesidad de promover el bienestar socioemocional durante una crisis. Es por lo que propone que las políticas educativas prioricen el apoyo y orientación psicosocial y la educación emocional, para moderar el impacto del confinamiento. Centrando la educación emocional en los programas de estudio, en las lecciones y actividades de tutoría y acompañamiento.

Brindar un acompañamiento tomando en cuenta el aspecto emocional nos permitirá optimizar el aprendizaje de nuestros estudiantes. Conociendo las emociones que experimentan encontraremos un punto de comunicación y escucha activa y empática que podrán responder a las necesidades de ellos, evitando rezagos académicos o la deserción.

La educación emocional adopta un enfoque de ciclo vital y, por tanto, debería formar parte del currículo académico a lo largo de todas las etapas educativas, desde la educación infantil hasta la edad adulta. Y, por consiguiente, extenderse hasta a la formación permanente durante toda la vida (Bisquerra & Mateo, 2019).

Ante las situaciones sanitarias por COVID-19, las instituciones educativas tuvieron que posponer cursos presenciales y reemplazarlos por semestres puramente virtuales (La República 2020, párr. 1). Situaciones como esta parecen demostrar en la importancia de capacitar a los estudiantes universitarios en nuevos enfoques educativos, especialmente en el uso de la tecnología. Mucho se ha escrito sobre la creciente educación virtual y sus ventajas en la educación superior, sin embargo, la mayoría de las universidades aún no están preparadas para enfrentar retos de la educación no presencial, especialmente cuando ella es el resultado de una adaptación forzada. No sólo nos recuerda las deficiencias del sistema educativo, sino que, también es oportuno reformular la calidad de la salud mental en el ámbito universitario y las nuevas complicaciones que trae consigo la situación actual.

¹ Ma. Catalina Rivera Morales es Profesora investigadora de la Facultad de Ingeniería química de la BUAP. catriver@gmail.com
(autor correspondiente)

² Elizabeth Mendoza Pérez es estudiante de la licenciatura en Procesos educativos perteneciente a la Facultad de Filosofía y Letras de la BUAP

³ La Dra. Ma. Dolores Guevara Espinosa es profesora es Profesora investigadora, tutora y mentora de la Facultad de Ingeniería química de la BUAP

⁴ El Dr. Gustavo T. Rubín Linares es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación de la BUAP, especialista en robótica, ciencia de datos e IA

⁵ La Dra. Norma Cruz Miranda es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería Química de la BUAP

La educación virtual crea perfiles de los estudiantes con características adaptables como; autodisciplina, organización y horarios de trabajo, una actitud dinámica para buscar nuevas formas y estrategias de aprendizaje, compartir experiencias de construir equipos de trabajo y disponer de recursos, habilidades técnicas y de gestión tecnológica. Sin embargo, se expresan preocupaciones sobre la mejora del aprendizaje, ya que puede haber casos en los que los estudiantes no cumplan con las características. Esto se debe a diferentes factores no controlables como el económico, motivador y pedagógico, que conduce a la realización negativa de sus actividades académicas y el abandono prematuro de sus carreras.

Conocer más sobre el clima emocional de las y los estudiantes universitarios tras la modalidad virtual, nos abrirá puertas que permitan la creación y diseño de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje que potencialicen las cualidades de los estudiantes, mejorando continuamente su desempeño académico y reduciendo considerablemente el rezago y la deserción.

Descripción del Método

El tipo de estudio que se desarrolla en la investigación es de carácter exploratorio, porque durante la revisión bibliográfica previa nos percatamos de que es un tema poco explorado, y que aún no se cuenta con una versátil información sobre este.

También se cuenta con alcance analítico, pues se analizarán cuáles son las principales emociones de los estudiantes durante la virtualidad, los conocimientos que tenían sobre recursos por parte de la universidad, apoyo y orientación de los docentes, y los avances o retrocesos que han tenido los estudiantes tras la virtualidad.

Por otro lado, tenemos un alcance explicativo, que pretende inferir las causas de las emociones y contratiempos académicos, nos ayudará a distinguir los impactos que tiene la virtualidad en los estudiantes, determinando cuáles son las líneas de apoyo y orientación a seguir, mostrando las herramientas y recursos que tiene la universidad, así como ponderar el apoyo hacia los actores de la educación universitaria.

Por último, tenemos un alcance interpretativo, ya que nos permite percibir de qué manera influye el clima emocional, el cual nos ayudará a comprender si la falta de herramientas o medios afecta al alumnado, y traduciendo los resultados en guías de apoyo, prevención y futuras investigaciones.

Para el presente trabajo se encuestaron 132 estudiantes de nuevo ingreso otoño 2022 pertenecientes al colegio de Ing. en Alimentos, de los cuales 32 % está constituido por hombres y el 68 % mujeres; esta muestra constituye el 70% de los estudiantes de nuevo ingreso perteneciente al colegio bajo estudio.

Resultados y discusión

A partir de los datos obtenidos se tiene que, al cambiar la modalidad de educación, los estudiantes asumen nuevos compromisos con su familia, refiriendo que aproximadamente el 9% tiene dependientes económicos, destaca notablemente que sus dependientes económicos son sus hermanos menores, padres o abuelos, hijo/s. Esta situación genera que deban dedicar tiempo a trabajo remunerado fuera de casa, para lo cual tenemos que el 30 % de alumnos de nuevo ingreso se encuentra realizando un trabajo remunerado dedicándole entre 10 y 45 hrs a la semana. Ver gráfico 1.

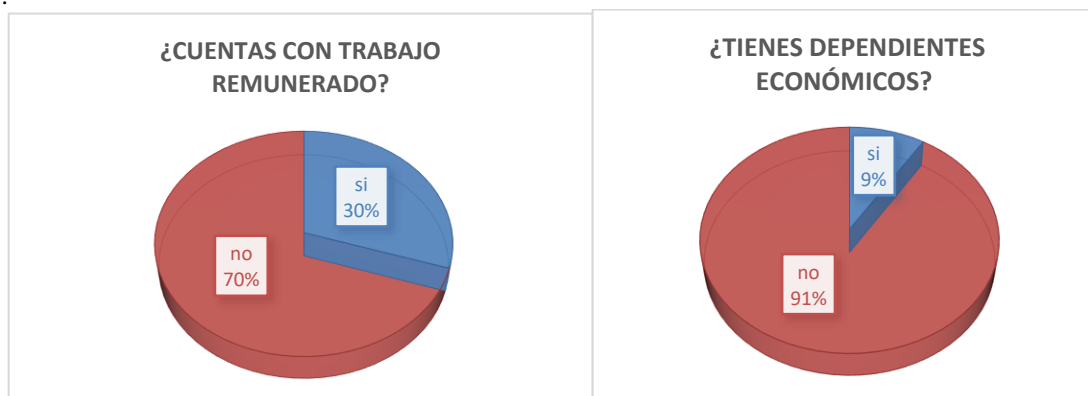


Gráfico 1. Estudiantes de la FIQ-BUAP con ingreso en otoño 2021 y primavera 2022 que reportan: a) Contar con trabajo remunerado, b) tener dependientes económicos

Por otro lado, en cuanto a la disponibilidad de equipo de cómputo el 11% de los participantes no cuenta con computadora para uso personal sino que debe compartirla con otros miembros de su familia por que alterna entre computadora y teléfono celular para poder acceder a las clases. Adicionalmente el 49% de los estudiantes no cuenta

con un espacio propio para estudiar o tomar sus clases sino que comparte área con otros miembros de la familia por lo que los factores de distracción se incrementan, llegando a ser un factor que les genera ansiedad.

La suma de estos factores ha incrementado las problemáticas emocionales de tal forma que el 50% reporta requerir apoyo especializado tanto emocional como psicológico o incluso psiquiátrico, mientras que el 23% reporta haber acudido a apoyo especializado. Ver gráfico 2. Durante el confinamiento por COVID-19 los alumnos presentan que en su mayoría se sentían tristes y e irritados al estar todo el tiempo en sus hogares, que las clases virtuales los hacía sentir irritados, frustrados e incomprensidos y que llegaban a sentir enojo, tristeza, inseguridad y frustración con frecuencia sin sentido o motivo alguno.

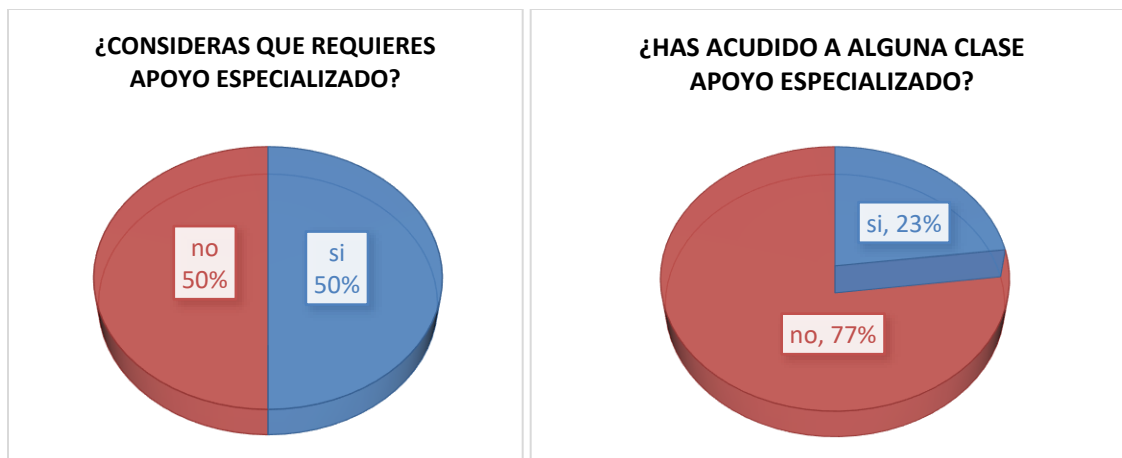


Gráfico 2: Percepción y prevalencia de apoyo especializado

Finalmente se indaga acerca de la capacidad de los estudiantes para identificar sus emociones, el 23% contestó que si las puede identificar mientras que el 70% refiere que sólo algunas veces le es posible identificarlas. Por otro lado el 16% refiere que le es difícil relacionarse con las demás personas. Ver gráfico 3

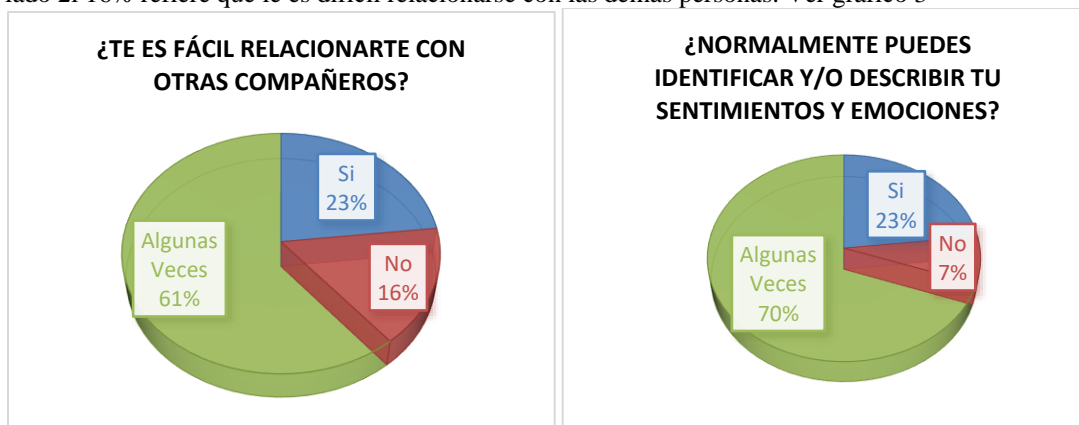


Gráfico 3: Dificultad para establecer relaciones académicas con sus pares e identificar emociones

IV. Conclusiones

Resulta obvio que el panorama sanitario global ha afectado a toda la población y, en el caso particular de los estudiantes de nuevo ingreso de la licenciatura en ingeniería química, la dinámica escolar y la salud emocional generan un clima complejo, aún así es palpable el interés de los estudiantes por cumplir con sus compromisos escolares de manera óptima.

Los trastornos de ansiedad abarcan el mayor porcentaje en cuanto a la problemática emocional se refiere, aun cuando no están diagnosticados, los estudiantes son conscientes de que tienen una situación que deben atender y esperan que el tutor los reconduzca a las instancias ofrecidas por la institución; la depresión ocupa el segundo lugar entre la problemática emocional.

Comentarios Finales

Sabemos que el desarrollo y manejo de las emociones son determinantes en la salud y bienestar de las personas, las emociones juegan un papel muy importante en la salud, son parte innegable de nuestra vida y son esenciales para promover comportamientos saludables o, por el contrario, si estas son negativas, representan un riesgo potencial para nuestra salud y desarrollo, por lo que las personas deben buscar que las emociones se traduzcan en estimulación positiva, tanto para el desarrollo personal como para un mejor aprendizaje académico.

Aunque a lo largo de la historia de educación en México se han propuesto estrategias que permitan acercamiento a la educación emocional, aún existen cuestionamientos sobre cómo ayudar a que los estudiantes sepan manejar sus emociones y usarlas como potencializadores académicos. Contar con herramientas que nos ayuden a entender y usar como optimizador las emociones en la educación lograran que los estudiantes optimicen sus aprendizajes, y se establezcan mayores y mejores metas. Si las universidades brindan herramientas y servicios de apoyo emocional el nivel y calidad educativa de sus estudiantes mejorará constantemente.

Referencias

- Aguilar, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(3), 213-223. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052020000300213&script=sci_arttext
- Bisquerra, R., & Mateo, A. (2019). *Competencias emocionales para un cambio de paradigma en educación*. Editorial Horsori.
- Boude Figueredo, O. R., & Jenny, A. S. (2017). El reto de formar a profesores universitarios para integrar el aprendizaje móvil. *Educación Médica Superior*, 31(1), 61-77.
- Cabañas, D. E. y Sánchez, G. J. C. S. (2012). Las raíces de la psicología positiva. *Papeles del Psicólogo*, 33(3), 172-182.
- Cabral Vargas, B. (2008). Elementos necesarios para una modalidad de educación a distancia en bibliotecología. *Investigación bibliotecológica*, 22(46), 59-89.
- Chaves Torres, A. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Revista Academia & Virtualidad.*, 10(1), 23-41. Recuperado de <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi-article>
- Fernández-Berrocal, P., Extremera, N., & Ramos, N. (2004). Validity and reliability of the Spanish modified version of the Trait Meta-Mood Scale. *Psychological Reports*, 94, 751-755.
- Fernández, Esteban; Fernández, Samuel, Álvarez, Alberto, y Martínez, Pablo (2007). "Éxito académico y satisfacción de estudiantes con la enseñanza universitaria", *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, vol. 13, núm. 2, pp. 203-214. Recuperado de: http://www.uv.es/RELIEVE/v13n2/RELIEVEv13n2_4htm
- Falcón Villaverde, M. (2013). La educación a distancia y su relación con las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *MediSur*, 11(3), 280-295. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2013000300006&lng=es&tlng=es
- Fragoso Luzuriaga, R. (2015). Inteligencia y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto? *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, VI (16), 110-125.
- Gobierno de México. (2020). *Salud mental*. Recuperado 21 de mayo de 2022 de; <https://coronavirus.gob.mx/salud-mental/>
- Goleman, D. (2002). *La Inteligencia Emocional*, México: Vergara.
- Gómez Gallardo, L. M., & Macedo Buleje, J. (2011). Importancia de los programas virtuales en la educación superior peruana. *Investigación Educativa*, 15(27), 113-126.
- González, F. A. (2005). *Motivación académica: teoría, aplicación y evaluación*. Madrid: Pirámide. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=307908>
- González, Ramón; Souto, Antonio; Fernández, Ramón y Freire, Carlos (2011). "Regulación emocional y burnout académico en estudiantes universitarios de Fisioterapia", *Revista de Investigación en Educación*, vol. 9, pp. 7-18. Recuperado dn: <http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/111/1>
- Gómez Reyes, L. (2017). . B-learning: ventajas y desventajas en la educación superior. VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. México. Obtenido de http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_47_Gomez_Leydy_-_B-LEARNING_VENTAJAS_Y_DESVENTAJAS_EN_LA_EDUCACION_SUPERIOR.pdf
- Jiménez, M. I. y López, Z. E. (2009). Inteligencia emocional y rendimiento escolar: estado actual de la cuestión. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(1), 69-79. Recuperado de <http://itjqro.edu.mx/wp-content/uploads/2014/01/Inteligencia-emocional-y-rendimiento-escolar-estado-actual-de-la-cuesti%C3%B3n.pdf>
- OECD (2020). *Education at a Glance 2020: OECD Indicators*. OECD
- Rogers, C. (2007). *El proceso de convertirse en persona*. Barcelona: Paidós.
- Smith, M. (2019). *Las emociones de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Unesco (2020). *Promoción del bienestar socioemocional de los niños y los jóvenes durante las crisis*. Recuperado el 01 de junio de 2022 de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373271_spa?fbclid=IwAR1BBi6CoRKalki-Yi2IpuSSZMMzzRtHZvIdsyXyPI4D2P92-IKjLWfyOTQ
- Zamora R. Distanciamiento, aislamiento social, confinamiento, cuarentena: ¿Qué consecuencias pueden generar? *REVAGOG*. 2020; 2(4) 121-25.
- J. Rodríguez Sosa. *Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación cualitativa*.
- A. Monje Álvarez. *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa*. Guía didáctica.
- De la Cruz, L. (s. f.). *Evaluación cualitativa y cuantitativa*. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de <https://es.slideshare.net/lilidelacruz92/evaluacion-cualitativa-y-cuantitativa-18971517>
- Hernández Sampieri, R. (s. f.). *Metodología de la investigación* (6a ed., Vol. 1). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Martínez Miguélez, M. (s. f.). *El Método Etnográfico de Investigación*. Recuperado 15 de noviembre de 2021, de http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/SEMINARIODETESISMAESTRIA1IDEMAYO/document/2.-_Etnografia/El_metodo_Etnografico.pdf

Guba, E. G., Lincoln, Y. S. (2002). Paradigmas en competencias en la investigación cualitativa. En: Denman, C. A., Haro, J. A. (Comp.). Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social. Hermosillo (Sonora): El Colegio de Sonora. pp. 113-142.

Buscando el Sentido de Pertenencia y Fidelidad en los Clientes Internos de la Empresa Artes Gráficas, S.A. de C.V., mediante un Cambio en la Cultura Organizacional

M. en I.A. Misael Apolinar Rivera Posada¹, Mtra. Salome Pérez Granados²,
TSU Cristal Abigail Vargas Azuara³, TSU Rufino Hernández Hernández⁴, y M. en I.A. Alejandro Díaz García⁵

Resumen— El clima organizacional involucra propiedades medibles acerca del espacio de trabajo percibido directa o indirectamente por los individuos que trabajan en este ambiente y que influye en su motivación y comportamientos.

En general, el clima laboral se entiende como una variable que actúa entre el contexto organizativo, en su más amplio sentido, y la conducta que presentan los miembros de la comunidad laboral, intentando racionalizar qué sensaciones experimentan los individuos en el desarrollo de sus actividades en el entorno del trabajo (Patterson, et al., 2005).

Palabras clave—Fidelidad, clientes internos, sentido de pertenencia, y cultura organizacional

Introducción

En el presente trabajo se da a conocer el estudio realizado en la empresa Artes Gráficas S.A. de C.V., mostrando los resultados que se obtuvieron después de aplicar un instrumento cualitativo la entrevista en el que se midieron las siguientes dimensiones el trabajo en equipo, comunicación, igualdad, condiciones físicas, liderazgo y motivación.

Haciéndose presente una parte fundamental, la sensibilización del personal para que se obtuvieran los resultados reales y así proponer soluciones ante lo que se percibe como una problemática en la empresa. Del resultado de las encuestas se parte para considerar de suma importancia realizar este estudio del clima organizacional pues resulta fundamental para cualquier empresa, ya que este es el indicador más preciso que demuestra los niveles que se tienen en la organización en cuanto a relaciones laborales.

Medir el clima organizacional puede ayudar a evaluar el rendimiento de la fuerza laboral, descubrir si los empleados se sienten satisfechos con el clima laboral actual de la organización, si los beneficios que ofrece son los adecuados o si su desempeño es ideal para el logro de los objetivos de la organización y todo esto se da a conocer a continuación.

Descripción del Método

Objetivo: Incrementar el sentido de pertenencia y fidelidad en los clientes internos de la empresa Artes Gráficas, S.A. de C.V., mediante un cambio en la cultura organizacional.

Metodología: La investigación se centra en la evaluación del clima organizacional y las principales afectaciones que se genera en el desarrollo de las actividades que realizan los colaboradores, para detectar las oportunidades y áreas de mejora. El diseño de la investigación será no experimental, mediante la medición de las variables que se llevan a cabo en el análisis, la recopilación de los datos es de un solo momento, en un tiempo único para analizar su incidencia en un momento dado.

Importancia del estudio: Analizar el clima organizacional de la empresa de Artes Gráficas S.A de C.V. que permita conocer cuál es la situación actual en cuanto a los diferentes factores y percepciones de los trabajadores, que influyen en las actitudes y comportamiento, también conocer su sentido de pertenencia, con el fin de identificar los

¹ M. en I.A. Misael Apolinar Rivera Posada es Profesor de Tiempo Parcial en la dirección de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, en Zacualtipán de Ángeles Hidalgo. misael.rivera@utsh.edu.mx (**autor corresponsal**)

² Mtra. Salome Pérez Granados es Profesora de Tiempo Parcial en la dirección de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, en Zacualtipán de Ángeles Hidalgo. salome.perez@utsh.edu.mx

³ TSU Cristal Abigail Vargas Azuara, es estudiante de la carrera en Licenciatura en Gestión de Capital Humano en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, en Zacualtipán de Ángeles Hidalgo. 18051@utsh.edu.mx.

⁴ TSU Rufino Hernández Hernández, es estudiante de la carrera en Licenciatura en Gestión de Capital Humano en la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense, en Zacualtipán de Ángeles Hidalgo. 18082@utsh.edu.mx.

⁵ M. en I.A. Alejandro Díaz García, es Profesor de la Universidad Autónoma del Estado de México, Acolman. ingalejandrodg@hotmail.com

aspectos que podrían estar afectando el desempeño de los empleados y con ello obstaculizando el alcance de los objetivos.

Población de estudio: La empresa de Artes Gráficas S.A. de C.V., objeto del estudio cuenta actualmente con 6 colaboradores registrados en la plantilla, los cuales son 2 hombres y 4 mujeres que se tomarán en la totalidad para la aplicación del instrumento de medición del clima organizacional, con la aplicación de una encuesta diseñada por el autor Likert.

Procedimiento:

- Seleccionar las técnicas de recolección de datos
- Conocer los factores que influyen en el clima laboral
- Aplicar las técnicas de recolección de datos
- Realizar el análisis de resultados
- Determinar las deficiencias del clima organizacional de la Unidad y hacer propuestas de mejora.
- La encuesta que se utilizará tendrá una escala basada en los estándares del Autor Likert la cual está representada con: siempre, casi siempre, a veces, nunca y no aplica.

Instrumento de medición: El instrumento de medición utilizado para la obtención de datos sobre el Clima Organizacional consta de una encuesta, clasificada por escala que van desde Siempre, Casi siempre, A veces, Nunca, No aplica, con una total de 18 preguntas, con una ponderación mínima de 3 interrogantes.

Número de preguntas de cada factor evaluador del clima organizacional.

Indicador	Puntuación
Trabajo en equipo	1-3
Comunicación	4-6
Igualdad	7-9
Condiciones físicas	10-12
Liderazgo	13-15
Motivación	16-18

Cuadro 1. Indicadores

Fuente: Guerra, (2015).

Recolección de información: El método de recolección de la información que se utiliza es de forma cualitativa la encuesta”, la cual nos sirve para estudiar los conocimientos y experiencias de los empleados dentro de la organización. La encuesta fue realizada a cada uno de los trabajadores que laboran en la empresa Artes Gráficas S.A. de C.V.

Análisis e interpretación de resultados

	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca	Casi Nunca
Condiciones físicas	56%	39%	0%	5%	0%
Liderazgo	94%	0%	6%	0%	0%
Comunicación	67%	22%	11%	0%	0%
Igualdad	67%	28%	5%	0%	0%
Motivación	67%	33%	0%	0%	0%
Trabajo en equipo	83%	11%	6%	0%	0%

Cuadro 2. Resultados de la encuesta a los colaboradores de Artes Gráficas S.A. de C.V. (2022)

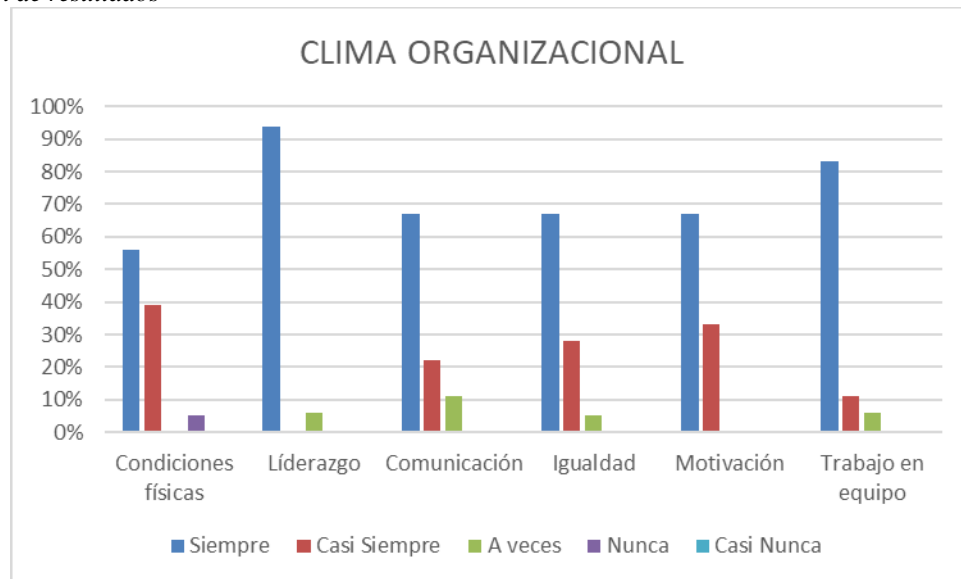
Fuente: Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

Se puede definir el clima organizacional como el:

Conjunto de características del entorno interno (o externo) de la organización que condicionan y mediatizan el grado de cooperación, desarrollo personal y nivel de adhesión de las personas a la organización. Sin embargo, este constructo ha adquirido múltiples significados que incluyen desde las condiciones físicas y ambientales del trabajo hasta la descripción del nivel y grado de relaciones interpersonales en el propio marco espacial laboral. En la acepción que ofrecemos opera diferenciarla claramente de la referida a clima organizacional, que se detallar a continuación nos interesa subrayar la dimensión personal de clima: cómo los individuos perciben la situación y el contexto en el que desarrollan su actividad laboral, ya sea a nivel de variables físicas ambientales, de relaciones sociales o de estructura organizativa (Fernández del Río, 1999).

Resumen de resultados



Gráfica 1 Resultados del instrumento de medición del Clima Organizacional

Interpretación: Las dimensiones que se trabajaron son Condiciones físicas, Comunicación y Motivación por considerar que son las que tienen puntajes bajos comparados con el resto.

Estos resultados muestran que los encuestados de la empresa Artes Gráficas S.A. de C.V., sienten orgullo por el reconocimiento y prestigio logrado por su organización, por lo que se sienten comprometidos. También piensan que los estilos de liderazgo utilizados por los jefes son adecuados, pues estos cuentan con los conocimientos necesarios para desempeñar su trabajo y son personas influyentes frente a los trabajadores.

Por otra parte, describen tener claridad sobre como contribuyen al logro de la misión y de los objetivos de la organización y para ello, plantean que se realiza el trabajo en equipo de la mejor manera y se les permite la participación a los colaboradores en la toma de decisiones y en la solución de problemas.

De igual forma, consideran que existe una buena comunicación, aunque no es la deseable ya que no hay entre jefes y subordinados una adecuada vía de comunicación como consejos, reuniones de trabajo y comunicación personal.

Igualmente perciben que reciben el apoyo necesario de sus jefes y compañeros de la empresa en cuanto a la motivación por medio de estímulos y están satisfechos con las oportunidades de superación que se brindan, pues la organización cree necesario el crecimiento profesional de sus empleados; son pocos los que no se sienten identificados con esto lo cual dará pie a hacer un análisis del porque su poca motivación.

Sin embargo, los encuestados coinciden en la mayoría que no cuentan con todos los recursos necesarios para realizar su trabajo y que las instalaciones de la empresa no tienen el confort necesario por presentar problemas de falta de iluminación, higiene y mobiliario.

Así mismo, los trabajadores perciben poca igualdad y flexibilidad en la ejecución de normas, procedimientos y tareas, unido a que aún no se logra una adecuada implementación de las estrategias de igualdad para promover el bienestar de la empresa y por tanto comprometerse con el trabajo decente y también con el éxito económico.

Conclusiones

El desempeño del equipo de trabajo influyo en la consecución de los objetivos y estrategias, tomando como base la Matriz Producto/Mercado de Ansoff se decide trabajar en el cuadrante IV diversificación, se elabora un nuevo producto para un nuevo mercado, consiste en un cubre bocas con el logotipo de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense y el venado que es la mascota de la universidad, así el mercado meta son todas las personas que forman parte de esta Institución. Se trabaja en equipo logrando la fidelización y sentido de pertenencia, se percibe un alto grado de desempeño en el trabajo que ayuda a mejorar los resultados en el rendimiento de los colaboradores. El sentido de pertenencia no solo impacta positivamente las relaciones del trabajo en equipo y el clima laboral, sino que contribuye a mejorar la motivación, al igual que desempeño y la retención del personal, ayuda a fortalecer las relaciones de colaboración. Actualmente las contribuciones son valoradas, al sentirse cómodos con uno mismo la comunicación es transparente. Sin perder el giro empresarial, se identifica una necesidad dentro de la institución educativa UTSH y a la vez una oportunidad de emprendimiento relacionado a las artes gráficas y que se pudiera producir lo antes posible.

Se logran las metas establecidas en la producción y venta del producto, se buscan nuevos nichos de mercado con el mismo producto y se trabaja en la elaboración de una credencial para estudiantes que contenga el registro de la vacuna Covid-19.

Recomendaciones

AMBIENTE FÍSICO ÓPTIMO PARA EL DESEMPEÑO DE LABORES				
DIMENSIÓN:	Condiciones Físicas			
ALCANCE:	La estructura de la sede central de la empresa como objetivo de esta intervención.			
OBJETIVO:	Mantener el ambiente físico óptimo para que el trabajador se sienta cómodo en sus labores			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO	COSTO
1.Revisar periódicamente la infraestructura de la empresa (iluminación, ventilación, etc.) a fin de mantenerla en buenas condiciones	Gerencia de Operaciones	Utensilios para reforzar la calidad actual del ambiente físico y ambiental.	1 semana	\$ 2,000
2. Dotar de suministros adecuado de los materiales de trabajo y la renovación de los mismos	Gerencia de Recursos	Suministros	1 semana	\$ 5,000
3. Instalar en cada área material de sanitización de personal	Gerencia de Operaciones y Mantenimiento	Gel antibacterial, sanitizante, termómetro	Diariamente	\$ 100 por semana
4.Crear y publicar un manual de seguridad de acuerdo al giro de la empresa	Gerencia de Mercadotecnia	Manual de Seguridad propio de la empresa	1 mes	\$ 50
5.Identificar los factores de riesgos en las diferentes áreas de servicios de la empresa	La Gerencia de Operaciones	Revisión por áreas	1 semana	\$ 1,500
6.Proponer un plan de mejora de las condiciones de Higiene y Seguridad para la empresa Artes Gráficas S.A de C.V.	La Gerencia de Operaciones	Plan de mejora	2 meses	\$ 2,000
7.Exigir a todo el personal el uso de cubre bocas y mascarillas para evitar riesgos de salud	Recursos Humanos	Anuncio de uso obligatorio de cubre bocas	Diariamente	\$ 50
8.Colocar señalizaciones de acuerdo al peligro del área y rutas de evacuación.	Gerencia de Operaciones	Señalamientos	1 semana	\$ 1,000
9.Efectuarse una limpieza periódica para mantener las condiciones higiénicas adecuadas	Gerencia de Operaciones y Mantenimiento	Personal de mantenimiento Y limpieza.	Diariamente	\$ 200
10. Mantener las vías de tránsito despejadas y limpias, así como verificar que la iluminación sea la adecuada.	Gerencia de Mantenimiento	Personal de mantenimiento	1 mes	\$ 2,000

Cuadro 3. Ambiente físico óptimo para el desempeño de labores (Construcción propia)

EMPLEADOS MOTIVADOS Y EXITOSOS				
DIMENSIÓN:	Motivación			
ALCANCE:	Todo el personal que labora actualmente en la empresa, seccionado de acuerdo a cada unidad y departamento.			
OBJETIVO:	Mantener una motivación individual que se contagie en el ambiente laboral de forma positiva ya que un empleado motivado está dispuesto a dar más de sí dentro del puesto de trabajo, pues se siente cómodo con la reciprocidad de dar y recibir.			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RECURSOS	TIEMPO	COSTO
1. Implementar un sistema de formación continua por medio de cursos de capacitación ya que esto motiva a los trabajadores, haciéndolos sentir que ellos y las actividades que realizan son importantes dentro la organización.	Área de Recursos Humanos	Plan de Capacitación a través del personal interno de la empresa.	10 horas	\$1,000
2. Implementar el reconocimiento al esfuerzo y creatividad: "empleado del mes"	Área de Recursos Humanos	Material para publicaciones internas y el espacio a utilizar.	Mensual	\$0
3. publicar los éxitos en las carteleras internas o en el periódico interno.	Área de Mercadotecnia	Carteleras de corcho dentro de las instalaciones de la empresa, tachuelas etc.	Mensual	\$200
4. Escuchar a los empleados, mediante reuniones semanales ya que auto motivarán su participación y desempeño diario.	Área de Gerencia	Pizarrón blanco, donde anotarlas ideas, mobiliario.	Cada reunión durará 40 minutos	\$200.00
5. Una vez al mes la empresa realizara una reunión o actividades fuera de la empresa como una visita cultural u organizar un partido de futbol.	Área de Gerencia Área de Finanzas Área de Recursos Humanos Área de Mercadotecnia Área de producción	Transporte interno de la empresa. Refrigerio Propio.	24 horas	\$400
6. Revisar el plan de prestaciones y beneficios para determinar si existen necesidades no cubiertas en el mismo.	Área de Recursos Humanos Finanzas	Los comprobantes de pagode acuerdo a nuevas prestaciones.	Cada 15 Días	\$0
7. Proponer ante la Gerencia la implementación de prestaciones o beneficios innovadores que beneficien la imagen de la institución ante sus propios colaboradores.	Área de Recursos Humanos Finanzas y mercadotecnia.	Plan de mejora e innovador	Mensual	\$0
8. Flexibilidad en el horario, demostrarles que se confía en ellos, dándoles permisos, provocara que su grado de responsabilidad aumente y la relación se vuelva más madura.	Área de Recursos Humanos	Agendas de Horarios Digitales	Cada Tercer Semana	\$0
9. Dinamismo dentro de la organización: plantear cierta movilidad para aportar variedad y evitar la monotonía: rotaciones, intercambio, reasignación de funciones, cambios en los procesos, etc.	Área de Recursos Humanos demás áreas	Manual de las Funciones de cada puesto de trabajo.	Semestral	\$0
10. Implementar evaluaciones de desempeño y premiar su compromiso	Área de Recursos Humanos	Manual de Valuación de puestos y personal de la empresa	Trimestral	\$1,000

Cuadro 4. Empleados motivados y exitosos (Construcción propia, 2022).

Referencias

- Análisis de clima organizacional de la empresa Representaciones CEM. (mayo de 2015). ZACAPA " SAN LUIS GONZAGA 2.
Barber Kuri, C. M., & Clúa de la Torre, C. (2014). Liderazgo inspiracional. México: Mc Graw Hill.
Bateman, T. S., & Snell, S. A. (2009). Administración: liderazgo y colaboración en un mundo competitivo. México: Mc Graw Hill.
Chiavenato, I. (2007). Administración de recursos humanos. México: Mc Graw Hill.

- Chiavenato, I. (2017). Administración de recursos humanos: el capital humano de las organizaciones. México: Mc Graw Hill.
- Chiavenato, I. (2017). Comportamiento organizacional: la dinámica del éxito en las organizaciones. México: Mc Graw Hill.
- Douglas, M. (2007). El lado humano de las empresas: aplique teoría "Y" para lograr un manejo eficiente de su equipo. México: Mc Graw Hill.
- Furnham, A. (2001). Psicología organizacional. México: Alfaomega.
- Guerra, V. A. (2015). Análisis de clima organizacional de la empresa representaciones CEM. Zacapa.
- Guízar Montúfar, R. (2013). Desarrollo organizacional. Principios y aplicaciones. México: Mc Graw Hill.
- Jiménez, F. (2006). Psicología de las relaciones de autoridad y poder. España: UOC.
- La teoría de la comunicación humana de Paul Watzlawick. (s.f.). Recuperado el 20 de Julio de 2019, de <https://catedraepistemologia.files.wordpress.com/.../276081111-teoria-de-la-comunicacion>
- Mayo, E. (s.f.). Teoría de las relaciones humanas. Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <https://www.gestiopolis.com/teoria-de-relaciones-humanas>.
- Teoría de igualdad. (s.f.). Recuperado el 12 de Julio de 2019, de <http://www.ud.edu/ciudadania/hipertexto/teoria/introduccion/245.htm>.
- Indicadores de igualdad para la empresa. (2010). Recuperado el 22 de Julio de 2019, de www.igualdadenaempresa.es/enlace/...indicadores-de-igualdad-para-las-empresas
- (2014). Obtenido de La escala de Likert: que es y cómo utilizarla: <https://www.netques.com>

Experiencias de Jóvenes Universitarios durante el Distanciamiento Social por Covid-19

Verónica Rodríguez Contreras¹, Sergio Santamaría Suárez², Gerardo Hurtado Arriaga³,
Dulce Abril Galindo Luna⁴, David Jiménez Rodríguez⁵, Flor de María Erari Gil Bernal⁶,
Maryjose Iliana Ruiz Bañuelos⁷ y Tania Isabel Limón Leyva⁸

Resumen—La presente investigación analiza las experiencias que tuvieron los estudiantes universitarios durante el distanciamiento social por la pandemia por COVID-19. Se consideraron 47 testimonios de dos grupos de universitarios. Bajo la metodología cualitativa se utilizó la técnica de Testimonio para la recolección de datos la cual se deriva del método biográfico, para el análisis de datos se enfocó en conocer las experiencias e interpretación de los discursos a partir de los ejes y categorías surgidas de ellas. Los resultados exponen las experiencias con características positivas como buena adaptación al cambio, aprendizaje, autoconocimiento, reflexiones de la propia vida, actitud esperanzadora y armonía familiar; por otro lado en las experiencias con características negativas se encuentran la ansiedad, depresión, miedo, frustración, tristeza, bajo rendimiento académico y descuido personal. Como conclusión se obtiene que los jóvenes universitarios enfrentaron condiciones de adaptación y readaptación con características favorecedoras y/o desfavorecedoras en su desarrollo personal.

Palabras clave—Universitarios, Distanciamiento Social, COVID-19

Introducción

A lo largo de la historia se han presentado eventos que han alterado la dinámica de vida del ser humano como el surgimiento de la COVID-19 que transformó la vida de todos. En marzo del 2020 al ser declarado pandemia por la Organización Mundial de la Salud se tomaron medidas de aislamiento y distanciamiento social en todos los sectores, tomando de manera imprevista los ajustes ante la crisis sanitaria, por lo que hubo reajustes en los ámbitos laborales, escolares, familiares y recreativos (Barcelata y Jiménez, 2021).

El ser humano se vio rebasado ante el desconocimiento del virus y aunque la movilización de la ciencia se aceleró para el descubrimiento de la cura no se dejaba de especular sobre el tiempo para regresar a la dinámica que se tenía. Aunado a esto y ante la incertidumbre del potencial de ser infectado surgieron emociones y sentimientos que despertaron crisis psicológicas, conflictos de adaptación a una nueva modalidad de trabajo, estudio y vínculos. El distanciamiento social como medida para no propagar el virus y el confinamiento como medida para no contagiarse se vuelve fundamental para el control de la pandemia, entre otras medidas sanitarias. Con dicha disposición surgen condiciones en algunos casos favorables y en otros desfavorables (Silverio, Jiménez, Cruz y Rivera, 2022; Wang, Zhang, Zhao, Zhang, y Jiang, 2020; Ramírez, Castro, Lerma, Yela y Escobar, 2020).

Los puntos antes mencionados cobran un mayor impacto cuando se presenta el fenómeno de la muerte, muertes cercanas de familiares, amigos, conocidos e incluso la muerte de gente en el mundo. De acuerdo con

¹ La Dra. Verónica Rodríguez Contreras, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. La Dra. Rodríguez-Contreras ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

² El Dr. Sergio Santamaría Suárez, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El Dr. Santamaría-Suárez ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

³ El Dr. Gerardo Hurtado Arriaga, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El Dr. Hurtado-Arriaga ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

⁴ La Mtra. Dulce Abril Galindo Luna, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Gerontología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

⁵ El Dr. David Jiménez Rodríguez, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis relacionado con el manejo de emociones y solución de conflictos, trabajando primordialmente con jóvenes adolescentes y adultos jóvenes.

⁶ La Dra. Flor de María Erari Gil Bernal, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre el desarrollo humano y la adicción a redes sociales.

⁷ Maryjose Iliana Ruiz, actualmente es alumna de la carrera de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

⁸ Tania Isabel Limón Leyva, actualmente es alumna de la carrera de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

REUTERS (2022) las últimas cifras reportadas de nuestro país desde que comenzó la pandemia al día 15 de julio de 2022 fueron de 6 373 876 contagios y 326 261 muertes relacionadas con el coronavirus.

El tema de la muerte es un tema que evoca los mayores miedos que hay para el ser humano, ante la muerte se vive la vulnerabilidad y el sufrimiento por la pérdida no sólo de seres humanos sino de condiciones de vida y aspectos emocionales. En palabras de Jiménez, Cruz y Bautista (2021) “este miedo e incertidumbre -por la muerte- está presente desde la niñez hasta la vejez; uno de los retos principales del desarrollo es aprender estrategias para manejar el terror ante los pensamientos de la propia extinción, y manejar adecuadamente la creencia de un salvador que en última instancia nos rescatará de nuestro fatal destino; en suma estas dos defensas ayudan a mantener la angustia a niveles manejables o incluso imperceptibles (p.1543).

Particularmente en los jóvenes universitarios el distanciamiento social presentó características particulares que son atravesadas por su proceso de desarrollo, los jóvenes en esta etapa toman decisiones importantes como la elección de carrera profesional, el desprendimiento de sus padres para el estudio de su universidad, elecciones de amigos y parejas, etc. El ejercicio de la libertad estaba iniciando para muchos de ellos cuando fue alterado por el aislamiento, se truncaron los deseos de experimentar su acercamiento al mundo adulto y se frustraron los acercamientos de amigos, familiares y con ello las despedidas de los que terminaban la preparatoria e iniciaban su licenciatura. Sobre ello Jiménez *et al.*, describen que “en la separación del propio ser de la existencia de los otros existe una tensión permanente entre los deseos de contacto genuino y profundo con otros seres humanos con nuestra conciencia de unicidad. Por lo tanto, la soledad del aislamiento -existencial- es una experiencia a la que se puede aterrizar por múltiples vías, sobretodo en las relaciones interpersonales o de convivencia con otros esta reflexión llega cuando se es capaz de reconocer que nadie puede morir en mi lugar y que en última instancia nadie puede decidir por mí” (p.1544).

Por lo anteriormente expuesto la presente investigación se orientó al análisis de aquellas experiencias que tuvieron los estudiantes universitarios a lo largo del distanciamiento social derivado de la pandemia por COVID-19.

Descripción del Método

Participantes: Participaron 47 alumnos de nivel universitario, todos ellos mayores de edad y dieron su consentimiento para participar en el estudio.

Método fenomenológico: Son aquellos estudios que tienen que ver con el mundo interior de las personas. La realidad se construye subjetivamente de aquello que sucede en el interior de las personas como consecuencia del vivir y al margen de toda teoría. El método observa, analiza y reflexiona percepciones, sensaciones, sentimientos, imaginaciones, sueños, pensamientos, procesos cognitivos, recuerdos afectivos, etcétera.

Procedimiento: Se utilizó la técnica de Testimonio para la recolección de datos (método biográfico), para el análisis y tratamiento de los datos se enfocó en conocer las experiencias e interpretación de los discursos a partir de los ejes y categorías surgidas de ellas.

Categorías de análisis: Tras el hallazgo del análisis de datos, se conformaron seis Ejes de los Testimonios: 1) Personal, 2) Social, 3) Salud, 4) Académico, 5) Familiar y 6) Laboral; dentro de cada uno de estos ejes se clasificaron en dos grupos: *Categorías positivas* y *Categorías Negativas*, como se muestra en la Figura 1.

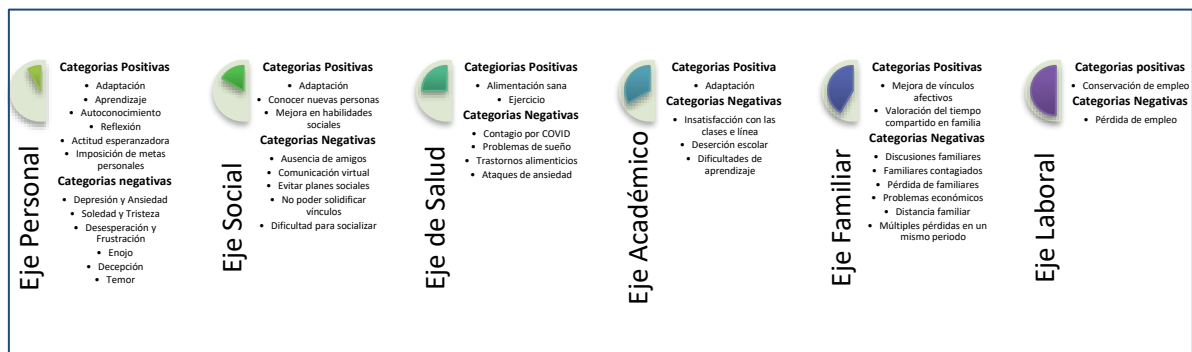


Figura 1. Seis Ejes de análisis y sus categorías de los testimonios de los participantes

Una vez visualizados las categorías tanto positivas y negativas de cada uno de los seis ejes, a continuación se describen los hallazgos más relevantes en la presente investigación.

Descripción de Resultados

Para efectos de este apartado se resaltan aquellos testimonios relevantes de los seis ejes tanto de las categorías positivas como las categorías negativas. En la Tabla 1 se describen textualmente aquellos testimonios de los participantes que resultan más relevantes para el análisis del presente documento.

Categorías positivas	Categorías negativas
<p>Eje Personal</p> <p>Adaptación: “el último año de cuarentena, creo yo, fue de lo más lindo, me ayudo a poner en orden lo que el último año quebró”</p> <p>Aprendizaje: “pude desarrollar varias actividades dentro de mi hogar, aprender nuevas cosas, ahorrar, estudiar, comenzar mi carrera universitaria... igual me ayudó a conocerme más, aprender cosas nuevas de mí que no sabía o no conocía... descubrir nuevos gustos, y aprender a hacer nuevas cosas”</p> <p>Aprendizaje: “Siento que ahora valoro más el tiempo en familia, las ocasiones de salir a la calle, la salud física pero sobre todo la salud mental, ya que si no se logra un equilibrio con la salud mental todo puede salir gravemente afectado...”</p> <p>Autoconocimiento: “Mi experiencia durante el Covid fue bastante buena ya que pude mejorar bastante en mí y sobre todo encontrarme con quien realmente era”</p>	<p>Eje Personal</p> <p>Depresión y Ansiedad: “como no estaba estudiando aún, me sentía muy inútil y recaí en la depresión”</p> <p>Depresión y Ansiedad: “tuve mi primer ataque de ansiedad... después de un año en esa modalidad, comencé a sentir mucha ansiedad por pensar que una de mis mejores etapas de adolescencia terminaría de esta forma”</p> <p>Temor: “Al principio me sentí muy afectada emocionalmente, veía las noticias y me daba miedo que alguien de mi familia o incluso yo, pudiéramos ser contagiados y que ese contagio pasara a consecuencias mayores”</p> <p>Decepción: “Puedo decir sin dudas que el tiempo del confinamiento por Covid fue de una de las peores etapas de toda mi vida”</p> <p>Soledad y tristeza: “No cabe dudas de que no puedo ver a mis amigos y a las personas más cercanas... caí en cuenta que lo era por decisión propia ... me comencé a sentir sola”</p>
<p>Eje Social</p> <p>Conocer nuevas personas: “...también fue algo bueno la verdad, seguía charlando con ellos, hacíamos llamadas e incluso conocí personas nuevas, específicamente a alguien con quien en mi vida imagine congeniar y logramos algo muy bonito”</p> <p>Adaptación: “En ese entonces, conocí a un chico que se convirtió en mi novio, pero por lo mismo que no podía salir, casi no lo veía. La mayoría de la relación fue a distancia”</p> <p>Conocer nuevas personas: “...incluso comencé a entablar conversaciones por Facebook con gente nueva y me llevo a conocer a mi actual pareja quien ha aportado demasiado a mi vida”</p>	<p>Eje Social</p> <p>Ausencia de amigos: “no teníamos mucho contacto con otras personas, incluyéndonos.”</p> <p>Comunicación virtual: “Los primeros meses de aislamiento considero que fueron los que más me afectaron ya que tuve que adaptarme a un mundo completamente diferente al que yo solía conocer”</p> <p>Evitar planes sociales: “...diría que como a todos lo que más me costó fue la poca socialización que tuve, y eso que yo no soy muy sociable.”</p> <p>No poder solidificar vínculos: “caí en cuenta que lo era por decisión propia y me bastaba con ver a mis amigos en la escuela o muy esporádicamente fuera de ella, al no verlos ningún día me comencé a sentir sola”</p> <p>Dificultad para social: “ya terminando pues fue un gran cambio para muchos ya que pues lo que teníamos planeado para la clausura de nuestra generación pues termino cancelada por las circunstancias de contagios masivos dentro del mundo y el país con lo cual terminamos nuestros estudios de madera virtual”</p>
<p>Eje Salud</p> <p>Alimentación sana: “como que tenía tiempo aprendí a cocinar, pasaba más tiempo con mis hermanos y mi gato, hacía ejercicio”</p> <p>Ejercicio: “Tuve oportunidad de implementar el ejercicio de una mejor forma... En el aspecto del deporte, fue una oportunidad para mí. Siempre tuve cercanía con la naturaleza y aversión por lugares concurridos, de modo que, me incursioné en el ciclismo llegando a explorar lugares en mí mismo, lugar de origen que jamás había conocido por estar inmerso en mi vida monótona”</p> <p>Ejercicio: “Nuestro instituto programa también las clases de educación física y de psicología en línea, para que nos mantengamos saludables física y mentalmente”</p> <p>Ejercicio: “hacia un poco de ejercicio y realizaba otras cosas para mantenerme ocupada”</p>	<p>Eje Salud</p> <p>Contagio por COVID: “subí mucho de peso llegando a pesar 124 kg ya que me encontraba encerrado siempre y no podía salir ni a la esquina por la culpa de contagiar a mis abuelos ya que en ese tiempo vivía con ellos, así que mi vida fue muy sedentaria y ocasiono estos cambios físicos en mí”</p> <p>Contagio por COVID: “En Enero de 2022 los familiares que no se habían contagiado, lo hicieron, incluyéndome. Haciendo que todo el miedo que había sentido durante ese mes pasado, volviera y postergara mi vida de nuevo, porque significaba que volvía a una pausa, poder perder mi nuevo empleo y sentir de nuevo el terror de perder a mi familia”</p> <p>Problemas de sueño</p> <p>Trastornos alimenticios: “Durante el cierre del instituto, no mantuve una alimentación equilibrada”</p> <p>Ataques de ansiedad: “parte, yo tuve covid en el año 2020 cuando estaba un poco más fuerte, fue horrible experiencia ya que mi cumpleaños número 18 no fue como yo esperaba, fue feo y triste”</p>

<p>Eje Académico</p> <p>Adaptación: “las clases en línea no eran problema, solo era comenzar una nueva modalidad de actividades y rutina”</p> <p>Adaptación: “por la parte de las clases en línea pude notar que me era más fácil comprender ciertos temas y realizar algunas actividades, ya que la modalidad se adecuaba mucho a lo que necesitaba para establecer mi promedio académico”</p> <p>Adaptación: “Inicie mi carrera universitaria en línea y así fueron los primeros 2 semestres, me acostumbre a estar en línea”</p>	<p>Eje Académico</p> <p>Insatisfacción con las clases e línea: “me cuestioné mucho sobre si continuar en la carrera, mis clases no eran tan satisfactorias como lo creí”</p> <p>Insatisfacción con las clases e línea: “en un principio yo no contaba con un equipo adecuado, lo que me generaba frustración.”</p> <p>Deserción escolar: “Nadie estaba listo para llevar una modalidad educativa en línea, por lo que perdí gran interés por estudiar y básicamente me dedicaba a desperdiciar mis días... pasó el tiempo y eventualmente deserte de la carrera”</p> <p>Dificultades de aprendizaje: “había cosas que no entendía y que tenía que investigar por mi cuenta, pero no era lo mismo. Se me complicaba un poco aprender a usar las diferentes plataformas educativas”</p>
<p>Eje Familiar</p> <p>Mejorar vínculos afectivos: “La verdad disfrutaba mucho los desayunos con ella, solíamos tomar siempre nuestro café con pan o con galletas y platicar sobre algunas cosas, además las comidas también eran más agradables con todos reunidos (mi mamá, mis hermanos y yo).”</p> <p>Valoración del tiempo: “Realmente no todo fue malo... me permitió tiempo de calidad con mi familia”</p> <p>Mejorar vínculos afectivos: “Destaco el acercamiento familiar que tuve en la familia misma, tuvimos que adaptar nuestra tolerancia para con los demás de forma que pudiese mediar la interacción prolongada”</p> <p>Valoración del tiempo: “...después de un tiempo y respetando los horarios de las demás pudimos convivir mejor”</p>	<p>Eje Familiar</p> <p>Discusiones familiares: “pasé de convivir poco tiempo con mi familia a verlos todo el día y eso hizo que enfrentáramos bastantes desacuerdos”</p> <p>Múltiples pérdidas en un mismo periodo: “desagradable y muy fuerte para la familia, estábamos pasando el proceso de duelo cuando a los 2 días fallece mi tío de Covid... mi otro abuelito también falleció de Covid pensé que esa enfermedad se había dado en nuestras vidas pero no es así, no sé qué de bueno trago esa enfermedad pero lo que estoy segura es que me quito una parte muy importante en mi vida”</p> <p>Pérdida de familiares: Mi familia estaba destrozada, mi tía acaba de perder a la persona que amaba, mis primos perdieron a su padre y la ilusión de ver a su nieta crecer habían sido arrebatadas y lo peor de todo es que ni siquiera pudieron despedirse o hacer un funeral, ya que por indicaciones de salud, debían cremar el cuerpo sin que nadie tuviera contacto con él</p> <p>Distancia familiar: “Mi familia es bastante unida y acostumbramos reunirnos toda mi familia materna en casa de mi abuelita los domingos para comer, cosa que por esta situación, la pospusimos por un tiempo...”</p>
<p>Eje Laboral</p> <p>Conservación del empleo: “mi mamá tuvo que abandonar su trabajo y ahora estaba la mayoría del tiempo en casa..., así que, mi relación con ella mejoró mucho más...”</p>	<p>Eje Laboral</p> <p>Pérdida del empleo: “cuando nos enviaron a confinamiento deje de ir a trabajar y obviamente no me pagaron yo trabajaba en Cinépolis y en un restaurante ambas empresas se vieron severamente afectadas por la pandemia ocasionado un recorte excesivo de personal yo incluida”</p>

Tabla 1. Fragmentos de los testimonios de los participantes ubicados en su eje y categoría correspondiente

Comentarios Finales

Como se ha comprobado el aislamiento social en el contexto de cuarentena derivada de la pandemia Covid-19 podría estar estrechamente asociada con la mortalidad, los síntomas depresivos, el deterioro de la calidad de vida, insatisfacción en las interacciones sociales, entre otras. Por lo tanto, esto ha sido atribuido principalmente a las restricciones en la participación e interacción social, los cuales son aspectos que juegan un rol fundamental en el mantenimiento de la salud emocional de los individuos. Además, diversos estudios han encontrado una fuerte relación entre la interacción social y la salud mental, señalando que una menor interacción social puede aumentar los síntomas de ansiedad, estrés y depresión (Barcelata y Jiménez, 2021; Guzmán-Muñoz, 2022; Parra et al., 2022; Viñada et. al., 2021).

Sumado a esto, se cree que en la población de adultos jóvenes la alteración de su salud a partir del aislamiento social y la cuarentena, podrían ser agravadas por el estrés que provoca una etapa de inserción y cambios no estables en la adultez, inicio de su desarrollo laboral, mayor independencia económica, relaciones amorosas, entre otras, lo anterior puede incidir directamente en la percepción de bienestar y calidad de vida.

Finalmente, se continua a finales del año 2022 en un periodo de transición hacia lo que se han denominado “las nuevas normalidades”, lo que pone el énfasis en seguir abordando estudios de corte fenomenológico, para contar con una panorama amplio y cualitativo de los estragos socio-psicológicos por lo que enfrentan toda la

población, con especial mención en los adolescentes, jóvenes y adultos jóvenes, además de los que conlleva sus propios procesos evolutivos de desarrollo y consolidación de la personalidad.

Sin duda los autores del presente estudio, sostenemos que estos testimonios coadyuvan a la comprensión de la realidad en su contexto natural y cotidiano, lo que permite interpretar aquellos fenómenos de acuerdo con los significados que los mismos participantes del presente estudio.

Referencias

- Barcelata, M. E. y Jiménez, D. "La pandemia por COVID-19 desde la perspectiva de estudiantes adolescentes de tres estados de México". En: A. Hernández, L. Pérez, G. López, B. Palacios, I. García (Coord.). *La salud mental en y desde la universidad en el contexto de la pandemia por COVID-19. Retos y Oportunidades de la Psicología*. Universidad Autónoma de Morelos, 2021.
- Guzmán-Muñoz, Eduardo, Concha Cisternas, Yeny, Lira Cea, Carlos, Vásquez Yáñez, José, & Castillo Retamal, Marcelo. "Impacto de un contexto de pandemia sobre la calidad de vida de adultos jóvenes". *Revista Cubana de Medicina Militar*, 50(2), e898. Epub 01 de agosto de 2022. Recuperado en 04 de noviembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572021000200006&lng=es&tlng=es.
- Ibarra, M. L., Camacho, E. J., Escoto-Ponce de León, M. C., y Cervantes, B. S. "Sufrimiento psíquico y sentimientos negativos ante la pandemia de Covid-19 en jóvenes universitarios". En: A. Hernández, L. Pérez, G. López, B. Palacios, I. García (Coord.). *La salud mental en y desde la universidad en el contexto de la pandemia por COVID-19. Retos y Oportunidades de la Psicología*. Universidad Autónoma de Morelos, 2021.
- Jiménez, D., Cruz, E. B., y Bautista, M. L. "Aportes teórico-prácticos a la psicoterapia desde la perspectiva de Irvin David Yalom: un ensayo breve". *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, Vol. 24, No. 4, 2021. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=103011>
- Parra, M. A., Lay, N., Escalona, J. F. & Rodríguez, M. A. "Impacto psicosocial del Covid-19 en jóvenes del municipio de Malambo-Atlántico, Colombia". *Revista de Ciencias Sociales*, 2022. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i2.37933>
- Ramírez, J., Castro, D., Lerma, C., Yela, F., y Escobar, F. "Consecuencias en la salud mental de la pandemia COVID-19 asociada al aislamiento social". *Revista Colombiana de Anestesiología*, Vol. 48, No. 4, 2020.
- REUTERS (2022), México: los datos, gráficos y mapas más recientes sobre el coronavirus. (2022, 15 julio). <https://graphics.reuters.com/world-coronavirus-tracker-and-maps/es/countries-and-territories/mexico/>
- Silverio, E. J. Jiménez, D., Cruz, E. B., y Rivera, A.M. "El SARS-COV-2 y el impacto sobre el estrés postraumático: una reflexión psicológica". *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, Vol. 25, No. 3, 2022.
- Vidaña, M.E., Castro, A., González M. N., y Lozano J. R. "Efectos de la pandemia por Covid-19 en la salud mental de universitarios juarenses". En: A. Hernández, L. Pérez, G. López, B. Palacios, I. García (Coord.). *La salud mental en y desde la universidad en el contexto de la pandemia por COVID-19. Retos y Oportunidades de la Psicología*. Universidad Autónoma de Morelos, 2021.
- Wang, G., Zhang, Y., Zhao, J., Zhang, J., Jiang, F. "Mitigate the effects of confinement on children during the COVID-19 outbreak". *The Lancet*, Vol. 395, 2020. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S014-6736\(20\)30547-X](https://doi.org/10.1016/S014-6736(20)30547-X).

Notas Biográficas

La **Dra. Verónica Rodríguez Contreras**, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. La Dra. Rodríguez-Contreras ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

El **Dr. Sergio Santamaría Suárez**, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El Dr. Santamaría-Suárez ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

El **Dr. Gerardo Hurtado Arriaga**, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El Dr. Hurtado-Arriaga ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre grupos vulnerables de la sociedad actual.

La **Mtra. Dulce Abril Galindo Luna**, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Gerontología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El **Dr. David Jiménez Rodríguez**, es profesor investigador de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis relacionado con el manejo de emociones y solución de conflictos, trabajando primordialmente con jóvenes adolescentes y adultos jóvenes.

La **Dra. Flor de María Erari Gil Bernal**, es profesora investigadora de tiempo completo adscrita al Área Académica de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ha dictado conferencias, ponencias y realizado tesis sobre el desarrollo humano y la adicción a redes sociales.

Maryjose Iliana Ruiz Bañuelos, actualmente es alumna de la carrera de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Tania Isabel Limón Leyva, actualmente es alumna de la carrera de Psicología en el Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

La Revista Espacios y su Importancia en la Divulgación del Estilo Moderno a través de los Anuncios Publicitarios de Muebles

Dra. Claudia Rodríguez Espinosa,¹ Dra. Erika Elizabeth Pérez Múzquiz²

Resumen— Durante la década de los 1950s, se editó una revista llamada “Espacios, revista Integral de Arquitectura y Artes Plásticas”. Su origen parte de la visión que los arquitectos Guillermo Rossell de la Lama y Lorenzo Carrasco Ortiz tenían de “ofrecer a los arquitectos una amplia preparación cultural con enfoque nacionalista y así proporcionarles un camino para conocer el país y estar capacitados para afrontar la solución de los problemas de aquel tiempo de manera integral”. Este medio de comunicación se convirtió en una de las principales fuentes de información e inspiración para los arquitectos y diseñadores de la época, en el proceso de crear el “hogar moderno”. El objetivo de esta investigación es el analizar los anuncios publicitarios de estas revistas, para identificar aquellos que, mediante la muestra de muebles, pretendían incorporarse a la tendencia “moderna”, sobre todo destaca el papel de Clara Porset, diseñadora industrial que marcó tendencia. Los resultados permiten ver que, en efecto, los anuncios publicitarios de mobiliario contribuyeron en gran medida a la creación del concepto y materialización del “hogar moderno”.

Palabras clave—modernismo, publicidad, arquitectura moderna, revista Espacios.

Introducción

El desarrollo del Movimiento moderno coincide con el final de la Revolución Mexicana en la segunda década del siglo XX. (Segarra, 2021) El siglo XX llegó a México de la mano de los estilos arquitectónicos historicistas, durante el periodo conocido como Porfiriato (que inició en 1876 y terminó en 1910 con la Revolución Mexicana). Arquitectura inspirada en el pasado prehispánico se hizo presente, conviviendo con el Neocolonial y el eclecticismo afrancesado. Se daban las primeras intenciones de acceder a lo “moderno” proveniente del extranjero; pero al finalizar la guerra, se dio una búsqueda por encontrar el qué es ser mexicano. Un movimiento nacionalista surge, con un proceso de renovación de la forma en que el arte se apreciaba; “los cambios operados en el gusto artístico del México de aquellas décadas, como la polémica entre la escuela mexicana y las corrientes más vigentes del arte contemporáneo que se manifestaron con la aparición de un grupo de artistas que inyectaron sangre nueva al debilitado arte mexicano contemporáneo”. (Barberena, 1982)

El México de mediados del siglo XX estuvo caracterizado por varios factores notables: un impulso a la economía del país de la mano de la industrialización, provocó un éxodo campo-ciudad, lo cual desencadena el crecimiento exponencial de las ciudades; por ejemplo, en 1946 la población de México rondaba los 23 millones de habitantes, de los cuales, dos vivían en la Ciudad de México. Esto impactaría en la creación de nuevos fraccionamientos como Lomas de Chapultepec, y los Jardines del Pedregal diseñados por Luis Barragán; las colonias Vértiz-Narvarte, Lindavista, etc. para clases acomodadas y los multifamiliares para clases media y baja. Aparecen los primeros supermercados, se abren salas cinematográficas, el aeropuerto de la Ciudad de México, aumenta la red carretera a nivel nacional y se multiplica la industria agrícola. (Camposeco, 2015)

La parte negativa de este periodo es el aún latente analfabetismo de la mayoría de la población mexicana (hasta un 43% para medio siglo XX) a pesar de los progresos logrados en esta materia durante el periodo porfirista. Para solventarlo, se construye un gran número de escuelas, con Ciudad Universitaria de la UNAM a la cabeza en 1954, y que fue un verdadero parteaguas en la arquitectura mexicana. (Camposeco, 2015) La existencia de un importante ambiente intelectual y artístico permitió el desarrollo de profesionales, principalmente arquitectos, los cuales dedicaron toda su actividad profesional o parte de ella, al diseño de mobiliario acorde con los movimientos de vanguardia. Entre otros objetivos estaba el de colocar a México entre los países de vanguardia, en consonancia con las propuestas internacionales del racionalismo arquitectónico. El proceso tuvo lugar principalmente en los años comprendidos entre 1930 y 1960. (Segarra, 2021)

Historia de la Revista Espacios

¹ Dra. Claudia Rodríguez Espinosa es profesor e investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, claudia.rodriguez@umich.mx

² Dra. Erika E. Pérez Múzquiz Espinosa es profesor e investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, erika.muzquiz@umich.mx

La difusión de la arquitectura moderna y el cambio de mentalidad crearon las condiciones óptimas para la creación de objetos funcionales, tanto con fines públicos como privados. Se acompañó del nacimiento de la específica profesión de “diseñador”, testimoniada en la aparición de nuevas enseñanzas, primero de carácter estrictamente técnico y luego con rango académico, con la fundación en 1936 de la Universidad Obrera de México, en la que trabajaron activamente Jorge Enciso y Xavier Guerrero, y en 1943 de la Universidad Femenina de México, en la que se impartía la carrera de Decoración de interiores. Aparecieron de forma paralela un número considerable de escuelas en las que se impartían estudios de diseño, con importante atención a la publicidad. La decoración concentraba la práctica general del interiorismo, incluyendo el diseño de muebles, mientras que la publicidad lo hacía con el quehacer del diseño gráfico. (Sagarra, 2021)

La mayor parte de los anuncios de productos de consumo cotidianos, fuera en revistas, televisión o en documentales cinematográficos, de cosas tan dispares como electrodomésticos, comestibles, bebidas o cosméticos, se desarrollaban en escenografías en las que predominaban estéticas modernas, con líneas rectas, sin excesiva ornamentación y con mobiliario funcional y sencillo. Incluso el diseño de envases y el grafismo asumían parámetros de modernidad, con la novedad de hacerlo extensivo a la imagen de la mujer moderna. Vale destacar los anuncios de cigarrillos Raleigh en los que aparecían jóvenes vestidas a la última moda, en ambientes domésticos propios de las casas funcionalistas; la mujer “moderna” se incorporaba como destinataria de la publicidad y, en este caso concreto, además fumaba, incorporándose a un estigma de masculinidad como había sido el tabaco. Buena parte de los anuncios televisivos de los 50 y 60 son dirigidos a ellas, a veces como trabajadoras, a veces como amas de casa. (Sagarra, 2021)

El periodo en el cual Espacios, revista Integral de Arquitectura y Artes Plásticas fue editada inicia en 1948 y termina en 1957, durante el cual se publicaron 41 números. Su origen parte de la visión que los arquitectos Guillermo Rossell de la Lama y Lorenzo Carrasco Ortiz tenían de “ofrecer a los arquitectos una amplia preparación cultural con enfoque nacionalista y así proporcionarles un camino para conocer el país y estar capacitados para afrontar la solución de los problemas de aquel tiempo de manera integral”. (Tamés y Batta, 2011)

Descripción del Método

En este sentido, hay que considerar que, en primer término, una fotografía es un producto cultural, por tanto, responde a un agente social que la emitió y cuya visión de mundo quedó plasmada en ella más allá de la voluntad del propio autor. La fotografía como imagen se constituye de tres elementos básicos que siguen el modelo de un mensaje: una fuente emisora (que son los fotógrafos, editores, etc.), el medio receptor que es el público que la observa y el canal de transmisión que es la publicación en sí misma. Cada uno de estos tres componentes requiere de un método de análisis o exploración distinto, sobre todo partiendo de la idea que un estudio inmanente no es suficiente para “leer” una imagen.

Como menciona Freund (2017): “La fotografía constituye el punto de arranque de los medios de comunicación masivos como las revistas y periódicos”, lo cual, en el caso de las imágenes de obras arquitectónicas, facilitó esta expansión.

La fotografía de arquitectura, tiene características propias, que permiten apreciar la materialidad del inmueble y “se construye y se compone, de alguna manera, como lo hace el propio edificio, desmaterializándolo, manejando paralela e indistintamente la luz, la forma y el espacio”. (Berguera, 2015) Estas imágenes, fueron difundidas por varias revistas de arquitectura que circularon en México durante la mitad de siglo XX, como es el caso de las revistas *Arquitectos de México* (que incluso tenía traducción al inglés para máxima difusión internacional), *Kabah en arquitectura arte construcción*, que tenía números dedicados a la historia de la arquitectura, teóricos y didácticos, arquitectura actual, la *Revista del Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina CONESCAL* enfocada en arquitectura escolar, entre muchas otras.

En los últimos años del siglo XX y lo que va del XXI, se ha dado un importante número de propuestas para analizar las fotografías desde múltiples disciplinas, destacando su aspecto social y material.

Metodológicamente, siguiendo la recomendación de Lahire (2006), para “producir un conocimiento sociológico” se debe “analizar un corpus de fotografías sacadas en condiciones relativamente similares, en familias socialmente variadas y claramente situadas (sobre todo desde el ángulo de los respectivos capitales económico y cultural)”, y con base en esos materiales, leídos desde una matriz interpretativa teórica general y apoyándonos en herramientas metodológicas concretas, extraer interpretaciones científicas.

Retomando a Suárez (2008), el análisis de una fotografía tiene cuatro herramientas a ser tomadas en cuenta considerando que el énfasis se hace en el contenido y sentido del mensaje fotográfico:

1. Campo cultural de producción de la foto
2. El análisis denotativo
3. El análisis connotativo
4. Estructuras de sentido y el análisis estructural

La primera herramienta de noción de campo cultural de producción de la foto es tomada de Pierre Bordieu (2003) que acorde a Suárez: “[...] cuando lee la realidad identifica espacios sociales con dinámicas semiautónomas donde los agentes que están en su interior luchan, se enfrentan y compiten de acuerdo a la posición que ocupan en la estructura [...] en el caso del análisis de la fotografía, se debe comenzar dibujando el campo cultural fotográfico tanto en sus características básicas como en sus agentes principales, por ejemplo, fotógrafos, consumidores, mercado, tecnología, etc.” (Suárez, 2008)

Ahora bien, complementando estos agentes, Barthes (1989) identifica que una fotografía puede ser objeto de tres prácticas, emociones o intenciones, y que son hacer, experimentar, mirar y que dependen de lo que identifica como *Operator* es decir el fotógrafo; el *Spectator* que son aquellos que compulsan en los medios de difusión; y el *Spectrum* que es el objeto que es fotografiado.

Finalmente, Suárez (2008) afirma que para que exista una fotografía se deben dar los elementos constitutivos que son el asunto o tema elegido, el fotógrafo, la tecnología en tanto que materiales y aspectos tecnológicos; y las coordenadas de situación que son las características cronotópicas de producción de la imagen.

La segunda herramienta propuesta es el análisis denotativo que plantea Barthes (1986), basado en un inventario de elementos reales que aparecen en la fotografía y que carecen de un código. Es básicamente una descripción objetiva del contenido de la fotografía. La tercera herramienta consiste en el análisis connotativo, en que la connotación, acorde a Barthes, “es la imposición de un segundo sentido al mensaje fotográfico propiamente dicho [...] consiste, en definitiva, en la codificación del análogo fotográfico”.

La connotación en los procedimientos de trucaje (alteración de la imagen), pose (que se basa en el consenso general de estereotipos), y objetos (como inductores habituales de asociaciones de ideas) se produce por una modificación de la realidad, es decir del mensaje denotado. Los otros tres procedimientos de connotación son la fotogenia (el embellecimiento de la imagen mediante técnicas de iluminación, impresión y reproducción), esteticismo (cuando la fotografía se convierte en una composición visual), y sintaxis (el significante no se encuentra en la unidad, sino en la secuencia). Barthes (1986) concluye que para poder hacer un análisis connotativo completo es necesario “aislar, inventariar y estructurar todos los elementos ‘históricos’ de la fotografía, todas las partes de la superficie fotográfica que extraen su propia discontinuidad de un cierto saber del lector o de su situación cultural, como se prefiera”.

La cuarta herramienta es la de las estructuras de sentido y el análisis estructural, en que el objetivo es develar el mundo social fotografiado a través del análisis estructural de contenido para definir los modelos culturales. Sin embargo, esta herramienta queda fuera de los alcances planteados para este trabajo.

A partir de lo mencionado anteriormente, para este estudio se define la siguiente metodología:

Etapa 1. Definir el campo cultural de la fotografía identificando:

1. Tema, Objeto, Fotógrafo, Coordenadas cronotópicas

Etapa 2. Análisis denotativo

1. Descripción de la obra arquitectónica fotografiada, Descripción del contexto de la obra, Descripción de complementos

Etapa 3. Análisis connotativo

1. Trucaje, Pose, Objeto, Fotogenia, Esteticismo, Sintaxis

Clara Porset y el mueble moderno mexicano

El diseño de muebles se desarrolló en dos fases. En la primera se cubrían las necesidades de mobiliario en escuelas, hospitales y otros edificios públicos. En la segunda con carácter más general, de la mano del interés de los arquitectos en que los interiores fueran coherentes con el proyecto global de los edificios. Su desarrollo estético y de ejecución estuvo condicionado por la influencia de la nueva estética internacional y por su fabricación en talleres artesanales, que ya realizaban los muebles tradicionales. En general el mobiliario se desarrollaba en los despachos de los arquitectos en colaboración con los profesionales que diseñaban muebles, con los artesanos y fabricantes y con firmas comerciales dedicadas a ese tipo de productos, amplio abanico de agentes que contribuyó de forma notable a la riqueza de los resultados. (Segarra, 2021)

Clara Porset fue una arquitecta y diseñadora de muebles de nacionalidad mexicana nacida en Cuba, cuya obra como diseñadora de muebles se desarrolló principalmente en México, creando muebles que fueron empleados por grandes arquitectos modernos mexicanos como Luis Barragán y Mario Pani. Sus diseños de mobiliario fueron hechos para todo tipo de personas, mezclando la tradición artesanal mexicana con los nuevos códigos generados por el Movimiento Moderno internacional.

Resultados

En la figura uno, se analiza lo siguiente:

1. Tema: publicidad de mobiliario moderno
2. Objeto: sillones

3. Fotógrafo: desconocido
4. Coordenadas cronotópicas: CDMX julio 1953
5. Descripción de la obra fotografiada: sillones de líneas modernas tapizados en piel, mesa central y laterales de cristal y aluminio
6. Descripción del contexto de la obra: una sala de un “hogar moderno” con un diseño basado en el estilo internacional de la primera mitad del siglo XX, incluyendo una doble altura y columnas basadas en el modelo de Mies van Der Rohe.
7. Descripción de complementos: alfombra, algunos floreros minimalistas y una credenza.
8. Trucaje: uso de fotografía en blanco y negro
9. Pose: la adecuada publicitariamente hablando
10. Objeto: mobiliario para el “hogar moderno”
11. Fotogenia: Se embellece la foto con el detalle gráfico del fondo
12. Esteticismo: se logra una composición visual
13. Sintaxis: existe en tanto se relaciona con otros objetos

En la figura 4, se analiza lo siguiente:

1. Tema: publicidad de mobiliario moderno
2. Objeto: muebles de cocina
3. Fotógrafo: desconocido
4. Coordenadas cronotópicas: CDMX julio 1953
5. Descripción de la obra fotografiada: cocina con muebles integrales, homogéneos, con una mesa cuadrada al centro y 4 sillas
6. Descripción del contexto de la obra: una cocina de un “hogar moderno” con un diseño que presenta todas las comodidades que la industria mexicana producía en ese momento: como la estufa con horno, las tarjas, los estantes, etc.
7. Descripción de complementos: vajillas, batidora y olla de presión, que refleja lo más nuevo y deseado por las amas de casa de los “hogares modernos”.
8. Trucaje: uso de fotografía en blanco y negro
9. Pose: la adecuada publicitariamente hablando
10. Objeto: mobiliario para el “hogar moderno”
11. Fotogenia: Se embellece la foto con el detalle de la ventana con persianas y cortinas cortas “de cocina”.
12. Esteticismo: se logra una composición visual
13. Sintaxis: existe en tanto se relaciona con otros objetos



Figura 1. Publicidad de muebles en la revista Espacios, número 16, julio de 1953.



Figura 2. Publicidad de herrajes en la revista Espacios, número 16, julio de 1953.



Figura 3. Publicidad de tinacos en la revista Espacios, número 16, julio de 1953.



Figura 4. Publicidad de muebles en la revista Espacios, número 16, julio de 1953.

Comentarios Finales

Como se pudo observar, la publicidad en las revistas dirigidas a arquitectos, ingenieros y decoradores, presentaban en sus imágenes el ideal de lo que debía ser un “hogar moderno”, es decir, con todas las comodidades que la industrialización produjo de manera masiva y expedita durante el siglo XX, y que fueron consumidas por las clases media y alta mexicanas de la mitad del siglo pasado. Productos como picaportes (ver fig. 2), cristales y hasta tinacos, eran anunciados en la revista Espacios como sinónimo de “moderno”, y que debía estar en todos los hogares “modernos”. Resulta curioso que un ejemplo de “modernidad” sea un tinaco de asbesto (ver fig. 3), que hoy en día es sabido que es cancerígeno, pero en su momento representaba todo lo nuevo.

La difusión de estas imágenes (ver fig. 4) hacían ver a las clases media y alta, lo que debían tener para lograr el nivel de estatus social que el “hogar moderno” podían darles. Tener la última tecnología como los refrigeradores o licuadoras en las cocinas, o tener tinacos que proveían de agua almacenada y que permitían tener regaderas de “último modelo”, se convirtió en el anhelo de la sociedad mexicana de la mitad del siglo XX, y era a través de estas revistas que tenían acceso a la información sobre la modernidad arquitectónica y de muebles.

Clara Porset, fue un factor fundamental en este proceso, ya que ella participó desde el primer número de la revista, mostrando lo que los muebles “modernos” podían aportar a la construcción del ideal del “hogar moderno”.

Referencias

Barberena Blázquez, E. (1982) “Índice de la revista ‘Artes de México’ 1ª época, números 1-60, 1953-1965” en *Cuadernos de historia del arte*, Ciudad de México, UAM-IIE, número 22

Barthes, R. (1989) *La cámara lúcida, notas sobre la fotografía*, Barcelona, Paidós.

Berguera, I. (2015) *Fotografía y arquitectura moderna. Contextos, protagonistas y relatos desde España*, Barcelona, Arquia.

Bordieu, P. (2003) *Un arte medio, ensayo sobre los usos sociales de la fotografía*, Barcelona, Gustavo Gili.

Campi Valls, I. (2007) *La idea y la materia. El diseño de producto en sus orígenes, 1750-1914*, Barcelona, Gustavo Gili

Camposco, V. M. (2015) *México en la cultura (1949-1961) Revisión literaria y testimonio crítico*, Ciudad de México, CONACULTA

Freund, G. (2017) *La fotografía como documento social*, Barcelona, Gustavo Gili.

- Lahire, B. (2006) *El espíritu sociológico*, Buenos Aires, Manantial, 2006, p.62.
- Mallet, A. E. (2013) "Clara Porset, diseño e identidad" en Ana Elena Mallet, *Artelogie* [en línea], 5, 16 octubre 2013, recuperado el 24 abril 2022 de URL : <http://journals.openedition.org/artelogie/5487> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/artelogie.5487>
- Schavelzon, D. (1986) "Los orígenes de la Arquitectura Moderna en México: las Escuelas al Aire Libre (1925-1927)," *DANA, Documentos de arquitectura nacional y americana*, no. 21
- Segarra Lagunes, S. (2021). Mobiliario en el México del Movimiento Moderno: razones y precedencias. *Res Mobilis*, 10(13-3), 170-189. [<https://doi.org/10.17811/rm.10.13-3.2021.170-189>]
- Suárez, H. J. (2008) *La fotografía como fuente de sentidos*, Costa Rica, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Tamés y Batta J. (2011) "Introducción" en *ESPACIOS. Revista integral de arquitectura y artes plásticas. 1948-1957. Edición Digital*, México, Raíces Digital. Fuentes para la historia de la Arquitectura Mexicana, México/UNAM

Notas Biográficas

La **Dra. Claudia Rodríguez Espinosa** es profesora investigadora en la U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en la Facultad de Arquitectura e imparte clases en su programa de licenciatura y dos de sus programas de posgrado. ha publicado un libro de autoría, varios artículos indexados, especializados y revisados por pares, de divulgación y proceedings derivados de su participación en congresos internacionales. Es miembro del SNI nivel I y cuenta con perfil PRODEP desde 2004.

La **Dra. Erika Pérez Muzquiz** es profesora investigadora en la U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en la Facultad de Arquitectura y en la Maestría de Diseño Avanzado, ha publicado un libro de autoría, varios artículos indexados, especializados y revisados por pares, de divulgación y proceedings derivados de su participación en congresos internacionales. Es miembro del SNI nivel I y cuenta con perfil PRODEP desde 2010.

Diseño de un Robot de Servicio para Tareas de Transporte de Objetos

Jonathan Iván Rodríguez Hernández¹, MA. Luz Angélica García Villalba²,
Dr. Luis Asunción Pérez Domínguez³ y Dr. David Luviano Cruz⁴

Resumen—Se implementó el diseño de una mesa de servicio con sistemas eléctricos, mecánicos y de control para brindar ayuda en tareas de transporte de objetos con una capacidad de carga máxima de 50 kg. La problemática en la que se centra el proyecto son los accidentes laborales producidos por condiciones inseguras de transporte con cargas mayores a 20 kg. Es por ello por lo que el resultado esperado de este trabajo es brindar una alternativa para el movimiento de objetos dentro de un área controlada permitiendo elegir al usuario el tipo de control (manual o automático) que se requiera.

Palabras clave—Navegación autónoma, Seguidor de línea, Robot de servicio, Detección de obstáculos.

Introducción

Un robot de servicio es un dispositivo que tiene como propósito servir de ayuda para los seres humanos en distintas actividades que resultan de realizar un trabajo repetitivo, con un mayor grado de dificultad, peligroso, etc. con el fin de tener menos carga en algún trabajo en específico y solo enfocarse en las tareas que requiere de una presencia humana en todo momento. Las aplicaciones para los robots de servicio son muy diversas. Por ejemplo, ayudando en tareas domésticas como el riego de plantas (R. H. Rafi, S. Das, N. Ahmed, I. Hossain, y S. M. Taslim Reza, 2016), servicios inteligentes para el cuidado de las personas de la tercera edad (X. Xu, Z. Wang, Z. Tu, D. Chu, y Y. Ye, 2019), en actividades de entrega de artículos pesados (J. Guo, X. Xiao, P. Pan, y X. Luo, 2017) o para ayudar a personas con alguna discapacidad (E.-J. Jung y B.-J. Yi, 2013), entre otros. Este tipo de robots resultan muy interesantes, debido a que, buscan satisfacer una necesidad, o resolver distintas problemáticas del día a día en el ramo industrial, estudiantil, o del hogar.

El robot de servicio a trabajar será un manipulador móvil que sea capaz de moverse dentro de un entorno controlado mediante el uso de la placa Arduino en conjunto con sensores de detección de movimiento (ultrasónicos HC-SR04 con un rango de funcionamiento de 500 cm) y sensores de recibimiento de radiación electromagnética (infrarrojos), con el fin de transportar un objeto de un punto a otro siguiendo una línea trazada para ofrecer la entrega automática y manual funcional de material con una masa menor a 50 kg mediante el uso de una aplicación para guiar al robot al lugar deseado.

Descripción del Método

Diseño de la estructura

La estructura es la base de soporte principal para el robot, ya que, es la encargada de soportar la carga externa para cumplir la función de transporte de objetos con una capacidad de carga de 25 kg por cada base como se muestra en la figura 1.

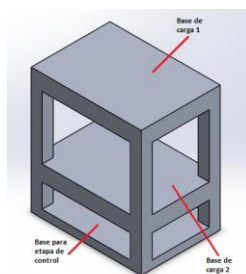


Figura 1. Base de estructura del robot de servicio.

¹ Jonathan Iván Rodríguez Hernández es un estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua México al167889@alumnos.uacj.com

² La MA. Luz Angélica García Villalba es Profesora de Ingeniería en Manufactura en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua México lugarcia@uacj.mx

³ El Dr. Luis Asunción Pérez Domínguez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua luis.dominguez@uacj.mx

⁴ El Dr. David Luviano Cruz es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua luis.dominguez@uacj.mx

El material designado para la estructura es Aluminio 1060, el cual contiene las siguientes características:

Propiedad	Valor	Unidad
Módulo de elasticidad	6.9e+10	N/m ²
Coefficiente de Poisson	0.33	N/A
Módulo de corte	2.7e+10	N/m ²
Densidad de masa	2700	kg/m ³
Resistencia a la tracción	68935600	N/m ²
Coefficiente de expansión térmica	2.4e-05	K

Figura 2. Propiedades del Aluminio 1060.

Con el material seleccionado, la estructura se somete a un análisis de propiedades de masa, con el cual se determina que el material tiene una masa de 233.60 kilogramos y un volumen de 86,518.14 centímetros cúbicos respecto a las dimensiones 70x98x50.16 cm establecidas.

Análisis de elementos finitos

Para la comprobación de la funcionalidad del robot de servicio se realizaron estudios de von Mises, desplazamiento y tensión equivalente. La estructura se sometió a dos cargas externas de 30 kg*f, debido a que los objetos propuestos a transportar tienen un peso de 25 kg, la fuerza equivalente se muestra en la ecuación 1.

$$F = 30 \text{ kgf} * 9.8067 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 294.201 \text{ N}$$

Ecuación 1. Fuerza equivalente.

Por lo tanto, la fuerza aplicada sobre toda la estructura es de 588.402 N, y se tomó como estructura fija la parte posterior del robot sin contemplar las ruedas de tracción, como se muestra en la figura 3.

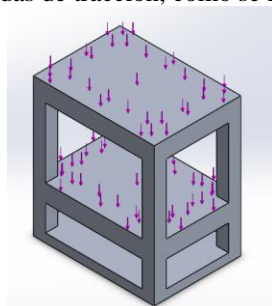


Figura 3. Cargas aplicadas a la estructura.

Análisis de von Mises

Para describir el comportamiento de la estructura de la mesa, se utiliza este estudio para representar el estrés que tendrá al aplicarle una fuerza externa.

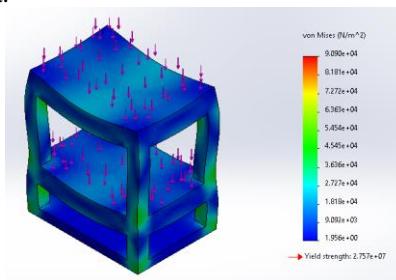


Figura 4. Análisis MEF de tensiones por el criterio de von Mises.

En este estudio de tensiones se demuestra un resultado satisfactorio, debido a que, la concentración mayor de esfuerzos se tiene en 90 kPa, y el esfuerzo máximo del aluminio seleccionado es de 27000 MPa según los datos de SolidWorks.

Estudio de desplazamiento

Posteriormente, analizamos el desplazamiento estático máximo que puede tener la estructura debido a la fuerza aplicada en las superficies.

tensión nominal DC de 36V/48V y el par motor de 59-66 kg*m (Mercado Libre, 2022). A partir de estos datos, se puede calcular la fuerza de carga que puede soportar cada motor:

$$\frac{T}{r} = \frac{66 Nm}{0.15 m} = 440 N$$

Ecuación 2. Fuerza total que puede cargar cada motor.

Con lo que se analiza que en conjunto los motores podrán mover 880 N, con lo cual se determina que los motores son capaces de soportar la carga de la estructura, la batería, los componentes a mover y el propio peso de los motores. Finalmente, la fuente de alimentación seleccionada son dos baterías de litio recargable que cuenta con una tensión de 60 V y una corriente de 8 Ampere (Mercado Libre, 2021).

Etapa de control

En la etapa de control para la mesa de servicio, se manejó una interfaz gráfica de uso libre para tener un enlace de comunicación entre un módulo de Bluetooth (HC-05), la placa Arduino y el usuario. El código de programación diseñado nos permite elegir entre dos modos de operación: automático y manual; utilizando el modelo manual podemos controlar el robot para que realice los movimientos que se requieran, de tal manera que podemos elegir la posición de la mesa si es necesario que salga de la ruta trazada. Al seleccionar el modo automático el robot seguirá la línea trazada permitiendo el movimiento controlado siempre y cuando los sensores ultrasónicos no detecten ningún objeto el robot se mantendrá avanzando, de esta manera se refuerza la seguridad de las personas al detener el robot cuando alguien se encuentre dentro del circuito.

Inicializando la comunicación con el Bluetooth, se hace el enlace con la interfaz gráfica de uso libre, mostrada en la figura 14, para obtener la lectura de los comandos seleccionados, se inicia el programa con los motores detenidos, al seleccionar los botones para avanzar, retroceder y girar se puede tener el control manual del robot.

```

if(Serial1.available()){
  B_HC = Serial1.read();
  Serial1.print(B_HC);
}
if(B_HC=='s'){
  if ((distanciaFD <= 100 && distanciaFD >=2) or
      (distanciaFI <= 100 && distanciaFI >=2)){
    motorde.run(RELEASE);
    motoriz.run(RELEASE);
    digitalWrite(LR,255);
    digitalWrite(LV,0);
    digitalWrite(LA,0);
  }
  else{
    motorde.run(FORWARD);
    motoriz.run(FORWARD);
    digitalWrite(LR,0);
    digitalWrite(LV,255);
    digitalWrite(LA,0);
  }
}

```

Figura 8. Modo de control manual.

Con la figura 8 se puede observar cómo se inicia la comunicación con el módulo de Bluetooth y como se almacenan los datos en una variable para posteriormente utilizarlos en distintas condicionales vinculadas a los botones de la aplicación utilizada. De igual manera, este modo mantiene un rango de seguridad al utilizar los sensores ultrasónicos como método de detección de obstáculos, si los sensores frontales, laterales o posterior detectan algún movimiento los motores se detienen.

El control automático guiado es mostrado en la figura 9, la cual describe las siguientes acciones: Si el botón automático es presionado y los sensores infrarrojos se encuentran sobre el espacio blanco: Posteriormente, se entra a otro condicional: si los sensores frontales detectan un objeto entre un rango de 2 a 100 cm los motores se detienen y se enciende el led RGB en rojo. Caso contrario los motores avanzan a la velocidad establecida y se enciende el led en verde.

```

if (B_HC == 's'){
  if (VI_IR1==0)
  {
    if (VI_IR2==0)
    {
      if ((distanciaFD <= 100 && distanciaFD >=2) or
          (distanciaFI <= 100 && distanciaFI >=2)){
        motorde.run(RELEASE);
        motoriz.run(RELEASE);
        digitalWrite(LR,255);
        digitalWrite(LV,0);
        digitalWrite(LA,0);
      }
      else{
        motorde.run(FORWARD);
        motoriz.run(FORWARD);
        digitalWrite(LR,0);
        digitalWrite(LV,255);
        digitalWrite(LA,0);
      }
    }
  }
}

```

Figura 9. Modo de control automático, caso 1.

Caso contrario: el sensor infrarrojo 2 (izquierdo) es 1, es decir, el sensor detecto la línea negra. Si los sensores laterales izquierdos detectan un objeto entre un rango de 2 a 100 cm los motores se detienen. Caso contrario el motor derecho avanza, motor izquierdo se detiene y se enciende el led verde haciendo que la mesa gire hacia la izquierda, los pasos descritos se visualizan en la figura 10.

```

else
{
  if ((distanciaL1 <= 100 && distanciaL1 >=2) or
      (distanciaL2 <= 100 && distanciaL2 >=2)){
    motorde.run(RELEASE);
    motoriz.run(RELEASE);
    digitalWrite(LR,255);
    digitalWrite(LV,0);
    digitalWrite(LA,0);
  }
  else{
    motorde.run(FORWARD);
    motoriz.run(RELEASE);
    digitalWrite(LR,0);
    digitalWrite(LV,255);
    digitalWrite(LA,0);
  }
}
}

```

Figura 10. Modo de control automático, caso 2.

Caso contrario. El sensor infrarrojo 1 (derecho) es 1, es decir, el sensor detecto la línea negra. Si los sensores laterales derechos detectan un objeto entre un rango de 2 a 100 cm los motores se detienen y el led cambia a color rojo. Caso contrario el motor izquierdo avanza, motor derecho se detiene y se enciende el led en verde haciendo que la mesa gire hacia la derecha, según se muestra en la figura 11.

```

else
{if(VI_IR2==0)
{
  if ((distanciaR1 <= 100 && distanciaR1 >=2) or
      (distanciaR2 <= 100 && distanciaR2 >=2)){
    motorde.run(RELEASE);
    motoriz.run(RELEASE);
    digitalWrite(LR,255);
    digitalWrite(LV,0);
    digitalWrite(LA,0);
  }
  else{
    motorde.run(RELEASE);
    motoriz.run(FORWARD);
    digitalWrite(LR,0);
    digitalWrite(LV,255);
    digitalWrite(LA,0);
  }
}
}
}

```

Figura 11. Modo de control automático, caso 3.

Caso contrario: los dos sensores son 1, es decir, ambos detectaron la línea negra. Si el sensor posterior detecta un objeto entre un rango de 2 a 100 cm los motores se detienen. Caso contrario los motores retroceden y se enciende el led verde haciendo que la mesa regrese a la trayectoria anterior, como lo describe la figura 12.

```

else{
  if (distanciaTC <= 100 && distanciaTC >=2){
    motorde.run(RELEASE);
    motoriz.run(RELEASE);
    digitalWrite(LR,255);
    digitalWrite(LV,0);
    digitalWrite(LA,0);
  }
  else{
    motorde.run(BACKWARD);
    motoriz.run(BACKWARD);
    digitalWrite(LR,0);
    digitalWrite(LV,255);
    digitalWrite(LA,0);
  }
}
}
}
}

```

Figura 12. Modo de control automático, caso 4.

El funcionamiento del código realizado fue comprobado mediante pruebas experimentales con un carro robot de menor tamaño para simular el movimiento que tendrá el robot de servicio realizado. La aplicación utilizada es una interfaz de uso libre que permite manejar un microcontrolador realizada por Andi.CO Electronics, (2021).

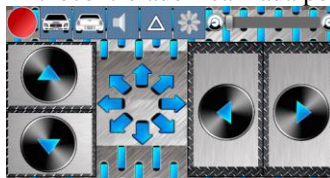


Figura 14. Aplicación utilizada Andi.Co Play Store, (15 jul, 2021).

Conclusiones

Finalizando el desarrollo del proyecto se logró diseñar una alternativa funcional con la capacidad de transportar objetos dentro de un ambiente controlado con dos funciones de control (automático y manual), factores de seguridad que impiden que el robot tenga contacto con distintos obstáculos permitiendo llevar una carga máxima de 50 kg*m (sumando las cargas de cada base de la estructura) de un punto a otro. La capacidad de soportar una masa mayor al peso seleccionado se fundamenta con los resultados obtenidos de los estudios de deformaciones realizados, en los que se observó que estas alteraciones de la estructura son lo suficientemente pequeñas para considerarlas despreciadas ya que no llegan a generar la rotura de la mesa. De igual manera, los análisis sobre el funcionamiento de las llantas, motor y batería nos demuestran que los 3 componentes son funcionales para utilizarlos en la tarea requerida de cada uno. Los resultados se llevaron a cabo de manera experimental, pero demuestran que al llevar a cabo la formación de la mesa es viable que funcione de manera práctica.

Referencias

- R. H. Rafi, S. Das, N. Ahmed, I. Hossain, and S. M. Taslim Reza, Design & implementation of a line following robot for irrigation based application, in 2016 19th International Conference on Computer and Information Technology (ICIT), 2016, pp. 480-483.
- X. Xu, Z. Wang, Z. Tu, D. Chu, and Y. Ye, E-sbot: A soft service robot for user centric smart service delivery, in 2019 IEEE World Congress on Services (SERVICES), vol. 2642 - 939X, 2019, pp. 354-355.
- J. Guo, X. Xiao, P. Pan, and X. Luo, A design of multivision localization and navigation service robot system, in 2017 12th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE), 2017, pp. 787-790.
- E.-J. Jung and B.-J. Yi, Study on intelligent human tracking algorithms with application to omni-directional service robots, in 2013 10th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence (URAI), 2013, pp. 80-81.
- UNE, Requisitos de seguridad para bicicletas, in ISO 4210- 7:2014. UNE, 2014.
- ULINE. (2020). Rueda de Poliolefina de Uso Pesado [En línea]. Disponible en: https://es.uline.mx/Product/Detail/H-3322S/Casters-and-Wheels/Heavy-Duty-Polyolefin-Caster-Swivel-6-x-2?pricode=WB7210&gadtype=pla&id=H-3322S&gclid=Cj0KCQjwteOaBhDuARIsADBqRehtYMEUjUtW-IID62B95tSL2NR2AjXLhl-zWNcqbLts0knVJJvOxCUaAnXQEALw_wcB
- Mercado Libre. (2022). Kit De Conversión De Bicicleta De Nieve Eléctrica [En línea]. Disponible en: [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1386361695-kit-de-conversion-de-bicicleta-de-nieve-electrica-110v-26-pu-_JM#reco_item_pos=2&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=0515fc7f-4080-4abb-810c-09cc4e2ad764\\$](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1386361695-kit-de-conversion-de-bicicleta-de-nieve-electrica-110v-26-pu-_JM#reco_item_pos=2&reco_backend=machinalis-seller-items-pdp&reco_backend_type=low_level&reco_client=vip-seller_items-above&reco_id=0515fc7f-4080-4abb-810c-09cc4e2ad764$)
- Mercado Libre. (2021). Batería Litio Recargable Bicicleta Eléctrica 60v8a [En línea]. Disponible en: https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-887599523-bateria-litio-recargable-bicicleta-electrica-60v8a-_JM#position=14&search_layout=stack&type=item&tracking_id=f2c53eff-46d1-4fa9-b8d2-e35f134bed07
- Andi.Co Play Store. (15 jul, 2021). Bluetooth RC Car Disponible en: https://play.google.com/store/apps/details?id=braulio.calle.bluetoothRCcontroller&hl=es_MX&gl=US

Importancia de la innovación en la Manufactura Sustentable

Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales¹, Mtra. Alejandra González Pérez², Mtra. Alejandra Campos Villatoro³, Dr. José Luis Macías Ponce⁴, Rodrigo de Jesús Barrera Morales⁵ y Luis Ángel Muñoz Galeazzi⁶

Resumen— Con el acelerado cambio en los procesos de producción que se ha tenido en la forma de manufacturar diferentes bienes de consumo, y considerando las condiciones de sustentabilidad que estamos incorporando en las actividades que realizamos los seres humanos para preservar nuestro planeta, hemos realizado el estudio que relaciona la importancia de la innovación para la generación de una manufactura sustentable. Esto contempla las características específicas que cada fase en la manufactura sustentable de los productos debe tener, para motivar a que los procesos de producción ocupen la menor cantidad de energía y materiales que dañen al planeta. Lo anterior considera desde la obtención de materia prima a utilizarse en el proceso, hasta cuando llegue a su término de vida útil, dónde los responsables del proceso tendrán que ocupar la forma óptima para su desecho, que logre la reducción de la huella de carbono.

Palabras clave— Sustentabilidad, Innovación, Manufactura sustentable.

Introducción

El crecimiento de la población en el planeta es uno de los principales impulsores del consumo excesivo y descuidado de los recursos naturales, haciendo que los procesos de manufactura requieran incorporar la innovación que genere manufactura sustentable. Para que esto sea posible, es necesario que a lo largo de los procesos de producción se considere la incorporación tanto de la innovación incremental, como la disruptiva; pues ambas ayudan al diseño de nuevos modelos de manufactura, que coadyuven a mantener procesos ecológicos, impulsando un desarrollo sustentable en las diferentes actividades económicas.

Buysse, K., & Verbeke, A. (2003) mencionan que las organizaciones necesitan actuar activamente en la gestión del medio ambiente y los recursos naturales, debido a que la sustentabilidad ambiental es un nuevo valor que las empresas deben incorporar en su actuar para ser más competitivas y exitosas. La innovación tecnológica, es uno de los vínculos que se tiene entre la innovación y el desarrollo sustentable de las empresas, ya que es uno de los componentes que prevalecen para que la manufactura se pueda considerar como sustentable, esto se ha considerado por varios autores y Harinirina Randrianarisoa (2019), en su libro “Sustainable Manufacturing”, hace un análisis sobre la necesidad de fabricar máquinas y equipos de manufactura que tengan la capacidad de ser reconfiguradas para mejorar o cambiar sus funciones con partes intercambiables, con la intención de incrementar su vida útil, sin perder productividad, acortando los tiempos de transporte, expandiendo su adaptabilidad y disminuyendo la utilización de material en la búsqueda de ofrecer mejores arreglos a los clientes. Con esta visión de ensamble pueden tener diferentes mejoras impulsen marcos de ensamblaje reconfigurables para coadyuvar la empleabilidad de manufactura sustentable.

Descripción del Método

El presente trabajo es una investigación documental de tipo cualitativa - no experimental descriptiva, pues la investigación se realizó con la recopilación, categorización, análisis, interpretación y exposición de información

¹ La Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales es Profesora Investigadora del Colegio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (**Autor correspondiente**), correo electrónico: julia.rodriguez@correo.buap.mx

² La Mtra. Alejandra Campos Villatoro es Profesora Investigadora del Colegio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, correo electrónico: alejandra.campos@correo.buap.mx

³ La Mtra. Alejandra González Pérez es Profesora Investigadora del Colegio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, correo electrónico: alexia.gonzalez@correo.buap.mx

⁴ El Dr. José Luis Macías Ponce es Profesor Investigador del Colegio de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México, correo electrónico: joseluis.macias@correo.buap.mx

⁵ La estudiante de Ingeniería Industrial Rodrigo de Jesús Barrera Morales de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

⁶ El estudiante de Ingeniería Industrial Luis Ángel Muñoz Galeazzi de la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

obtenida de diversas fuentes. Tiene un nivel exploratorio, pues para su desarrollo se consideró el planteamiento de una problemática que presentan las empresas. Lo anterior permitió analizar la información para describir el panorama actual de la problemática de las empresas y la manufactura sustentable. Se encuentra estructurado en cuatro secciones, iniciando con: “La importancia del desarrollo sustentable.”, posteriormente se presenta: “La relación de la innovación, la manufactura y la sustentabilidad”, después se aborda “La manufactura sustentable como una nueva forma de fabricar productos”, cerrando con las conclusiones.

Desarrollo

Con la finalidad de presentar cual es la importancia de realizar innovación para que pueda llegarse a una manufactura sustentable, en la presente investigación se muestra como existen tres componentes clave que deben de considerarse en las empresas: El desarrollo sustentable, los tipos de innovación y las capacidades de innovación tecnológica, que se verán reflejadas en las herramientas y metodologías que se empleen.

La importancia del desarrollo sustentable.

El concepto de desarrollo sustentable lo definió la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (WCED) en 1987, en el documento "Nuestro futuro común", mejor conocido como el Informe Brundtland indicando que es la: “satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades”. Kostas (2012), indica que las necesidades a las que hace referencia el desarrollo sustentable son las cultural y socialmente definidas y que estas difieren en distintos puntos del tiempo. El Informe Brundtland planteó tres objetivos clave para alcanzar el desarrollo sustentable (Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B., 2006):

- 1) El mejoramiento del bienestar humano.
- 2) La distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de recursos entre y al interior de las sociedades.
- 3) Un desarrollo que asegure la integridad ecológica sobre escalas de tiempo intergeneracionales

Para comprender la importancia del desarrollo sustentable retomamos como se han concebido las necesidades del ser humano a través del tiempo, previendo cuales serán para las generaciones futuras. El primer consenso se dio en el seminario de la UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development) y la UNEP (United Nations Environmental Program), desarrollado en México (1974), conocido también como la “Declaración de Cocoyoc”. Ahí se estableció que la necesidad humana se da en el sentido de desarrollo de los seres humanos y no en el de desarrollo de países o producción de bienes materiales. (UNEP/UNCTAD, 1974), (Llobet, Mateu & Ávila, 2012). Por su parte el Panel Internacional de Recursos, creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP, 2011), los recursos más solicitados para satisfacer las necesidades expresadas por la generación actual son los minerales y metales, los combustibles fósiles y la biomasa. Así, en su informe denominado “Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth” se menciona que para el 2050 la humanidad podría consumir aproximadamente 140 mil millones de toneladas de minerales, menas, combustibles fósiles y biomasa en el año. Además de que los ciudadanos de los países desarrollados podrían consumir un promedio de 16 toneladas de esos cuatro recursos aunque por otro lado en países en desarrollo, la persona promedio podría consumir un promedio de cuatro toneladas por año.

Derivado de lo mencionado en los párrafos anteriores, IECOR(2020) establece que la importancia de la palabra sustentabilidad, se da a partir de dos eventos importantes:

- Las Naciones Unidas crean la Comisión Mundial de Ambiente y Desarrollo (WCED, World Comisión of Environment and Development) en 1983, presidida por Gro Harlem Brundtland, primer ministro de Noruega en ese tiempo. Resalta como parte de los trabajos que se realizaron en esta comisión, el identificar por primera vez la importancia de la evaluación de las acciones o iniciativas desde tres enfoques: el económico, el ambiental y el social.
- En 1992, se celebró en Río de Janeiro el “Earth Summit”, dónde se consolidaron las acciones de las Naciones Unidas relativas al medioambiente y el desarrollo sustentable. Ahí se acordaron 27 principios relacionados con la Sustentabilidad que se materializan en un programa mundial conocido como Agenda 21. Posterior a establecer estos principios se dio inicio la sensibilización de una conciencia global, relativa a la importancia de este tema. Así se crearon decenas de consejos consultivos, organismos, asociaciones e investigaciones relacionadas con la sustentabilidad.

Es así como sustentabilidad se puede definir como la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas (Calvente, A., 2007). Debemos de ver a la sustentabilidad de manera similar a como desarrollamos proyectos a largo plazo, pues involucra no únicamente a los seres humanos que habitamos al planeta; sino también a las generaciones futuras. Es así como siendo previsores debemos de enfocarnos en las consecuencias de la forma de vida que desarrollamos los seres humanos a lo largo del tiempo. La evolución que como seres humanos experimentamos implica una degradación ambiental constante, que ha generado transformaciones importantes en los ecosistemas por lo que hoy es se están viviendo sus consecuencias. En este punto se vislumbra la necesidad de tener formas de vida no tan solo sustentables, sino que se acompañe de procesos sostenibles.

La relación de la innovación, la manufactura y la sustentabilidad.

Existen diferentes definiciones sobre “Innovación”, para efectos de nuestro estudio retomamos 3 que están relacionadas con la relación de innovar y producir bienes de consumo. La primera definición que presentamos es la que Aguirre (2010) nos indica, donde asevera que Schumpeter en 1934 señaló que “innovación es la puesta en práctica de una nueva combinación; es decir, la introducción de un nuevo bien o método de producción no probado, la apertura de un nuevo mercado, la conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento y la creación de una nueva organización de cualquier industria”. La segunda y tercer definición, las retomamos de Castellanos (2007). Él menciona que Freeman en 1974, afirmó que “la innovación es un reto permanente, teniendo lugar en la imaginación de los empresarios, consistente en estructurar y enlazar ideas, además de ser un diálogo creador durante la introducción de un nuevo producto o proceso”; por otra parte también hace referencia a Marx el cual concibe que “la innovación es una función de la presión que ejerce la competencia sobre la empresa”. Con la información que estamos presentando establecemos la primer relación que tienen la innovación con la manufactura, pues esta la primera ha concebido desde hace muchas décadas considerando la producción o manufactura como uno de los ejes que motivan los cambios.

La segunda relación que planteamos entre innovación y proceso de fabricación se pueden considerar en base a lo que Shavinina (2003) plantea acerca de que la innovación puede darse de manera general en dos sentidos: El primero implica la innovación incremental, la cual se enfoca en mejorar las capacidades funcionales existentes de una tecnología mediante mejoras a pequeña escala en los atributos de valor agregado de la tecnología, como el rendimiento, la seguridad, la calidad y el costo. El segundo tiene que ver con la innovación radical, la cual introduce nuevos conceptos que se apartan significativamente de las prácticas pasadas y ayudan a crear productos o procesos basados en un conjunto diferente de principios de ingeniería o científicos y, a menudo, abren mercados completamente nuevos, considerando sus aplicaciones potenciales.

La tercer relación que ponemos a consideración en este trabajo es la que tiene que ver con las capacidades de innovación tecnológica que presentan los procesos de manufactura. Para ampliar el contexto presentamos 3 definiciones relativas a este tema: La primer definición de capacidades de innovación tecnológica es la de futuras Adler & Shenbar (1990) que plantearon estas como las capacidades para adaptarse a cambios tecnológicos inesperados, desarrollar nuevos productos y utilizar nuevos procesos tecnológicos para satisfacer las necesidades actuales. La segunda es la de Domínguez & Brown (2004), que indica que son habilidades necesarias para generar y administrar el cambio técnico, que incluyen destrezas, conocimientos y experiencias distintas de las requeridas para operar los sistemas técnicos. La última es la de Yam, R., Guan, J., Pun, K., & Tang, E. (2004), quienes mencionan que desde la perspectiva de los recursos, son un grupo especial de activos que abarcan aspectos como la tecnología, el producto, el proceso, los conocimientos y la experiencia.

Los cambios tecnológicos que trae consigo la innovación en los proceso de fabricación, como lo hemos presentado en los párrafos anteriores, consideran la adaptación que se refleja en los proceso de manufactura. Ejemplo de esto lo tenemos en las diferentes revoluciones industriales donde se dieron avances en temas sociales, culturales y de producción, sin dejar de lado que también se presentó un alto crecimiento demográfico que demandó un mayor manufactura de productos, lo cual aceleró que se cambiaran las formas tradicionales de manufactura para optar por fábricas que podrían producir más productos, en menos tiempo, pues incluían en sus procesos maquinaria y equipo que desplazaría a la mano de obra tradicional. Es importante mencionar que además de que se optó por nueva tecnología, también se usó la materia prima en cantidades excesivas, dejando de lado el considerar si su procedencia dañaba al ecosistema o si su abasto generaba algún impacto al sobreexplotar los recursos que en muchas ocasiones eran no renovables.

Algunas de las consecuencias del uso desproporcionado de los recursos fueron por ejemplo la contaminación de suelos, cielo y mantos acuíferos; la extinción de especies provocado por la destrucción y alteración de sus hábitats; y el aumento de la temperatura en el planeta. Todo esto ha orillado a las empresas a cambiar sus proceso tradicionales de manufactura a gran escala, pues al ser conscientes del impacto que generan sus procesos de transformación, hoy buscan reducir el deterioro del ambiente, apuntando a trabajar en pro de un futuro con medidas de acción en las

empresas para establecer un modelo de manufactura sustentable. Es en este punto en donde se da la relación entre innovación, manufactura y sustentabilidad pues al tener consciencia de la escasez de los recursos, las empresas toman directrices que les ayuden a establecer el aprovechamiento de los recursos, haciendo que la fabricación de sus productos sea de la forma más eficiente, minimizando el impacto que tienen sus actividades de producción con el medio ambiente, para finalmente adaptarse y evolucionar a las nuevas tendencias y propuestas que coadyuven a trabajar de manera sustentable y por añadidura en muchos caso haciendo también sus procesos sostenibles.

La manufactura sustentable como una nueva forma de fabricar productos.

De acuerdo con Monge, C. (2015), la manufactura sustentable, contempla cada etapa de la manufactura de los bienes, utilice la menor cantidad de energía y material, desde la obtención de materia prima que utiliza hasta la forma en que debe ser tratado al término de su vida útil, para que se reduzca la huella de carbono del producto y se conserve el ambiente. Su objetivo es eliminar los desechos ambientales en los procesos productivos a través de diversas técnicas. Algunos de los desechos que se consideran son: energía eléctrica, agua, emisiones a la atmosfera, emisiones en cuerpos hídricos, uso irracional de materiales, desechos sólidos y/o peligrosos, transporte y daño a la biodiversidad; con la finalidad de mejorar el desempeño operativo. Por su parte la manufactura sustentable según el Departamento de Comercio de Estados Unidos (2009), se ha definido como la formación de todos los productos que se han fabricado y que tiende a utilizar los procesos que se están considerando como no contaminantes, que ayudan a conservar o preservar la energía junto con los diversos los recursos naturales.

Donaire (1995) menciona que las empresas que buscan mejorar su desempeño ambiental, reduciendo los desechos y las emisiones a la atmósfera, o combinando mejor los insumos, van a ver reflejados estos esfuerzos a través de ganancias en energía o materiales dentro del proceso de producción. Para que estas compañías puedan convertir los gastos de este proceso de reducción, en resultados económicos positivos, deberán aplicar estrategias que optimicen la eficiencia de las fábricas de manufactura, ya sea reduciendo sus costos de producción o reutilizando los residuos, buscando incrementar las posibilidades de reciclar estos desechos.

Conclusiones

En la bibliografía consultada existe una gran variedad de artículos e investigaciones acerca de la aplicación de metodologías y herramientas de ingeniería industrial que buscan obtener el llamado "triple resultado final: personas, planeta y ganancias", término dado por John Elkington (1994). En este estudio nos enfocamos en 2 de las diseñadas para procesos de manufactura bajo el enfoque de producir la mayor cantidad de productos de distintos sectores, a través de un proceso de manufactura sustentable:

- 1) Análisis del Ciclo de Vida (ACV); Con el incremento de la conciencia ambiental aumentó el interés por el desarrollo de métodos para comprender mejor y tratar esos impactos. Una de las técnicas es el análisis del ciclo de vida completo de un producto, desde la extracción y adquisición de materia prima, pasando por la producción y fabricación de energía y materiales, hasta el uso y el tratamiento al final de la vida útil y la disposición final. (Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K. & Klüppel, H., 2006).
- 2) Sistema de Manufactura Reconfigurable (SMR): Este sistema ayuda a hacer frente a los rápidos cambios en la estructura de la empresa, ya que puede ajustar rápidamente la capacidad de producción según los cambios en los requisitos. Además facilita el flujo de material de circuito cerrado basado en las 6R's: reparar, rediseñar, revender, reproducir, reciclar y reutilizar; por lo tanto apoya a la organización a minimizar los riesgos y aumentar la satisfacción del cliente (Randrianarisoa, 2019).

Con estas y otras herramientas, estamos seguros de que se demuestra que es vital que se dé la innovación en los procesos de producción tradicional, para que considerando las nuevas circunstancias que las empresas están transitando, apliquen los fundamentos del desarrollo sustentable, a través de la Manufactura Sustentable que llevan en sus empresas y con lo cual están contribuyendo a la mejora y conservación del planeta y por añadidura la mejora en la calidad de vida de las próximas generaciones.

Referencias

- Adler, P., & Shenbar, a. (1990). Adapting your technological base: the organizational challenge. *Sloan Management Review*, 32(1), 25–37. <https://doi.org/10.1080/14783363.2013.791102>
- Aguirre, J. (2010). Metodología para medir y evaluar las capacidades tecnológicas de innovación aplicando sistemas de lógica difusa caso fábricas de software. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/1883/>

- Buysse, K., & Verbeke, A. (2003). Environmental strategy choice and financial profitability: Differences between multinationals and domestic firms in Belgium. In *Multinationals, Environment and Global Competition*. Emerald Group Publishing Limited.
- Calvente, A. (2007). "El concepto moderno de sustentabilidad". *Socioecología y Desarrollo Sustentable* 14(2): 2-9.
- Castellanos, O. (2007). *Gestión Tecnológica, de un enfoque tradicional a la inteligencia* (Facultad d). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá D.C
- Domínguez, L., & Brown, F. (2004). Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Revista de La CEPAL*, 83, 135–151.
- Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K. & Klüppel, H. (2006). The New International Standards for Life Cycle Assessment: ISO 14040 and ISO 14044. *Int J LCA* 11 (2), pp. 80-83.
- IECOR (2020). Definición de sustentabilidad. Recuperado de: <https://www.iecor.com/definicion-de-sustentabilidad/#:~:text=En%20el%20a%C3%B1o%201983%20las,de%20Noruega%20en%20aque%20momento>
- Kostas, K. (2012). Sustainable Development, Liberty, and Global Social Justice. *Public Reason*, Vol. 4, No. 1-2, pp. 81-165.
- Llobet, M. P., Mateu, P. S., & Ávila, N. R. (2012). Necesidades humanas: evolución del concepto según la perspectiva social. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (54), 1-12.
- Monge, C. (2015). Nivel de desempeño en manufactura esbelta, manufactura sustentable y mejora continua en plantas de manufactura medianas y grandes de México: un análisis comparativo. *Mercados y Negocios*, 16(1), 41–65.
- Randrianarisoa, H. (2019). *Sustainable Manufacturing*. Arcler Press. pp. 2, 122, 171, 287.
- Shavinina, L. V. . (2003). *The international handbook on innovation*. Elsevier.
- Sneddon, C., Howarth, R. B., & Norgaard, R. B. (2006). Sustainable development in a post-Brundtland world. *Ecological Economics*, Vol. 57, pp. 253– 268.
- UNEP/UNCTAD, (1974). *Report on the Symposium on Patterns of Resources Use, Environment and Development Strategies*, Cocoyoc, Mexico, disponible en <http://www.unep.org>
- UNEP (2011) *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth*. Disponible en <https://www.resourcepanel.org/es/informes/desacoplar-el-uso-de-recursos-naturales-y-los-impactos-ambientales-crecimiento-econ%C3%B3mico#:~:text=Desacoplamiento%20del%20uso%20de%20recursos%20naturales%20y%20los%20impactos%20ambientales%20de%20crecimiento%20econ%C3%B3mico,-Utilizando%20menos%20recursos&text=Estamos%20utilizando%20cantidades%20insostenibles%20de,la%20tasa%20de%20crecimiento%20econ%C3%B3mico>
- United States (US) Department of Commerce. (2009). *Sustainable manufacturing initiative and public-private dialogue*. Disponible en <https://legacy.trade.gov/green/sm-101-module.asp>
- Yam, R., Guan, J., Pun, K., & Tang, E. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: Some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123–1140. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.05.004>

Notas Biográficas

La **Dra. Julia Isabel Rodríguez Morales** es Doctora en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología. Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Está certificada como Coach Decisivo Generativo. Es Directora de Tecnologías de la Información en la Empresa Proyectos NL. Como consultora ha liderado diferentes proyectos bajo el esquema del PMI (Project Management Institute) en temas relativos a: Aseguramiento de Calidad (Quality Assurance), Administración del Conocimiento (KM: Knowledge Management), Centros de Contacto (Contact Center), Centros de Atención al Cliente (Customer Service Center), entre otros. Su correo electrónico: julia.rodriguez@correo.buap.mx

La **Mtra. Alejandra González Pérez** es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Perteneció al grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería de la BUAP: "Innovación hacia la Transformación Digital y el Desarrollo Sustentable" de la Facultad de Ingeniería de la BUAP. Su correo electrónico: alexia.gonzalez@correo.buap.mx

La **Mtra. Alejandra Campos Villatoro** es Licenciada en Administración de Empresas, cuenta con una Maestra en Ciencias de la Educación, es Profesora Investigadora de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Cuenta con 15 años de experiencia profesional en el ámbito empresarial. Es investigadora, colaboradora del Grupo de Investigación "Innovación hacia la Transformación Digital y el Desarrollo Sustentable" de la Facultad de Ingeniería de la BUAP alejandra.campos@correo.buap.mx

El **Dr. José Luis Macías Ponce** es Profesor Investigador de la Facultad de Ingeniería en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México, su formación es Doctorado en Educación y Maestría en Valuación. Cuenta con más de 30 años de experiencia profesional en el ámbito empresarial y de educación. Su correo electrónico: joseluis.macias@correo.buap.mx

Una Relación Dinámica e Innovadora Basada en el Traspaso Generacional

Rodríguez Ocaña Mariela Adriana¹

Resumen— Toda empresa debe trascender, para ello se requiere que en muchas ocasiones se consideren nuevas perspectivas de gestión, para ello las administraciones familiares deben aceptar los cambios organizacionales a la aceptación de las nuevas tendencias generacionales que surgen de aquellos que forman parte de la Empresa Familiar. Para ello, debe brindarse una evolución que permita a estas empresas a recibir y generar mejoras en la gestión y procesos tradicionales y muchas veces empírico que se desarrollan dentro de estas. Por lo que estudiar a la Empresa Familiar, el contexto en el traspaso generacional mediante la Sucesión, brindará una nueva dinámica integradora para destacar las nuevas competencias en el contexto empresarial.

Palabras clave— Traspaso Generacional, Empresa Familiar, Sucesión.

Introducción

La organización como una tendencia social natural, busca la integración de grupos e interrelación sobre ella y estableciendo como objetivo principal analizar su realidad desde una perspectiva general, logrando coadyuvar aspectos económicos, de gestión, jurídicos y sociológicos que mayor influencia tienen en el desarrollo del negocio especialmente al hablar sobre empresas familiares.

En la actualidad, deben actuar más allá de los sistemas tradicionales de gestión administrativa, los cuales siguen siendo válidos pero insuficientes, para ello que se debe buscar recursos claves que permitan obtener ventajas competitivas y mejorar sus resultados dentro de la organización. La relación familiar dentro de la Administración del Negocio, hace que la toma de decisiones se vea fracturada por aquel que ha fundado, dirigido y controlado de forma tradicional y empírica los esquemas organizacionales. Por lo que, a la participación de miembros de la familia de las nuevas generaciones, quienes presentan nuevos enfoques administrativos, tengan el compromiso de que lograrán de forma paulatina la maximización de la eficiencia y eficacia de la implementación de nuevas estructuras y proyecciones organizacionales.

Los líderes se enfrentan cada vez más a retos mayores por lo que deben desarrollar competencias diferentes a las que se han considerado válidas tradicionalmente. La cultura organizacional actual concede una creciente importancia al aprendizaje y a las relaciones interpersonales, por encima del sistema tradicional fundamentado en el control y la autoridad (Cisneros, Ramírez, & Hernández, 2011)

Como consecuencia, los responsables máximos de las empresas deben ser capaces de impulsar el cambio, mostrar capacidades de negociación, conciliación y cooperación, así como una manifiesta orientación a personas.

Por tanto, los procesos de innovación en el seno de las organizaciones familiares han de ser secundados con prácticas tendentes a la conservación del capital intelectual de las mismas. El éxito de diferentes corporaciones en la implantación de métodos para el desarrollo de personas avala la introducción de las prácticas empresariales novedosas, este tipo de prácticas fomentan el desarrollo y crecimiento de estas organizaciones de forma económica y socialmente sostenible.

El evaluar a las organizaciones que, al tratar de convertirse en entes competitivos, saben que dependerán de su éxito y supervivencia en el manejo integral de su esquema organizacional. Para lograrlo, debe tomarse en cuenta que las organizaciones son sistemas abiertos, en constante cambio, y, sobre todo, debe tenerse una visión estratégica global de la misma. Para que el cambio se lleve a cabo de forma rápida y constante en relación a su entorno, debemos entrar en la innovación tecnológica, ya que la competencia hace que las organizaciones se tengan que adaptar a él, realizando cambios ya sea en su estructura interna, llevando a cabo una reorganización, realizando fusiones, adoptando nuevas formas de hacer las cosas, nueva tecnología, cambiando su cultura y nuevos valores.

A la implementación de nuevas plataformas administrativas en una organización, implica realizar cambios en las herramientas, procesos, paradigmas y en la gente, dichos cambios con frecuencia no son bien percibidos por los miembros de la organización, afectando gravemente los resultados esperados; es por eso que es necesario crear e implementar toda un área de conocimiento enfocada a gestionar de manera óptima y exitosa el cambio en la organización, minimizando así, la resistencia al mismo.

Es por ello que, la valoración del capital intelectual es de gran importancia, pues demuestra como la empresa asume el cambio del entorno y lo incorpora a su realidad y a su visión estratégica. Es en este nuevo entorno,

¹ Rodríguez Ocaña Mariela Adriana es Profesor de Administración y Mercadotecnia en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; dacea_academia@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3110-7439>

donde los sistemas tecnológicos, competencias humanas y organizacionales, hacen que el marco del conocimiento y su gestión logren hacer la diferenciación que permite adaptarse de forma rápida y eficiente a los cambios organizacionales.

El implementar un nuevo proyecto en una organización implica realizar cambios en las herramientas, procesos, paradigmas y en la gente. Estos cambios con frecuencia no son bien percibidos por los miembros de la organización, afectando gravemente los resultados esperados; es por eso que es necesario crear e implementar toda un área de conocimiento enfocada a gestionar de manera óptima y exitosa el cambio en la organización, minimizando así, la resistencia al mismo.

En el municipio del Centro del estado de Tabasco, las MIPymes con actividades económicas con diversos enfoques al menos un 83% de estas son de línea familiar, las cuales no se han permitido establecer nuevos paradigmas administrativos que los tradicionales, por lo que pretendemos dar búsqueda a nuevas oportunidades de implementación de compromisos organizacionales para trascender en un cambio implicando en las responsabilidades, estructuras, esquemas, orden, liderazgo y aprendizaje, basados en el capital intelectual desarrollado, datos aleatorios obtenidos de las diversas Cámaras y Colegios en donde se encuentran inscritos.

El objetivo de esta investigación es planteada al querer establecer la directriz del progreso de la empresa familiar, su continuidad y el mantenimiento en su estructura de capital intelectual, donde se garantice su desarrollo y resista la inapelable prueba del pasar de los tiempos, precisando de forma afianzadora y fortaleciendo sus puntos fuertes logrando el establecimiento nuevos preceptos de compromisos organizacionales que permitan evolucionar en la aplicación de su esquema administrativo.

Es por ello, que todas las empresas familiares han desempeñado un importante papel en la sociedad contemporánea, y con un gran número de empresas familiares con serias dificultades para poder sobrevivir, nos obliga a reflexionar en torno al porqué de esta situación (Anderson & Reeb, 2003).

El objeto de investigación del presente trabajo se va a concentrar, en los factores positivos, ventajas, puntos fuertes o fortalezas que ayuden afianzar el grado de compromiso y adecuar el esquema organizacional que apoye a direccionar a estas organizaciones en las líneas de innovación con altos niveles de liderazgo.

La existencia de altos niveles de compromiso organizacional puede tener su origen en la propia existencia de una tradición familiar empresarial salpicada de éxitos. Así el hecho de que más de una generación familiar se haya dedicado a la producción de algún bien o a la prestación de algún servicio de manera continua y con éxito, es un motivo de orgullo y satisfacción para sus miembros. Ver que el apellido familiar o saber que productos o servicios comercializados en cualquier parte del mundo son el resultado del ingenio y el esfuerzo de generaciones familiares, se convierte en un motivo de orgullo para las generaciones actuales que, de manera consciente o inconsciente, será transmitido a la próxima generación. Es por ello que, en este contexto, se identificaron teorías que aportan elementos que dan mayor base al desarrollo de este trabajo de investigación. (Kark, Shamir, & Gilad, 2003), (Walumbwa, Lawler, Avolio, Wang, & Shi, 2005), (Sosik, Poyosky, & Jung, 2002), (Vallejo Martos, 2003).

Para comprender y dar respuesta a las interrogantes planteadas en investigación, han sido utilizados como marco referencial los planteamientos relativos a la gestión empresarial de (Rubio Dominguez, 2008), la vanguardia, competitividad, diversificación y mejoramiento continuo son los objetivos básicos de las organizaciones, planteados por Sallenave (1993), así como el análisis estratégico de la organización desde el enfoque interno hacia lo externo, para detectar las deficiencias y ventajas para potencializarlas es planes integradores definidos por Grouand & Meston (1996).

Los modelos teóricos bajo la óptica del compromiso de las empresas familiares, son planteados en el ejercicio de dimensionar el éxito y al liderazgo en las organizaciones como un proceso de intercambio dirigido de los propios intereses. No obstante, la evolución de dicho enfoque ha permitido que se destaque la importancia y el peso específico en la cultura de la empresa familiar del valor compromiso que plantea Lee (2006), así como se tienen efectos positivos sobre la aplicación de objetivos, los resultados obtenidos por las organizaciones como en los niveles de satisfacción, compromiso e identificación generan mayor dominio lideral, (Sparks & Schenk, 2001).

La sucesión en la vida empresarial de las pequeñas y medianas empresas es un proceso complejo, donde se debe analizar la identificación de aquellos elementos que influyan en este procedimiento, representando con ello posibles resistencias a este hecho, ya que pueden estar implícitos de forma individual, grupal, organizacional o ambiental (Cisneros, Ramírez, & Hernández, 2011).

Y en donde la identificación de los elementos que influyen al proceso de la sucesión en las pequeñas y mediana empresas que en su mayoría son de pertenencia a un grupo familiar, se constituye por aspectos básicos que comprende su dinámica; es decir, debemos considerar aquellos elementos biológicos (consanguíneos, unión o lazo), psicológico (conducta, emociones, ideas o pensamientos, intereses) y jurídicos (herencia, patrimonio) que den pauta a la concepción del sistema como una totalidad y estrecha relación al objeto de estar vinculados al ámbito empresarial que constituye el legado e inversión del socio fundador del negocio.

Por lo que podemos considerar a la familia como un sistema en constante transformación por su propio dinamismo vinculando las acciones internas del núcleo con las del entorno en donde se desenvuelve, logrando con ello un continuo crecimiento dentro de su propia estructura familiar en la búsqueda de equilibrar y renovar su propio sistema. En este sentido, la sucesión, cambio o transferencia de la dirección de una empresa puede brindar una serie de oportunidades en la renovación organizacional, considerando la apertura de una experiencia de mando con posibles consecuencias negativas debido a la tendencia de mantener un “statu quo” (Díaz, 2016).

Sin embargo, el análisis del proceso de la sucesión conlleva estudiar aquellos elementos que convergen con el predecesor, el sucesor, la familia, el negocio y proceso de sucesión misma, ya que la contribución de estos componentes prevalecerá una transferencia de dirección parsimoniosa (Schumacher, 2015).

Metodología

Todas aquellas organizaciones pequeñas y medianas enfrentan retos día a día, debido a que la mayoría de estas empresas en su integración e interacción de sistemas se torna confusa y en algunos casos complejas al ser integradas por la familia como miembros de la organización, y para estar presentes en el contexto empresarial generan compromisos latentes de mantener un equilibrio que les permita continuar su participación, para ello, la identificación y decisión de quien será el sucesor en la dirección de la organización, genera deseos e intereses dando como resultado el salvaguardar el legado familiar forjado.

No obstante, se torna difícil y complejo en muchas ocasiones, poder ceder la dirección de un negocio, debido a la incertidumbre que se articulan a través de los objetivos, funciones, conocimientos, capacidades, habilidades, personalidad, motivación, innovación, disciplina, valores, liderazgo, coordinación, interacción e interdependencia de los actores dentro del negocio que puedan tener las siguientes generaciones que conforman la empresa.

Lo antes mencionado, conlleva a evaluar los diferentes enfoques teóricos de estudios con las dimensiones identificadas, permitiendo con ello poder evaluar cuál de estas genera mayor impacto en la sucesión de la empresa, y así establecer los mecanismos de traspaso generacional.

El tamaño del universo de trabajo del campo de investigación será delimitado con mayor precisión, derivado de que habrá que identificar de las unidades económicas en los diversos sectores económicos en el municipio del Centro, Tabasco, cuántas de ellas se encuentran dentro del marco de enfoque de pequeñas y medianas empresas.

Tabla 1.- Ficha Técnica de la Investigación

Población	Pequeñas y Medianas Empresas
Unidad de Análisis	Traspaso Generacional en Mandos Medios y Altos
Delimitación Geográfica	Municipio del Centro, del estado de Tabasco
Universo	Cámaras y Colegios
Tipo y Diseño de Estudio	Enfoque Cuantitativo Transversal y Exploratorio
Método de Obtención de Información	Diseño de Encuestas basado en un cuestionario estructurado conforme a las dimensiones y variables objeto de estudio en proceso.

Fuente: Elaboración Propia

La población objeto de estudio se corresponde a la totalidad de PYMES que radican en el municipio del Centro en Villahermosa, Tabasco, México. Dada la imposibilidad de contar con un padrón de PYMES se optó por un muestreo por conglomerados, tomando a las cámaras y colegios como tales.

Tabla 2.- Cámaras y Colegios en el Estado

Padrón PyMES	No. De Socios
CMIC	277

CANACO	52
IMCP	197
CCPT	132
CP	13
Total	794

Fuente: Elaboración Propia

Comentarios Finales

Los resultados que se esperan obtener son referidos para determinar si las relaciones existentes permiten el traspaso generacional en las MIPymes en el estado, con ello, podremos identificar la factibilidad del proceso de sucesión que pueda brindarse en las empresas de corte familiar, de tal manera que, se prevea la continuidad armoniosa dentro del contexto organizacional y empresarial, no obstante que, las dinámicas que los fundadores de las organizaciones mediante la experimentación han implementado su continuidad en el mercado. Lo que permitirá detallar el método y proceso de la investigación, así como el enfoque, variables e instrumento, los cuales nos permitirá correlacionar y confirmar el modelo a proponer.

Referencias

- Anderson, R., & Reeb, D. (2003). Founding family ownership and firm performance: Evidence from S&P 500. *Journal of Finance*, 1301-1328.
- Cisneros, L., Ramírez, G., & Hernández, A. (2011). Control en la Empresa Familiar. *Redalyc.org*, 49-76.
- Díaz, C. (2016). Gestión del Cambio en las Organizaciones: Efectos sobre la actividad y las personas. *Arqueología Do Conhecimento*, 33-55.
- Gourand, B., & Meston, F. (1996). *Reingeniería del Cambio*. Cd. de México: Alfaomega.
- Kark, R., Shamir, B., & Gilad, C. (2003). The Two Faces of Transformational Leadership: Empowerment and Dependency. *Journal of Applied Psychology*, 246-255.
- Lee, J. (2006). Family Firm Performance: Future Evidence. *Family Business Review*, 103-114.
- Rubio Dominguez, P. (2008). *Introducción a la Gestión Empresarial*. Instituto Europeo de Gestión Empresarial .
- Sallenave, J. (1993). *Gerencia y Planeación Estratégica*. Caracas, Venezuela: Grupo Editorial Norma .
- Schumacher, A. (2015). *Éxito en la sucesión de empresas familiares. Factores de influencia*. España: publicaciones.unirioja.es.
- Sosik, J., Poyosky, D., & Jung, D. (2002). Adaptive Self Regulation Meeting Others Expectations of Leadership and Performance. *Journal of Social Psychology*, 211-232.
- Sparks, J., & Schenk, J. (2001). Explaining the effects of transformational leadership: An investigation of the effects of higher-order motives in multilevel marketing organizations. *Journal of Organizational Behavior*, 849-869.
- Vallejo Martos, M. (2003). *La Cultura de la Empresa Familiar como Fuente de Ventaja Competitiva: Una Aplicación al Sector de Concesionarios de Automoción*. Universidad de Jaén.
- Walumbwa, F., Lawler, J., Avolio, B., Wang, P., & Shi, K. (2005). Transformational leadership and work-related attitudes the moderating effects of collective and self-efficacy across cultures. *Journal of Leadership and Organizational Studies*, 2-16.

Estudio Fenomenológico de la Evaluación del Aprendizaje en el Área de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de San Juan del Río

Dr. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz¹

Resumen— El presente trabajo de investigación analizó las prácticas docentes en materia de evaluación del aprendizaje entre el personal académico del Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR). La investigación fue de tipo cualitativa, descriptiva, interpretativa, no experimental, transversal, no probabilística y con un diseño fenomenológico. Los participantes fueron diez maestros y maestras que impartieron cátedra en el área de las Ciencias Básicas en el periodo agosto-diciembre 2020. La técnica utilizada fue la entrevista y el instrumento de recolección de información fue la entrevista a profundidad. Los resultados muestran que los profesores de Ciencias Básicas no acaban de asimilar el significado, importancia y ejecución de la educación basada en competencias profesionales. Como conclusión, se deduce que en el área de las Ciencias Básicas del ITSJR, la educación y prácticas evaluativas del personal académico se mantienen bajo el modelo tradicional y no es congruente con el modelo educativo vigente del TecNM.

Palabras clave— modelo educativo, evaluación, aprendizaje, competencias profesionales, fenomenología.

Introducción

El presente trabajo de investigación obedeció a la necesidad de reflexionar, comprender y distinguir las prácticas docentes que se realizan en el Instituto Tecnológico de San Juan del Río (ITSJR). El estudio investigativo consistió en un proceso de comunicación virtual, directa, persona a persona, a través del cual se recopiló información que, mediante el análisis metodológico, permitió describir e interpretar cómo se desarrollan las prácticas utilizadas por el docente para evaluar el aprendizaje en el área de las Ciencias Básicas de los planes y programas de estudio a nivel superior que oferta el ITSJR en el periodo agosto-diciembre 2020 perteneciente al Tecnológico Nacional de México (TecNM).

Se debe señalar que, en el TecNM, existe un modelo educativo vigente denominado: Modelo Educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales* (DGEST, 2012), a partir del cual se orienta y desarrollan los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación dentro del TecNM. En el caso del ITSJR, específicamente en el área de las Ciencias Básicas, los profesionales de la pedagogía deben cimentar sus prácticas docentes dentro del modelo académico mencionado; es decir, su actuar pedagógico debe ceñirse en el marco de los preceptos definidos en el manual del modelo educativo en mención con la intención de generar una educación de vanguardia capaz de propiciar aprendizajes que resulten significativos para la vida en los estudiantes que cursan sus estudios profesionales en el TecNM.

Considerando lo antes descrito, se presume que el proceso de evaluación del aprendizaje que se lleva a cabo hoy en día dentro de las asignaturas del área de Ciencias Básicas se mantiene bajo prácticas conductistas o tradicionales y se alejan de la necesidad de incluir estrategias, métodos, técnicas e instrumentos que sean acordes a un proceso de evaluación por competencias profesionales como lo dice el modelo educativo del TecNM, generando con esto la preocupación del autor por la metodología que se utiliza para evaluar el aprendizaje del alumno.

Una vez identificado el fenómeno de interés, en primera instancia, se consultaron diez investigaciones realizadas a nivel local, nacional e internacional, donde el objeto de estudio fue la evaluación del aprendizaje y los temas giraron alrededor del propio elemento desde diversas aristas. Los resultados obtenidos por los autores permitieron a este investigador tener un marco de referencia sobre el estatus que guarda el tema y a partir de ello, poder identificar coincidencias y diferencias con los resultados de la presente investigación.

Por otra parte, el modelo educativo conductista o tradicional (Ruiz, 2009, p. 14) ha dominado en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de las instituciones a todos los niveles educativos. En consecuencia, las prácticas pedagógicas se caracterizan por mantener vigente la transmisión del conocimiento y aspira a que, la información penetre en las estructuras cognitivas del alumno a fin de que sea capaz de reproducirlo ante cualquier circunstancia (De Zubiría, 2006). En el mismo orden de ideas, Ortiz (2013) expresa que el modelo tradicional se centra en el discurso expositivo del profesor, con procedimientos siempre verbalistas, mientras el aprendizaje se reduce a repetir y memorizar. La acción del alumno está limitada a la palabra que se fija y repite, conformando una personalidad pasiva y dependiente.

¹ Juan Gabriel Rodríguez Ortiz es Profesor de Educación Superior en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de San Juan del Río, Querétaro, México. mcj_gabriel@hotmail.com (autor correspondiente)

Ante la necesidad de responder de manera fehaciente a la transformación de la educación superior pública tecnológica en México, en el año 2012, la desaparecida Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), hoy Tecnológico Nacional de México (TecNM), publica el Modelo Educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. (DGEST, 2012). En este manual, se representan y expresan las características de la formación y el desarrollo de competencias profesionales dentro del TecNM y, según el manual del modelo educativo del TecNM:

... la práctica educativa está orientada por la convicción de que el trabajo educativo contribuye significativamente a la conformación de una plataforma nacional, cuya finalidad es establecer las bases del desarrollo del país para asegurar su soberanía en el ámbito científico y tecnológico y la preservación de la unidad e identidad nacionales. (p. 62)

Mientras que, el manual determina que las estrategias de evaluación deben incluir métodos, técnicas e instrumentos que se aplican según la determinación de las evidencias de las competencias por desarrollar. Así, “un punto que debe considerarse al aplicar las evaluaciones es evitar la sanción, la exclusión y la descalificación, para impulsar un óptimo proceso educativo-formativo y una adecuada relación didáctica entre estudiantes y docentes”. (DGEST, 2012, p. 48)

Descripción del Método

Objeto de estudio, participantes, enfoque, diseño, técnica, categorías.

El fenómeno de interés a investigar tiene como objeto de estudio la evaluación del aprendizaje que se desarrolla en el Instituto Tecnológico de San Juan del Río en el periodo agosto-diciembre 2020; para ello, se invitó a participar a diez profesores adscritos al departamento de Ciencias Básicas con nombramiento de base sin importar el estatus de su plaza docente, quienes accedieron de manera voluntaria a ser parte de la investigación.

La investigación se realizó a través de un enfoque cualitativo con la intención de describir e interpretar ideas, hechos o sucesos. En cuanto al diseño de la investigación está se realizó bajo el amparo de un estudio de tipo fenomenológico, considerando los preceptos filosóficos de la hermenéutica social. A través de este diseño, fue posible establecer contacto con el participante a partir de sus experiencias y en el ambiente mismo donde desarrolla su práctica docente.

La técnica utilizada fue la entrevista ya que se alinea con el enfoque de investigación elegido para el proyecto; de tal manera que se eligió como instrumento de recolección de datos la entrevista abierta a profundidad a partir de un guion de preguntas que se obtiene de los elementos sensibilizadores, a manera de ejemplo, el apéndice muestra los sensibilizadores obtenidos a partir de la pregunta general de investigación. Cabe señalar, que la entrevista se realizó vía online ya que, al tiempo del desarrollo de la presente, la educación se realiza de manera virtual, a distancia, ya que no había permiso para asistir de manera presencial a las instalaciones del Instituto debido a una pandemia de salud generada por el virus Sars-Cov-2 o también conocido como: Covid-19.

Procesamiento de la información.

El análisis a profundidad de la información se realizó utilizando el software Atlas.ti® ver. 9.0.15 como herramienta tecnológica que permitió establecer conexiones entre las experiencias de los participantes en función de las respuestas a la entrevista a profundidad. A partir de las transcripciones de entrevistas y convertidas en unidades hermenéuticas con el software Atlas.ti® ver. 9.0.15, se generaron las categorías emergentes, siendo estas: i) aprendizaje, ii) evaluación del aprendizaje, iii) examen escrito, iv) competencias profesionales, v) evaluación por competencias profesionales y vi) modelo educativo. En general, el algoritmo de análisis de la información consistió en: 1) Crear la unidad hermenéutica en Atlas.ti® ver. 9.0.15, 2) Obtener las categorías emergentes, 3) identificar las subcategorías, 4) Crear las redes semánticas de análisis, 5) identificar citas textuales, 6) Ubicarlas dentro de un paradigma de la educación y 7) Realizar descripciones e interpretaciones.

Comentarios Finales

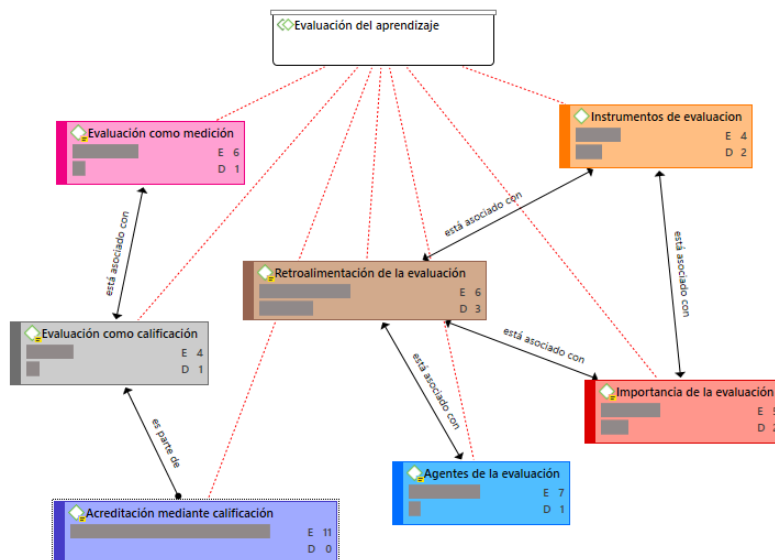
Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió las ideas, percepciones, costumbres, procedimientos, métodos y hábitos que desarrollan los docentes de Ciencias Básicas para evaluar el aprendizaje de los alumnos en el ITSJR a fin de encontrar coincidencias con el Modelo Educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales* del TecNM.

Ahora bien, la evaluación en educación es entendida como un elemento que complementa y fortalece el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la evaluación debe cumplir con diversos factores pedagógicos entre los que está la regulación del mismo proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta afirmación implica que la evaluación no debe ser considerada como un elemento independiente del proceso de enseñanza-aprendizaje; ya que

es el proceso que le asigna valor a la evolución del alumno durante su formación académica escolar. La figura 1 muestra la red semántica para la categoría de evaluación del aprendizaje.

Figura 1.
Red semántica para la categoría de evaluación del aprendizaje.



Fuente: elaboración propia a través de Atlas.ti®. (Rodríguez, 2021).

La concepción que el docente posea respecto a la evaluación del aprendizaje se convierte en pieza clave del presente trabajo de investigación cualitativa. El identificar la manera en cómo se entiende este término va a permitir describir e interpretar las prácticas docentes en materia de evaluación que realiza el personal docente del departamento de Ciencias Básicas del ITSJR. Las ideas que permean el tema de evaluación del aprendizaje se reflejan a partir del extracto 1 de entrevista:

Extracto 1

I: Ah... ok, entonces desde su óptica dígame, ¿Cómo pudiera definir qué es evaluación del aprendizaje? (Comunicación personal, 2021)

DC2: Bueno... yo lo visualizo como cuantificar cuánto aprendieron los muchachos, es ponerle un número al grado de aprendizaje que ellos adquirieron. (Comunicación personal, 2021)

DC5: Siento que siempre vamos a estar en el filo de la navaja porque el conocimiento es bien difícil de evaluar, o sea, medir las estructuras en el proceso cognitivo no es fácil. (Comunicación personal, 2021)

DC8: Verificar el grado de conocimiento que un alumno ha adquirido. (Comunicación personal, 2021)

En general, la percepción que se tiene sobre la evaluación del aprendizaje gira alrededor de la teoría de la medición donde lo importante es cuantificar el grado de conocimiento adquirido. Estas ideas se alinean con el modelo educativo tradicional que, en palabras de Tyler (1950): "...la finalidad última de los procesos de evaluación es poder determinar el nivel de congruencia entre los objetivos de aprendizaje y sus logros". (p. 69)

A fin de reforzar la descripción e interpretación de la idea que permea entre el personal entrevistado sobre evaluación, se muestra el extracto 2 referente al concepto de evaluar para identificar cuál es su concepción sobre el término.

Extracto 2

I: Ok... bueno... pues con este preámbulo profesor, vamos a entrar al tema de evaluación del aprendizaje, en este sentido, me gustaría que me platique, en primera instancia, ¿Qué es para usted evaluar?
(Comunicación personal, 2021)

DC1: Bueno... evaluar es eso, saber cómo estás al inicio y cómo estás al final de un curso. (Comunicación personal, 2021)

DC8: Evaluación pues... es la medida del conocimiento, ¿no? (Comunicación personal, 2021)

DC9: Adquirir los conocimientos. (Comunicación personal, 2021)

A partir del extracto, se puede interpretar que el concepto de evaluar presenta características propias del conductismo y que se mantiene su concepción dentro de la educación de tipo tradicional. Así mismo, se refleja que persiste un significado obsoleto entre el profesorado y que se encuentra limitado a entender a la evaluación como sinónimo de medición, comparación, relación, cuantificación.

Las ideas analizadas en el extracto coinciden con lo expresado por Porlán (1995) quien ha identificado que, generalmente, el profesor suele pensar que sólo hay una única manera de hacer las cosas en el aula, es decir, se identifican con el uso de la exposición del tema a los estudiantes de los contenidos esenciales en una asignatura; Por lo tanto, se manifiesta la transmisión verbal del conocimiento como forma de enseñar por el docente; mientras que el aprendizaje del alumno se limita a su medición o cuantificación.

En general, la docencia implica que, por principio de cuentas, el profesor identifique cuál es el significado etimológico o al menos, una concepción correcta de los términos asociados a su labor docente considerado como punto de partida para realizar una actividad pedagógica acorde al siglo XXI y que resulte relevante en la formación de individuos aptos para servir a la sociedad. Las ideas expuestas y, expresadas en palabras propias del docente, entran en choque con la filosofía en su dimensión académica del Modelo educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales* del TecNM.

Conclusiones

El estudio de investigación realizado se propuso describir, desde la fenomenología, las prácticas docentes relacionadas con la evaluación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de las Ciencias básicas del ITSJR. Para ello, se decidió por realizar un estudio de corte cualitativo, no experimental, con la intención de abordar el objeto de estudio a través del cual se describe, interpreta y se comprende el actuar de un grupo de profesores en materia de evaluación del aprendizaje. El investigador tuvo la oportunidad de interactuar, cara a cara, con cada uno de los actores participantes en la investigación, con la intención de percibir los hechos, en el mismo ambiente en donde se desarrollan los sucesos y a partir de ello, realizar una construcción de un fenómeno social, en este caso, en el área de la educación tecnológica pública superior.

Ahora bien, el trabajo en campo permitió poder caracterizar la idea personal que se tiene del proceso de evaluación y que debe orientar el quehacer docente. Se pudo obtener información acerca de la metodología que implementa cada maestro dentro de un salón de clase, sus preferencias pedagógicas e, incluso, sus áreas de oportunidad. A través de la técnica de la entrevista a profundidad, se logró explorar sobre aquello que se piensa, qué se hace y cómo se hace en el proceso de evaluación del aprendizaje a fin de determinar su congruencia con el Modelo Educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales* vigente en el TecNM.

El estudio fenomenológico realizado indica que las prácticas evaluativas que se llevan a cabo entre el personal docente son incongruentes con el modelo vigente del TecNM. Se mantiene un proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación unidireccional, rígido, independiente, puntual, donde predomina la teoría de la medición y/o comparación como eje rector de las prácticas docentes del área de Ciencias Básicas en el ITSJR. Ante esta situación, resulta relevante realizar una autoevaluación en el sistema TecNM que genere procesos cognitivos de reflexión para transformar las prácticas docentes en materia de enseñanza, aprendizaje y evaluación a fin de alinearse con los objetivos del Modelo Educativo para el Siglo XXI: *Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*.

Recomendaciones

A partir de los resultados obtenidos con la presente investigación, se recomienda que estos sean de dominio público entre el personal directivo y maestros del ITSJR, con la intención de generar conciencia sobre la importancia

que tiene la función docente a fin de desarrollarla con calidad, pertinencia y eficacia dentro de un salón de clases. Si bien es cierto que diversos autores señalan que la docencia requiere vocación, también es cierto que cuando el profesor desea desarrollar su actividad docente de la mejor manera posible, generalmente indaga, reflexiona y se capacita en el área de la pedagogía.

En general, se recomienda que se implemente en el TecNM a nivel nacional y, en el ITSJR a nivel local, un programa de capacitación amplio, incluyente y dinámico en el área docente, que subsane las deficiencias pedagógicas que aún persisten entre el personal académico. Tal recomendación contribuiría a que las prácticas docentes, incluida la evaluación del aprendizaje, se alineen con el modelo que implementó el TecNM para el Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST).

El estudio de investigación ahora presentado, refleja el conjunto de manifestaciones que ocurren en un entorno sociocultural-educativo dentro del SNEST en el área de la evaluación del aprendizaje. El análisis de las percepciones de los maestros da cuenta del estatus que guarda, en la actualidad, las prácticas docentes en materia de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Existen bosquejos entre las prácticas docentes que favorecen la formación y evaluación holística del alumno, además de una buena disposición para ejercer la labor pedagógica dentro de un salón de clase, dicha situación se convierte en un punto a favor ya que favorece a los programas educativos, al ITSJR y al TecNM.

A fin de contribuir a implementar estrategias docentes que permitan subsanar las deficiencias encontradas en el presente trabajo, se plantea el diseño de un programa de capacitación docente integral que puede impartirse durante dos periodos intersemestrales del ITSJR. En esencia, se propone un conjunto de cursos de docencia distribuidos según se muestra en la tabla 1 de acuerdo al calendario oficial de la SEP que rige al TecNM.

Tabla 1.

Propuesta de capacitación docente en el TecNM.

PROGRAMA DE FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DOCENTE INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SAN JUAN DEL RÍO PERIODO INTERSEMESTRAL			
No.	Nombre del curso	Objetivo	Periodo de realización
1	Rompiendo paradigmas: desaprender para aprender.	El participante será capaz de identificar la epistemología del aprendizaje a fin de romper paradigmas en educación.	Enero
2	La evaluación: un acto formativo en el aprendizaje.	Reconocer la importancia de la evaluación del aprendizaje como un proceso formativo en el alumno.	Enero
3	Evaluación por competencias: Un desafío a la educación superior tecnológica de México.	Valorar la evaluación por competencias a fin de implementarla de manera eficiente en el aula.	Junio
4	Instrumentos de evaluación por competencias: hacia una evaluación integral.	El docente identifique, comprenda y diseñe instrumentos de evaluación alternativos para evaluar de manera integral el aprendizaje del alumno.	Junio
5	Docentes competentes: una transformación innovadora para la práctica docente.	Definir el rol del profesor en la educación del siglo XXI para transitar de la transmisión del conocimiento a la construcción del conocimiento.	Agosto
6	El Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales.	Ofrecer al profesor novato y experto una visión amplia del modelo educativo vigente en el TecNM a fin de implementarlo en su práctica docente.	Agosto
Notas: Instalaciones del ITSJR (presencial). Duración: 30 hrs cada curso. Participantes: 20 Máximo en cada curso.			

Nota: Elaboración propia.

Ahora bien, la propuesta general de capacitación docente implica la realización de un conjunto de estrategias pedagógicas que permitan resolver las áreas de oportunidad que fueron detectadas para el profesorado de Ciencias Básicas en las categorías de aprendizaje, evaluación, instrumentos de evaluación, competencias profesionales, evaluación por competencias y modelo educativo.

Referencias

De Zubiria, M. (2006). *Los Modelos Pedagógicos. Hacia una Pedagogía Dialogante*. Magisterio.

DGEST. (2012). Manual. *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*. Dirección General de Educación Superior Tecnológica.

Ortiz, A., (2013). *Modelos Pedagógicos y Teorías del Aprendizaje*. Ediciones de la U.
https://www.researchgate.net/publication/315835198_Modelos_Pedagogicos_y_Teorias_del_Aprendizaje

Porlán, R. (1995). *Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Díada Editora.

Ruiz, M. (2011). *Cómo Evaluar el Dominio de las Competencias*. Trillas.

Tyler, R. (1950). *Basic principle of curriculum and instruction*. Chicago University.

Notas Biográficas

El **Dr. Juan Gabriel Rodríguez Ortiz** es profesor titular a nivel superior en el Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de San Juan del Río adscrito al departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Doctor en Investigación y Docencia por la UNICEPES, Maestro en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias por el CHIDET e Ingeniero en Electrónica por el TecNM/ITO. Asesor de diversos proyectos de desarrollo tecnológico dentro del TecNM y cuenta con varias certificaciones en competencias laborales por el CONOCER. Autor del libro: "Electrónica de Potencia: Manual de Prácticas de Laboratorio", editorial EAE.

Apéndice

Extracción de sensibilizadores para el guion de preguntas de la entrevista

PREGUNTA GENERAL DE INVESTIGACIÓN	SENSIBILIZADORES
¿Cómo se desarrolla el proceso de evaluación del aprendizaje por parte del docente en el área de Ciencias Básicas de los planes y programas de estudio de nivel superior que se ofrecen en el Instituto Tecnológico de San Juan del Río para el periodo agosto-diciembre 2020?	<ul style="list-style-type: none">• Proceso de evaluación• Evaluación• Evaluación del aprendizaje• Aprendizaje• Rol del docente

Desintegración Familiar en la Pandemia, Consecuencias en el Desempeño Académico de los Alumnos del CECyT 3 "Estanislao Ramírez Ruiz"

M. en G.E. José Erwin Rodríguez Pacheco¹, M. en C. Esteban Ayala Peña.²,
M. en G.E. Xóchitl Minerva García Cruz³, M. en C. Libia Zoraida Torres Vargas⁴

Resumen— En esta pandemia que nos obligó a estar confinados en nuestros hogares, que tanto puede influir la desintegración familiar en el desempeño académico de los alumnos del CECyT 3, si tomamos en consideración que, en una familia, es importante resaltar el rol que desempeña cada integrante de esta y el impacto que tiene en cada uno de estos en el buen o mal funcionamiento del núcleo familiar.

Se vuelve imperante la desintegración que conlleva muchas veces al fracaso o simplemente a los malos pasos en su quehacer de su vida escolar. Un alumno que continúa estudiando es más propenso a conseguir mejores condiciones de vida, ya que cuenta con un nivel de educación alto a las personas que recurren a la deserción o abandono escolar.

Es por lo anterior que deseamos hacer un análisis para ver que tanto puede o no repercutir la desintegración familiar en los alumnos del CECyT 3 "Estanislao Ramírez Ruiz".

Palabras clave—Desintegración familiar, pandemia, desempeño académico.

Introducción

Debido a esta pandemia que nos obligó a permanecer confinados por un par de años, lo cual hizo que nuestras vidas sufrieran un cambio repentino y total en la forma en que vivimos y convivimos, consideramos que en la actualidad se vuelve imperante el núcleo familiar en el que nos desarrollamos, y nos damos cuenta que conforme el tiempo va pasando observamos que la familia es el núcleo central del hogar, y cada integrante de ella refleja la situación en la que dicho núcleo se encuentra.

Es necesario que la familia tome el papel de orientar, educar hacia los valores y principios de acuerdo al contexto donde viven éstos para apostar a un verdadero desarrollo, cultural, económico, político, social y religioso.

El proceso de la deserción conlleva en muchas veces al fracaso o simplemente a los malos pasos. Un alumno que continúa estudiando es más propenso a conseguir mejores condiciones de vida, ya que cuenta con un nivel de educación más alto a las personas que recurren a la deserción.

Podríamos decir que la desintegración sucede cuando la familia se torna disfuncional, es decir que es complicado convivir juntos, no pueden caminar ni siquiera verse, ya sea por disgustos, problemas, orgullo y/o enojo y en ocasiones es preferible acudir al divorcio en el caso de los padres. Esta causa afecta como consecuencia directa la vida de los hijos, quienes presentan en su mayoría conductas inapropiadas dentro de la sociedad. Además de ser un suceso irremediable, el hijo no sabe qué posición tomar, puede sentir incluso que por él se separan, reaccionan de forma agresiva, con actitudes de abandono e indiferencia.

Se pueden comentar algunos factores que inciden en algún momento al bajo rendimiento escolar, es cuando los jóvenes y las señoritas pierden interés y la propia confianza en sí mismos por diversos motivos; También sabemos que nuestros alumnos representan a los jóvenes que serán el futuro del país, siendo personas que cambiarán los hábitos y la forma de vida que conocemos actualmente, y quizás, que puedan modificar o cambiar el plan educativo del país. Y que en lo conducente, podrán tendrán una mejor calidad de vida.

La educación de los jóvenes representa no sólo el cumplimiento de sus derechos sino también un aporte al desarrollo y la igualdad del país por lo que garantizar el derecho a una educación media superior de calidad representa un reto impostergable de atender. Ante esto, el gobierno ha desarrollado y lanzado nuevas estrategias, programas y proyectos para evitar la deserción en las escuelas, buscando establecer nuevas políticas y reglas más eficaces para mejorar la cobertura educativa de los institutos. La eficacia se entiende como la capacidad del Estado para conseguir los objetivos de política planteados, mientras que la eficiencia, responde a la forma en que se utilizan

¹ M. en G. E. José Erwin Rodríguez Pacheco, docente investigador del CECyT No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del IPN, en Ecatepec de Morelos, Estado de México. jrodriguezp@ipn.mx

² M. en C. Esteban Ayala Peña, docente investigador del CECyT No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del IPN, en Ecatepec de Morelos, Estado de México. eyala@ipn.mx

³ M. en G. E. Xóchitl Minerva García Cruz, docente investigadora del CECyT No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del IPN, en Ecatepec de Morelos, Estado de México. xochitlcompu@hotmail.com

⁴ M. en C. Libia Zoraida Torres Vargas, docente investigadora del CECyT No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del IPN, en Ecatepec de Morelos, Estado de México. ltorresv@ipn.mx

los recursos, de tal modo que se busque mejorar el aprovechamiento de los jóvenes en cada aula, el gasto público es otro factor que está presente.

Por otra parte y no menos importante el hecho de estar confinados por un par de años ha incidido en el desempeño académico de los alumnos ya que cambio la forma en que los jóvenes se educan y nosotros impartimos nuestra cátedra, es por lo anterior que realizamos la presente investigación.

Descripción del Método

El método aplicado es de muestreo probabilístico estratificado. Para este trabajo de investigación se considera el 100% de la población inscrita en la especialidad de técnico en computación, correspondiente al tercer semestre del turno matutino. Se desea conocer la percepción de los estudiantes al realizar sus evaluaciones en línea en cuanto a el tiempo invertido, disminución del stress, facilidad al utilizar la plataforma, y retroalimentación de la propia plataforma.

La población de la especialidad de computación turno matutino del tercer semestre es de alrededor de 150 alumnos, para esta investigación se desea obtener un nivel de confianza del 99%, con un margen de error del 2%, por lo tanto el tamaño de la muestra será de aproximadamente 150 alumnos. Calculado con la fórmula:

$$n = \frac{z^2(p*q)}{e^2 + \frac{z^2(p*q)}{N}}$$

Figura No. 1 “Fórmula para calcular el tamaño de la muestra.”

En donde: n es el tamaño de la muestra, z el nivel de confianza deseado, p es la proporción de la población con la característica deseada (éxito), q es la proporción de la población sin la característica deseada (fracaso), e es el nivel de error dispuesto a cometer y N tamaño de la población.

Comentarios Finales

Resumen de resultados.

De los 141 alumnos encuestados, se puede observar que más del 71.7% de estos contestaron que viven con alguno de sus padres.

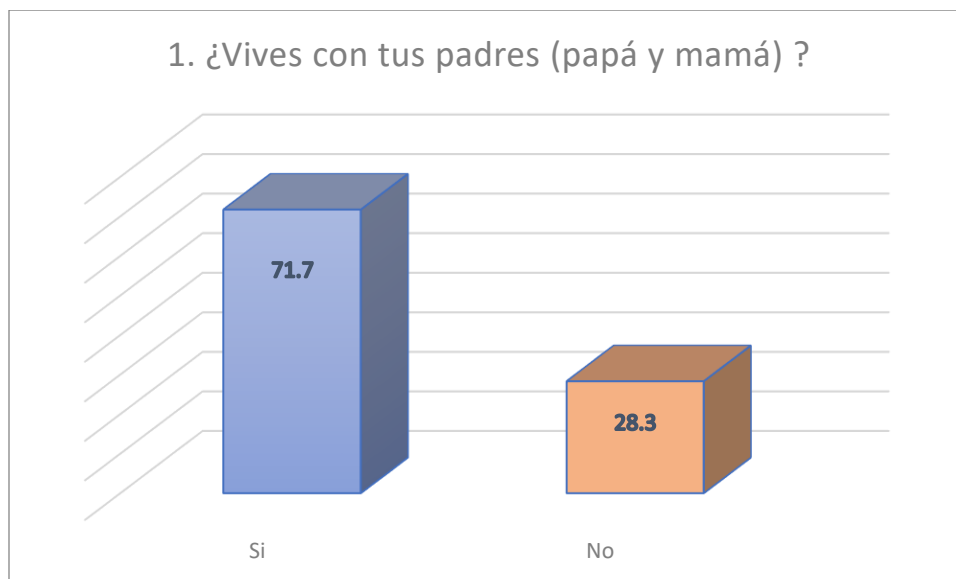


Figura No.2 “Resultado encuesta pregunta No. 1.”

En la siguiente gráfica se puede apreciar el contraste con la anterior donde se observa que el 71.7% viven en un núcleo familiar estable.

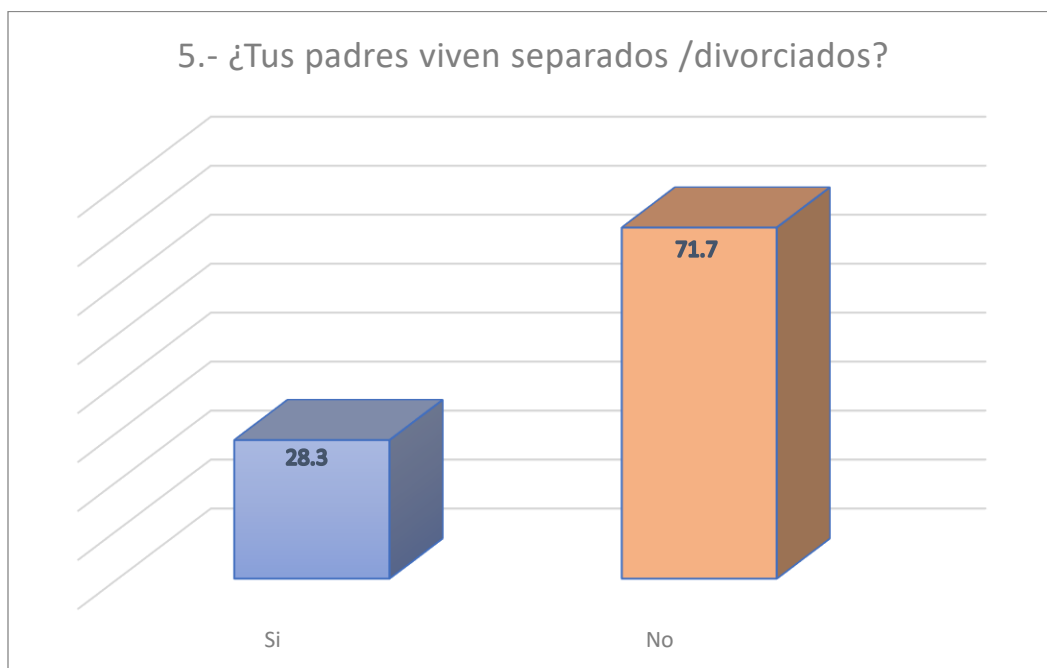


Figura No.3 “Resultado encuesta pregunta No. 5.”

Sin embargo la mayor parte de los alumnos externan a través de la siguiente pregunta que no repercute en su desempeño académico el estar fuera del núcleo familiar.

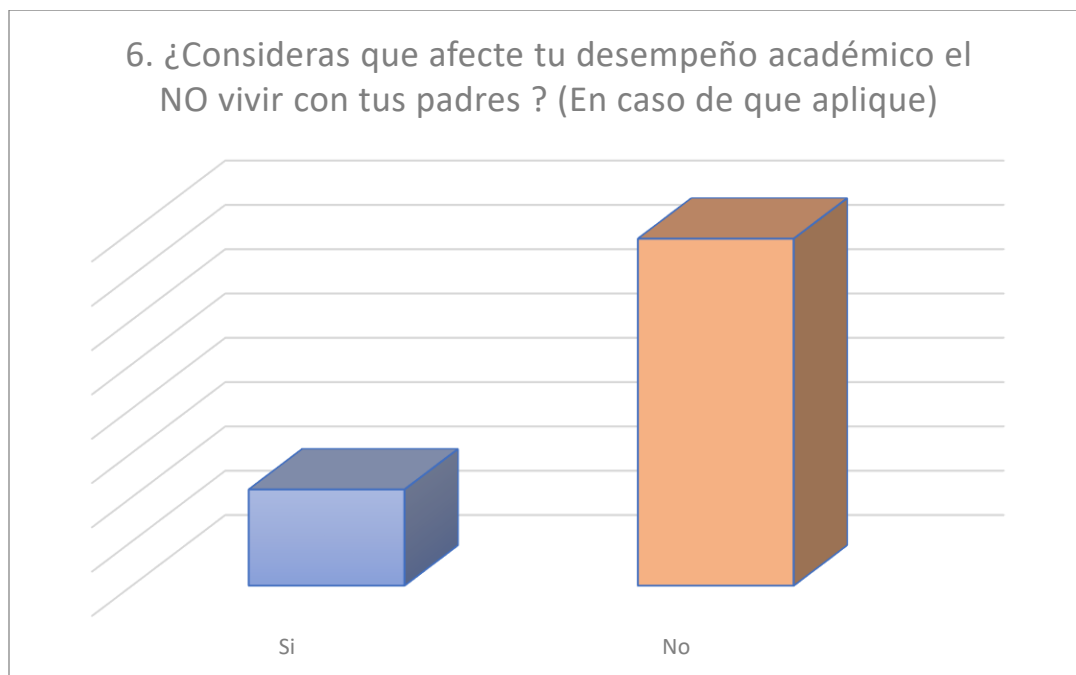


Figura No.4 “Resultado encuesta pregunta No. 6.”

Como consecuencia de la inestabilidad familiar el rendimiento académico disminuye notablemente en los alumnos al encontrarse en esta situación.

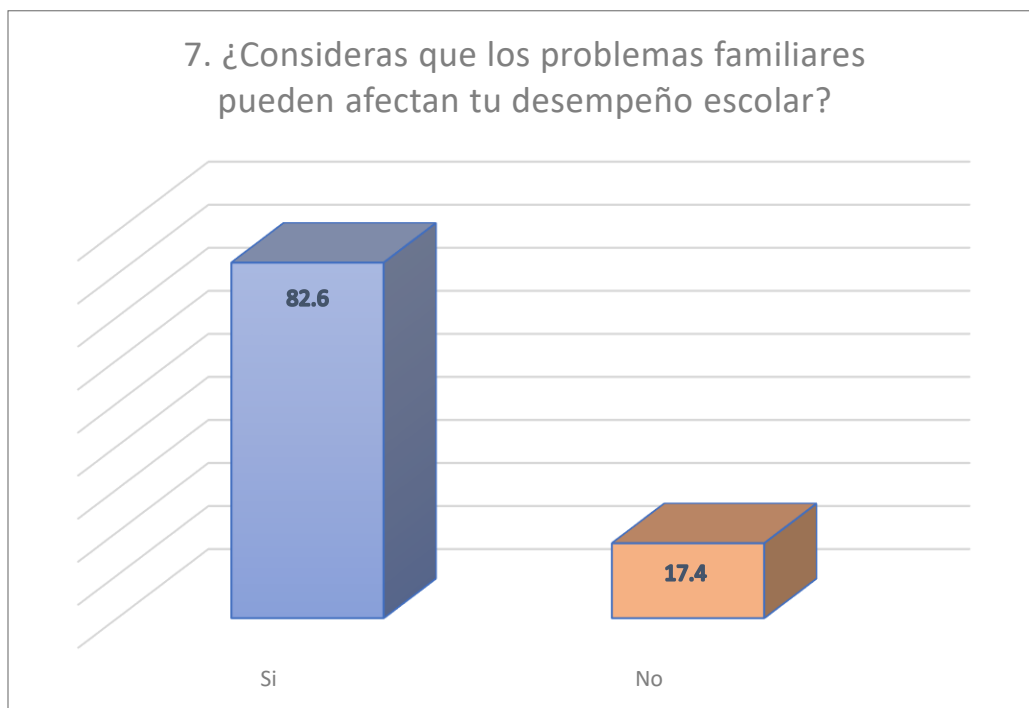


Figura No.5 “Resultado encuesta pregunta No. 7.”

Como dato interesante se puede observar que arriba del 58% indica que no existe un ambiente agresivo dentro de su núcleo familiar

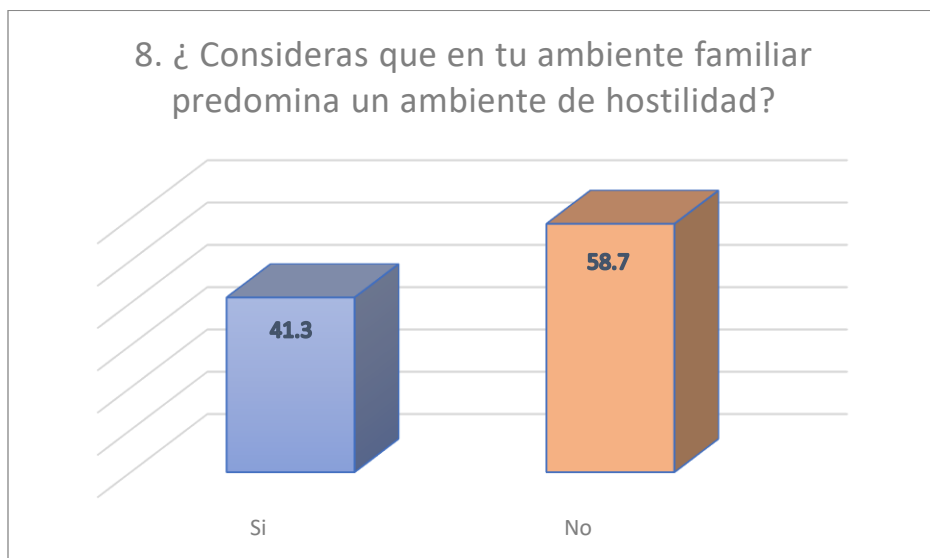


Figura No.6 “Resultado encuesta pregunta No. 8.”

Por ultimo en la siguiente pregunta más del 95% considera que la pandemia no ha influido en la desintegración familiar

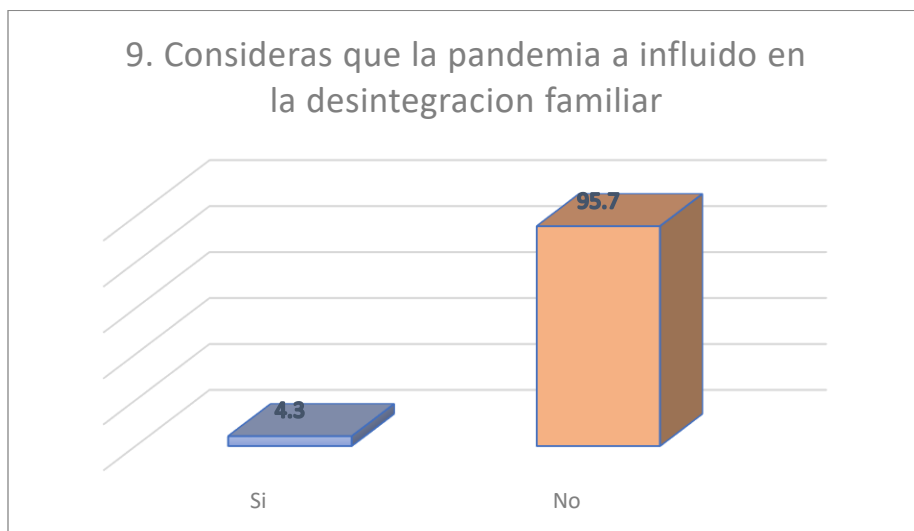


Figura No.7 “Resultado encuesta pregunta No. 9.”

Conclusiones.

La presente investigación cumple con el principal objetivo previamente planteado, se puede observar qué, en efecto, son muchos los factores que repercuten en el desempeño escolar de los alumnos, que puede ser la desintegración familiar, y qué se debe a la ruptura o desunión de los lazos que integran al núcleo familiar, sin embargo comentan que la pandemia, no influye directamente sobre la desintegración familiar y que por ende la desintegración puede deberse a otros aspectos.

Al aplicar la encuesta a 141 jóvenes en el CECyT 3 de la carrera de Técnico en computación se aprecia que una desintegración familiar puede repercutir en el quehacer académico del alumno.

Recomendaciones.

Se observó que el deterioro o desintegración del seno familiar puede repercutir en desempeño académico de los alumnos, aunque no en la mayoría de los casos, según la encuesta, por cual se sugiere fomentar principios, valores y definir adecuadamente los roles que le corresponde a cada integrante de la familia para que se puedan fortalecer y se estreche más el vínculo familiar.

Referencias

ENDIFAM. (2005). Informe de la Encuesta Nacional sobre las dinámicas de las Familias en México. Recuperado de:
http://www.dbsocial.org/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=29

Estrada, L. (2010). El ciclo vital de la familia. México: DEBOLSILLO.

INEGI. (2020). Matrimonios y divorcios. México: Cuéntame Población. Recuperado de:
<http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/myd.aspx?tema=p>

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por brindarnos la oportunidad de asistir al Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2022; así mismo agradecemos a las autoridades del CECyT No.3, por el apoyo otorgado en la realización de esta ponencia.

Caracterización del Consumo de Productos de Limpieza a Nivel Doméstico como Base para la Reducción de la Carga Contaminante en Aguas Grises en el Origen

Perla Rodríguez Salinas¹, Alfredo Ricardo Pérez Fernández²

Resumen-- El consumo responsable de los productos de limpieza puede contribuir de manera importante a la disminución de la carga contaminante en el agua residual gris desde el origen, sin embargo, lo primero que se requiere es definir el nivel de consumo responsable en dichos productos.

En este trabajo se pone énfasis en cuantificar el consumo de productos de limpieza que representan la principal fuente de contaminación del agua. Este enfoque equivaldría a medir el consumo de combustible fósil para determinar la generación de gases de efecto invernadero.

Existen indicadores ambientales dirigidos a cuantificar los contaminantes, estos son usados para establecer límites máximos permisibles, sin embargo, hace falta establecer, si no límites, por lo menos recomendaciones acerca de volumen de consumo de productos de limpieza dirigidos a disminuir la contaminación aplicando el principio de prevención y no solo el control y la remediación.

Asimismo, los indicadores ambientales como la huella hídrica gris, brindan información valiosa, pero incomprensible para la mayoría de los ciudadanos, por lo que se requieren indicadores comprensibles para toda la población.

Palabras clave-- aguas grises domésticas, huella hídrica gris, consumo responsable, productos limpieza

Introducción

El abordaje de la problemática ambiental referida a la generación de aguas grises domésticas, se puede realizar desde diferentes ámbitos. En esta ocasión se toman en cuenta dos aspectos igualmente importantes, que son, por un lado, la forma en que se mide la aportación a la carga contaminante del agua por parte de cada ciudadano y por otra, la forma en la cual se puede contribuir a disminuir dicha carga contaminante.

Lo anterior mediante un análisis diferente, ya que en lugar de enfocarse en mediciones de concentraciones de contaminantes en el agua y volúmenes de consumo como se hace tradicionalmente, se pone énfasis en cuantificar el consumo de productos de limpieza que al final son con los que se contamina el agua. Este enfoque equivaldría a medir el consumo de combustible fósil para determinar la generación de gases de efecto invernadero.

De tal forma que al conocer el consumo de dichos productos se puedan realizar recomendaciones dirigidas hacia un consumo responsable. Porque, aunque en teoría, los fabricantes incluyen una dosificación en las etiquetas de los productos, la mayoría de los ciudadanos hace uso indiscriminado de los productos de limpieza.

Determinación de impacto ambiental del uso del agua

Para cuantificar el impacto ambiental generado por las actividades humanas hacia el recurso hídrico se han desarrollado diversos indicadores, unos encaminados a medir el volumen de consumo y otros a medir la carga contaminante. En el primer grupo destaca la huella hídrica como el principal indicador, sin embargo, este se ha desagregado con la finalidad de proporcionar información más específica. De esta manera es que surgen otros indicadores como la huella hídrica azul, la huella hídrica verde y la huella hídrica gris. Para fines de este estudio solo se tomará en cuenta este último, el cual se define como el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes sobre la base de los estándares de calidad del agua.

La huella hídrica gris es entonces, un indicador no sólo de la demanda hídrica o consumo sino de contaminación de agua dulce, y siendo éste concepto aplicable únicamente cuando el método de remediación de contaminación es la dilución. (Caballero, 2019). Sin embargo, la aplicabilidad de este indicador es relativamente limitada, sobre todo a nivel de la sociedad civil, ya que por lo general desconocen el concepto, el

¹ Perla Rodríguez Salinas, Profesora de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (perla.rodriguez@utfv.edu.mx) autor corresponsal

² Alfredo Ricardo Pérez Fernández, Profesor de Ingeniería en Tecnología Ambiental en la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez (alfredo.perez@utfv.edu.mx)

cual, resulta bastante difícil traducir para que sea comprendido en términos de la vida cotidiana. Por poner un ejemplo, de acuerdo con Mekonnen & Hoekstra (2018), la mayor contribución a la carga global de P (54%), y por consiguiente a la huella hídrica gris proviene del sector doméstico. Sin embargo, en su mayoría, los ciudadanos, por lo menos en México, no sería capaces de comprender esta información.

Además de que, como menciona Caballero (2019), la huella hídrica gris es un indicador relativamente poco desarrollado en comparación de sus semejantes huella hídrica verde y azul debido a la falta de información consolidada que no permite realizar las aproximaciones necesarias.

Consumo responsable como estrategia de prevención de la contaminación del agua

Es bien sabido que la mayoría de los problemas ambientales actuales están directa o indirectamente relacionados con el creciente consumo de satisfactores de la sociedad moderna. Al respecto Nubia-Arias (2016) menciona que el consumismo se ha asentado paulatinamente en los constructos mentales de una sociedad basada en crear necesidades superfluas, que con el tiempo incitan la compra excesiva de productos que demandan mayor cantidad de materia prima, y, por ende, desgaste de los recursos que generan ante su consumo toneladas de desechos nocivos para el ambiente.

Por lo que la solución a dicha problemática también está ligada a la modificación en los hábitos de consumo. Es así como surge la estrategia de prevención denominada “consumo responsable”, que contrario a lo que la mayoría de la gente piensa, no solo es aplicable para disminuir la cantidad de residuos sólidos generados o para disminuir la huella de carbono, sino que también es aplicable a prevenir problemas de contaminación del agua.

El consumo responsable es un concepto enfocado en la sensibilización ciudadana referente a sus hábitos de consumo donde se prioricen sus necesidades básicas al reducir el uso de recursos que benefician la conservación del ambiente (Nubia-Arias 2016).

En la medida que la sociedad sea capaz de establecer criterios cada vez más específicos que permitan y fomenten el consumo responsable en todos y cada uno de los aspectos de la vida cotidiana se estará más cerca de alcanzar la sustentabilidad.

En muchos países del mundo, el uso la huella hídrica gris, junto con el marco de trabajo relativo a las estimaciones de las huellas hídricas azul y verde, ha permitido a diferentes usuarios industriales y agrícolas, así como a gobiernos y organizaciones de la sociedad civil, caminar hacia la construcción de un mejor manejo del agua en el ámbito local (Pedrozo, 2020). Sin embargo, en México, específicamente en el uso doméstico y de servicios, la mayoría de la población difícilmente conoce este concepto que, además aun conociéndolo, no es de fácil comprensión y mucho menos puede traducirse en acciones concretas dirigidas a la disminución de la carga contaminante en el agua gris aplicadas directamente en el origen de dicha forma de contaminación.

Por otra parte, una de las estrategias mayormente difundidas para disminuir la problemática ambiental principalmente la asociada con la generación de residuos sólidos urbanos ha sido fomentar el “consumo responsable”. En este sentido, es relativamente fácil intuir que el “consumo responsable” de los productos de limpieza puede contribuir de manera importante a la disminución de la carga contaminante del agua residual gris en el origen, sin embargo, para ello, lo primero que se requiere es definir cuál sería un nivel de consumo responsable en lo que se refiere a productos de limpieza.

Actualmente los datos que existen acerca de los hábitos de consumo de este tipo de productos solo son proporcionados por estudios de mercado y no desde una perspectiva ambiental, por ejemplo, Alcántara & Celaya (2016) mencionan que, el consumo “per capita” de detergente en polvo para ropa, en México es alto puesto que supone 10 kilos anuales, cifra superior a la de otros países.

Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es indagar acerca de los hábitos de consumo de productos de limpieza con la finalidad de utilizar esos datos para generar indicadores que posteriormente sean utilizados como referencia para hacer recomendaciones para disminuir el nivel de consumo de los mismos como parte de una estrategia de prevención de la contaminación del agua.

Descripción del Método

Se trata de una investigación del tipo exploratoria con una muestra no probabilística de 250 encuestados por alumnos de la carrera de TSU en Química área Tecnología Ambiental, por lo que corresponden con el área de influencia de la Universidad Tecnológica Fidel Velázquez, que en su mayoría está formada por habitantes del Municipio de Nicolás Romero (donde se encuentra la UTFV), y municipios conurbados del estado de México cercanos o vecinos a este. Con respecto al estrato socioeconómico de la muestra se puede decir que se encuentran en un nivel medio y bajo.

Para conocer las características del consumo de productos de limpieza a nivel doméstico, se diseñó un cuestionario de 14 preguntas cerradas dirigido a determinar el volumen consumido de 11 productos de limpieza específicos de uso generalizado y una pregunta extra para “otros” productos de limpieza. Así mismo, se utilizaron dos preguntas para determinar la localidad donde habita el encuestado y el número de personas por vivienda, lo anterior para determinar el consumo per cápita. En la tabla 1 se muestra el cuestionario utilizado en la encuesta.

Tabla 1: Instrumento de recolección de datos utilizado para realizar la encuesta sobre consumo de productos de limpieza.

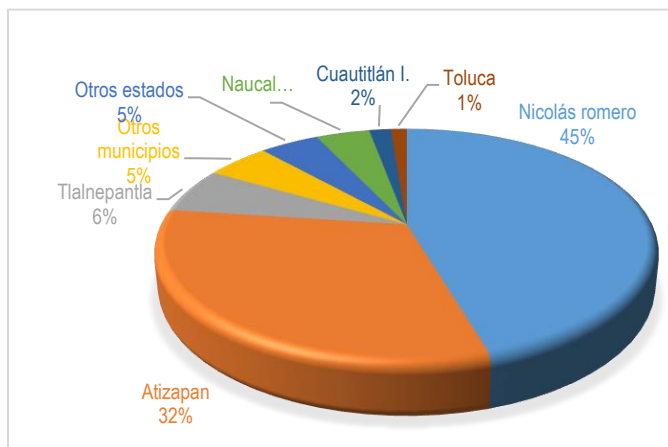
1. ¿Cuál es tu código postal?
2. ¿Cuántas personas viven en tu casa?
3. ¿Cuántos litros de shampoo usan al año en tu casa?
4. ¿Cuántos litros de acondicionador usan al año en tu casa?
5. ¿Cuántos litros de suavizante usan al año en tu casa?
6. ¿Cuántos litros de detergente líquido para trastes usan al año en tu casa?
7. ¿Cuántos kg de detergente en polvo para trastes usan al año en tu casa?
8. ¿Cuántos litros de detergente líquido para ropa usan al año en tu casa?
9. ¿Cuántos kg de detergente en polvo para ropa usan al año en tu casa?
10. ¿Cuántos litros de cloro u otro desinfectante usan al año en tu casa?
11. ¿Cuántos litros de multiusos (pino, fabuloso, maestro limpio, etc) usan al año en tu casa?.
12. ¿Cuántos piezas de pastillas para WC o similar usan al año en tu casa?
13. ¿Cuántos piezas de jabón de tocador usan al año en tu casa?
14. ¿Cuántos litros o kilos anuales de algún otro producto limpiador usan al año en tu casa?

Una vez que se obtuvieron los datos, se determinaron indicadores de consumo promedio por vivienda y por habitante para cada producto, así como el porcentaje de población que consume cada producto.

Comentarios finales

Resultados

En lo que respecta a la distribución de la muestra (ver gráfica 1), el municipio que más aporta es Nicolás Romero seguido por Atizapán y Tlalnepantla. Los que menos aportan se agruparon en las categorías de otros municipios, en donde se incluyen Metepec, Jiquipilco, isidro Fabela, Ecatepec, Huehuetoca, Chimalhuacán, Coacalco, y Jilotzingo.



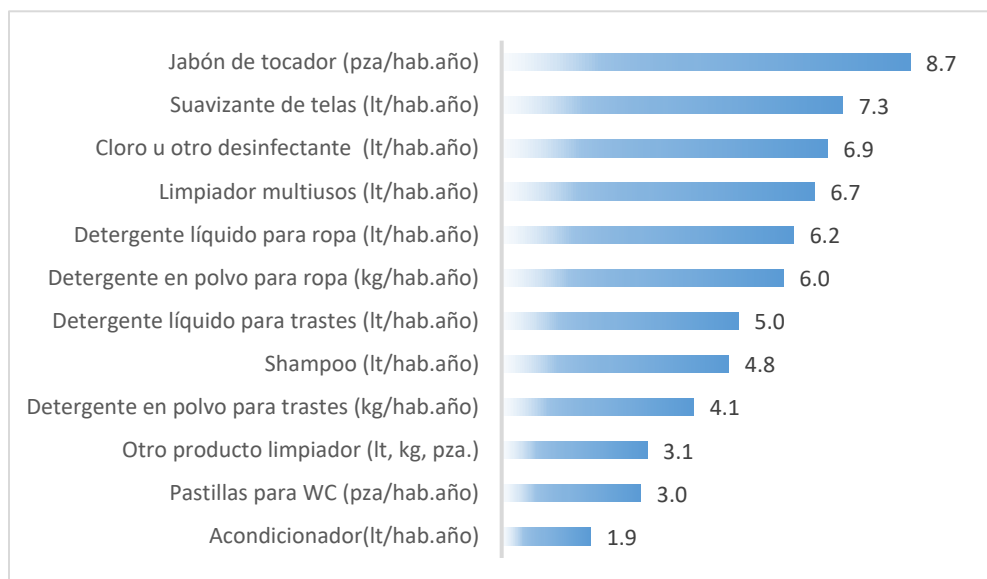
Gráfica 1: Distribución de la muestra por municipios.

Se calcularon las medias de consumo por tipo de producto, tanto por vivienda, como por habitante (ver tabla 2) y se determinó el porcentaje de la población que usa cada producto, así como el producto con mayor volumen de uso resultando ser el suavizante de telas con un valor de 7.3 lt/hab.año y el 98% de uso de la población, en contraparte, se encontró que el producto de menor uso es el acondicionador con un valor de 1.9 lt/hab.año y solo el 70% de la población lo usa.

Tabla 2: Consumo promedio de productos de limpieza por vivienda y por habitante

<i>Producto de limpieza</i>	<i>Consumo/ vivienda</i>	<i>Consumo/ habitante</i>	<i>% de uso</i>
Shampoo (lt/año)	22.8	4.8	99.6
Acondicionador(lt/año)	8.92	1.9	70.4
Suavizante de telas (lt/año)	34.2	7.3	98.3
Detergente líquido para trastes (lt/año)	23.7	5.0	88.3
Detergente en polvo para trastes (kg/año)	19.2	4.1	80.0
Detergente líquido para ropa (lt/año)	29.3	6.2	79.6
Detergente en polvo para ropa (kg/año)	28.2	6.0	92.5
Cloro u otro desinfectante (lt/año)	32.7	6.9	98.3
Limpiador multiusos (lt/año)	31.3	6.7	93.8
Pastillas para WC (pza/año)	13.9	3.0	77.5
Jabón de tocador (pza/año)	40.9	8.7	97.9
Otro producto limpiador (lt, kg, pza.)	14.6	3.0	66.7

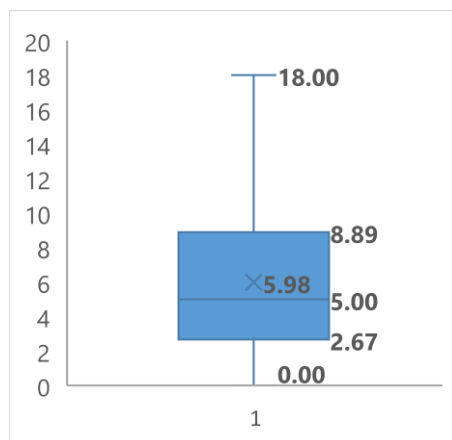
El Jabón de tocador muestra un valor en apariencia más alto de 8.7 pza/hab.año (ver gráfica 2), sin embargo, si se toma en cuenta que la presentación más comercial es de 180 gr, tiene un promedio de 1.6 kg/hab.año.



Gráfica 2: Consumo de productos de limpieza por habitante por año en orden descendente

En la gráfica 3 se muestra el diagrama de caja elaborado para el consumo de detergente de ropa en polvo con la finalidad de conocer la distribución de los datos y los valores entre los cuales se encuentra la mayoría de los datos, así como para descartar los menos representativos. En este caso se encontró que el 50% de los datos se

concentran entre 2.7 y 8.9 kg/hab.año. Se descartaron los datos que se encontraban entre 18 – 60 kg/hab. año debido a que solo se mencionaban en una ocasión.



Gráfica 3: Dispersión de datos de consumo de detergente en polvo para ropa

De acuerdo con Betancur (2013) el consumo promedio per cápita de detergente kg/hab.año en Colombia es de 2.6, en Venezuela es de 5.2 y en Estados Unidos 10.0, comparado con el valor de 6.0 encontrado en este estudio realizado en el Edo. De México, se observa que es el valor más alto para la región de Latinoamérica. Cabe resaltar que los estudios revisados todos tienen una perspectiva mercadológica y no ambiental donde además se menciona que el consumo de este producto, al igual que lo demás está directamente ligado al poder adquisitivo de la población. (ver tabla 3).

Es importante mencionar que, aunque se intuya que el volumen de productos de limpieza consumido por las clases altas es mayor, no existe una relación directamente proporcional, ya que influye el precio de los productos consumidos por los diferentes segmentos de la población, por lo que resulta indispensable contar con datos de volumen de consumo y no solo en dinero.

Segmento	% ingreso mensual	Monto \$
A/B (clase rica)	5.3	4500
C (media alta)	3.4	1680
D+ (media baja)	2.9	250
D (baja)	2.9	130

Tabla 3: Montos destinados a consumo de productos de limpieza

Fuente: Construida con datos de Alcántara & Celaya (2016)

Conclusiones

Resulta de vital importancia generar datos acerca del consumo de productos de limpieza que permitan conocer los hábitos de la población en este aspecto, el cual representa uno de los mayores problemas de contaminación del agua, debido principalmente al uso indiscriminado que se hace los mismos y la falta de cultura acerca de la importancia de la dosificación de dichos productos. Mediante estos datos se puede promover acciones concretas para modificar la conducta de los ciudadanos que contribuyan de forma real y significativa en la prevención de la contaminación del agua.

Los indicadores ambientales como la huella hídrica gris, brindan información valiosa, pero incomprendible para la mayoría de los ciudadanos, por lo que se requieren indicadores comprensibles para toda la población.

Los indicadores ambientales tales como la concentración de diversos contaminantes son útiles para los sectores académico, político, industrial, por mencionar algunos, pero carecen de todo sentido si se pretenden utilizar en campañas de educación y concientización de la población en general, ya que resultan demasiado complicados para traducirlos en acciones concretas como por ejemplo que cantidad de shampoo se debe usar si se pretende hacer un consumo responsable que minimice la generación de contaminantes al agua.

Estos indicadores están dirigidos a cuantificar los contaminantes, y se usan en el establecimiento de límites máximos permisibles de emisión de dichos contaminantes, sin embargo, sería conveniente empezar a pensar en establecer, si no límites, por lo menos recomendaciones acerca de volumen de consumo de productos de limpieza.

Referencias

Alcántara Matías, F., & Celaya García, J. A. (2016) Estudio de Factibilidad Técnica y Económica de una Planta de Detergentes Líquidos.

http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/65433/TESIS_Detergentes%20L%20c3%adquidos.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Betancur Ceballos, J. C. (2013). Actitud de los consumidores de Pereira y Dosquebradas hacia las marcas propias en la categoría de detergentes en los supermercados.

https://ridum.umanizales.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12746/596/1/Betancur_Ceballos_Juan_Carlos_2010.pdf

Caballero Herrera, L. E. (2019). Evaluación de la aplicabilidad del concepto de huella hídrica gris a partir del Sistema de Información del Recurso Hídrico-SIRH.

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22203/Evaluaci%20de%20la%20aplicabilidad%20del%20concepto%20de%20huella%20h%C3%adrica%20gris%20a%20partir%20del%20Sistema%20de%20Informaci%20c3%b3n%20del%20Recurso%20H%C3%adrico%20-%20SIRH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mekonnen, MM, Hoekstra AY, 2018. Global anthropogenic phosphorous loads to fresh water and associated grey water footprints and water pollution levels: A high-resolution global study. *Water Resources Research*, 54(1), 345-358

<https://doi.org/10.1002/2017WR020448>

Nubia-Arias, B. (2016). El consumo responsable: educar para la sostenibilidad ambiental. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, 4(1), 29-34.

<https://doi.org/10.15649/2346030X.385>

Pedrozo Acuña Adrián, (2020) La huella hídrica gris y la sustentabilidad. *PERSPECTIVAS IMTA* N°. 15 doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2020-15

<https://www.gob.mx/imta/es/articulos/la-huella-hidrica-gris-y-la-sustentabilidad?idiom=es>

Logística y Cibernética para la Incorporación de Vehículos Autónomos al Tráfico Real

Dr. Jorge Rojas Ramírez¹, Ing. José Antonio Rojas Dodeuil²,
Ing. Esbeydy E. García Villa³ y MC. José Luis Rodarte Conde⁴

Resumen— Genera una gran expectativa la idea de aplicar los avances tecnológicos de la automatización y la informatización para la circulación de los vehículos en calles y carreteras, porque se agilizarían los flujos y se reducirían los tiempos, con beneficios esperados a la economía, a la ecología y a la seguridad. Sin embargo, desde la logística y la cibernética hay una serie de condiciones por cumplir para encaminar las acciones para que tales proyectos se materialicen. Adicionalmente, la transición tendría que ser gradual, porque en sus fases iniciales se compartirían los caminos con vehículos de conducción manual, con fuertes retos por resolver. Tanto los conocimientos teóricos sobre la conducción vehicular como las experiencias descriptivas de la realidad en la circulación constituyen un fundamento para las decisiones. Como planteamiento preliminar se describen los elementos de base que debería incluir un sistema de información coordinado que garantice el funcionamiento autónomo esperado.

Palabras clave— Logística, cibernética, vehículos autónomos, información, infraestructura vial.

Introducción

Aplicar a un problema de ingeniería las soluciones de mayor novedad o complejidad técnica es atractivo, pero no es necesariamente lo más conveniente, si se encuentran otras soluciones más sencillas o adecuadas a las particularidades del caso específico. Este planteamiento se enfoca a la cuestión de los congestionamientos vehiculares, en cuanto a las tecnologías que presagian el autocontrol de los vehículos del futuro.

Es muy complicado alcanzar la solución futurista, por razones de costo, de la necesidad de dispositivos de alta tecnología y del tiempo de implantación o de asimilación, pero se pueden explorar posibilidades más lógicas, como las que se plantean. Se expone que, si bien la resolución del problema de congestionamiento en las grandes ciudades mexicanas llevará algunos años para alcanzar un desempeño aceptable, hay acciones inmediatas que pueden ejecutarse en la gestión de la infraestructura vial y ser guía para encauzar las demás actividades asociadas.

Como resultado del análisis efectuado, se propone que los elementos de información a todos los usuarios de las calles, que se expresan en señales de poste, señales marcadas al suelo, semáforos o topes, se coloquen conforme a estudios formales de factibilidad y utilidad, con apego a la normatividad oficial existente y estén libres de ambigüedades, para que efectivamente orienten la circulación y eviten los congestionamientos.

Contexto del Sistema de Circulación Vehicular

La ingeniería industrial, la ingeniería de control y la ingeniería de transporte y logística comprenden dentro de sus campos de aplicación a la circulación vehicular, es decir, un conjunto de entidades móviles en un entorno de calles, aportando los elementos de operación que permitan alcanzar los destinos de cada uno, respetando la normatividad establecida y realizando la dinámica con la mejor eficiencia.

Para ubicar el problema del congestionamiento urbano, se conceptualiza a la ciudad como una entidad de servicio. Al recurrir a su concepto primario, la ciudad es el sitio para habitar, laborar, divertirse y cultivarse, dentro de los locales definidos, aunque para cambiar de una actividad a otra es necesario transportarse por las calles (Le Corbusier, 1985). La circulación es un complemento y no un fin en sí mismo.

El congestionamiento puede deberse a los vehículos, a las vialidades, a los reglamentos o a la retroalimentación. La razón de las acumulaciones se deriva de la necesidad de atribuir los espacios físicos comunes a los vehículos, que, al ocupar un área determinada y demandar el cruce por una zona común a más de dos caminos, quedan en situación de espera si otro vehículo hace uso de ese espacio (Thomson, 2002). La cantidad de elementos en circulación no es la única causa de los congestionamientos, como a veces se piensa.

¹ Jorge Rojas Ramírez es Profesor en el Posgrado en Ingeniería de Sistemas de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, México. jrojasr@ipn.mx (autor corresponsal)

² José Antonio Rojas Dodeuil es egresado de la carrera de Ingeniero en Logística y Transporte, de la Universidad Politécnica Metropolitana del Estado de Hidalgo, México. 183110456@upmh.edu.mx

³ Esbeydy E. García Villa es egresada de Ingeniería Petrolera y alumna de la Maestría en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, del Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, México. egarciav0901@alumno.ipn.mx

⁴ José Luis Rodarte Conde es alumno del Doctorado en Ingeniería de Sistemas, del Instituto Politécnico Nacional, en la Ciudad de México, México. josel_rodarte_conde@hotmail.com

La teoría revela las causas de este fenómeno y, además, muestra el agravamiento del mismo por el incorrecto diseño de la infraestructura vial, la indefinición de las prioridades de paso, y por el mal uso que los usuarios hacen de la infraestructura y las prioridades, por ignorancia o incivilidad.

En la logística se engloban los flujos y almacenamientos de bienes, servicios e información entre el origen y el consumo para satisfacer los requerimientos de los clientes (Johnson, *et al.*, 1999), por lo que en el sistema de circulación es aplicable su contenido disciplinar.

El concepto de cibernética más elemental es de total aplicabilidad a la circulación vial (Moray, 1967). Ante un conjunto de parámetros de guía, un vehículo debe considerar posición, destino, reglas y entorno, para responder con movimientos de avance que satisfagan las consignas y realicen su cometido con eficiencia y eficacia, con las acciones correctivas procedentes (Zhao, *et al.*, 2015).

La Figura 1 muestra las cinco acciones básicas que se demanda realizar a un vehículo para cumplir con una trayectoria planeada, respondiendo a las señales de control. La acción del conductor del vehículo, en su intención de lograr el mejor desempeño en movilidad, requiere de hacer el mejor uso de la información de control, como el destino, las vialidades disponibles, el reglamento, el estado funcional del propio vehículo, las prioridades de paso, así como los datos dinámicos encontrados a cada momento de su avance.

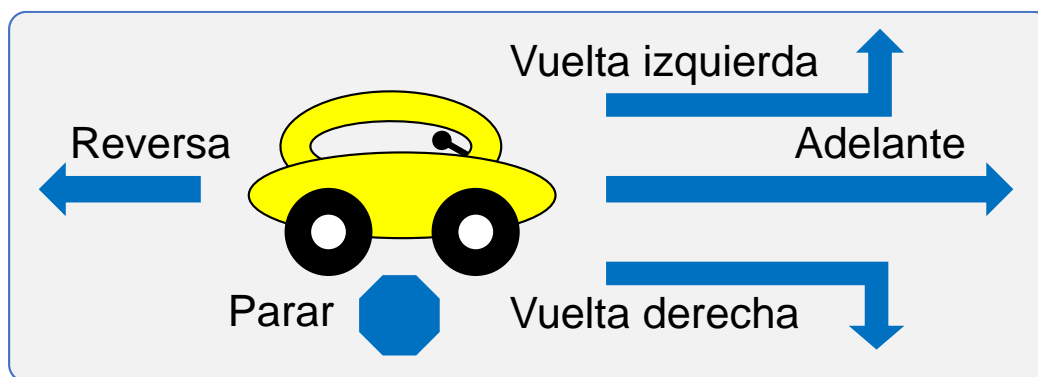


Figura 1. Acciones básicas de un vehículo en respuesta a la señal cibernética.

La finalidad de la infraestructura vial es pasar del camino rústico a la calle de las dimensiones adecuadas, con la estabilidad necesaria y acompañada de la señalización correcta de las direcciones posibles, las velocidades aceptadas, las prioridades de paso en cruceos, las advertencias de riesgos y la información de orientación al visitante (Merlin, 1992) para ofrecer un servicio de calidad, que se traduciría en un congestionamiento reducido.

Imagen Proyectada por las Tendencias Tecnológicas

Desde diversas proposiciones se busca dar solución a los fuertes congestionamientos viales en las ciudades modernas, para las que se imagina que las mejores respuestas las tendrán los autos inteligentes, conectados y robotizados o las calles inteligentes que se pondrán al servicio de los conductores o las comunicaciones en las nubes que propondrán el uso óptimo de los caminos.

La literatura es extensa en cuanto al desarrollo de sensores y efectores eficientes, sistemas computacionales a bordo y centralizados, algoritmos de resolución de situaciones, redes de comunicación entre vehículos, o del vehículo a la ciudad o hacia la nube, motores, baterías, señalización auditiva o lumínica y otros más, temas que no se desarrollan aquí (Rouse, 2017) (Deka y Chowdhury, 2018).

En su conjunto, se busca que los movimientos o detenciones del accionar de un vehículo cumplan con los trayectos programados, por la interacción de las variables involucradas. En experimentos de laboratorio de cibernética y de logística para el control vehicular es entendible la necesaria participación de cada elemento para que el sistema sea consistente, cumpla con los requerimientos y libre los obstáculos que se le presenten.

La complejidad crece evidentemente cuando se interactúa con otros usuarios de la vía, como peatones, vehículos no motorizados o vehículos de conducción humana, por mencionar los más frecuentes.

Un ejemplo del futuro proyectado por las investigaciones es observado del Tecnológico de Massachusetts en su proyecto Drive Wave de circulación (MIT, 2015), que prescinde de los semáforos en un cruceo, porque el sistema

de información y comunicación, compartido por vialidades y vehículos sincroniza con tal precisión las llegadas, que resuelve los conflictos entre pares de usuarios y, de este modo, se anulan los tiempos de espera y de decisión. Una comparación de las acumulaciones en simulaciones después y antes de la propuesta se ilustra en la Figura 2.

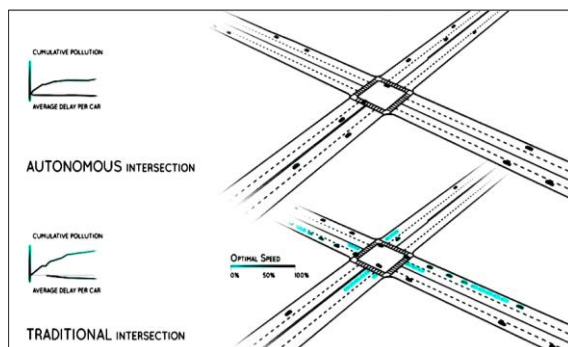


Figura 2. Proyecto de reducción del congestionamiento en un cruce autónomo (MIT, 2015).

En la realidad, sin embargo, la introducción de autos autónomos no ha eliminado los accidentes, como se reporta en varios medios (Yadron y Tynan, 2016) (Baron, 2018) y aún no convence a muchos la idea de que la informatización y la automatización incorporadas a los vehículos futuros sean la solución (Lowy, 2016).

Por la acción conjunta entre la logística de la ciudad y la cibernética de los vehículos se espera que la teoría de la circulación se lleve a el mundo real y que se cumpla para constituirse en solución a sus problemas.

Diagnóstico de la Realidad Observada

En el análisis de casos reales se observan discrepancias entre lo teórico y lo esperado. La contradicción de base se observa cuando los proyectos de investigación, considerando el caso general, reportan grandes avances con los que deberían haberse resuelto las dificultades de la vialidad urbana, mientras que, al voltear al mundo real en cuanto a este fin es notable que el desempeño del sistema está lejos de ser el deseado.

La Figura 3 muestra el modelo del sistema de circulación vial desarrollado, con la información fundamental de logística y cibernética para su buen desempeño. Comprende, como los factores de influencia: en las entradas, el vehículo, la infraestructura vial y el conductor; en las salidas, los resultados económico, ecológico y de salud y bienestar; en los controles, la administración, los reglamentos y la cultura; y, en la retroalimentación, la cibernética para las acciones correctivas.

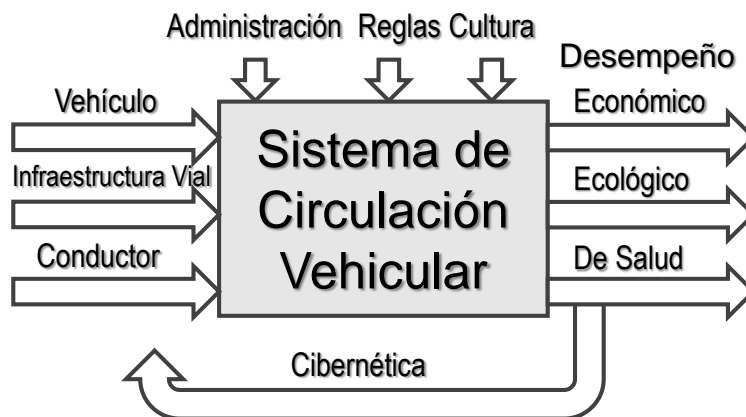


Figura 3. Factores y respuestas del sistema de circulación vehicular (Rojas y Trentesaux, 2018).

Como punto de comparación, un hipotético vehículo autónomo colocado en la ciudad se enfrentaría a la imposibilidad de franquear un cruce en el que, al mismo tiempo, se le pida avanzar, esperar y parar, puesto que en

la lógica de su programación se distinguirían como escenarios diferentes.

Pero así ocurre en situaciones reales de la circulación en ciudades de México, en que la indicación al arribar a un cruce se le ordena detenerse ante un tope, avanzar con la luz verde del semáforo y parar por una señal de alto. Tres ejemplos son ilustrados en la Figura 4, con señales contrarias en semáforos y letreros, con la señal de la cesión del paso solicitada a ambos sentidos, o bien, de indicar hacer alto a los dos, cuando la lógica en una programación es indicar cuál cede y cuál avanza. Otro caso es el indefinido 1x1, que cada usuario interpreta en su favor. En su efecto sobre el desempeño de la circulación, se destaca que estas adiciones de lapsos de interpretación y de resolución de la indicación genera tiempos adicionales y, en consecuencia, congestión.



Figura 4. Contradicciones en la información de la infraestructura vial.

En la práctica, con conductores humanos el sistema no se bloquea ante estos señalamientos, por la capacidad de adoptar un criterio propio y decidir una acción subsecuente. El problema se agrava por la falta de instrucción vial y desconocimiento de la normatividad.

Comentarios Finales

Los sistemas de flujos vehiculares urbanos estudiados son fuertemente problemáticos por sus notables efectos económicos, ecológicos y de bienestar. Una mala comprensión del concepto de conflicto de circulación genera los congestionamientos y una solución prevista desde un enfoque disciplinario individual o empírico presenta poco impacto en el desempeño.

Resumen de resultados

Los atributos de inteligencia, autonomía y conectividad, en los vehículos y en la infraestructura viaria, idealizados como soluciones en proyectos tecnológicos de avanzada, pertenecen a proyecciones a plazos de décadas y requieren de años de paciencia para resolver la situación de los congestionamientos actuales.

A partir de revisar las posibles causas de los congestionamientos, es decir, los factores del sistema de circulación, se destaca el potencial de la mejora de uno de los aspectos participantes, el de la *infraestructura vial*. Es el medio que, sin grandes inversiones ni cambios, puede generar el cambio en los factores restantes, por la información que debe proporcionar la vialidad a los usuarios, resolviendo las decisiones de mejor utilización de los caminos. Esta información contribuirá a la definición de las prioridades de paso, condición para agilizar los flujos. Y se canalizaría fundamentalmente en *semáforos*, letreros de *alto* o de *ceda el paso*, señal de *cruce de peatones*, de *límite de velocidad* o de prohibiciones, a condición de proporcionar indicaciones claras y sin ambigüedad.

Conclusiones

Mejorar la logística de la circulación vial en una ciudad debe pensarse como el ofrecimiento de un servicio a los ciudadanos, ya sean peatones, conductores o pasajeros, que cobra relevancia en cuanto a sus efectos en las tres salidas del sistema, la económica, la ecológica y la de salud.

Mientras que las soluciones de alta tecnología tomarían varios años en ser aplicadas, lo esencial del diseño de la señalización vial puede iniciarse de inmediato, a condición de acompañarla de una sólida campaña de educación vial.

La información suministrada actualmente por la infraestructura al usuario sobre rutas de circulación, uso permitido de vías, letreros, reductores de velocidad y sistema de multas, no agiliza los flujos, sino que los complican.

Son necesarias acciones preparatorias para pretender alcanzar la automatización de la circulación de los

vehículos en las ciudades y carreteras, por las condiciones que en que se basan la cibernética y la logística. Una clave es la información, por su origen, su comunicación, su recepción y su observancia. Se detecta como una de las áreas de oportunidad para conformar el correcto funcionamiento futuro con vehículos autónomos, depurar la infraestructura vial, para que sea un efectivo sistema de información cibernética.

Los temas de investigación sistémica abren el paso a posibles trabajos académicos futuros, orientados conjuntamente a mejorar el desempeño de la circulación vehicular en el entorno estudiado, con la incorporación gradual de las tecnologías de automatización e informatización bajo una visión de coordinación de las entidades académica, gubernamental y de la sociedad.

Recomendaciones

La depuración de la infraestructura vial, para proporcionar información útil es un área de oportunidad que puede realizarse en el corto plazo.

Con el reforzamiento del concepto de que el aporte de una investigación es valioso cuando resuelve un problema en el mundo real, se asevera que está correctamente orientado el planteamiento de solución al problema del tráfico urbano, pero queda pendiente el documentar las acciones concretas para transferir el conocimiento adquirido desde los laboratorios hacia las calles, por la dificultad de pasar por fases de evaluación, aprobación y corrección.

Referencias

Baron, E. "Tesla 'on Autopilot' Slams into Parked Fire Truck on California Freeway", *Mercury News*. San Jose: Media News, 22 de enero 2018. Consultada por Internet en agosto 2018, en la dirección: <https://www.mercurynews.com/2018/01/22/tesla-on-autopilot-slams-into-parked-fire-truck-on-freeway>

Deka, L. y M. Chowdhury (ed.). *Transportation Cyber-Physical Systems*, Amsterdam: Elsevier, 2018.

Johnson, J. C., D. F. Wood, D. L. Wardlow & P. R. Murphy Jr. *Contemporary Logistics*, Upper Saddle River NJ: Prentice-Hall, 1999.

Le Corbusier. *La Ciudad del Futuro*, 3ª edición, Buenos Aires: Ediciones Infinito, 1985.

Lowy, J. "Expertos: Coches Autónomos no Están Listos para las Calles", *Associated Press*, 9 de abril 2016. Consultada por Internet en mayo 2016, en la dirección: www.chicagotribune.com/hoy/ct-hoy-8594853-expertos-coches-autonomos-no-estan-listos-para-las-calles-story.html

Merlin, P. *Les Transports Urbains*, París: Presses Universitaires de France, 1992.

MIT Senseable City Lab, DriveWAVE Project, MIT, 2015. Consultada por Internet en abril 2022, en la dirección: <http://senseable.mit.edu/wave>

Moray, N. *Cibernética*, Barcelona: Herder, 1967.

Rojas Ramírez, J. y D. Trentesaux. "Ingeniería Multidisciplinar para Resolver el Problema del Congestionamiento en Sistemas Vehiculares", *Dyna Ingeniería e Industria*, Vol. 93, No. 5, p. 471, 2018.

Rouse, W. B. "The Systems, Man, and Cybernetics of Driverless Cars: Challenges and Opportunities for the SMCS", *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*, Vol. 3, No. 3, pp. 6-8, 2017.

Yadron, D. y D. Tynan. "Tesla Driver Dies in First Fatal Crash while using Autopilot Mode", *The Guardian*. San Francisco: Guardian Media, 30 de junio 2016. Consultada por Internet en agosto 2018, en la dirección: <https://www.theguardian.com/technology/2016/jun/30/tesla-autopilot-death-self-driving-car-elon-musk>

Zhao, Q., J. Brine y D. P. Filev. "Defining Cybernetics: Reflections on the Science of Governance", *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*, Vol. 1, No. 2, pp. 18-26, 2015.

Estudio de Reconocimiento de la Habitabilidad y Adecuación Cultural en la Vivienda del Fraccionamiento Acciones que Transforman en Nacajuca, Tabasco

Arq. Paulino Román de la Cruz ¹, Dra. Arq. Fabiola Rodríguez Córdova²,
M.D.A. Victorino León Gil³

Resumen—La habitabilidad y adecuación cultural forman parte de los siete elementos que según ONU-HABITAT debe poseer una vivienda que se considere “adecuada”. Se aborda el estudio de la vivienda: Fraccionamiento “Acciones que transforman”, con el objetivo de atender necesidades de vivienda y elevar la calidad de vida en la población rural indígena de Nacajuca, Tabasco, cuyo punto de partida considera patrones de actividades y modos de vida. Se propone valorar el grado de habitabilidad y adecuación cultural de esas viviendas, explicando los factores que inciden para mejorarla. La metodología cualitativa con un enfoque etnográfico permitirá observar las necesidades comunitarias e identitarias de los habitantes. Se espera reconocer la importancia de integrar usos y costumbres del grupo de estudio y ser utilizados en análisis de futuros proyectos en comunidades indígenas. Concluyendo que el estudio de la habitabilidad y la adecuación cultural deben ser parte inherente de alcanzar en una vivienda adecuada.

Palabras clave—habitabilidad, adecuación cultural, vivienda adecuada, comunidad indígena.

Introducción

El presente estudio forma parte de un trabajo recepcional en proceso para alcanzar el grado de Maestría en Arquitectura y Ambiente. Las formas culturales en la construcción arquitectónica de las comunidades en poblaciones rurales indígenas y que impactan la habitabilidad, tienen su origen en múltiples contextos que agrupan tradiciones y significados en su organización y formas de concebir y crear el espacio habitable adecuado, el espacio activo cuyas pautas dan vida a esos grupos comunitarios y su manera particular de construirlo, lo que Saldarriaga, J. (1988) acuña “el poder cultural de la arquitectura”.

Desde la perspectiva de los derechos humanos, México ha ratificado una serie de compromisos y convenios internacionales y nacionales de protección a los pueblos indígenas que incluyen el derecho a la vivienda adecuada, con el fin de reducir los impactos negativos a sus usos y costumbres ocasionados por la urbanización y homogeneización en la producción de vivienda, al incluir el punto de vista de la adecuación cultural y la habitabilidad, es precisamente, para, “*Reparar el daño físico, moral y material producido cuando se vulneran todos estos Derechos*” -REPAM, 2019. La Ley de Derechos y Cultura Indígena del Estado de Tabasco (2017), reconoce y protege a los pueblos indígenas Chontal o “Yoko t’an” (hablante de la lengua Chontal) del municipio de Nacajuca, “*en sus formas e instituciones sociales, económicas y culturales que los identifican y distinguen del resto de la población del Estado*”.

Por otro lado, la adecuación cultural y la habitabilidad son según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) dos de las siete directrices que debe cumplir una vivienda para poder ser considerada adecuada. La vivienda adecuada fue incluida en la Declaración de los Derechos Humanos en 1948 y en el año 2016, durante la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible, Hábitat III, en Quito, Ecuador, y con la adopción de la Nueva Agenda Urbana, NAU, se establecieron los principios que bajo un nuevo paradigma en el desarrollo de los asentamientos humanos, serán las nuevas guías para orientar las políticas, programas y normativas que establezcan entre otros, un ideal común hacia procesos urbanos sustentables y colocar como elemento crucial el derecho a la vivienda adecuada por su relación con el cumplimiento de otros derechos humanos.

“Se trata de garantizar el derecho a una vivienda adecuada, asequible y sostenible a nivel medioambiental para las familias indígenas, preservar su cultura, sus prácticas de construcción tradicionales y fomentar la autogestión y la autonomía, así como el mejoramiento del conocimiento ancestral de los pueblos y comunidades indígenas en materia de vivienda, a efecto de asegurar la sustentabilidad ambiental y la sostenibilidad”. LXV Legislatura de la Cámara de Diputados, agosto 2022. Proyecto de reforma

¹ Arq. Paulino Román de la Cruz, alumno de la Maestría en Arquitectura y Ambiente de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México roma_arq@hotmail.com

² Dra. Arq. Fabiola Rodríguez Córdova, Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México fabiolarodriguez2474@gmail.com (autor correspondiente)

³ M.D.A. Victorino León Gil, Profesor Investigador en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, arq.victorino.leon@gmail.com

Para que la vivienda sea adecuada debe ser entendido el concepto de la habitabilidad como condición positiva del espacio, como una meta de bienestar y como un estado de satisfacción, que está en capacidad de responder a las necesidades del ser humano: físicas, biológicas y espirituales, aspectos de índole cualitativo y no solo por el aspecto económico. El grado en que el espacio se ajusta a las expectativas y patrones de vida de quien lo usa o lo habita. En su condición de adecuación cultural, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en su Artículo 2do., reconoce la “composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas”, la adecuación cultural es un concepto relacionado a las necesidades culturales e identitarias de ser incluidas en las soluciones arquitectónicas, tal y como se menciona en la CPEUM, Artículo 2do. inciso A numeral IV “Preservar y enriquecer sus lenguas, conocimientos y todos los elementos que constituyan su cultura e identidad”. Factores que tienen que ver con la personalización del espacio y el cómo lo habitan en sus actividades cotidianas. Adaptaciones al espacio físico que sirven como referente a sus prácticas y que ponen en duda las soluciones tipo que apuestan por la estandarización o industrialización de la vivienda.

Para el presente estudio es importante referir las definiciones de habitabilidad y adecuación cultural de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas y la Nueva Agenda Urbana, como se muestra en el Cuadro 1.

	Oficina del alto comisionado de las Naciones Unidas, 1991	Vivienda y ODS en México, 2018
Habitabilidad	Una vivienda adecuada debe ser habitable, en sentido de poder ofrecer espacio adecuado a sus ocupantes y de protegerlos del frío, la humedad, el calor, la lluvia, el viento u otras amenazas para la salud, de riesgos estructurales y de vectores de enfermedad. Debe garantizar también la seguridad física de los ocupantes.	No es una vivienda adecuada si no garantiza la seguridad física o proporciona un espacio adecuado, como protección contra el frío, humedad, calor, lluvia, viento y otras amenazas a riesgos estructurales y de salud.
Adecuación Cultural	La manera en que se construye la vivienda, los materiales de construcción utilizados y las políticas en que se apoyan deben permitir adecuadamente la expresión de la identidad cultural y la diversidad de la vivienda. Las actividades vinculadas al desarrollo o la modernización en la esfera de la vivienda deben velar por que no se sacrifiquen las dimensiones culturales de la vivienda y por qué se aseguren, entre otros, los servicios tecnológicos modernos.	No es una vivienda adecuada si no respeta y toma en cuenta la expresión de identidad cultural.

Cuadro 1. Conceptos

El municipio de Nacajuca, Tabasco, está conformado por 3 zonas, la zona 1 y 2, integrados por comunidades rurales hablantes de lengua chontal y la zona 3 por comunidades rurales y urbanas hablantes del español. El estudio aborda la vivienda del Fraccionamiento “Acciones que transforman”, que se ubica en la zona rural indígena 1 “Yoko t’an”, en Tucta, Nacajuca, como se muestra en el Cuadro 2, cuyos pueblos originarios son descendientes de Chontales. Es un fraccionamiento con una población actual de 93 viviendas, como puede observarse en la Fig. 1. Fue construido por el gobierno municipal de Nacajuca en el periodo 2016-2018, en conjunto con el Gobierno del Estado y la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), con el fin de reducir el rezago social, combatir la marginación y elevar la calidad de vida de los habitantes, a través de una vivienda adecuada y así atender necesidades de vivienda, (2017, 1er. Informe de labores Ayuntamiento de Nacajuca).

CATALOGO DE LOCALIDADES A Y B DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DEL INPI, 2020				
No.	LOCALIDAD	DISTRIBUCIÓN POR ZONAS	TIPOLOGÍA LOCALIDAD INDÍGENA	TRABAJO ARTESANAL
01	Tecoluta 1era. Sección	1	A	Madera y hueso: Labrado
02	Tecoluta 2da. Sección	1	A	Madera: Labrado
03	San José Pajonal	1	A	Tiras bordadas
04	San Isidro 2da. Sección	1	A	Junco: Cortinas, tapetes
05	San Simón	1	A	Junco: Cortinas
06	San Isidro 1era. Sección	1	A	Junco: Cortinas
07	Guaytalpa	1	A	Junco: Cortinas
08	Tapotzingo	1	A	Cañita: Petate
09	Mazateupa	1	A	Guano: Bolsas, abanicos, tejido de palma.
10	Tucta	1	A	Madera: Tambor, mascarás
11	Chicozapote	2	B	
12	Cantecmóc 1era. Sección	2	A	
13	Cantecmóc 2da. Sección	2	B	
14	El Sitio	2	A	
15	Isla Guadalupe	2	A	
16	Oxiacaque	2	A	
17	El Pastal	2	A	
18	El Chiflón	2	A	
19	Belén	2	B	
20	Olcuatitán	2	B	
21	Guatacalca	2	B	

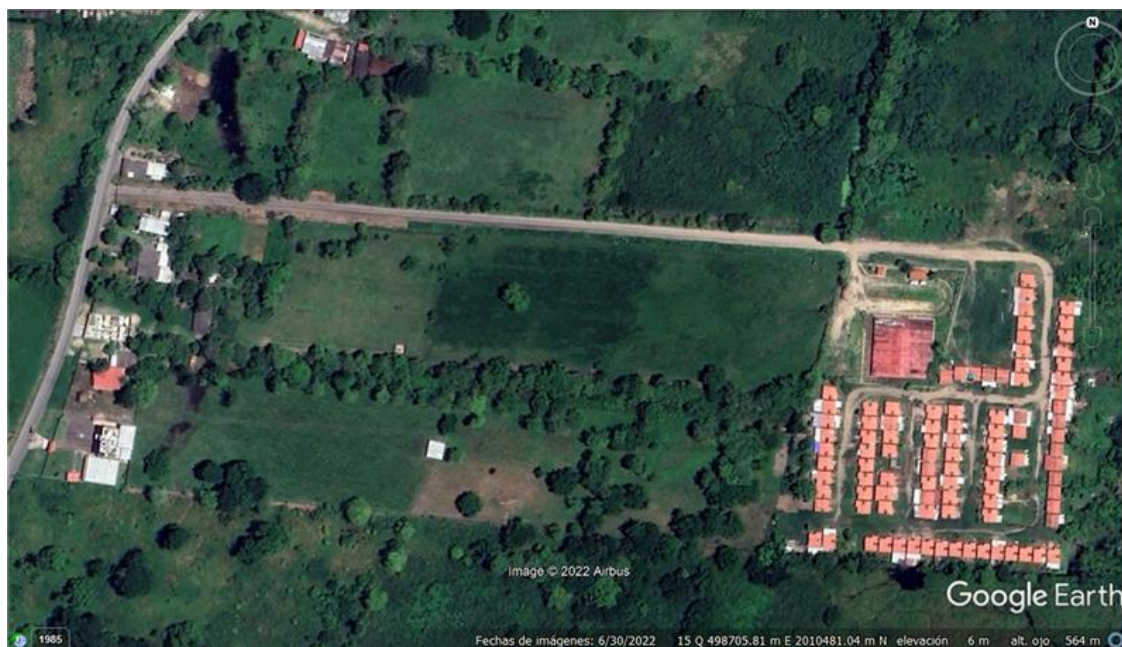


Figura 1. Vista en planta. Fraccionamiento “Acciones que Transforman”. Fuente Google Earth

Si bien estas soluciones de vivienda constituyen un avance en mejorar las condiciones de vida de las familias, aun así, persisten aspectos por mejorar, como son: la falta de coherencia entre los diseños de las viviendas tipo del fraccionamiento (vivienda estandarizada), como se muestra en la Figura 2, acorde a dos aspectos, a) las características identitarias de la vivienda autóctona, así mismo, analizar b) las características identitarias de los usuarios, e integrarlas

⁴ INPI. Instituto Nacional de Pueblos Indígenas

en la producción del espacio habitable y el espacio social comunitario para ser el adecuado a sus necesidades y tradiciones de las familias que muestran las Figuras 3 y 4.



Figura 2. Avenida "Acciones que transforman"



Figura 3. Artesana labrando en madera una máscara



Figura 4. Adecuación del espacio para el fogón

Descripción del Método

Método de investigación

Este trabajo se abordará bajo una ruta de corte cualitativo, desde un enfoque etnográfico, el cual permitirá establecer una relación directa con los residentes para distinguir sus procesos sociales, observar las necesidades comunitarias e identitarias de los habitantes, comprender sus perspectivas y necesidades, se recurre a la aplicación de entrevistas y encuestas e inmersión en el campo. Mediante la valiosa colaboración de los representantes populares (delegado, grupos de artesanos y comunidad indígena), se avanza en las actividades de campo para la recolección de datos. La investigación incluye tres etapas que se muestran en la Figura 5.

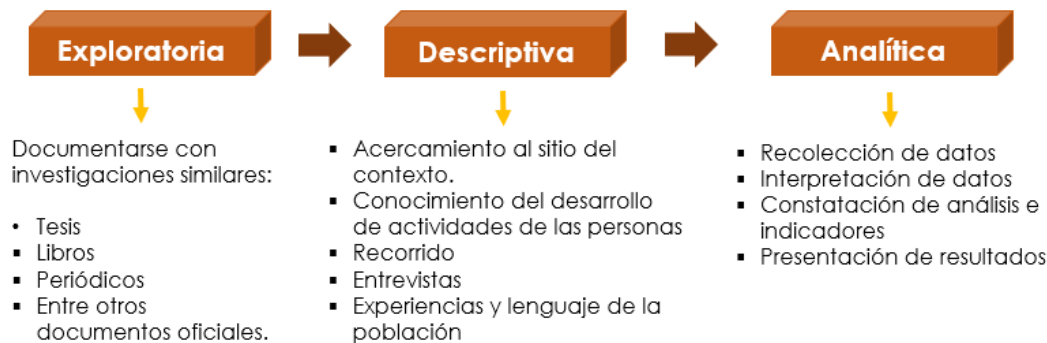


Figura 5. Proceso de investigación. Elaboración propia

Objetivo general

Valorar el grado de habitabilidad y adecuación cultural de las viviendas del fraccionamiento, con el propósito de categorizar y explicar los factores que inciden para la mejora de la habitabilidad de las mismas en comunidades con diversidad cultural.

Objetivos particulares

Como parte de los objetivos particulares, se pretende desarrollar los siguientes puntos:

- Identificar las características culturales: tradiciones, costumbres, creencias, de la población de la Zona 1
- Describir las características de habitabilidad que presenta la vivienda tipo del fraccionamiento
- Análisis y valoración de datos para la toma de decisiones en el diseño de futuros proyectos que mejoren la habitabilidad de las viviendas en comunidades con diversidad cultural

Comentarios Finales

Conclusiones

A cinco años de su construcción, los estudios que existen aún no explican el comportamiento de la habitabilidad de la vivienda y su relación con la adecuación cultural dentro de estos grupos étnicos, que permitan aportar aspectos clave y que se traduzcan en diseños adecuados culturalmente. El presente estudio permitirá plantearse un mejoramiento en las características de habitabilidad si se parte de entender las condiciones culturales, de identidad, idiosincrasia, actividades relacionadas a sus usos y costumbres, que den pauta a un diseño adecuado a su diversidad para debatir sobre las normas convencionales impuestas en las soluciones estandarizadas de vivienda, que solo homogenizan medidas mínimas y materiales, así como universalizan y condicionan el uso del espacio habitable. El presente estudio busca contribuir en la preservación del conocimiento ancestral arraigado en un colectivo que lucha por conservar su legado y da significado al espacio en un tiempo contemporáneo.

Referencias

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. (2021). Última reforma publicada DOF 28-05-2021. Consultada por Internet el 03 de noviembre de 2022. Dirección de internet: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, Tabasco. (2016). "1er Informe de Gobierno. H. Ayuntamiento Constitucional de Nacajuca, Tabasco".
- Mena, E. (2011). "Habitabilidad de la vivienda de interés social prioritaria en el marco de la cultura. Reasentamiento de comunidades negras de Vallejuelos a Mirador de Calasanz en Medellín, Colombia". Cuadernos de Vivienda y Urbanismo. Consultada por Internet el 31 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=629768828001>
- Mercado, S., Ortega, R., Luna, M. & Estrada, C. (1995). "Habitabilidad de la vivienda urbana: psicología ambiental". Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- ONU-Hábitat (2017). "Nueva Agenda Urbana: Hábitat III, Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible". Consultada por Internet el 08 de octubre de 2022. Dirección de internet: <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Rapoport, A. & Thornberg, J. M. (1978). "Aspectos humanos de la forma urbana: hacia una confrontación de las Ciencias Sociales con el diseño de la forma urbana". Gustavo Gili.
- Saldarriaga, A. (1988). "Arquitectura para todos los días: la práctica cultural de la arquitectura". Alianza Editorial. Colombia

Sampieri, H. & Torres, C. P. M. (2018). "Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta". McGraw Hill. Guanajuato, México.

Vivienda y ODS en México (2018). ONU-Hábitat. Consultada por Internet el 17 de octubre de 2022. Dirección de internet: https://publicacionesonuhabitat.org/onuhabitatmexico/VIVIENDA_Y_ODS.pdf

Aplicación del Modelo SOSTAC como Estrategia para Incrementar las ventas en Redes Sociales en la Empresa Draig Shop

Luis Gerardo Romero Chávez¹, Ing. Moisés Tapia Esquivias², MGA. María Aurelia Lugo Cázares³
Ana Karen Vidals Matehuala⁴ y Fátima Flores Marín⁵, Rodríguez Servín María Fernanda⁶, Manuel Alejandro
Flores Chacón, Diego Eduardo Beltrán González⁷

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la empresa Draig Shop ubicada en la comunidad de la trinidad en el municipio de Villagrán Guanajuato, en el que se implementó la metodología SOSTAC para aumentar las ventas en redes sociales por lo que al implementar dicha metodología se obtuvo en el mes Julio un incremento de seguidores y ventas con respecto al periodo de evaluación de enero a junio en un margen de 34 seguidores y 11 ventas, formando así en este periodo de tiempo una correlación positiva, puesto que al aumentar los seguidores aumentaron a la par las ventas esto debido a las estrategias implementadas en el plan de marketing. Además, es preciso mencionar que los KPI implementados para la productividad de ventas arrojaron resultados positivos puesto que la implementación de la página en Facebook y las transmisiones en vivo fueron estrategias asertivas para el cumplimiento de los objetivos planteados.

Palabras clave— Modelo SOSTAC, marketing digital, objetivo SMART, cliente, estudio de mercado

Introducción

La comunicación ha avanzado a lo largo de los años. Hoy en día, existen más de 2,449 millones de usuarios en la red social Facebook y mil millones en Instagram según Hootsuite, (2020). Todo este fenómeno comenzó desde la década de los 90 cuando se creó la primera red social Classmates.com, la gente comenzó a comunicarse e interactuar desde cualquier parte del mundo, en cualquier momento y a cualquier hora del día. De ahí que se pudo lograr ver al pasar de los años la idea de la creación de muchas otras redes sociales hasta llegar a las más utilizadas y conocidas hoy en día como lo son: Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter y YouTube. La creación de contenido de calidad y cumplir con las expectativas del público se ha convertido en una de las labores y necesidades del mercadólogo de hoy en día porque los usuarios son más exigentes y demandan más información en tiempo real por la instantaneidad que describe a las redes sociales. Se puede mencionar que actualmente las ventas en redes sociales representan una oportunidad de emprendimiento, de manera más específica a través de en vivos en plataformas como Facebook que han permitido un aumento monetario. Por ello es que la plataforma digital más factible para la aplicación del método SOSTAC es Facebook debido a que es una de las redes más utilizadas por los mexicanos, por otra parte, el 79% los internautas utilizan las redes sociales en sus tiempos libres. La implementación de estas estrategias serán un aporte de

¹ Luis Gerardo Romero Chávez: Ingeniero Industrial, con estudios de posgrado en la Maestría en Ingeniería Administrativa y Calidad (MIAC) en proceso de obtención del grado, docente del Departamento de Ingeniería Industrial.

luis.romero@itecelaya.edu.mx

² Ing. Moisés Tapia Esquivias: Es profesor del Tecnológico Nacional de México en Celaya, tiene grado de ing. Industrial en producción y Maestría en Ciencias y Sistemas de Calidad.

moises.tapia@itecelaya.edu.mx

³ MGA. María Aurelia Lugo Cázares: Es profesora en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de México en Celaya, tiene grado de Maestría en Gestión Administrativa, es jefe de Laboratorio de Métodos, locutora del programa de radio “La neta del planeta” de Ingeniería Industrial, coordinadora de la Semana Lince.

maria.lugo@itecelaya.edu.mx

⁴ Vidals Matehuala Ana Karen estudiante de Ingeniería industrial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, es técnica en Administración de Recursos Humanos egresada de la preparatoria CBTis.172 ubicada en Cortázar, Guanajuato.

19030462@itecelaya.edu.mx

⁵ Flores Marín Fátima estudiante de ingeniería industrial en la Universidad del Tecnológico de Celaya, es técnica en Informática egresada de la preparatoria CONALEP ubicada en Acámbaro Guanajuato

19030851@itecelaya.edu.mx

⁶ Manuel Alejandro Flores Chacón estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, es técnico en Programación y Mantenimiento de Computo, egresado del CETis.115 ubicado en Celaya, Guanajuato.

17030407@itecelaya.edu.mx (autor corresponsal).

⁷ Diego Eduardo Beltrán González estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, egresado del Plantel Sabes San Juanico ubicado en Celaya, Guanajuato.

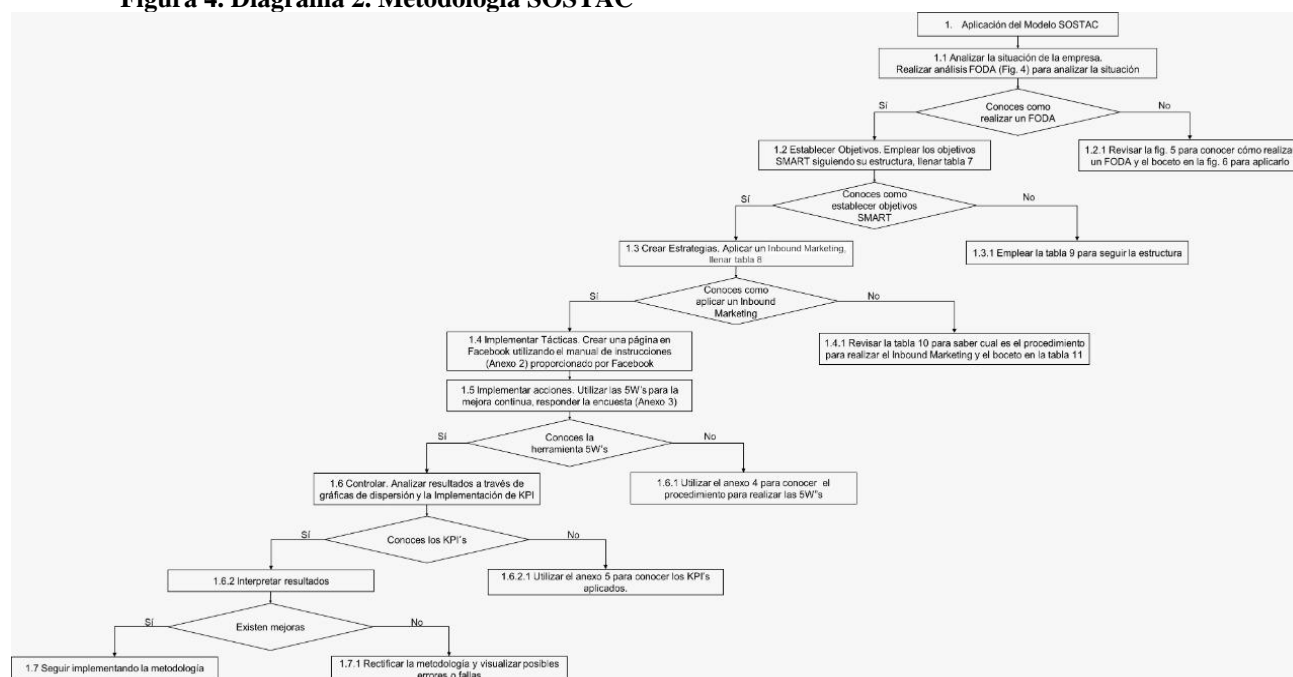
18030251@itecelaya.edu.mx

modernidad a la comunicación de la empresa le permitirá captar nuevos públicos, estar en contacto con empresas similares, profesionales del sector. La página web y las redes sociales constituirán las principales herramientas digitales empleadas por la empresa, la primera básicamente proporciona información; mientras que las redes sociales.

Descripción del Método

La metodología que se utilizó para abordar la presente investigación fue el modelo SOSTAC, a través de sus 5 etapas, siendo la primera un análisis de la empresa utilizando como herramienta el FODA que permite identificar fortalezas, oportunidades, debilidades y posibles amenazas que rodean a dicha empresa. Como segunda etapa se establecieron los objetivos a lograr, mediante la ayuda de los objetivos SMART, siendo concretos, factibles y realistas. Como tercera etapa se crearon las estrategias a través del inbound marketing siendo la principal de estas la elaboración de una página web en Facebook para generar en vivos. La cuarta etapa comienza con la implementación de las tácticas, para lo cual se elaboró un manual de procedimiento para crear desde cero la página web, siendo consecutivo a esa etapa la de implementar las acciones para lo cual se utilizó la herramienta de las 5W con el fin de llevar a cabo una mejora continua de la metodología a través de preguntarnos, el cómo, el que, el cuándo, dónde y el por qué, y a través de estas preguntas se elaboraron formatos como un plan de marketing donde se establecieron roles a los trabajadores de la empresa así como un diagrama de Gantt de horario de transmisiones de los en vivos. Como última etapa de control, se crearon indicadores (KPI) para conocer los porcentajes de funcionalidad de las estrategias, así como de la satisfacción del cliente en cuanto a los productos y la confiabilidad de compra en línea.

Figura 4. Diagrama 2. Metodología SOSTAC



Fuente: Elaboración propia Nota: Diagrama 2. Pasos y herramientas implementadas para llevar a cabo la Metodología SOSTAC

Referencias bibliográficas

Suntasig Tenesaca, M. A. (10 de octubre de 2020). Metodología SOSTAC, una herramienta para la planificación de ventas digital: caso empresa "Trazo y siluetas". (W. F. Ortega Naranjo, Ed.) ERUDITUS, 1(3), 57-71.

Es importante que las empresas conozcan de metodologías como herramientas indispensables para la planificación de sus áreas que les permitan alcanzar metas a corto y largo plazo para ser sostenibles en el tiempo. El sistema SOSTAC es una herramienta alternativa de planificación que permite alcanzar objetivos tanto generales como específicos por lo cual resulta una necesidad imperiosa para las empresas en la actualidad que fortalecería satisfactoriamente la visibilidad y el engagement. Las redes sociales juegan un papel fundamental actualmente, y estas, siendo usadas de manera inteligente, puede servir para quienes desean iniciar a aplicar este tipo de estrategias para impulsar sus empresas en el mercado digital.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En la presente investigación se aborda la problemática de bajas ventas en redes sociales (Facebook) en la microempresa Draig Shop dedicada a la venta de playeras y sudaderas con diseños limitados ubicada en la comunidad de Villagrán. Se evaluaron ventas en un periodo de 6 meses que abarca enero-junio 2022, donde en el mes de Julio se implementó la metodología SOSTAC con el fin de aumentar los ingresos monetarios mediante estrategias de marketing digital como lo son en vivos en Facebook, por medio de un diagrama de Gantt estableciendo horarios y actividades a realizarse en los en vivos, con el fin de captar la atención de clientes activos y posibles clientes, permitiendo tener un contacto más cercano, pero de manera virtual. Se realizó un análisis correlacional entre dos variables (número de seguidores y ventas), el cual se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 16. Primer Análisis

Número de ventas y seguidores		
Mes	Número de seguidores (x)	Número de ventas (y)
Enero	30	25
Febrero	55	40
Marzo	70	30
Abril	125	40
Mayo	171	42
Junio	192	38

Fuente: Elaboración propia **Nota:** Datos recabados para realizar un primer análisis

La interpretación de la tabla nos permite identificar las ventas del periodo del mes de enero a Junio en las cuales se puede ver que el aumento de seguidores no tiene relación con el aumento de las ventas, por ejemplo en el mes de marzo aumentaron los seguidores en un margen de 10 con respecto al mes de febrero, sin embargo las ventas disminuyeron, teniendo un patrón repetitivo en el último mes de evaluación en este caso Junio, donde se aumentaron los seguidores en un margen de 21 sin embargo las ventas volvieron a disminuir 4 con respecto a mayo. Por ello la correlación de las variables es negativa ya que los valores de las variables de ventas en algunos casos descienden y los de la de los seguidores ascienden y en algunos meses los valores de las variables se invierten.

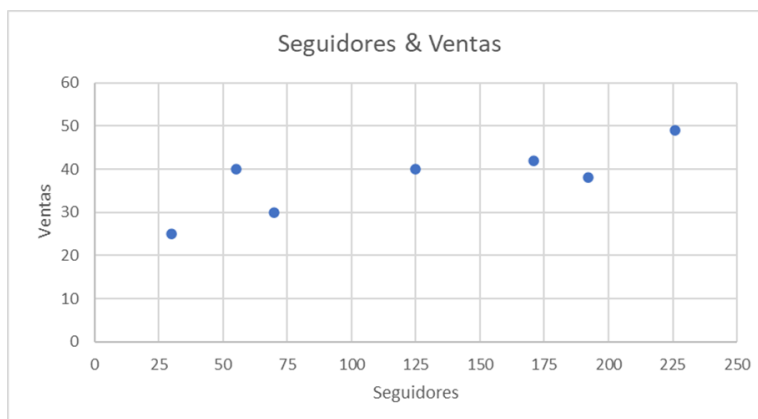
Implementación Con la implementación de la metodología SOSTAC en el mes de Julio hubo un incremento de seguidores y ventas con respecto al periodo de evaluación de enero a junio en un margen de 34 seguidores y 11 ventas, formando así en este periodo de tiempo una correlación positiva, puesto que al aumentar los seguidores aumentaron a la par las ventas esto debido a las estrategias implementadas en el plan de marketing. Además, es preciso mencionar que los KPI implementados para la productividad de ventas arrojaron resultados positivos puesto que la implementación de la página en Facebook dio como resultado un aumento de ventas, además de que el medio.

Tabla 17. Implementación del modelo SOSTAC

Diagrama de Dispersión Número de ventas y seguidores		
Mes	Número de seguidores (x)	Número de ventas (y)
Enero	30	25
Febrero	55	40
Marzo	70	30
Abril	125	40
Mayo	171	42
Junio	192	38
Julio	226	49

Fuente: Elaboración propia **Nota:** Contraste de datos recabados vs. Mes de Junio, aplicando la metodología SOSTAC

Figura 20. Gráfica de Dispersión después de implementar la metodología SOSTAC



Fuente: Elaboración propia **Nota:** Gráfica de dispersión para contrastar los datos recabados vs. mes de julio al aplicar la metodología SOSTAC

Con lo anterior se puede decir que la metodología SOSTAC es una herramienta alternativa de planificación de marketing digital que permite alcanzar objetivos tanto generales como específicos por lo cual resulta una necesidad imperiosa para las empresas en la actualidad ya que permite satisfactoriamente la visibilidad y reconocimiento de la marca, por lo que al implementarla puede tener numerosas ventajas como en este caso el aumento de ventas mediante en vivos en Facebook, generando mayores ingresos monetarios hasta de un 30% con respecto al margen de utilidad (estimado) y satisfacción del cliente hasta en un 80% (estimado).

Conclusiones

En la actualidad es importante que las empresas conozcan de metodologías, así como de herramientas indispensables para la planificación de sus áreas que les permitan alcanzar metas a corto y largo plazo para ser sostenibles en el tiempo. Por ello es que la metodología SOSTAC resulta una alternativa factible puesto que no requiere de costos excesivos e incluso conocimientos radicales de marketing digital, sin embargo, esta metodología por sí sola no funciona, es decir, requiere de herramientas alternativas para llevarla a cabo, el uso y elección de estas depende de la empresa así como de sus objetivos a lograr, en el caso de la presente investigación el objetivo principal es el disminuir las bajas ventas de la empresa Draig Shop por lo que las principales herramientas que se utilizaron fue el SIPOC que se enfoca en capturar un conjunto de entradas y salidas permitiendo de esta manera obtener un panorama general de cómo se encuentra y funciona toda la empresa desde las entradas (proveedores) hasta las salidas (clientes). Sin embargo, el problema principal se centraba en el proceso; específicamente en el área de difusión de marketing digital, por ello es que se requirió de otra herramienta que permitiera enfocarse en dicho problema utilizando así el diagrama de Ishikawa, siendo este solo una alternativa, puesto que para este tipo de problemas existen muchas más, finalmente estas dos herramientas son un factor importante para la identificación del problema, además se hizo uso de otras herramientas como el plan de marketing y como sub herramienta el diagrama de Gantt que permitió establecer actividades, así como horarios de transmisión de en vivos que fue la principal estrategia para solucionar el problema. Con ayuda de todo lo anterior fue posible determinar que la hipótesis general planteada en la matriz de consistencia es aceptada ya que se lograron disminuir las bajas ventas en redes sociales, mediante el uso de la metodología SOSTAC siendo esta clave para el logro.

Recomendaciones

1. Villalba Rivera, D. C. (2022) Evaluar y monitorear el plan de marketing que se creó para poder estar alertas a cambios en los gustos de los consumidores y atentos a las innovaciones de la competencia de tal forma que no descendan las ventas.
2. Si se quiere utilizar la metodología SOSTAC y se quiere establecer una correlación positiva entre las variables de ventas y seguidores se recomienda implementar estrategias de marketing digital donde se tenga un vínculo más directo con el cliente.
3. Realizar un análisis FODA de tu empresa para poder identificar las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas, a fin de desarrollar un plan estratégico para el crecimiento de esta.

4. Mejorar la inversión en la publicidad digital, en motores de búsqueda y social media logrando así el posicionamiento en la web para que los clientes encuentren la página como primera opción ante sus requerimientos.
5. Capacitar al personal sobre el manejo de las redes sociales para poder llevar un mejor control de la página y crear mejores publicaciones para llamar la atención del cliente y generar mayores ventas.
6. Mantener la presencia en internet mejorando la calidad de contenidos e implementando opciones como promociones que vayan acorde con los días festivos como atracción principal de compra, de esta manera se logrará una mayor captación de futuros clientes y prevalencia de los hijos.

Referencias

Álvarez-Flores, E. P., Núñez-Gómez, P., & Crespo, C. R. (2017). Adquisición y carencia académica de competencias tecnológicas ante una economía digital. *Revista latina de comunicación social*, (72), 540-559.

- Aucay Auray D. M. y M. A. Patiño Fernández (2021) "ANÁLISIS DEL RIESGO EN LA OPERACIÓN DEL MARKETING DIGITAL EN LA ADQUISICIÓN DE ROPA" Ecuador
- Coros Maldonado, M. A., & Sepúlveda Cáceres, R. A. (2020). Desarrollo de estrategia de marketing e implementación de sistema informático para transportes DSL en la ciudad de Talca (Doctoral dissertation).
- Fonseca Mantilla, O. G. (noviembre de 2015). Universidad de Málaga. Obtenido de Redes Sociales y Juventud: Uso de Facebook en México, Argentina y Colombia.
- Karina, R. C. L. (2020). PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MARKETING DIGITAL EN LAS MICROEMPRESAS EN MÉXICO. Universidad Autónoma de México, Ciudad de México. • Salazar Avalos D. P. (2019) "Uso de plataforma Marketplace (e-commerce) en Facebook y su impacto en las ventas personales del distrito de Trujillo 2018-2019" Perú. https://dspace.unitrु.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12800/salazaravalos_diana.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Suárez, S. T. (2020). Universidad Privada del Norte. Estrategias de comunicación digital en las redes sociales de la empresa mexicana GA Experimental: <https://hdl.handle.net/11537/26349>
- Suntasig Tenesaca, M. A. (10 de octubre de 2020). Metodología SOSTAC, una herramienta para la planificación de ventas digital: caso empresa "Trazo y siluetas". (W. F. Ortega Naranjo, Ed.) ERUDITUS, 1(3), 57-71.

Notas Biográficas

¹**Luis a Gerardo Romero Chávez:** Ingeniero Industrial, con estudios de posgrado en la Maestría en Ingeniería Administrativa y Calidad (MIAC) en proceso de obtención del grado, docente del Departamento de Ingeniería Industrial.

Experiencia laboral que incluye atención a industrias en suministro de materias primas, materiales, capacitación en implementación de nuevas tecnologías, asesoría en almacenes, proveeduría industrial para empresas como Mabe, GM, Whirlpool, Tremec, TSP, entre otras, y también cuenta con 12 años de investigación y labores en el Centro de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) en la Ciudad de Santiago de Querétaro, como Jefe de Posgrado, Jefe de Gestión Tecnológica y Vinculación y Jefe de Departamento de Medios Educativos, donde se atendió al personal del TecNM en la capacitación y actualización docente de los directivos y maestros de los diferentes departamentos de los Tecnológicos del País. Actualmente y desde ya hace 19 años, ha apoyado al TecNM y al Departamento de Ing. Ind. en diferentes materias para la atención de alumnos en el IT Celaya y otras instituciones a nivel nacional. Desde el inicio del 2022 es Jefe del Laboratorio de Manufactura del Departamento de Ing. Industrial.

²**Ing. Moisés Tapia Esquivias:** Es profesor del Tecnológico Nacional de México en Celaya, tiene grado de ing. Industrial en producción y Maestría en Ciencias y Sistemas de Calidad, cuenta con el reconocimiento de perfil deseable y es miembro del cuerpo académico "optimización de procesos de manufactura y servicios", forma parte de la revista de Ingeniería Industrial, es Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial.

³**MGA. María Aurelia Lugo Cázares:** Es profesora en el Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de México en Celaya, tiene grado de Maestría en Gestión Administrativa, es jefe de Laboratorio de Métodos, locutora del programa de radio "La neta del planeta" de Ingeniería Industrial, coordinadora de la Semana Lince, cuenta con 10 años en la industrial de transporte y logística, consultoría a empresas de transporte, logística y almacenes.

⁴**Vidals Matehuala Ana Karen** estudiante de Ingeniería industrial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, es técnica en Administración de Recursos Humanos egresada de la preparatoria CBTis.172 ubicada en Cortázar, trabaja como asesora de regularización para niños de primaria, así mismo es asesora en la preparatoria abierta Villagrán y en INAEVA, cuenta con diversos reconocimientos por mejor promedio en su especialidad durante su estancia en la preparatoria, y uno por ser participe en la semana lince como conferencista en su actual universidad y cuenta con un nivel de inglés medio.

⁵**Flores Marín Fátima** estudiante de ingeniería industrial en la Universidad del Tecnológico de Celaya, es técnica en Informática egresada de la preparatoria CONALEP ubicada en Acámbaro. Proveniente de Acámbaro, Guanajuato. Por su gran desempeño obtuvo un lugar para participar en un evento de emprendimiento con su proyecto enfocado al área de energías renovables ya que elaboro un triciclo solar obteniendo un segundo lugar, esto durante su estancia en la preparatoria.

⁶**Rodríguez Servín María Fernanda** estudiante de Ingeniería industrial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, es técnica en Administración de Recursos Humanos egresada de la preparatoria CBTis. 172 ubicada en Cortázar. Proveniente de Villagrán, Guanajuato. Cuenta con diversos reconocimientos por mejor promedio durante su estancia en la preparatoria, así como ser participe de diversas actividades en caminadas a la cultura y programas como defensora de los derechos de las mujeres, que se ubican en Villagrán Guanajuato.

⁷**Manuel Alejandro Flores Chacón** estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, es técnico en Programación y Mantenimiento de Computo egresada de la preparatoria CETis. 115 ubicado en Celaya, Guanajuato.

⁸**Diego Eduardo Beltrán González** es estudiante de Ingeniería en Gestión Empresarial en la Universidad del Tecnológico Nacional de México en Celaya, con especialidad en Optimización Organizacional, cuenta con diversas certificaciones como: Impartición de Cursos de Formación del Talento Humano E0217, Creación de Habilidades Rentables (Grupo ICE México) y Marketing digital para empresas (Mercantitan).

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación para determinar si la empresa Draig Shop contaba con los requisitos necesarios para poder implementar la Metodología SOSTAC.

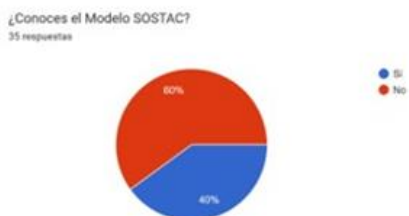
Anexo 2. Resultados de encuestas

Figura 22. Respuesta de la Pregunta 1



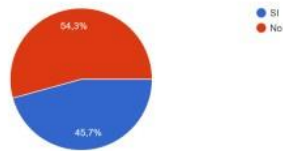
Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 1 de la encuesta

Figura 23. Respuesta de la Pregunta 2



Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 2 de la encuesta

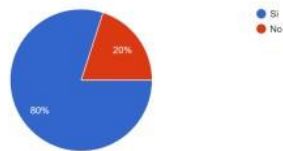
¿Relacionas el Modelo SOSTAC y el marketing Digital?
35 respuestas



Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 3 de la encuesta

Figura 25. Respuesta de la Pregunta 4

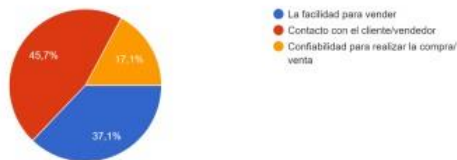
¿Te interesa utilizar redes sociales para expandir tu negocio?
35 respuestas



Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 4 de la encuesta

Figura 26. Respuesta de la Pregunta 5

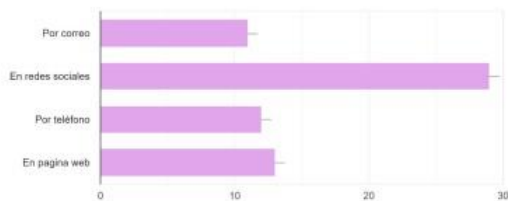
¿Qué es lo que mas te gusta de las ventas en Facebook?
35 respuestas



Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 5 de la encuesta

Figura 27. Respuesta de la Pregunta 6

¿Qué método consideras que es mas eficiente para realizar compras?
35 respuestas



Fuente: Google Forms Nota: Respuesta de la pregunta 6 de la encuesta

Tolerancia de *Micrococcus luteus* a Mercurio

Liliana Alejandra Rosales Estrada¹, Dra. en C. Karol Karla García Aguirre², Dr. en C. Horacio Inchaurregui Méndez³, M. en C. Verónica Esparza Cordero⁴ e Ing. María Félix Abril Ibarra Colón⁵

Resumen— El propósito del presente estudio fue la caracterización y evaluación de la tolerancia a metales de microorganismos aislados a partir de jales colectados en una localidad de Zacatecas. Una de las cepas aisladas e identificadas fue *Micrococcus luteus*. A partir de cinéticas en medio líquido enriquecido con mercurio, empleando un intervalo de concentraciones de 60 a 112 microgramos por mililitro, se presentó crecimiento microbiano hasta una concentración límite de 100 microgramos por mililitro y una disminución de la concentración del metal en el medio del 73% en un período de 24 horas. Lo anterior nos indica que está cepa es tolerante a mercurio y puede tener potencial para ser utilizada en procesos de biotecnológicos vinculados a la recuperación de metales pesados.

Palabras clave—Biorremediación, mercurio, tolerancia, microorganismos

Introducción

La minería se encuentra ligada al avance tecnológico y la demanda de diversos recursos necesarios de manera cotidiana para la sociedad y a nivel mundial tiene un gran impacto en el desarrollo social, tecnológico y económico. (Solleiro y Figueroa, 2017). Sin embargo, toda actividad genera impactos ambientales, los vinculados a la industria minera y el procesamiento de minerales son la generación de residuos, el drenaje ácido, la sedimentación, la deposición de metales y la afectación a la biodiversidad (Farjana *et al.*, 2019)., debido a que los metales, al ser liberados al ambiente, entran a la cadena alimentaria teniendo como consecuencia daños en la salud de todos los componentes del ambiente incluyendo la salud humana. Para evitar el aumento de dicho problema se buscan alternativas para remediar el ambiente (Shivalkar *et al.*, 2021).

En particular, uno de los metales que se han extraído para su uso o en conjunto con otros minerales a lo largo de la historia de la minería es el mercurio, presente en la naturaleza y catalogado como uno de los metales más tóxicos ya que afecta la salud humana y ambiental debido a que es persistente, bioacumulativo y biomagnificativo. La contaminación de mercurio a nivel global a aumento en materia atmosférica debido a algunas actividades mineras e industriales (Kumari *et al.* 2020; Liu *et al.* 2021).

El problema de la presencia del mercurio en el ambiente no solo queda en la atmósfera, debido a que el mercurio cambia sus formas químicas, las cuales están presentes en suelos y agua; existiendo en tres maneras: mercurio elemental, mercurio orgánico y mercurio inorgánico, siendo este último el más encontrado en ambientes acuáticos y anaeróbicos. Sin embargo, este sufre una metilación convirtiéndose en mercurio orgánico, el cual es la forma más tóxica en la que el mercurio se puede convertir. Esta forma orgánica de mercurio es bioacumulativa en la naturaleza, la cual puede pasar biológicamente, incrementando así sus niveles de concentración debido a la cadena trófica (Kumari *et al.*, 2020), llegando finalmente al humano en consecuencia de los alimentos de origen animal y vegetal que consume.

Por lo anterior, la búsqueda de alternativas para la recuperación y remoción de metales de diferentes matrices es un área de acción en constante desarrollo. Una de estas alternativas tecnológicas es la biorremediación, definida por la EPA, como el uso de microorganismos para limpiar/remediar el agua subterránea y el suelo contaminados (EPA, 2012), la biorremediación es un método basado en el uso de plantas y/o microorganismos, que inmovilizan, remueven o degradan contaminantes (Wang *et al.*, 2020).

Las plantas y los microorganismos utilizados en la biorremediación deben ser tolerantes a altas concentraciones del contaminante de interés. Los mecanismos desarrollados por los microorganismos les permiten establecerse en medios contaminados por metales pesados y los hace candidatos para técnicas de remediación (Girolkar

¹ Liliana Alejandra Rosales Estrada es estudiante de Ingeniería en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México. lilianarosales899@gmail.com

² La Dra. en C. Karol Karla García Aguirre es Profesora de la Academia de Bioingeniería en la en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México. kgarciaa@ipn.mx (autor correspondiente)

³ El Dr. en C. Horacio Inchaurregui Méndez es Profesor de la Academia de Ingeniería Metalúrgica en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México. inchaurregui@ipn.mx

⁴ La M. en C. Verónica Esparza Cordero es Técnico Docente de la Academia de Ciencias Químico-biológicas en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México. vesparzac@ipn.mx

⁵ La Ingeniera Ambiental María Félix Abril Ibarra Colón es egresada de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, Zacatecas, México. felixabril23ow@gmail.com

et al., 2021), es por lo anterior que en el presente trabajo se expone la tolerancia de *Micrococcus luteus* aislado de una muestra de jales en el estado de Zacatecas a mercurio, como un primer paso para el planteamiento futuro de su uso en procesos de biorremediación.

Descripción del Método

Selección del lugar de muestreo y toma de la muestra.

Para la selección del espacio de muestreo y la toma de la muestra se procedió a solicitar la toma de esta a una industria minera localizada en el Estado de Zacatecas; el espacio de muestreo fue seleccionado por el personal de la empresa, el cual fue la presa de jales. Se tomaron aproximadamente 5 kg de muestra con una pala limpia, en una bolsa de plástico. Para el transporte al laboratorio de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Zacatecas del Instituto Politécnico Nacional, se guardó en una hielera con bolsas de gel congelado, y se mantuvieron en el cuarto frío a -4°C hasta su uso.

Caracterización fisicoquímica de la muestra de jal.

Para la caracterización fisicoquímica del jal se tomó como referencia la NOM-021- SEMARNAT-2000, se procedió a realizar la caracterización de la muestra determinando el pH (Método AS-02), la humedad (Método AS-05), la determinación de la textura (Método AS-09) y la medición de la conductividad eléctrica (Método AS-18).

Antes de la realización de los métodos se dejó secando 1 kg de muestra durante 2 días a la intemperie, posteriormente se tamizó utilizando un Tamiz de 2mm W.S Tyler

En cuanto a la concentración de metales pesados presentes en la muestra, se analizó mediante técnicas de absorción atómica, dicho análisis fue realizado por el laboratorio del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, al cual se envió dos muestras de 30g.

Aislamiento e identificación microbiológica

Se empleó en una primera etapa medio 9K sólido y se realizó la siembra a partir de una dilución al 10% en solución salina isotónica de la muestra de jales, colocando 0.1 mL de la muestra en las cajas Petri, y sembrando por extensión, realizándolo por duplicado e incubando a 30°C durante 3 días. En cuanto al medio TSA líquido, se realizó el mismo procedimiento anteriormente mencionado, sin adicionar agar bacteriológico para evitar su solidificación.

De las cepas aisladas se realizó la caracterización microscópica, empleando tinción Gram para identificar la morfología microscópica y para la morfología macroscópica se consideraron los siguientes aspectos: pigmentación, elevación y margen.

A las bacterias de interés se les realizaron pruebas bioquímicas (caldo rojo fenol glucosa, sacarosa y lactosa, catalasa, citrato de Simmons, citocromo oxidasa, medio OF glucosa, sacarosa y lactosa con y sin sello de aceite mineral, rojo de metilo- Voges-Proskauer).

Tolerancia a metales y pH

Para evaluar la tolerancia a Hg y pH, se utilizó el medio TSA sólido y diluciones de concentraciones conocidas de Mercurio (HgCl_2), empleando las concentraciones de 60, 80, 100 y 112 $\mu\text{g/mL}$ y el pH se evaluó en un intervalo de 2 a 9. Se cuantificó el crecimiento microbiano en cada una de las condiciones. El experimento se realizó por triplicado para cada concentración del metal, inoculando por la técnica de microgoteo, con una dilución microbiana de 10^{-4} , incubando a temperatura ambiente por 24h.

Absorción de mercurio

La cuantificación de la remoción de mercurio por la cepa de interés se realizó a partir de una cinética microbiana en medio TSA adicionado con cloruro de mercurio en una concentración de 112 $\mu\text{g/mL}$ Hg. Se realizó por triplicado incubando a 30°C y a 120 rpm. La evaluación se realizó por 120 h, tomando muestra de medio y cuantificando biomasa por espectroscopia UV cada 24 h. La cuantificación de mercurio residual en el medio se realizó por absorción atómica.

Identificación molecular

En un área estéril se tomó cepa 1, y con ayuda de un asa bacteriológica se realizó un raspado de cultivo, y se inoculó una caja de Petri por medio de estría cruzada, después se llevó a incubar a una temperatura de 28°C por 24 horas. Una vez terminado el proceso de incubación, se envió la cepa preparada a un laboratorio especializado para realizar un análisis de gen 16s.

Resultados

Características de la muestra de jal

La muestra de jal presentó un pH de 8.45, clasificándolo como alcalino, con una conductividad eléctrica de 1939 μS y una concentración de mercurio de 5.356 mg/g de muestra. Los parámetros cuantificados en el presente trabajo son de interés debido a la relación con el desarrollo de ciertos microorganismos; como lo cita Xu *et al.*,(2021); la influencia de la salinidad del suelo en los microorganismos puede disminuir actividades enzimáticas. Los parámetros

físicos, químicos y biológicos del suelo se encuentran estrechamente relacionados entre sí, por lo que una alta salinidad se ve ligada a la posibilidad de que se encuentren iones de NaCl, CaCl, CaSO₄, Na₂SO₄, altas concentraciones de boro y un pH alcalino, esto según lo mencionado por Shrivastava y Kumar (2015). Wan *et al.*, (2020) reporta que el efecto del pH proporciona información valiosa sobre la diversidad, estructura, interacción y función de las comunidades bacterianas.

En cuanto a la concentración de mercurio, la concentración de 5.356 mg/gde acuerdo con la NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004, excede los límites máximos permisibles de mercurio en suelo para uso industrial, por lo cual debe buscarse una solución de remediación para la disminución de Hg, vinculado a problemas de salud ambiental y humana.

Caracterización microscópica y macroscópica de la cepa de interés

Del extracto de jal, se aislaron 19 cepas bacterianas, pero el interés se centro en la denominada inicialmente como M6, bacteria Gram positiva, en forma de cocos en racimos y cadenas, en cuanto a su caracterización macroscópica se observó que MO6 es circular, convexa con margen entero y de coloración blanca.

En cuanto a las pruebas bioquímicas realizadas, al obtener un resultado negativo para la prueba VP-MR (rojo de metilo) se deduce que el microorganismo no tienen productos finales ácidos a partir de la fermentación de glucosa, esto se encuentra ligado al no crecimiento de los microorganismos en pH debajo de 7.5, también es posible de confirmar con las pruebas realizadas para caldo rojo fenol glucosa, sacarosa y lactosa las cuales tienen como principio determinar la capacidad de un microorganismo para fermentar un hidrato de carbono específico en un medio basal y producir ácido o ácido con gas visible (MacFaddin., 2003), en esas prueba el resultado fue negativo.

La prueba de Oxidación/Fermentación (Medio OF) se obtuvo un resultado negativo, no se observó ningún cambio en el medio, ni en tubos sellados con aceite ni tubos sin sello, un resultado puede indicar que el microorganismo no es oxidativo ni fermentativo o que tiene una reacción tardía lo cual indica que es necesario dejar en incubación por más tiempo. Este resultado concuerda con el resultado positivo en la prueba de catalasa, enzima presente en microorganismos aerobios y anaerobios facultativos (MacFaddin., 2003).

La prueba oxidasa tiene como principio el determinar si el microorganismo de interés cuenta con esa enzima, el resultado fue negativo. Se obtuvo un resultado negativo para la prueba Citrato de Simmons, a pesar de presentar trazas de crecimiento no se obtuvo un cambio de color de verde a azul según lo citado por MacFaddin., (2003), el crecimiento sólo es visible cuando los microorganismos han entrado en un crecimiento logarítmico lo cual solamente es posible si el carbono y nitrógeno han sido asimilados.

Tolerancia a metales y pH.

En cuanto a la tolerancia a mercurio, el denominado MO6 mantuvo su crecimiento hasta la concentración máxima evaluada de 112 µg/mL, los resultados muestran similitud a los resultados en el estudio realizado por Lima de Silva *et al.*, (2012), quienes sugieren que la tolerancia a Hg probablemente se debe a Hg^R, genes los cuales también se encuentran asociados a resistencias antimicrobianas en medicamentos.

Las bacterias provenientes de medios contaminados con metales pesados han desarrollado tolerancia a diversos metales, requiriendo un ajuste de la homeostasis metálica para cada compartimiento celular para mantener la salud e integridad bacteriana (Gillet *et al.*, 2019).

En cuanto a MO6 se identificó como una bacteria Gram positiva, Sandrin y Hoffman (2007), menciona que sobre la eficiencia de la capa gruesa de peptidoglicano con la que cuentan las bacterias Gram positivas, ya que estas tienen ácido teicoico, el cual es un agente quelante de metales.

Otro factor importante en el comportamiento y supervivencia de los microorganismos es el pH el cual también influye en la movilización de los metales presentes en el medio. El microorganismo del presente estudio solamente creció en pH alcalino, por lo que son denominados como alcalófilo, Un estudio realizado por Ayangbenro *et al.*, (2019), donde se observó que un aumento de la actividad floculante producido por los aislados a medida que el pH aumentaba, y el entorno óptimo fue a pH neutro. La producción de bio floculante fue realizada a un pH en rango neutro y ligeramente alcalino. Las bacterias se han adaptado a lo largo del tiempo a cambios ambientales teniendo como resultado mecanismos fisiológicos y genéticos que les confiere nuevos rasgos que les permite la supervivencia y colonización de su entorno.

Absorción de mercurio

Se puede apreciar que el porcentaje más alto de remoción de Hg para el microorganismo denominado MO6 se presentó a las 24 h de incubación en medio TSA adicionado con una concentración de cloruro de mercurio de 112 mg/mL, al cuantificar el mercurio residual en el medio de cultivo, a ese tiempo se presentó una remoción del 73%, por lo que el microorganismo alcanzan su máximo de degradación en poco tiempo, siendo una ventaja para su aplicación en estrategias biotecnológicas de tratamiento y remoción de mercurio. En los muestreos posteriores hasta llegar a las 120 h se obtuvo un incremento de nuevo en la concentración del metal en el medio, es probable que las bacterias

aisladas en el presente estudio manifiesten mecanismos de defensa como las bombas de efflux. Esta variación se puede deber a que las bacterias tienden a bombear hacia afuera de la célula ciertas cantidades de metales. Sin embargo, fue posible analizar que a pesar de la variación de remoción de metal en el medio no hubo cantidades iguales a la inicial, de igual manera se observó el tiempo en el que la bacteria llega a remover mayor cantidad de metal.

Como se ha hecho mención el pH es un factor importante, ya que afecta el comportamiento químico del metal y el proceso metabólico bacteriano. En cuanto al comportamiento de los metales influye en la solubilidad de los iones metálicos presentes. Este proceso depende de los grupos funcionales de las superficies celulares bacterianas como hidroxilo, carboxilo, fosfato y amino. Las superficies celulares tienen la capacidad de complejar los metales, esto se debe a su carga negativa neta, la cual proviene de los grupos funcionales anteriormente mencionados. A mayor carga negativa en la superficie celular existe una posibilidad mayor de que la efectividad de la superficie celular tenga una mayor atracción y así se unan eficazmente los cationes metálicos, sin embargo, esto hace más susceptible a la célula de sufrir los efectos tóxicos del metal (Sandrin y Hoffman.,2007). Dentro de los efectos tóxicos del metal están las interacciones de los metales con las proteínas celulares.

Es importante señalar que el cambio de pH en el medio también se ve influido por los productos finales de los microorganismos, en el presente estudio el cambio de pH se observó que los microorganismos tienen productos finales alcalinos.

Identificación molecular

El microorganismo aislado con mayor potencial para interactuar con el mercurio fue identificado como *Micrococcus luteus* a partir del método empleado para la identificación a partir de la extracción de DNA genómico, PCR 16S, secuenciación método de Sanger, análisis de secuencias y ensamblado para llegar a la identificación de género y especie.

Conclusión

A partir de la muestra de jales se aislaron 19 cepas microbianas, la denominada M06 fue identificada como *Micrococcus luteus*, presentó alta tolerancia a mercurio al ser expuesta a una concentración de 112 mg/mL con una remoción de mercurio del 73 % a partir del medio de cultivo adicionado.

Micrococcus luteus (M06), esta reportada en la literatura como de importancia médica y ambiental. Por el comportamiento observado, las bacterias aisladas pueden presentar uno o varios mecanismos de defensa ante los metales pesados, entre esos mecanismos entra el sistema efflux. Lo cual se puede ver relacionado con la variación de concentración de metales en el medio durante la cinética con metales ya que dicho mecanismo tiende a bombear hacia afuera de la célula los metales presentes. Es necesario completar estudios para identificar y evaluar las vías metabólicas a través de las cuales este microorganismo transforma el mercurio y evaluar su potencial para trabajar técnicas de remediación de sitios contaminados

Agradecimiento

Al instituto Politecnico Nacional por el financiamiento otorgado para el desarrollo del presente trabajo a través del proyecto con registro SIP 20221758.

Referencias

Ayangbenro, A. S., Babalola, O. O., & Aremu, O. S. (2019). Biofloculant production and heavy metal sorption by metal resistant bacterial isolates from gold mining soil. *Chemosphere*, 231, 113-120. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.05.092>

Kumari, S., Amit, Jamwal, R., Mishra, N., & Singh, D. K. (2020). Recent developments in environmental mercury bioremediation and its toxicity: A review. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, 13, 100283. <https://doi.org/10.1016/j.enmm.2020.100283>

Farjana, S. H., Huda, N., Parvez Mahmud, M. A., & Saidur, R. (2019). A review on the impact of mining and mineral processing industries through life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1200-1217. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.264>

Girokar, S., Thawale, P., & Juwarkar, A. (2021). Chapter 12 - Bacteria-assisted phytoremediation of heavy metals and organic pollutants: Challenges and future prospects. En V. Kumar, G. Saxena, & M. P. Shah (Eds.), *Bioremediation for Environmental Sustainability* (pp. 247-267). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820318-7.00012-5>

Lima de Silva, A. A., de Carvalho, M. A. R., de Souza, S. A. L., Dias, P. M. T., da Silva Filho, R. G., de Meirelles Saramago, C. S., de Melo Bento, C. A., & Hofer, E. (2012). Heavy metal tolerance (Cr, Ag AND Hg) in bacteria isolated from sewage. *Brazilian Journal of Microbiology*, 43(4), 1620-1631. <https://doi.org/10.1590/S1517-838220120004000047>

MacFaddin, J. F. (2003). *Biochemical test for identification of medical bacteria*. (3.^a ed.). Ed. Médica Panamericana.

Shivalkar, S., Singh, V., Sahoo, A. K., Samanta, S. K., & Gautam, P. K. (2021). Chapter 1 - Bioremediation: A potential ecological tool for waste management. En V. Kumar, G. Saxena, & M. P. Shah (Eds.), *Bioremediation for Environmental Sustainability* (pp. 1-21). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820318-7.00001-0>

Solleiro, J.L. & Figueroa, B. (2017) *Futuro de la Minería Zacatecana y Los Retos en Capital Humano*. Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://cambiotec.org.mx/site/wpcontent/uploads/2018/01/Libro-Futuro-Miner%C3%ADa-completo-baja.pdf>

Sandrin, T. R., & Hoffman, D. R. (2007). Bioremediation of Organic and Metal Co-contaminated Environments: Effects of Metal Toxicity, Speciation, and Bioavailability on Biodegradation. En S. N. Singh & R. D. Tripathi (Eds.), *Environmental Bioremediation Technologies* (pp. 1-34). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-34793-4_1

Wan, W., Tan, J., Wang, Y., Qin, Y., He, H., Wu, H., Zuo, W., & He, D. (2020). Responses of the rhizosphere bacterial community in acidic crop soil to pH: Changes in diversity, composition, interaction, and function. *Science of The Total Environment*, 700, 134418. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134418>

Xu, J., Gao, W., Zhao, B., Chen, M., Ma, L., Jia, Z., & Zhang, J. (2021). Bacterial community composition and assembly along a natural sodicity/salinity gradient in surface and subsurface soils. *Applied Soil Ecology*, 157, 103731. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103731>

Reducción de Costos de Agente Purgante en el Área de Moldeo de Plásticos Mediante la Metodología Seis Sigma

Dr. Israel Atzin Rosales Gallegos¹, Alberto Tudón Martínez MA², Marco Antonio Zúñiga Martínez MA³, Carlos Alberto Domínguez Hernández MA⁴ e Ing. Miguel Angel Lerma García⁵

Resumen — Uno de los objetivos principales de las empresas manufactureras es la reducción de costos en sus procesos, es por esto por lo que buscan implementar estrategias que las hagan más eficientes. El presente artículo tiene como objetivo la reducción de costos de agente purgante en el área de moldeo de plásticos de una empresa automotriz global. La inversión económica que ha tenido la empresa en los últimos años por el uso de agente purgante de las máquinas de inyección de plásticos ha sido muy elevada, por ello se decidió implementar la metodología Seis Sigma, en la cual se partió definiendo los objetivos a alcanzar, posteriormente se analizaron las variantes que generan el consumo excesivo de agente purgante y se implementaron estrategias para estandarizar cada una de las actividades. Gracias a estas mejoras la empresa logro tener un ahorro de más de medio millón de pesos en el área y se estandarizaron las actividades del proceso de purgado, adicionalmente se logró reducir los riesgos ergonómicos de los técnicos de purgado y disminuir la generación de residuos.

Palabras clave—agente purgante, inyección, Seis Sigma, ergonomía

Introducción

La empresa donde se desarrolló el proyecto se dedica a producir piezas para el interior de vehículos, arneses, componentes electrónicos y eléctricos para marcas premium a nivel mundial. La elaboración de sus piezas para interiores se lleva a cabo por medio del proceso de moldeo por inyección. En la actualidad, piezas con requerimientos específicos en el comportamiento mecánico, reducción de peso, resistencia al desgaste y estabilidad química, han encontrado en este proceso la mejor solución, desplazando a materiales tradicionales (bronce, aluminio, fundición de hierro gris o de acero, etc.) en aplicaciones industriales (Pulido, 2004). El moldeo por inyección es, hoy por hoy, una de las técnicas más comunes en el procesamiento de plásticos, se estima que produce más del 30% de las piezas plásticas (Prada, 2017). Este proceso consiste en fundir el polímero y hacerlo fluir bajo presión y temperatura en un molde, en el cual la pieza solidifica y duplica su forma (García, 2012). Entre los procesos que se llevan a cabo en el moldeo por inyección, uno a los que no se les presta la atención adecuada, es el purgado de la unidad de inyección de las máquinas de moldeo. Enfocándonos en este proceso, se estructuró el trabajo de la siguiente forma: a partir de esta breve introducción, en el siguiente apartado se seguirá la metodología Seis Sigma a través de los pasos del DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, controlar). Seguidamente se profundiza en la revisión de los resultados alcanzados. Finalmente, se exponen las conclusiones derivadas del estudio.

Descripción del Método

Definir

En todo proceso productivo existen ineficiencias que directa o indirectamente pueden aumentar los costos en las empresas. En muchos casos estos costos pasan desapercibidos en el marco del trabajo diario (Artigas, 2021). Para iniciar con la realización del proyecto, se define la problemática, la cual es el consumo excesivo en el consumo de agente purgante en las máquinas de inyección de plásticos en el área de moldeo de la empresa, así también los objetivos, entre los cuales el principal es la reducción de al menos el 30% del costo de compra del agente purgante,

¹ El Dr. Israel Atzin Rosales Gallegos es Profesor de Procesos Industriales de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. irosales@utslp.edu.mx (autor corresponsal)

² Alberto Tudón Martínez MA es Profesor de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. atudon@utslp.edu.mx

³ Marco Antonio Zúñiga Martínez MA es Profesor de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. mzuniga@utslp.edu.mx

⁴ Carlos Alberto Domínguez Hernández MA es Profesor de Mantenimiento Industrial de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. cdominguez@utslp.edu.mx

⁵ El Ing. Miguel Angel Lerma García es Profesor de Procesos Industriales de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, México. mlerma@utslp.edu.mx

así como la estandarización del proceso de purgado y con este impactar en los procesos internos e inclusive reducir los riegos ergonómicos a los que están expuestos los técnicos de inyección.

Medir

Al tener identificado nuestro problema y sus variantes, recolectaremos los datos cuantitativos. Actualmente el técnico de procesos utiliza aproximadamente las cantidades de material para purgar las máquinas que se presentan en el cuadro 1. Para obtener los siguientes datos se estuvo pesando los contenedores que se utilizan para llevar el agente purgante a las máquinas antes de vaciarlo a la tolva de alimentación, cabe mencionar que es una representación aproximada porque varía la cantidad agente purgante que toma el técnico, ya que no realiza la función de pesar el material, únicamente toma lo que considera necesario y lo lleva hacia la máquina para purgar el husillo.

Máquinas	Cantidad
M35-1	2 kg
M180-1	6 kg
M200-2	6 kg
M500-1	12 kg
M800-1	20 kg
M2000-1	40 kg

Cuadro 1. Extracto de las cantidades aproximadas de agente purgante que se usa en las maquinas del área de moldeo.

Al tener los datos del material que se utiliza para purgar las máquinas se solicitó en el área de almacén las entradas y salidas de los Gaylord (contenedores) de agente purgante del año 2021, para registrar cuanto se está comprando de material por mes y cuanto se utiliza. Los registros indica que se compraron 35 Gaylords de agente purgante con un costo total de \$2,787,185.42.

Uno de los temas de importancia a evaluar, es la salud e integridad del técnico, normalmente en el área de moldeo se llevan las cubetas con el agente purgante a pie de máquina, sin embargo, el recorrido depende de la ubicación de la máquina. El recorrido más largo que realiza el técnico para llevar el agente purgante es del área de los Gaylord a la máquina M500-1, lo cual es un aproximado de 80 metros. De igual manera se evaluó la manera en la que el técnico se posiciona para tomar el material y posteriormente colocarlo sobre su hombro para llevarlo hacia la maquina donde se encuentra operando. Al no conocer la cantidad exacta de material para purgar las máquinas, el técnico carga las cubetas con un exceso de material, lo cual en ciertas ocasiones le provoca fatiga y dolores musculares, ya que tiene que subir la cubeta por las escaleras como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Operación que realiza el técnico de inyección para subir el agente purgante a la tolva de alimentación.

Analizar

Una vez observado el proceso de purgado y la cantidad de material que se utiliza en cada una de las máquinas, se comenzará con un análisis para obtener la causa raíz del porque se consume demasiado agente purgante en el área de moldeo, y de esta manera poder implementar ideas de mejora para atacar cada problemática que se presenta a partir del consumo excesivo. Con este objetivo se realizó un diagrama de Ishikawa para evaluar la causa debida a la cual los técnicos utilizan tales cantidades de agente purgante para limpiar el husillo de la máquina de inyección, el cual podemos ver en la figura 2.



Figura 2. Diagrama de Ishikawa sobre las causas por las cuales se consume un exceso de agente purgante.

Como resultado de los análisis llevados a cabo, se llegó a la conclusión que las causas principales que generan un consumo excesivo de agente purgante es la falta de un método estandarizado de purgado y la capacitación a los técnicos de inyección acerca de la cantidad de material que se debe usar y el procedimiento que se debe seguir.

Con el objetivo de establecer la cantidad exacta con la que se debe purgar el husillo, se analizaron los diámetros y las longitudes de los husillos de cada máquina de inyección. Algunas máquinas cuentan con el mismo diámetro y longitud, esto permite que se pueda realizar la prueba en una de las máquinas y obtener la cantidad específica con las que se purgaran las demás máquinas que cuenten con las mismas dimensiones. Para obtener la longitud del husillo es necesario multiplicar nuestro L/D por el diámetro del husillo. El L/D representa la relación longitud/diámetro. Las siguientes máquinas cuentan con las mismas dimensiones del husillo: M500-2, M500-3, M500-4, M500-5 M650-1, M650-2, M650-3. Por lo tanto, se realizó la prueba en 2 máquinas de diferente presión de cierre, en la M500-4 Y M650-1, esto para verificar que efectivamente se necesita la misma cantidad de material para purgar el husillo debido a que tienen las mismas dimensiones, pero diferente presión de cierre.

Al tener las dimensiones de todas las máquinas, se llenó una cubeta con agente purgante, las cuales tienen una capacidad de 20 kg, primero se pesó 10 kg y se realizó la prueba en la máquina M500-4. En la cual seguimos el siguiente procedimiento: Se solicitó al personal de materiales, una limpieza y retiro de material de la tolva. Posteriormente se purgo el material que quedó en el husillo. Después de expulsar el material, se introdujo el agente purgante a la tolva de alimentación. Cuando el material comenzó a salir blanco, se dejó de agregar el agente purgante a la tolva de alimentación, ya que, al tener ese color es indicativo de que ya se encuentra limpio el husillo del material anterior, como se muestra en la figura 3.



Figura 3. Comparación del material inicial con el que se estaba trabajando la máquina y después de agregar el agente purgante necesario para limpiar el husillo.

Después de haber dejado el husillo limpio, se llevó la cubeta con lo restante de agente purgante para pesarlo y restarle la cantidad exacta que se utilizó en la máquina para purgar el husillo. Al inicio pesamos 10 kg y lo restante

fueron 2 kg, es decir, que para purgar las máquinas con diámetro de 70 mm se necesitan 8 kg. Se logró hacer la prueba en un total de 16 máquinas, y no en las 30, debido que algunas cuentan con las mismas dimensiones y por ende utilizan la misma cantidad de agente purgante, con estos datos se realizó el cuadro 2, el cual incluye el nombre de la máquina, dimensiones del husillo y la cantidad exacta de agente purgante que se utilizara en algunas de las máquinas del área.

Nombre de la máquina	Longitud del husillo	Diámetro del husillo	Cantidad exacta con la que se purga
M35-1	699 mm.	30 mm.	0.4 kg.
M180-1	812 mm.	40 mm.	2 kg.
M200-2	1398 mm.	60 mm.	2.5 kg.
M500-1	1840 mm.	80 mm.	8 kg.
M800-1	1985 mm.	90 mm.	10 kg.
M2000-1	2760 mm.	120 mm.	20 kg.

Cuadro 2. Extracto de la estandarización de las cantidades de agente purgante para las máquinas de moldeo.

Con los datos obtenidos de las especificaciones de la maquina y la medición de la cantidad correcta de agente purgante para cada máquina, se realizó en el software Minitab un análisis de correlación por el método de Pearson con un intervalo de confianza del 95% para la longitud del husillo y la cantidad necesaria de material para el purgado que se obtuvo de forma experimental, de la cual se obtuvo un coeficiente de determinación R^2 de 81.6%, el cual significa una correlación muy alta entre estos dos aspectos de la maquina y de la cantidad de material, esto concuerda con las especificaciones que el fabricante indica para las cantidades necesarias de agente purgante. Estos datos y la ecuación de la recta generada por regresión lineal permiten calcular la cantidad de agente purgante necesario para maquinas de diferente longitud de husillo a las analizadas en este proyecto.

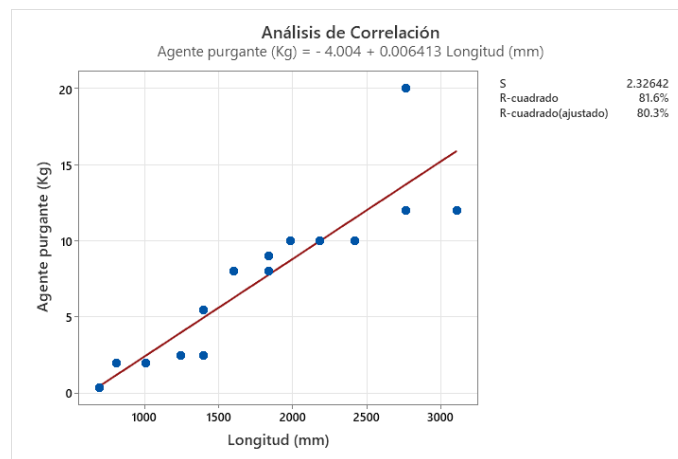


Figura 4. Grafica de correlación entre la longitud del husillo y la cantidad necesaria de agente purgante.

Mejorar

Basados en los datos y análisis anteriores, se pusieron en marcha mejoras para cada una de las problemáticas analizadas. Como primera mejora se realizó un pedido de cucharones industriales de polipropileno con la capacidad de 1.4 kg y de 0.5 kg, para facilitar la tarea del técnico y evitar que tenga que estar pesando el material antes de vaciarlo a la tolva. La finalidad de la implementación de los cucharones es para que el técnico de procesos los utilice para llenar las tinas y de esta manera asegurar que se está utilizando el material establecido para cada máquina, adicionalmente reducir el esfuerzo físico que realizaba al introducir la cubeta completa al Gaylord, procedimiento en el cual tomaba una mala postura y aumentaba el riesgo de lesiones. Posteriormente se realizó una tabla para colocarlas en el frente de cada cubeta, en ella se indica las cantidades que se deben utilizar para cada máquina y cuantos cucharones se deben tomar de agente purgante.

Cantidad de agente purgante	Máquinas	Equivalencia
500 gr	M35-1, M90-1 Y M90-2	1 cucharon chico
2 kg	M180-1, M200-1 Y M285-2	1 grande
		1 chico
10 kg	M1300-4, M1300-5, M1300-6, M1300-7, M800-1 y M1000-1	7 cucharones grandes
20 kg	M2000-1	14 grandes

Cuadro 3. Extracto de la tabla con el tipo y cantidad de cucharones para el llenado de las cubetas.

Anteriormente las cubetas se encontraban dentro del área de procesos, por lo tanto, al momento de purgar una máquina era necesario pasar primero a tomar la cubeta al área y dirigirse hacia los Gaylord para tomar el material. Para evitar que las cubetas se encuentren retiradas del área de los Gaylord, se diseñó y fabricó una estructura, la cual se colocó a un costado del área de los Gaylord.

Se estandarizó el método de purgado en cada una de las máquinas de inyección tomando en cuenta la marca de la máquina de la tolva de alimentación. Para lo cual se generaron instrucciones de trabajo para cada tipo, marca y tamaño de las máquinas de inyección, en la cual se especifica el procedimiento correcto que indica el fabricante para el proceso de purgado. Al reducir la cantidad de material necesaria para la purga de las máquinas de inyección, se contribuye a la reducción de riesgos ergonómicos a los que estaba expuesto el personal al cargar cubetas con hasta 40 kg de agente purgante.

Controlar

Al implementar la instrucción de trabajo y las capacitaciones para dar a conocer las cantidades de agente purgante que se debe tomar por máquina, se realizó un cambio al Check List de cambio de molde, con la finalidad de asegurar que los técnicos de procesos están llevando a cabo la tarea adecuada del método de purgado de las máquinas de inyección y de esta manera tener un control del manejo de agente purgante. Este cambio se realizó en el apartado de PREARRANQUE, en la segunda acción se le agregó un espacio para colocar la cantidad de material con la que se purgo la máquina, como se muestra en la figura 5.

PREARRANQUE (Antes de primera pieza liberada)		Hora termino de producción: _____	
Verificar receta de mezcladora y porcentajes	1. _____ % 2. _____ % 3. _____ % 4. _____ %	Nombre de Receta	_____
Purgar husillo con agente purgante respetando las cantidades específicas para cada máquina (solo si se cambia de color y/o resina).	Cantidad de Asacleon utilizado _____	TecIng procesos	_____
Lectura de programa de molde realizada		TecIng procesos	_____
Lectura de programa de robot realizada		TecIng procesos	_____
Limpiar las platinas magnéticas para que se encuentren libres de material que pueda causar daños		TecIng procesos	_____
Molde alineado, magnetizado o grapado	FUERZAS _____ LF: _____ KN, LM: _____ KN	TecIng procesos	_____
Calibración de los 3 puntos cero de maquina		TecIng procesos	_____

Figura 5. Extracto del Check List de cambio de molde con las modificaciones incluidas

Resumen de resultados

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos a partir de las mejoras realizadas al proceso de purgado. En la figura 6 se evidencia el ahorro de consumo de agente purgante en las máquinas del área de moldeo antes de la implementación del proyecto y después de la implementación. Al realizar una comparación tenemos como resultado que se ahorraron **\$487,359.24** pesos tomando en cuenta que la evaluación es aplicada en un lapso de 6 meses, lo cual corresponde a un ahorro del 34% respecto a la primera mitad del año, si esto se extrapola a un año completo, se podría llegar a ahorrar hasta \$900,000.00 pesos.

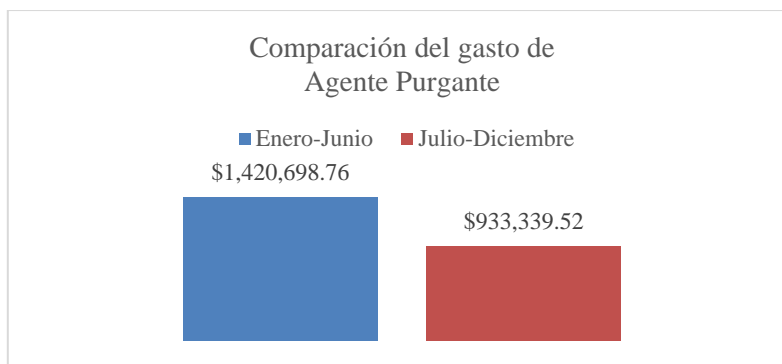


Figura 6. Comparativa del costo de agente purgante en el primer y segundo semestre del año.

De acuerdo con el nivel de riesgos por levantamiento y transporte de cargas, y operaciones de carga manual, se presenta a continuación en el cuadro 4 los niveles de riesgos enfocados en los técnicos de procesos de la empresa antes y después de la implementación del proyecto. En este cuadro se puede observar la mayoría de las máquinas presentan un nivel de riesgo bajo, la máquina M2000-1 reduce su nivel de riesgo muy alto a nivel alto, por otra parte, las máquinas M3200-2 y M4000-1 reducen su nivel de riesgo alto a nivel de riesgo medio y se logró eliminar por completo las cargas con nivel de riesgo muy alto.

Implementación del proyecto	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Antes	13	8	8	1
Después	27	2	1	0

Cuadro 4. Tabla con el análisis ergonómico antes y después de la implementación del proyecto.

Conclusiones

El análisis del proceso de purgado de la unidad de inyección de plástico contribuyó a determinar las condiciones idóneas para el procesamiento de materiales poliméricos. El desarrollo y conclusión del proyecto fue exitoso y se logró superar el objetivo inicial planteado. La implementación de la instrucción de trabajo tiene un impacto considerable, pues permitirá dar al personal técnico una mejor capacitación del método de purgado de la unidad de inyección, también brindará la información necesaria para realizar un cambio de color o resina sin afectar a la pieza, ya que al realizarse la purga adecuadamente tendremos mayor certeza de que las piezas de la siguiente corrida cumplirán con especificaciones. Así también la compra de cucharones fue pieza clave para evitar que los técnicos de procesos tengan una tarea extra de pesar el material cada vez que necesiten purgar una máquina, y su uso contribuyó a la reducción de los esfuerzos físicos que realizaban los técnicos.

Referencias

- Artigas, Ramiro (2021). Costos ocultos en la industria del plástico. Centro Tecnológico del Plástico.
- García, S.M. (2012). Diseño de un molde de inyección y elaboración de diagramas de moldeo para la empresa Unión Plástico. Informe Final de Cursos de Cooperación. Universidad Simón Bolívar (Venezuela), 2012-05-21.
- Pulido, A.M. (2004). ¿Cómo calcular la cantidad de cavidades en moldes, equilibrando aspectos técnicos y económicos? Recuperado de Tecnología del plástico www.plastico.com_imprimir_Como-calculer...spectos-tecnicos-y-economicos_3031016 [2016/06/24]
- Prada, R. & J.C. Acosta-Prado (2017). El molde en el proceso de inyección de plásticos para el logro de objetivos empresariales. Dimensión Empresarial, 15(1), 157-168