

# ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA FINANCIERA DE CABAÑAS ECOLÓGICAS EN LA UNIÓN, QUINTANA ROO

C.P. Iraida Dalila Cortes Pérez<sup>1</sup>, C.P. Edilberto Caamal Yam <sup>2</sup>,  
Dr. María Magdalena Ku Mota <sup>3</sup> Dr. Sonia Esther Alejo Herrera<sup>4</sup>  
Lic. María del Pilar López Arcos<sup>5</sup>

**Resumen**— El presente artículo trata de la factibilidad económica financiera en la elaboración de cabañas ecológicas en el cenote Cocodrilo Dorado, en La Unión en Quintana Roo. Se pretende brindar servicio de hospedaje a los turistas que arriban al lugar. Se desarrolló la parte financiera a través del flujo de efectivo, proyecciones de ventas y los respectivos estados financieros a cinco años, tomando como base, cifras de estudios presupuestarios realizados con anterioridad en otros proyectos. Posteriormente se aplicaron para el estudio de la viabilidad, técnicas económicas y financieras como lo es el punto de equilibrio, la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto, así como, la implementación de razones financieras. Finalmente, se analizaron y evaluaron los resultados obtenidos en cada uno de los criterios realizados y se procedió a emitir conclusiones y recomendaciones para que estas puedan ser implementadas en el plan de negocios.

**Palabras clave**— Flujo de efectivo, razones financieras, técnicas económicas y plan de negocios.

## Introducción

El Estado de Quintana Roo, tiene una gran riqueza natural y por ende un gran flujo de turistas que visitan el estado constantemente. Sin embargo, la mayoría visitan la parte norte del estado, puesto que la parte sur es menos llamativa y cuenta con menos lugares que sean aptos para los visitantes. Existe una zona ubicada a dos kilómetros de la comunidad de la Unión, Quintana Roo en la zona limítrofe entre México y el país vecino de Belice, cuyo lugar es un cenote conocido como Cocodrilo Dorado el cual cuenta con una gran diversidad de flora y fauna, y en el cual se pueden realizar diversas actividades al aire libre que son llamativas a los turistas extranjeros, no obstante no se cuenta con un lugar exclusivo que pueda brindar servicios de hospedaje de calidad y se ha optado por implementar la construcción de ocho cabañas ecológicas, por consiguiente es menester la elaboración de un estudio de factibilidad económica financiera para la toma de decisiones.

## Descripción del Método

Los métodos utilizados en la elaboración de este trabajo fue el estudio de campo para conocer su alcance y de esta manera realizar los estados financieros con los resultados obtenidos, al igual que el uso de una metodología cuantitativa, ya que se trata de un estudio económico financiero y se aplicaron técnicas financieras tales como, las razones e indicadores de evaluación financiera para poder determinar la factibilidad del plan de negocios, así como el uso de técnicas económicas tales como el Valor Presente Neto, Tasa Interna de Rendimiento, y el periodo de recuperación de la inversión.

## Comentarios Finales

### Resultados:

En este trabajo se realizó un análisis de la inversión, es decir, la rentabilidad económica de toda la inversión, bajo criterios claramente definidos, tales como el VAN y la TIR. Todo el cálculo de costos, ingresos y egresos se basan en la construcción de 8 cabañas sencillas. Por consiguiente, el objetivo del presente estudio económico financiero es ver

<sup>1</sup> C.P. Iraida Dalila Cortes Pérez alumna egresada del Instituto Tecnológico de Chetumal, [cpiraida01@gmail.com](mailto:cpiraida01@gmail.com) (Autor corresponsal)

<sup>2</sup> C.P. Edilberto Caamal Yam, alumno egresado del Instituto Tecnológico de Chetumal, [edilcmlyam@gmail.com](mailto:edilcmlyam@gmail.com)

<sup>3</sup> Dra. María Magdalena Ku Mota, docente investigadora del Instituto Tecnológico de Chetumal, [mku@itchetumal.edu.mx](mailto:mku@itchetumal.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Sonia Esther Alejo Herrera, docente investigadora del Instituto Tecnológico de Chetumal [sonyalejo\\_72@hotmail.com](mailto:sonyalejo_72@hotmail.com)

<sup>5</sup> Lic. María del Pilar López Arcos es responsable de la Incubadora de Negocios del Instituto Tecnológico de Chetumal, [marichu@gmail.com](mailto:marichu@gmail.com)

la factibilidad del proyecto. Como resultados de la investigación se llegó a observar que el costo total de la inversión es de \$8, 026,873.00 pesos detallados en la Tabla No. 1, las cuales estarán divididas entre las aportaciones de los socios. El socio mayoritario tendrá la aportación en especie del terreno con valor de \$5, 000,000.00 (valor en el mercado). La diferencia de \$ 3, 026,873.00 se distribuirá en acciones con valor de \$5,000.00 c/u. De esta manera, se procedió a elaborar el balance inicial de la empresa en la Tabla No.2.

Tabla No. 1  
*Costo total de la Inversión*

Concepto	Total
Terreno	\$ 5,000,000.00
Construcción de 8 cabañas	\$ 2,059,200.00
Equipamiento de cabañas	\$ 91,048.00
Mobiliario y Equipo de oficina	\$ 22,226.00
Maquinaria y Equipo	\$ 640,000.00
Gastos de constitución	\$ 14,399.00
Gatos de investigación	\$ 200,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 8,026,873.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 2  
*Estado de situación financiera inicial*

Estado de Situación Financiera Inicial		
<b>ACTIVO</b>		<b>CAPITAL CONTABLE:</b>
Circulante:		Capital Social \$8,026,873.00
Bancos \$ 3,026,873.00		<b>TOTAL CAPITAL CONTABLE</b>
Total Circulante \$3,026,873.00		
Fijo:		
Terreno \$ 5,000,000.00		
Total Fijo \$5,000,000.00		
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$8,026,873.00</b>	<b>\$8,026,873.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez elaborado el balance inicial, se procedió a elaborar las proyecciones de los estados financieros, donde la Tabla No.3 se observan las proyecciones del Flujo de Efectivo, en la Tabla No. 4 la proyección del Estado de Resultado y en la Tabla No. 5 la proyección del Estado de Situación Financiera.

Tabla No. 3  
*Proyección de Flujo de Efectivo*

Proyección de Flujo de Efectivo						
Cocepto	Periodo de Gracia	Jul-Dic. 2019	2020	2021	2022	2023
<b>SALDO INICIAL</b>	\$ -	\$ -	\$ 743,257.65	\$ 2,176,905.05	\$ 3,596,041.53	\$ 5,029,441.23
<b>INGRESOS:</b>						
Aportación	\$ 8,026,873.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ventas	\$ -	\$ 1,471,400.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 8,026,873.00</b>	<b>\$ 1,471,400.00</b>	<b>\$ 3,865,257.65</b>	<b>\$ 5,298,905.05</b>	<b>\$ 6,718,041.53</b>	<b>\$ 8,151,441.23</b>
<b>EGRESOS:</b>						
Activos Fijos	\$ 7,792,058.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Variables	\$ -	\$ 17,280.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00
Sueldos y Salarios	\$ -	\$ 182,160.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00
Gastos de Mantenimiento	\$ -	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
Gastos de Equipamiento	\$ 20,416.00	\$ 40,832.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00
Productos y Señalamientos de Seguridad	\$ -	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00
Gastos de Constitución	\$ 14,399.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de investigación	\$ 200,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de Limpieza	\$ -	\$ 5,112.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00
Propaganda y Publicidad	\$ -	\$ 16,800.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
Impuestos Estatales y Derechos	\$ -	\$ 52,006.80	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50
Cuotas obrero patronales	\$ -	\$ 49,059.10	\$ 97,492.92	\$ 97,578.22	\$ 97,928.27	\$ 97,742.60
Aguinaldo	\$ -	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00
Impuestos Federales	\$ -	\$ 309,602.45	\$ 901,871.18	\$ 916,296.80	\$ 901,683.53	\$ 901,746.99
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 8,026,873.00</b>	<b>\$ 728,142.35</b>	<b>\$ 1,688,352.60</b>	<b>\$ 1,702,863.52</b>	<b>\$ 1,688,600.30</b>	<b>\$ 1,688,478.09</b>
<b>FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 743,257.65</b>	<b>\$ 2,176,905.05</b>	<b>\$ 3,596,041.53</b>	<b>\$ 5,029,441.23</b>	<b>\$ 6,462,963.14</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 4  
*Proyección de Estado de Resultado*

PROYECCIÓN DE ESTADO DE RESULTADO					
CONCEPTO	Jul-Dic. 2019	2020	2021	2022	2023
<b>VENTAS</b>	\$ 1,471,400.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00
<b>COSTO VENTAS</b>	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	\$ 1,471,400.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00	\$ 3,122,000.00
MENOS: GASTOS DE OPERACIÓN:					
GASTOS VARIABLES	\$ 17,280.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00	\$ 34,560.00
SUELDOS Y SALARIOS	\$ 182,160.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00	\$ 361,350.00
CUOTAS OBRERO PATRONAL	\$ 49,059.10	\$ 97,492.92	\$ 97,578.22	\$ 97,928.27	\$ 97,742.60
AGUINALDO	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00	\$ 14,850.00
GASTOS DE MANTENIMIENTO	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00
ADICIONALES A EQUIPAMIENTO	\$ 40,832.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00	\$ 81,664.00
PRODUCTOS Y SEÑAL. DE SEGURIDAD	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00	\$ 15,440.00
GASTOS DE LIMPIEZA	\$ 5,112.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00	\$ 10,224.00
PROPAGANDA Y PUBLICIDAD	\$ 16,800.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00	\$ 33,600.00
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	\$ 165,685.62	\$ 331,371.24	\$ 331,371.24	\$ 331,371.24	\$ 331,371.24
IMPUESTOS ESTATALES Y DERECHOS	\$ 52,006.80	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50	\$ 112,300.50
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	\$ 887,174.48	\$ 2,004,147.34	\$ 2,004,062.04	\$ 2,003,711.99	\$ 2,003,897.66
IMPUESTOS (ISR Y PTU)	\$ 399,228.52	\$ 901,866.32	\$ 901,827.92	\$ 901,670.40	\$ 901,753.95
<b>UTILIDAD DEL EJERCICIO</b>	\$ 487,945.96	\$ 1,102,281.02	\$ 1,102,234.12	\$ 1,102,041.59	\$ 1,102,143.71

Fuente: Elaboración propia.

Tabla No. 5  
*Proyección del Estado de Situación Financiera*

Proyección del Estado de Situación Financiera					
CONCEPTO	Jul-Dic. 2019	2020	2021	2022	2023
<b>ACTIVO</b>					
<b>CIRCULANTE:</b>					
Bancos	\$ 743,257.65	\$ 2,176,905.05	\$ 3,596,041.53	\$ 5,029,441.23	\$ 6,462,963.14
<b>Total Circulante</b>	\$ 743,257.65	\$ 2,176,905.05	\$ 3,596,041.53	\$ 5,029,441.23	\$ 6,462,963.14
<b>FIJO:</b>					
Terreno	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00	\$ 5,000,000.00
Edificios	\$ 2,059,200.00	\$ 1,956,240.00	\$ 1,750,320.00	\$ 1,544,400.00	\$ 1,338,480.00
Equipamiento de cabañas	\$ 91,048.00	\$ 83,984.80	\$ 69,858.40	\$ 55,732.00	\$ 41,605.60
Mobiliario y Equipo de oficina	\$ 22,226.00	\$ 20,003.42	\$ 15,558.26	\$ 11,113.10	\$ 6,667.94
Maquinaria y Equipo	\$ 640,000.00	\$ 608,000.02	\$ 544,000.06	\$ 480,000.10	\$ 416,000.14
Depreciación de Activo Fijo	\$ 144,245.76	\$ 288,491.52	\$ 288,491.52	\$ 288,491.52	\$ 288,491.52
<b>Total Fijo</b>	\$ 7,668,228.24	\$ 7,379,736.72	\$ 7,091,245.20	\$ 6,802,753.68	\$ 6,514,262.16
<b>DIFERIDO</b>					
Gastos de constitución	\$ 14,399.00	\$ 12,959.12	\$ 10,079.36	\$ 7,199.60	\$ 4,319.84
Gastos de Investigación	\$ 200,000.00	\$ 180,000.02	\$ 140,000.06	\$ 100,000.10	\$ 60,000.14
Amortización de Activo Diferido	\$ 21,439.86	\$ 42,879.72	\$ 42,879.72	\$ 42,879.72	\$ 42,879.72
<b>Total Activo Diferido</b>	\$ 192,959.14	\$ 150,079.42	\$ 107,199.70	\$ 64,319.98	\$ 21,440.26
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	\$ 8,604,445.03	\$ 9,706,721.19	\$ 10,794,486.43	\$ 11,896,514.89	\$ 12,998,665.56
<b>PASIVO</b>					
<b>CORTO PLAZO:</b>					
Impuestos por pagar (ISR Y PTU)	\$ 89,626.07	\$ 89,621.21	\$ 75,152.33	\$ 75,139.20	\$ 75,146.16
<b>TOTAL PASIVO</b>	\$ 89,626.07	\$ 89,621.21	\$ 75,152.33	\$ 75,139.20	\$ 75,146.16
<b>CAPITAL CONTABLE:</b>					
Capital Social	\$ 8,026,873.00	\$ 8,026,873.00	\$ 8,026,873.00	\$ 8,026,873.00	\$ 8,026,873.00
Utilidad del Ejercicio	\$ 487,945.96	\$ 1,590,226.98	\$ 2,692,461.10	\$ 3,794,502.69	\$ 4,896,646.40
<b>TOTAL CAPITAL CONTABLE</b>	\$ 8,514,818.96	\$ 9,617,099.98	\$ 10,719,334.10	\$ 11,821,375.69	\$ 12,923,519.40
<b>CAPITAL CONTABLE + PASIVO</b>	\$ 8,604,445.03	\$ 9,706,721.19	\$ 10,794,486.43	\$ 11,896,514.89	\$ 12,998,665.56

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la proyección de los estados financieros detallados anteriormente se procede a determinar el Punto de Equilibrio Anual del negocio en la Tabla No. 6:

Tabla No. 6  
*Proyección de Punto de Equilibrio*

Descripción	JuL-Dic. 2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos	\$1,471,400.00	\$3,122,000.00	\$3,122,000.00	\$3,122,000.00	\$3,122,000.00
Gastos Fijos	\$401,259.90	\$751,921.42	\$752,006.72	\$752,356.77	\$752,171.10
Gastos Variables	\$17,280.00	\$34,560.00	\$34,560.00	\$34,560.00	\$34,560.00
<b>Punto de equilibrio en \$</b>	\$406,028.26	\$760,338.23	\$760,424.49	\$760,778.46	\$760,590.71
<b>Punto de equilibrio en %</b>	28%	24%	24%	24%	24%

**Fuente:** Elaboración propia.

Posteriormente, se procedió a evaluar financieramente el plan de negocios, obteniendo como resultados en las razones de liquidez de la empresa las siguientes:

- **Razón circulante:** *Por cada peso invertido en el año 2019, la empresa cuenta con \$8.29 pesos para cubrir cada peso que tenga en deudas y obligaciones. Y para el año 2020, 2021, 2022 y 2023 se cuenta con \$24.49, \$47.85, 66.93% y \$86.01 respectivamente, por lo que evidentemente se estaría reduciendo la rentabilidad del negocio.*
- **Prueba del ácido:** *Al igual que la razón circulante se observa, que por cada peso invertido en el año 2019, la empresa cuenta con \$8.29 pesos para cubrir cada peso que tenga en deudas y obligaciones. Y para el año 2020, 2021, 2022 y 2023 se cuenta con \$24.49, \$47.85, 66.93% y \$86.01 respectivamente, por lo que evidentemente se estaría reduciendo la rentabilidad del negocio.*

En cuanto a la razón de apalancamiento se obtuvo los siguientes datos:

- **Razón de deuda sobre activos:** *El nivel de endeudamiento de la empresa para el año 2019 es del 0.01% y para el años 2020, 2021, 2022, 2023 es del 0.01% sobre el total de los activos de la compañía; lo cual no es un nivel muy riesgoso.*
- **Razón de deuda a capital:** *La empresa presenta un nivel bajo de endeudamiento, ya que para el primer año 2019 y para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 solo el 0.01% de su patrimonio está comprometido.*

Al aplicar la evaluación de rendimiento de capital (ROE), el beneficio neto generado en relación con la inversión que han efectuado los socios de la empresa es muy mínima, ya que para el primer año solo obtiene el 5.67% de beneficio, para los años 2020, 2021, 2022 y 2023 los socios de la empresa obtendrán 11.36%, 10.21%, 9.26% y 8.53% respectivamente sobre la inversión efectuada.

De igual manera, al hacer uso de la evaluación de rendimiento del activo, se pudo observar que las utilidades que generan los recursos totales de la empresa es mínima porque para el primer año (2019) solo genera el 5.67% y para los siguientes años el 11.36%, 10.21%, 2022% y 8.48% respectivamente.

Finalmente, se procedió a realizar el estudio económico del plan de negocio para determinar la factibilidad del mismo, es decir, saber si es rentable económicamente invertir en las cabañas ecológicas en el Cenote Cocodrilo Dorado, dichas técnicas, fueron empleadas en la Tabla No. 7 y en la Tabla No. 8:

- **VPN:** Para el cálculo de la VPN se procede a calcular la tasa de descuento, tomando en cuenta la tasa de inflación según INPC + 4 puntos de seguridad, a lo cual nos arroja una tasa de 12.50%.

Tabla 7  
Cálculo de la VPN

DATOS	VALORES
NÚMERO DE PERIODOS	5
TIPO DE PERIODO	Anual
TASA DE DESCUENTO	12.50%

No.	FNE	(1+i)^	VP
			FNE/(1+i)^
0	-\$ 8,026,873.00		-\$ 8,026,873.00
1	\$ 653,631.58	1.13	581005.8489
2	\$ 1,433,652.26	1.27	1132762.28
3	\$ 1,433,605.36	1.42	1006866.865
4	\$ 1,433,412.83	1.60	894872.573
5	\$ 1,433,514.95	1.80	795498.9565
<b>VPN</b>			<b>-\$ 3,615,866.48</b>

Fuente: Elaboración propia.

- TIR: Una vez calculado el Valor Presente Neto, se procede a determinar la Tasa interna de Rendimiento:

Tabla No. 8  
Tasa Interna de Retorno

TASA INTERNA DE RETORNO	
Tasa de Descuento	VPN
-7.0%	\$92,614.19
-6.8%	\$34,140.46
<b>-6.7%</b>	<b>\$5,131.53</b>
-6.6%	-\$23,726.75
-5%	-\$465,752.91
-4%	-\$724,242.58
-3%	-\$970,071.31
-2%	-\$1,204,012.93
-1%	-\$1,426,785.54
0%	-\$1,639,056.02
1%	-\$1,841,444.29
<b>TIR</b>	<b>-6.7%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### Conclusiones:

La idea del plan de negocio del cenote Cocodrilo Dorado, consiste en demostrar la viabilidad, factibilidad y rentabilidad del mismo, a fin de poder crear un mercado de servicios de hospedaje de manera adecuada, y que hoy en día tiene claras oportunidades de crecimiento, esto con el ánimo de poder atender la demanda y a la vez fomentar la práctica de actividades recreativas en el lugar.

Los datos que arrojan las razones e indicadores de evaluación financiera del proyecto son insuficientes para considerarlo factible si se considera solamente el servicio de hospedaje. Por lo tanto, los resultados finales del estudio financiero, fueron desfavorables ya que la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) fue de -6.7%, significativamente menor a la tasa de expectativa que se estimó. De igual forma, con base en la proyección del flujo de efectivo se obtuvo un Valor Presente Neto (VPN) de -\$ 3, 615,866.48.00 lo que indica que es inferior a 0.

Además, se determinó que la inversión inicial no es recuperable dentro del periodo de vida del proyecto que es de 5 años.

Por ende, se llega a la conclusión de que el plan de negocio del cenote Cocodrilo Dorado, no es rentable económicamente y financieramente, de acuerdo a los datos que arrojan las razones e indicadores de evaluación financiera del proyecto.

#### *Recomendaciones:*

Dentro de un Plan de Negocio tan ambicioso como lo fue este, siempre se desea que haya una mejora continua del mismo; por tal motivo se recomienda en el futuro a quienes deseen darle seguimiento a este plan de negocio, la complementación de la misma, aplicando las siguientes sugerencias:

- Implementar un restaurante para ofrecer servicios de alimentación a los visitantes y huéspedes para el incremento de los ingresos.
- Las actividades recreativas que se desarrollan tales como kayak, rapell, ciclismo, senderismo, etc., sean considerados ingresos directo al plan de negocios del centro recreativo.
- Implementar acciones en el área de mercadotecnia para hacer más conocido el cenote y así lograr atraer a turistas.
- Tomar en cuenta las condiciones de acceso al lugar, así como el transporte, para que de esta manera se pueda replantear el plan de negocios de dicho lugar.
- Actualizar el avalúo del predio en el área donde se desarrolla el centro turístico.
- Desarrollar otro estudio incluyendo estas sugerencias complementarias al plan de negocios del centro recreativo del cenote antes de poner en marcha el negocio.

#### **Referencias**

Baca, G. (2001). Evaluación de Proyectos (4ª ed.). México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Borello, A. (2000). El plan de negocios. Bogotá: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2018). Ley General de Sociedades Mercantiles. Disponible en: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144\\_140618.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/144_140618.pdf).

Casanova, J., y Cheng, C., (2018). Diseño Arquitectónico Bioclimático de un Parque Eco turístico Sustentable en el Cenote Cocodrilo Dorado, en el poblado de La Unión, Quintana Roo(Tesis de título). Instituto Tecnológico de Chetumal.

Gerardo, F. (2017). Proyectos de Inversión: Fundamentos de evaluación (1ª ed.). México: Grupo Editorial Patria, S.A. de C.V.

Millares, D., (2017). Consultoría en mercadotecnia para microempresas en la zona Sur del Estado de Quintana Roo (Informe Técnico de Residencia Profesional). Instituto Tecnológico de Chetumal.

Mota, I., y Vázquez, M., (2016). Estudio de Factibilidad para la Implementación de un Centro Recreativo en el Cocodrilo Dorado (Informe Técnico de Residencia Profesional). Instituto Tecnológico de Chetumal.

SEDETUR, (2017). Disponible en: <https://www.qroo.gob.mx/sedetur>

## Aplicación móvil como herramienta de trabajo colaborativo para incrementar el rendimiento académico

Dr. Miguel Ángel Couoh Novelo<sup>1</sup>, Br. Luis Antonio Chan Kuyoc<sup>2</sup>, Br. José Bernabé Kumul Kauil<sup>3</sup>

**Resumen—** Designar actividades en equipo como se acostumbra hasta ahora, no siempre garantiza que todos los participantes aporten sus conocimientos al tema, muchos docentes estarán de acuerdo con esto, sin embargo, se debe al no tener una herramienta que facilite conocer la interacción entre los estudiantes, además conocer quienes participan y quiénes no. En la actualidad la mayoría de los jóvenes cuentan con un dispositivo móvil, se puede decir que es la herramienta que más utilizan en el transcurso del día y en ocasiones suele ser una distracción para ellos, por ende, se desarrolló una aplicación móvil como herramienta de trabajo colaborativo, el cual permita a los alumnos poder trabajar en equipo de manera virtual, es decir que no interactúen físicamente. Se espera que al implementar esta herramienta el rendimiento académico de los estudiantes mejore considerablemente ya que al realizar una actividad con la aplicación cada integrante tendrá que aportar sus propias ideas.

**Palabras clave—** Dispositivo móviles, aplicación, colaborativo, virtual.

### Introducción

Para aprender, es imprescindible "poder" hacerlo, lo cual hace referencia a las capacidades, los conocimientos, las estrategias, y las destrezas necesarias, pero, además, es necesario "querer" hacerlo, tener la disposición, la intención y la motivación suficientes (Nuñez y Gonzalez-Pumariega, 1996).

La tecnología avanza cada día más, pero al parecer no se esta aprovechando al máximo, aprovechándolo en los estudiantes que se ayuden de las nuevas tecnologías. El trabajo colaborativo es un medio para coordinar las habilidades humanas y generar conocimientos adecuados. El trabajo colaborativo impulsado apunta a producir una potente red de relaciones e interacciones siempre y cuando se disponga de confianza mutua, comunicación fluida, sinceridad y respeto por las personas [1].

En la enseñanza actual, se necesita nuevas formas de aprendizaje que motiven al alumno, motivación que se puede lograr mediante la nota, el recurso más utilizado hasta ahora, que no genera satisfacción duradera en el alumno, o mediante motivación personal del estudiante hacia la materia, desarrollando su integración social, mediante trabajos en grupo o estudiando la materia mediante aprendizaje significativo.

Las aplicaciones móviles son primordiales en la sociedad y esta podría ser una herramienta colaborativa para los estudiantes y se puede disponer la confianza, comunicación y respeto por las personas es relevante para ello valorar la información que se intercambian entre los alumnos

La metodología tradicional, está siendo muy cuestionada actualmente. Las exposiciones orales del profesor suponen un aprendizaje lento y monótono, sin ninguna implicación por parte del alumno. Los alumnos presentan una gran desmotivación frente al estudio de las materias y debido a ello, muchos deciden abandonar sus estudios.

Hay que tener en cuenta que en numerosas ocasiones es posible organizar la enseñanza de tal modo que los alumnos encuentren todo el sentido al hecho de adoptar una actitud activa, implicada y participativa. Los enfoques globalizadores y la metodología de proyectos pueden contribuir eficazmente a que la adquisición de contenidos dispares, pertenecientes a áreas curriculares distintas, se contemple como necesaria para dar respuesta a un reto determinado, para llevar a término una elaboración específica.

Junto con el aprendizaje y los conocimientos que un alumno debe de tener, actualmente los perfiles profesionales exigen una serie de competencias interpersonales en el estudiante, como la disposición para el trabajo.

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico De Tizimín, Tizimín, México.

[miguelcouoh@gmail.com](mailto:miguelcouoh@gmail.com) , [t1o1n1n1y1@gmail.com](mailto:t1o1n1n1y1@gmail.com), [jbrkauil@gmail.com](mailto:jbrkauil@gmail.com)

## Descripción del método

### *Definición del problema*

Se puede notar la problemática en los estudiantes cuando no pueden trabajar en equipo de manera adecuada, lo que ocasiona que no todos logren adquirir los conocimientos de la materia posiblemente por la falta de comunicación entre ellos.

Hoy en la mayoría de los individuos tienen por lo menos un dispositivo móvil y este podría ser una buena ventaja para este proyecto, tener en cuenta que los mayoría de los estudiante trabajan de manera cooperativo y no colaborativo, se propone así impulsar estilos más adecuados a los actuales para la enseñanza que los estudiantes en ocasiones no se adaptan a las formas en la que el profesor enseña, en definitiva se intenta resolver como el trabajo colaborativo posibilita recuperar valores primordiales a la esencia del ser humano y como potencia el desarrollo de un mayor impacto en la gestión educativa.

### *Objetivos*

General: Proporcionar una aplicación móvil que permita a construir y orientar un trabajo colaborativo, que permita realizar actividades a cargo del profesor y facilitar al profesor una mejor enseñanza.

### *Específicos*

- Fortalecer el trabajo colaborativo en los proyectos mediante las aplicaciones móvil
- Valorizar el trabajo colaborativo
- Realizar actividades colaborativas mediante la creación de éstas por los profesores.

### *Justificación*

El tema principal es la aplicación móvil para el trabajo colaborativo ya que aborda diferentes enfoques, como un desarrollo de habilidades, desarrollo de competencias docentes, desde la actividad como resumen y crucigrama, la presente propuesta sugiere el trabajo colaborativo como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de los alumnos que faciliten la tarea del docente y que repercuta en el aprendizaje del alumno.

La elección de la metodología del aprendizaje colaborativo radica en que, favorece, entre otros aspectos, la formación de grupos heterogéneos; la creación de relaciones interpersonales entre los miembros del grupo, lo que implica demostrar interés por el máximo rendimiento de todos y cada uno de los sujetos; la asunción de un liderazgo compartido; adquisición de ciertas habilidades sociales y el compromiso y responsabilidad de ayudar a los diferentes miembros del grupo.

Las diferentes asignaturas pueden ser compatibles con las actividades que ofrece la aplicación móvil. Durante las clases puede ser aplicados lo mencionado anteriormente. Es importante que los alumnos desde bachillerato aprendan a trabajar en grupo y de forma colaborativa, para una mejor inserción en la universidad.

En la mayoría de las meterías las clases se imparten principalmente de forma teórica debido a la necesidad de avanzar en el temario, es por aquellos que es importante la implementación de actividades para que se trabaje de manera colaborativo, es idónea para realizar actividades de este tipo, ya que se dispone de mas tiempo y menos presión para impartir la materia.

### *Desarrollo de la aplicación*

La aplicación móvil fue desarrollada con la ayuda del IDE *Visual Studio 2017* en el lenguaje de programación C# juntos al kit de desarrollo xamarin forms para aplicaciones móviles iOS, Android y Windows.

El gestor de base de datos utilizado es *MySQL*, un SGBD relacional desarrollado en el lenguaje C++ bajo licencia GPL y es el más popular del mundo para el comercio electrónico. Para tener acceso a la aplicación es necesario la instalación el paquete del servidor para que el documento pueda marcar actividades y los alumnos tendrán que descargar la App para que puedan realizar las actividades designadas por su docente.



## Comentarios finales

### Resumen de resultados

Al incorporar el trabajo colaborativo mediante actividades para las clases o cursos ha sido identificada como una estrategia potencial que en la que los estudiantes podrían generar una mayor participación y tener un impacto positivo en sus estudios, así como en su aprendizaje.

La aplicación de trabajo colaborativo cuenta con una parte administrativa para que el docente pueda crear sus materias, grupos, agregar alumnos y lo más importante crear la actividades. En la figura 1. se observa el panel de administración, está desarrollado bajo un ambiente web haciendo más fácil el acceso.



Fig. 1 Panel de administración de la aplicación móvil.

El docente se encarga de formar equipos de trabajo dentro del aula y proporciona un breve texto informativo relacionado al tema o materia que se encuentre impartiendo en ese momento.

Al marcar la actividad, los alumnos podrán acceder mediante su dispositivo móvil a través de la aplicación **Brain Collaborative**. Al acceder los alumnos podrán observar sus materias, así como visualizar las actividades, también podrán descargar las evidencias de las actividades finalizadas. En la figura 2 y 3. se observa la aplicación móvil en donde los alumnos podrán acceder y realizar las actividades.

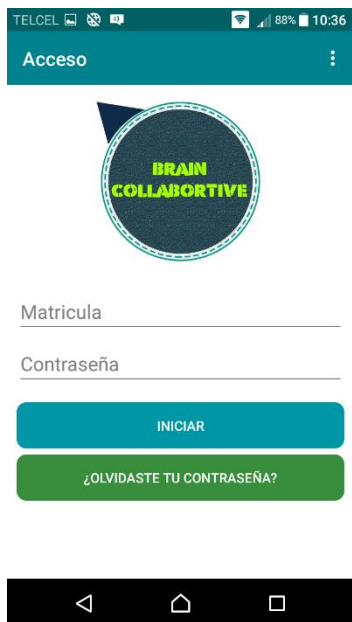


Fig. 2 Inicio de sesión.

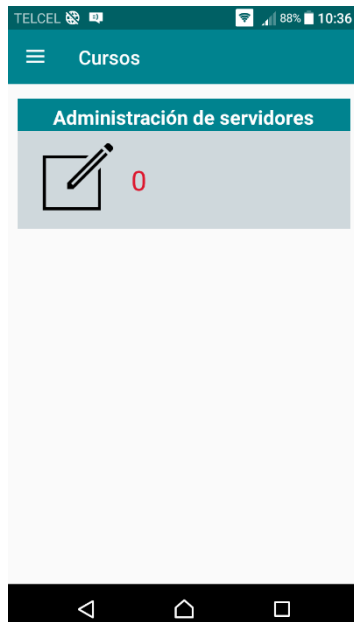


Fig. 3 Panel principal.

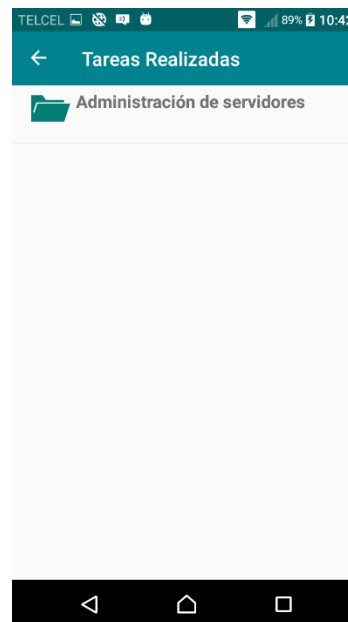


Fig. 4 Historial.

La actividad que se lleva a cabo dentro de la aplicación son las aplicaciones síncronas que contienen un crucigrama y un cuadro comparativo y aplicaciones asincrónicas que contienen resumen y cuestionario. El docente se encarga de dividir al grupo en diferentes equipos para que realicen las actividades con sus dispositivos móviles. Los estudiantes leerán esa información desde sus dispositivos móviles y analizarán las ideas principales y posteriormente comenzarán la elaboración de sus respectivas actividades. La fig. 5, muestra la aplicación del crucigrama, la fig. 6, muestra la aplicación del cuadro comparativo, la fig. 7, muestra la aplicación del resumen, y la fig. 8, muestra la aplicación del cuestionario.

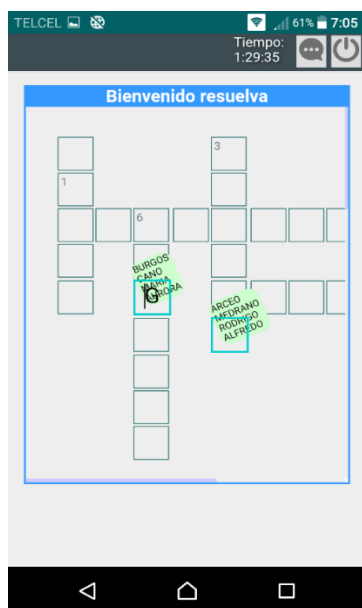


Fig. 5 App cuadro crucigrama

Tiempo:1:2:33

php	JavaScript	Java
Acompletar	Acompletar	Acompletar
Acompletar	Acompletar	Acompletar
Acompletar	Acompletar	Acompletar
Acompletar	Acompletar	Acompletar

Fig. 6 App cuadro comparativo

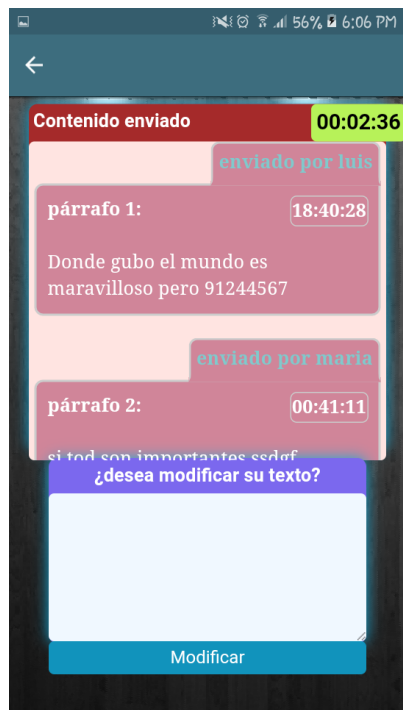


Fig. 7 App Resumen



Fig. 8 App Cuestionario

### Conclusiones

Después de haber implementado esta herramienta en las aulas de clase, los estudiantes que trabajaron con ella pudieron obtener una leve pero significativa mejora de incremento académico dentro de las actividades realizadas a comparación del resto del grupo que únicamente trabaja con papel y lápiz. La principal razón para que esta mejora académica suceda con los estudiantes que utilizan esta herramienta se debe a que al ser una aplicación síncrona colaborativa el docente del aula podrá monitorear el progreso en tiempo real de cada estudiante que se encuentre realizando alguna actividad en ese momento, esto obligara a cada uno de los estudiantes a leer más acerca del tema asignado y al hacer esto por consecuencia adquirirán más conocimiento acerca de la clase o tema que se esté impartiendo en ese momento. De igual forma el estudiante al ser monitoreado virtualmente por el docente sentirá una presión extra y esto hará que se involucre más para participar con el resto de sus compañeros y tratar de conseguir una mejor calificación. En resumen, mediante esta herramienta todos los integrantes de un equipo se verán obligados a interactuar entre ellos para realizar la actividad asignada por el docente. En un futuro se planea incrementar y variar las actividades, esto con el fin de que los docentes y estudiantes dispongan de una gran baraja de opciones y sigan trabajando mediante esta gran aplicación móvil. Se puede afirmar que trabajando de la mano con las tecnologías de la información y los dispositivos móviles podemos potencializar el trabajo colaborativo, ya que hoy en día estos son parte de la vida cotidiana de los estudiantes, no solo para realizar acciones básicas como llamar y recibir mensajes, si no para otras cosas como escanear códigos, subir archivos a alguna plataforma, traducir texto a otros idiomas y un sinnúmero de cosas más que se pueden aprovechar con el conocimiento adecuado. Estos dispositivos se han vuelto una herramienta importante para todos los estudiantes y que mejor manera de aprovecharlos que en el ámbito académico, el ejemplo más claro es esta aplicación móvil asíncrona colaborativa diseñada para trabajar de manera conjunta y colaborativa en un aula de clases para incrementar el rendimiento académico de los estudiantes.

## Recomendaciones

A los investigadores y desarrolladores que deseen continuar este proyecto podrán añadir más actividades asíncronas y síncrona, así tener una gama más amplia de opciones y generar un mayor interés de los estudiantes para usar esta herramienta móvil.

También es interesante que la aplicación permita conocer las calificaciones y la interacción de los alumnos, esto con el objetivo de hacer aún más potente esta herramienta y sobre todo facilitar la labor de los docentes.

Se recomienda seguir con la elaboración del proyecto para que los estudiantes en un futuro cercano puedan aprovechar estas herramientas para el trabajo colaborativo.

Por consiguiente, es necesario explotar las tecnologías utilizadas para el desarrollo de las aplicaciones móvil, así mismo identificar las necesidades de los estudiantes para disponer las herramientas y conocimientos necesarios para continuar mejorando cada módulo de la aplicación.

## Referencias

1. Surdo, E. (1998). La magia de trabajar en equipo. Buenos Aires. Granica.
2. JOHNSON, D.W., JOHNSON, R.T. y HOLUBEC, E.J. (2001) El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós. 1999.
3. Barberia, G. (2012). Trabajo Colaborativo Trabajo Fin de Master. Universidad publica de Navarra.
4. Oropeza, A. (2015). El trabajo colaborativo en el aula: una estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje de los alumnos (as) en la educación primaria en la delegación Gustavo A. Madero del distrito federal. Universidad pedagógica nacional. México.
5. Nuñez, J. y Gonzalez-Pumariega, S. (1996). Motivación y aprendizaje escolar. Congreso Nacional sobre Motivación e Instrucción.

# Implementación del concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) para favorecer la práctica de la investigación educativa en la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo Dra. Gladys Hernández Romero M.A.D Aransazú Ávalos Díaz

**Resumen - El propósito de esta investigación fue demostrar, que el concepto de, Zona de Desarrollo Próximo, de Vigotsky, generó en estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la UJAT, descubrir su capacidad para la investigación.**

**Se diseñó un cuestionario el cual se aplicó a 29 estudiantes, de los cuales el 78% fueron mujeres y el 22% hombres. La investigación fue de corte cuantitativo, de tipo experimental, fundamentándose en los postulados de Vigotsky, quien considera que desarrollo y aprendizaje están estrechamente ligados y para establecer la relación entre estas dos dimensiones, menciona que es necesario determinar dos niveles de desarrollo: el primero corresponde al conocimiento que de forma directa recibe el sujeto, influenciado por su entorno sociocultural y el segundo al conocimiento potencial, el cual es alcanzado por el sujeto bajo la dirección y la ayuda de un experto.**

**En la fase final de la investigación se comprueba que los estudiantes al recibir un acompañamiento personalizado, refuerzan sus competencias investigativas, que lo alienta a titularse por la modalidad de tesis.**

**Palabras clave- Zona de desarrollo próximo, investigación, docentes, estudiantes.**

## Introducción

El Modelo Educativo de UJAT (2006), está fundamentado en la concepción pedagógica constructivista y humanista del aprendizaje, la cual privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de atención del proceso académico, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información.

El aprendizaje entendido desde la perspectiva constructivista se basa en la premisa de que el conocimiento no es algo que pueda transferirse de una persona a otra, sino que se construye por el propio individuo. Cuando el docente sustenta su enseñanza en la exposición, impone su propia estructura a los estudiantes y les priva de la oportunidad de generar el conocimiento y la comprensión por ellos mismos. En el aprendizaje centrado en el estudiante, el docente más que transmisor del conocimiento pasa a ser un facilitador del mismo, un generador de ambientes donde el aprendizaje es el valor central y el corazón de toda actividad.

El principio de aprendizaje constructivista cambia la perspectiva tradicional acerca de cómo aprende un estudiante. El objetivo esencial en este esquema es la construcción de significados por parte del estudiante a través de dos tipos de experiencias: el descubrimiento, la comprensión y la aplicación del conocimiento a situaciones o problemas, y la interacción con los demás, donde, por medio de distintos procesos comunicativos, el estudiante comparte el conocimiento adquirido lo profundiza, domina y perfecciona. El otro principio es el aprendizaje experiencial, según el cual, todos aprendemos de nuestras propias experiencias y de la reflexión sobre las mismas para la mejora.

El aprendizaje experiencial influye en el estudiante de dos maneras: mejora su estructura cognitiva y modifica actitudes, valores, percepciones y patrones de conducta. Estos elementos de la persona están siempre presentes e interconectados.

El dejar de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información, así como favorecer la concepción del docente facilitador del conocimiento, son los ejes centrales del presente

---

El Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo, es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. cuahontebadillo@gmail.com

La Dra. Gladys Hernández Romero, es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. gladiolita6@hotmail.com

La M.A.E. Aranzazú Ávalos Díaz, es profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. avalos68@hotmail.com

trabajo, por tal razón se ha recurrido a los postulados del concepto de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), del psicólogo ruso Lev Semyonovich Vygotsky, porque hace referencia a la distancia que hay entre las actividades que puede realizar un “aprendiz” (estudiante) sin ayuda y las actividades que puede realizar el “aprendiz” bajo la guía de un “experto” (docente).

Para lograr generar en los estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación el interés hacia la práctica de la investigación, se ha considerado pertinente implementar una estrategia de acompañamiento personalizado, aplicando los principios de la ZDP.

### **Descripción del método**

La licenciatura en Ciencias de la Educación de la UJAT contempla en su plan de estudios (2010), la línea curricular de Investigación Educativa cuya intención es... “proporcionar los elementos teóricos metodológicos que contribuyan a la conformación progresiva de un perfil de investigador socioeducativo, con la intencionalidad de superar el fraccionamiento epistemológico de la investigación y contribuir al desarrollo de visiones más integrales para acceder al estudio de fenómenos educativos”.

En la práctica dicha intención no se cumple ya que no se ha conformado ese “perfil de investigador socioeducativo”, siendo la causa principal de esa problemática el que los docente, no cumplen con los objetivos establecidos en cada una de las asignaturas.

Con el fin de contribuir a crear un entorno favorable para el desarrollo de la investigación educativa, es que se ha recurrido al concepto de la ZDP creado por Vigotsky, que es un concepto de suma importancia para la educación en todos los niveles de enseñanza y se refiere a la distancia que existe entre el desarrollo psíquico actual del sujeto y su desarrollo potencial. Por esta razón las ciencias de la educación han asumido algunos de los postulados del enfoque histórico-cultural, por ejemplo, se opina que para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea desarrollado y promueva el cambio educativo es necesario basarse en el soporte teórico del enfoque histórico-cultural y sobre todo en el de ZDP (Addine, 2004).

Ehuletche y Santángelo (sf), consideran que el concepto de ZDP es importante para explicar los progresos en la construcción del conocimiento que las personas van realizando a partir de las interacciones con otras personas que poseen mayor experiencia. Específicamente, hacen referencia al concepto de andamiaje, como cesión y traspaso progresivo del control y la responsabilidad.

La investigación se llevó a cabo en la UJAT, específicamente en la Licenciatura de Ciencias de la Educación. La población a la que se aplicó el instrumento de investigación ascendió a 27 estudiantes, de los cuales el 78% fueron mujeres y el 22% hombres, inscritos en el grupo 8º “D” del ciclo escolar agosto 2016- enero 2017 y que cursaban la asignatura de Investigación Educativa con Énfasis en el Desarrollo de la Investigación. El instrumento de investigación utilizado fue un cuestionario integrado por 7 ítems con preguntas cerradas y abiertas. Se utilizó una metodología cuantitativa, de tipo exploratorio-descriptivo, utilizándose el programa de Excell de Microsoft para la recopilación de la información, en donde se utiliza la frecuencia para los resultados de los mismos.

El cuestionario se centró en preguntar a los estudiantes si se había dado cumplimiento o no a los objetivos de cada una de las asignaturas que integran la línea curricular de Investigación Educativa del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la UJAT, resultando que un 35% contestó que si se da cumplimiento a los objetivos y el 65% restante contesto que no se cumplieron.

Tabla 1

**Cumplimiento e incumplimiento de los objetivos generales de las asignaturas de la línea curricular de Investigación Educativa, del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación.**

<b>Asignatura</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Si se cumplió</b>	<b>No se cumplió</b>
Epistemología	Comprender y situar las características epistemológicas de la ciencia comparando y contrastando los enfoques y las visiones más importantes desde la filosofía de la ciencia, desde diferentes paradigmas científicos Positivismo, Neopositivismo, Hermenéutica y Teoría Crítica.	30 % (8)	70 % (19)
Estadística descriptiva y diseño de muestreo	Capacitar al alumno en la realización de cálculos estadísticos y tareas de investigación que le permitirán, al término del curso, presentar un trabajo en el que usará algunas de las herramientas tratadas.	19 % (5)	81 % (22)
Investigación Cuantitativa	Introducir al alumno al estudio y análisis de los orígenes, desarrollo y debates que se han generado en torno al paradigma cuantitativo en las ciencias sociales, la discusión de los diferentes diseños y el proceso de construcción de teoría, todo ello con el fin de dotarlo de los elementos epistemológicos y metodológicos que le permitirán llevar a cabo investigaciones desde esta perspectiva.	37 % (10)	63 % (17)
Investigación Cualitativa	Formar al estudiante en la perspectiva cualitativa a través de la discusión y análisis de sus fundamentos, sus principales escuelas y recursos metodológicos, que le permitan diseñar una investigación.	30 % (8)	70 % (19)
Seminario de investigación educativa para la titulación	Dar a conocer a los alumnos de la licenciatura en Ciencias de la Educación las diversas modalidades de titulación a las que puede acceder, a fin de que éste tenga diversas alternativas donde pueda aplicar las competencias adquiridas en su proceso de enseñanza-aprendizaje.	45 % (12)	55 % (15)
Investigación educativa con énfasis en la construcción de proyectos de investigación	Al finalizar la asignatura el estudiante habrá adquirido los elementos teóricos básicos y las herramientas prácticas necesarias para elaborar un protocolo de investigación; asimismo, construirá su objeto de estudio a partir de la problematización de un fenómeno educativo.	22 % (6)	78 % (21)
Investigación educativa con énfasis en el desarrollo de la investigación	Al finalizar la asignatura, el estudiante habrá elaborado el diseño metodológico de su investigación, tomando como referente la problematización del objeto de estudio.	59 % (16)	41 % (11)
<b>Promedios totales</b>		<b>35 % (9)</b>	<b>65 % (18)</b>

Los resultados muestran un incumplimiento de los objetivos generales, de las asignaturas de la línea curricular de Investigación Educativa, del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación.

Ante esos resultados un grupo de docentes se dio a la tarea de crear un grupo, el cual se integró con 27 estudiantes, a los cuales se le brindó una plática introductoria sobre los alcances de los principios de la ZDP, a fin de que estuvieran convencidos de los beneficios de aplicar los principios de la ZDP en los trabajos de investigación que venían desarrollando.

Posteriormente el grupo de docentes se unieron para estructurar un plan de acción, teniendo como objetivo, demostrar que aplicando esa estrategia se mejoraría la atención de los estudiantes en el proceso de construcción, desarrollo y conclusión de sus investigaciones.

En la primera fase de los trabajos se procedió a calendarizar las asesorías personalizadas de los estudiantes. El personalizar las asesorías ha tenido el propósito de que los estudiantes asuman una actitud responsable ante los retos que les está imponiendo el desarrollar sus investigaciones, además para que reconocieran que la comunicación cara a cara con sus docentes, les facilitaría dar a conocer abiertamente los objetivos de sus investigaciones, plantear sus dudas y solicitar apoyo de información para reforzar algún planteamiento que aún no tenían bien establecido.

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE EDUCACIÓN Y ARTES  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN EDUCATIVA CON ÉNFASIS EN EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

\_\_\_\_\_ APELLIDOS \_\_\_\_\_ NOMBRE (S) \_\_\_\_\_

# TELÉFONO CELULAR \_\_\_\_\_

FIRMA DE ASISTENCIA A ASESORIAS PERSONALIZADAS

MES	PRIMERA ASESORÍA	SEGUNDA ASESORÍA	TERCERA ASESORÍA	CUARTA ASESORÍA
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				

Figura 1. Formato de calendarización de asesorías personalizadas. Se utiliza para llevar un control de las asistencias de revisión de avances de sus proyectos de investigación.

A los estudiantes se les señalaba, muy claramente, que las sugerencias que el docente hiciera a sus investigaciones eran eso “sugerencias” y por lo tanto estaban en plena libertad de considerarlas u optar por lo que ellos considerarán más conveniente para continuar con su investigación.

El aprendizaje significativo, desde la perspectiva de Vygotsky, se fundamenta en la actividad social, en la experiencia externa compartida, en la acción como algo inseparable, de ahí que le preocupe más el sentido de las palabras que su significado, porque el sentido incorpora el significado de la representación y el significado de la actividad conjuntamente y recuperar la conexión de la mente con el mundo (Pozo 1996).

En el desarrollo de las investigaciones, se aplica el anterior principio de Vigotsky, ya que se cuidó que los temas de investigación fueran producto de la observación del contexto de los estudiantes, a fin de hacerlo significativo. Los avances que iban mostrando los estudiantes en sus investigaciones, se fueron integrando en un portafolio de evidencias.



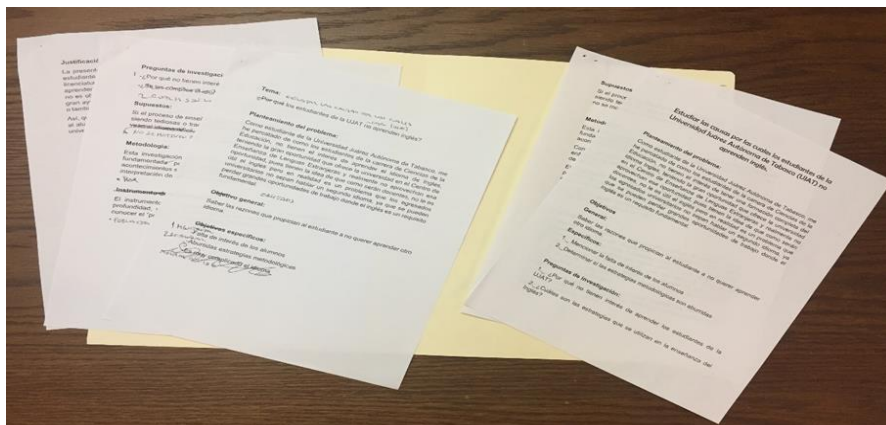


Figura 2. Portafolio de evidencias. Avances que iban mostrando los estudiantes en sus investigaciones, se fueron integrando en un portafolio de evidencias.

Al final del proceso experimental, cada estudiante entregara un CD con el avance de sus investigaciones.

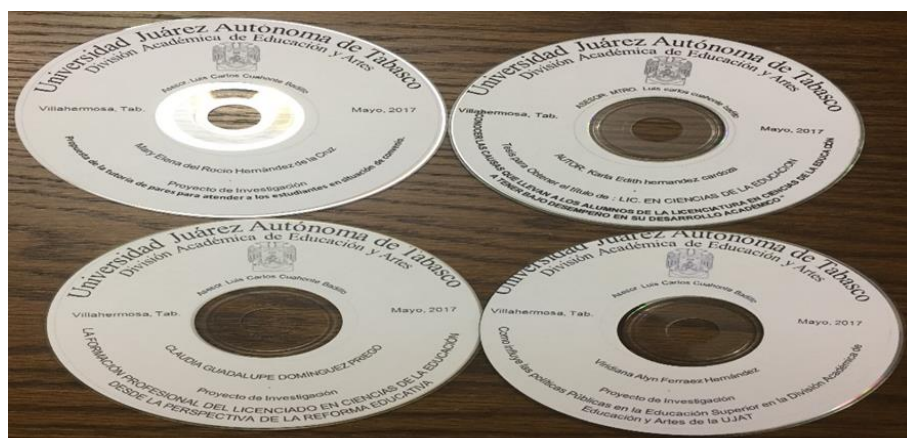


Figura 3. Producto final. CD conteniendo los avances de las investigaciones.

Los resultados de la experiencia realizada para incrementar la investigación educativa, aplicando el concepto de ZDP, se han considerado satisfactorios, ya que aproximadamente el 60% de las investigaciones se concluyeron, destacando que de ese total, 7 fueron de estudiantes que están en la fase final de sus estudios profesionales y que han decidido utilizar su investigación para titularse bajo la modalidad de tesis, cumpliéndose así uno de los objetivos de la investigación. Si bien el 40% restante de las investigaciones no se concluyeron, los estudiantes se han comprometido a hacerlo ya que están interesados en titularse por la modalidad de tesis.

### Conclusiones

Romper con los esquemas tradicionales de enseñanza, es una tarea que debe ser emprendida por las autoridades académicas y la comunidad docente de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la UJAT, ya que no es posible que se siga una línea discursiva alejada de la realidad, en el Plan de desarrollo Institucional 2016-2020, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) se hace referencia a lo siguiente: “...se ha conferido a las instituciones de educación superior la responsabilidad de atender las necesidades existentes mediante la investigación, dado que la prosperidad de una sociedad del conocimiento está ligada al desarrollo científico y tecnológico” y si se suma a este discurso la intención de la línea curricular de investigación educativa, del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación que manifiesta ... “proporcionar los elementos teóricos metodológicos que contribuyan a la conformación progresiva de un perfil de investigador socioeducativo, con la intencionalidad de superar el fraccionamiento epistemológico de la investigación y contribuir al desarrollo de visiones más integrales para acceder al estudio de fenómenos

educativos". Es un hecho, corroborado por los resultados de esta investigación que ambos planteamientos están lejos de ser cumplidos, ya que ni se ha puesto a la investigación para atender las necesidades existentes, ni la investigación ha contribuido al estudio de fenómenos educativos.

Esta investigación ha demostrado que si se le brinda al estudiante, un acompañamiento personalizado en la elaboración de sus investigaciones, se abre un espacio de comunicación muy interesante entre estudiante-docente y docente-estudiante, rescatando la antigua versión de la relación maestro-alumno. Esta comunicación cara a cara propiciará generar la confianza suficiente en el estudiante para hacerse escuchar y que el docente reconozca la valía de sus planteamientos, ayudándole a reflexionar sobre las ideas que desea plasmar en sus investigación y sugiriéndoles alternativas para mejorarla, sin que el docente imponga sus ideas.

La zona de desarrollo próximo es una de las muchas opciones existentes en el ámbito educativo, que pueden y deben ser utilizados, para orientar de la mejor forma posible los conocimientos que los estudiantes adquieren y que ellos deben identificarlos dentro de su entorno personal y social, proporcionándoles un significado que les ayudará a ponerlos en práctica en el momento propicio.

### Referencias

- Addine, F. (2004). Didáctica: teoría y práctica. Pueblo y Educación. La Habana.
- Ehuleche A. y Santángelo H. (s.f.) El diseño de propuestas pedagógicas en la enseñanza no presencial, con soporte de nuevas tecnologías y redes de comunicación. Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Moll, L. (1996). Vygotsky y la educación. Ed. Aique. Buenos Aires.
- Pozo, J. (1996.). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Eds. Morata. Madrid.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2012). Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016. Colección Justo Sierra. Villahermosa. Tabasco.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2006). Modelo Educativo. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México.
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2016). 1er. Informe de Actividades. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2016). Plan de Desarrollo Institucional 2016-2020. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México.

# MEJORAMIENTO DE FACTOR DE POTENCIA POR MEDIO DE BANCOS DE CAPACITORES EN LA EMPRESA PROMOTORA TURÍSTICA INTRA BAHÍA DE CHAAK S.A. DE C.V.

Br. María Victoria Cuevas Coctecon<sup>1</sup>, Br. Mikhael Rodriguez<sup>2</sup>, y  
M.I. Albán Alejandro Ávila López<sup>3</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los estudios realizados en el sistema eléctrico de un hotel de la empresa promotora turística INTRA BAHÍA DE CHAAK S.A. DE C.V. para implementar un banco de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia. Mediante la inspección, medición de parámetros eléctricos y análisis del sistema eléctrico del hotel se lograron interpretar los datos recabados e identificar problemas de rendimiento energético. Se pudo notar que la instalación presentaba un bajo factor de potencia, este bajo factor de potencia genera, además de un desperdicio de energía, penalizaciones por parte de la compañía suministradora. Este factor de potencia puede aumentar con la implementación de bancos de capacitores, por eso se realizó un análisis de los datos para determinar los requerimientos del dimensionamiento adecuado de un banco de capacitores, tomando en cuenta el modo y tipo de compensación. Esta compensación también brindará un beneficio económico en la facturación de energía eléctrica del hotel.

**Palabras clave**—Factor de potencia, banco de capacitores, energía reactiva, calidad de la energía.

## Introducción

La calidad de energía determina que tan adecuado es el uso que se le da a la energía que se suministra a un sistema eléctrico, uno de los efectos que se busca reducir para un uso eficiente de los equipos, es el factor de potencia. El factor de potencia es útil para medir la potencia que se está usando, un bajo factor de potencia indica un uso elevado de potencia reactiva, es decir que hay energía que no está siendo aprovechada para trabajo útil. En una instalación eléctrica en donde todas las cargas que se alimentan son resistivas podemos decir que el factor de potencia es unitario, pero en un circuito donde existen máquinas como transformadores y motores, que se comportan como cargas inductivas, la tensión y la corriente se desfasan dando lugar a un consumo de potencia reactiva que disminuye el factor de potencia total el sistema. Una de las soluciones más empleadas es la implementación de bancos de capacitores para compensar esta potencia reactiva. El hotel de la empresa promotora turística INTRA BAHÍA DE CHAAK S.A. DE C.V. cuenta con dos sistemas de enfriamiento por agua helada (chiller), los cuales alternan su funcionamiento cada uno individualmente con un conjunto de bombas primarias y secundarias. Estos elementos, por su principio de funcionamiento son cargas inductivas y debido a su tiempo de vida y pérdidas del sistema, se genera un bajo factor de potencia. La compañía suministradora, sanciona a las empresas con un bajo factor de potencia, lo que causa un incremento en la facturación energética, desaprovechamiento de la potencia activa y el bajo factor de potencia también provoca un incremento en la corriente en los conductores, lo que ocasiona que estos se recalienten y tengan que ser reemplazados por calibres más grandes. El motivo de esta investigación es mejorar el factor de potencia para así, evitar que la empresa sea sancionada y su instalación eléctrica no se encuentre en riesgo de daño físico.

El objetivo principal de este análisis es lograr el mejoramiento del factor de potencia y así contribuir a reducir pérdidas en el sistema eléctrico, mejorar la calidad de la energía y cumplir con las normas de la compañía suministradora.

## Descripción del Método

### Mediciones

Debido a la presencia de variadores de frecuencia en cinco bombas solo se realizaron mediciones y cálculos para la bomba secundaria 1 ya que la instalación de bancos de capacitores en elementos que ya

<sup>1</sup> La Br. María Victoria Cuevas Coctecon es alumna de la carrera de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Chetumal. [14390380@itchetumal.edu.mx](mailto:14390380@itchetumal.edu.mx)

<sup>2</sup> El Br. Mikhael Rodriguez es alumno de la carrera de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Chetumal. [14390404@itchetumal.edu.mx](mailto:14390404@itchetumal.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.I. Albán Alejandro Ávila López es profesor de Ingeniería Eléctrica en el Instituto Tecnológico de Chetumal [aavila@itchetumal.edu.mx](mailto:aavila@itchetumal.edu.mx) (autor corresponsal).

cuentan con variador de frecuencia puede generar frecuencias resonantes que provocan un grave aumento de corriente en el circuito. Se realizaron mediciones al chiller 1, chiller 2, bomba secundaria 1 y al transformador con un analizador de potencia marca Fluke 430 Series II, los datos recabados de los parámetros eléctricos de potencia, voltaje y corriente se analizaron e interpretaron, para determinar el estado del sistema eléctrico del edificio.



Imagen 1. Chiller 1 (imagen del autor)



Imagen 2. Chiller 2 (imagen del autor)



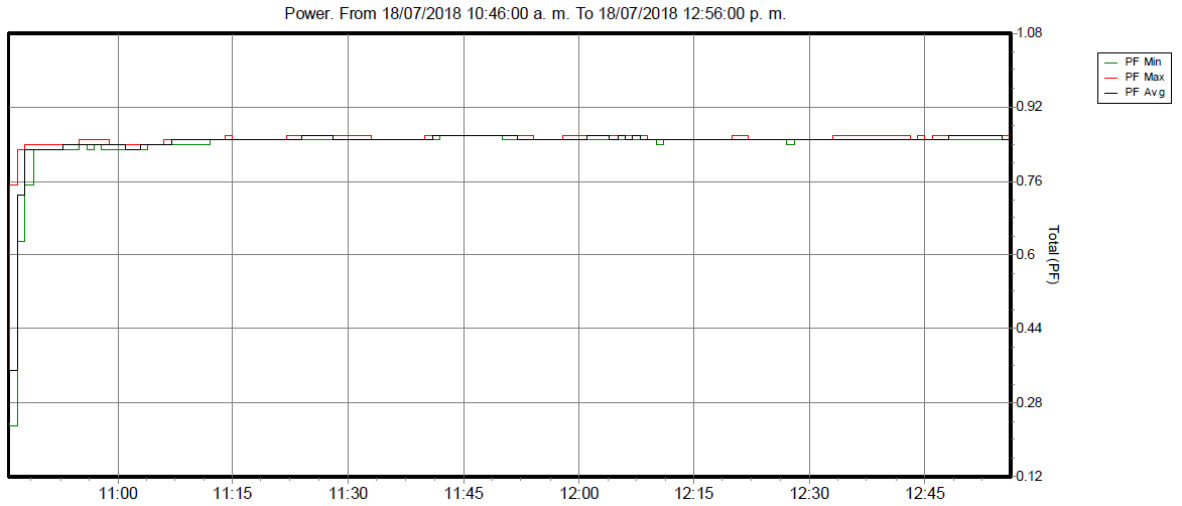
Imagen 3. Bomba secundaria 1 (imagen del autor)

**Resultados.**

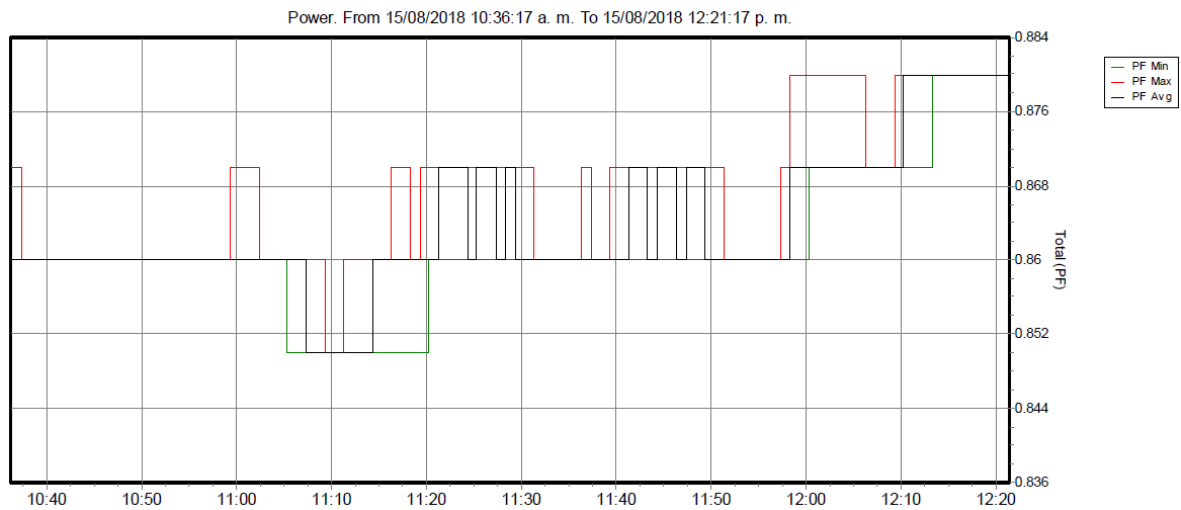
Como resultado se obtuvieron los siguientes datos:

	CHILLER 1	CHILLER 2	BOMBA SECUNDARIA 1	TRANSFORMADOR
POTENCIA ACTIVA TOTAL EN WATTS	114,165.23	72,528	9,894.08	186,927
FACTOR DE POTENCIA TOTAL MINIMO	0.85	0.85	0.87	0.87

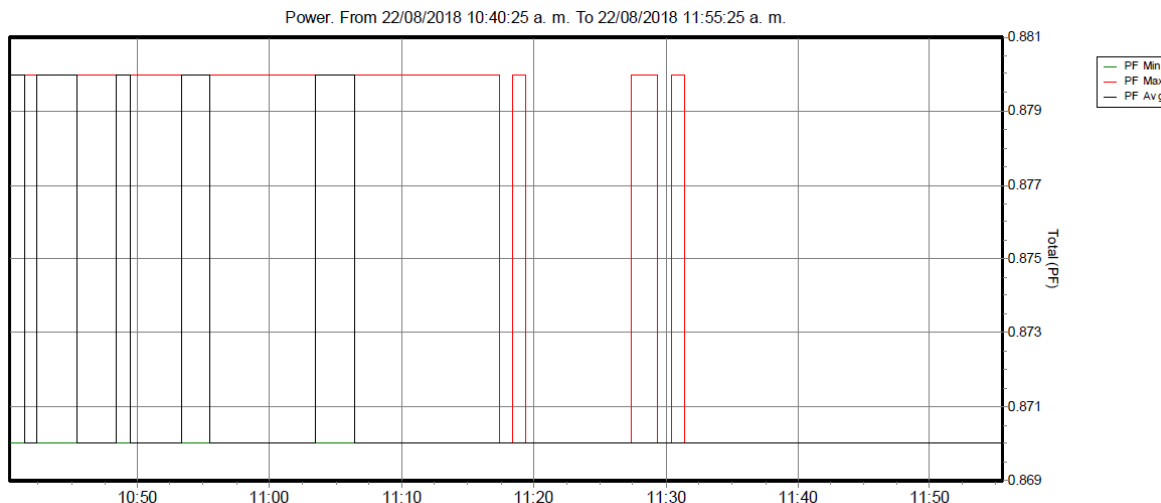
Cuadro 1. Resultados de las mediciones al chiller 1, chiller 2, bomba secundaria 1 y transformador.



Grafica 1. Factor de potencia de chiller 1



Grafica 2. Factor de potencia de chiller 2



Grafica 3. Factor de potencia de bomba secundaria 1

Es evidente que existe un factor de potencia bajo tanto en cada sistema individual como en el sistema por completo, es por eso por lo que se emplea como solución un banco de capacitores con un tipo de compensación individual para cada sistema de agua helada y al motor secundario 1.

*Cálculo de los bancos de capacitores:*

Se realizó el cálculo de bancos de capacitores por medio de la siguiente fórmula:

$$Q_{KVAR} = P(tg\phi_1 - tg\phi_2) \quad (1)$$

Donde:

- P = potencia activa en KW
- $\Phi_1$  = ángulo existente
- $\Phi_2$  = ángulo deseado

Aplicando la fórmula y los siguientes datos obtenidos de las mediciones se calculó el banco de capacitores de la bomba secundaria 1, chiller 1 y chiller 2 para subir el factor de potencia de cada uno a 100%:

	CHILLER 1	CHILLER 2	BOMBA SECUNDARIA 1
POTENCIA ACTIVA TOTAL EN WATTS	114,165.23	72,528	9,894.08
FACTOR DE POTENCIA TOTAL MINIMO	0.85	0.85	0.87
<b>BANCO DE CAPACITORES REQUERIDO</b>	<b>75 KVAR</b>	<b>45 KVAR</b>	<b>7.5 KVAR</b>

Tabla 2. Capacidad de banco de capacitores para chiller 1, chiller 2 y bomba secundaria 1.

Se sumaron las potencias activas de los 2 elementos que trabajan juntos en cada alternación para la estimación del aumento del factor de potencia después de la compensación de potencia reactiva con las siguientes fórmulas:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (2)$$

$$\text{Cos } \phi = \frac{P}{S} \quad (3)$$

	CHILLER 1 y BOMBA SECUNDARIA 1	CHILLER 2 y BOMBA SECUNDARIA 1
POTENCIA ACTIVA TOTAL EN WATTS	124,059.31	82,422.08
<b>NUEVO FACTOR DE POTENCIA</b>	<b>99.78</b>	<b>95.98</b>

Tabla 3. Nuevo factor de potencia después de la compensación.

### Resultados

Tomando en cuenta la alternancia de funcionamiento de los chillers, se tiene un promedio de 97.88 de factor de potencia es decir que, con esta propuesta, se cumple con el objetivo de los bancos de capacitores. Aunque por cuestiones administrativas de los directivos, no se llevó a cabo la propuesta inicial. Sin embargo, se monitoreo el resultado de lo que el hotel logro implementar, una compensación global, es decir un banco de capacitores directamente al transformador de 25 KVA y adicionalmente, un banco de 12 KVAR al chiller 2, los resultados son de igual manera satisfactorios, pues se logra obtener un factor de potencia de 96.83 y una bonificación por parte de la compañía suministradora de \$4246.46.



Imagen 4. Banco de capacitores (imagen del autor)

Imagen 5. Banco de capacitores (imagen del autor)

A continuación, se muestran la información de los recibos de la compañía suministradora antes y después de la compensación:

Mes	Factor de proporción	Demanda máxima \$/kW	Precios \$/kW	Importe (MXN)	Factor de potencia
kWMaxAñoMovil			231		
kVArh			60,799		
Factor de potencia %			89.71		

Concepto	Costo de la energía en el mercado				Desglose del importe a pagar	
	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)	Concepto	Importe (MXN)
Suministro	495.59	0	0	495.59	Cargo Fijo	495.59
Distribución	0	19445.58	0	19445.58	Energía	333,213.84
Transmisión	0	0	19564.92	19564.92	Cargo Factor de Potencia	667.42
CENACE	0	0	1123.29	1123.29	Subtotal	334,376.85
Generación B	0	0	39015.09	39015.09	IVA 16%	53,500.29
Generación I	0	0	145668.89	145668.89	Facturación del Periodo	387,877.14
Generación P	0	0	18030.21	18030.21	Derecho de Alumbrado Público 5.00%	6,718.84
Capacidad	0	89699.3	0	89699.3	Adeudo Anterior	386,189.41
SCnMEM	0	0	666.56	666.56	Su Pago	386,189.00-
<b>Total</b>	<b>495.59</b>	<b>109,144.88</b>	<b>224,068.96</b>	<b>333,709.43</b>	<b>Total</b>	<b>\$404,596.39</b>

Imagen 6. Datos de recibo antes de la compensación.

Concepto	Costos de la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista				Desglose del importe a pagar	
	\$	\$/kW	\$/kWh	Importe (MXN)	Concepto	Importe (MXN)
Suministro	512.44	0	0	512.44	Cargo Fijo	512.44
Distribución	0	18382.39	0	18382.39	Energía	264,318.62
Transmisión	0	0	17572.42	17572.42	Bonificación Factor de Potencia	4,246.46-
CENACE	0	0	824.21	824.21	Subtotal	260,584.60
Generación B	0	0	29728.05	29728.05	IVA 16%	41,693.53
Generación I	0	0	107477.86	107477.86	Facturación del Periodo	302,278.13
Generación P	0	0	16906.99	16906.99	Derecho de Alumbrado Público 5.00%	3,029.23
Capacidad	0	72856.1	0	72856.1	Adeudo Anterior	299,489.05
SCnMEM	0	0	570.6	570.6	Su Pago	299,489.00-
<b>Total</b>	<b>512.44</b>	<b>91,238.49</b>	<b>173,080.13</b>	<b>264,831.06</b>	<b>Total</b>	<b>\$315,307.41</b>

Imagen 7. Datos de recibo después de la compensación.

Primer subperíodo 31 MAR 19 06 ABR 19		Segundo subperíodo 07 ABR 19 30 ABR 19	
Multiplicador	700	Multiplicador	700
Demanda Base	149	Demanda Base	186
Demanda Intermedia	184	Demanda Intermedia	203
Demanda Punta	201	Demanda Punta	212
Consumo Base	4,772	Consumo Base	27,499
Consumo Intermedio	12,019	Consumo Intermedio	52,393
Consumo Punta	3,383	Consumo Punta	5,601
KVArh	7,896	KVArh	22,043
Factor de potencia %	93.12	Factor de potencia %	96.83

Imagen 8. Datos de recibo después de la compensación.

Con la información recabada se pudo determinar que el hotel cuenta con un bajo factor de potencia que le cuesta penalizaciones por parte de la compañía suministradora de energía eléctrica. Este bajo factor de potencia y sus consecuencias pueden ser notablemente reducidas al aplicar un banco de capacitores. Al corregir el factor de potencia se obtiene un ahorro mensual que logra un retorno de inversión.

### Referencias

- Rodriguez, M. (2019). *Diseño de un banco de capacitores para la corrección del factor de potencia del sistema de refrigeración por agua helada de la empresa Promotora Turística Intra Bahía de Chaak S.A. de C.V.* Instituto Tecnológico de Chetumal, Chetumal, Quintana Roo.
- Hofmann, W., Schlabbach, J., & Just, W. (2012). *Reactive Power Compensation: A Practical Guide*. John Wiley & Sons.
- ABB. (2019, febrero 20). Technical Application Papers No.8 :Power factor correction and harmonic filtering in electrical plants. Recuperado el 19 de febrero de 2019, de <https://library.e.abb.com/public/4704e67320c08992c1257870002e4700/1SDC007107G0202.pdf>
- Mikhael, R. (Trad.). (2008, julio). *QT Technical Papers Vol.8: Power factor correction and harmonic filtering in electrical plants*. Recuperado de [http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/0/18aa8879b8cc0186c125761f005035b7/\\$file/Vol.8.pdf](http://www04.abb.com/global/seitp/seitp202.nsf/0/18aa8879b8cc0186c125761f005035b7/$file/Vol.8.pdf)
- User Manual:Fluke 434II/435II/437II Three Phase Energy and Power Quality Analyzer.* (2012, enero). Recuperado de [https://www.elseo.sk/media/download/pdf/fluke/man/Fluke-430-II\\_ume.pdf](https://www.elseo.sk/media/download/pdf/fluke/man/Fluke-430-II_ume.pdf)
- Are power factor correction capacitors recommended with Altivar Variable Frequency drives? (s/f). Recuperado el 25 de febrero de 2019, de [https://www.schneider-electric.com/en/faqs/FA234559/?viewlocale=en\\_US](https://www.schneider-electric.com/en/faqs/FA234559/?viewlocale=en_US)
- Application Note AN110627\_c : Conexión de condensadores para compensación reactiva.* (2019). Recuperado de [http://www.e-guasc.com/onlinedocs/catalogue/appnotes/AN110627\\_c.pdf](http://www.e-guasc.com/onlinedocs/catalogue/appnotes/AN110627_c.pdf)
- Principios de baja tensión, soluciones en compensación de reactiva y filtrado de armónicos.* (2018). Recuperado de [https://www.artech.com/de/cm/s/browser?id=workspace://SpacesStore/2770ad22-023b-4075-b443-d457f43b4958&entity\\_id=5614](https://www.artech.com/de/cm/s/browser?id=workspace://SpacesStore/2770ad22-023b-4075-b443-d457f43b4958&entity_id=5614)
- Comisión Reguladora de Energía. (2017). *Metodología de cálculo y ajuste de las tarifas finales del suministro básico* (Núm. ANEXO B DEL A/058/2017). Recuperado de <http://drive.cre.gob.mx/Drive/ObtenerAcuerdoAnexo/?id=111>



# Formación de Tutores en la Educación Superior

José Felipe Cupul May MOCE<sup>1</sup> y Fedra Helena Rea Vargas MME<sup>2</sup>

**Resumen-** El presente estudio es de enfoque cuantitativo pues mide el nivel de formación y el desempeño de los tutores, desde perspectiva del tutor; es de tipo descriptivo y por su alcance se denomina de proyecto porque los resultados del análisis de datos fueron la base para el diseño de un Programa para Formación de Tutores. Los resultados arrojaron que el desempeño del grupo de tutores obtuvo una media de 3.79 lo que indica un desempeño competente mínimo aceptable, En cuanto a la formación recibida para ejercer la función tutorial los resultados indicaron que el 65.5% de los tutores considera que la formación recibida es insuficiente, el 27.6% mencionó tener una formación suficiente y el 6.9% considera tener una formación excelente. Finalmente el programa de formación quedó integrado por tres etapas, con estrategias diversas, las temáticas conforme a las necesidades y características del contexto de la institución y alineadas al Modelo Nacional de Tutorías de la CGUTyP.

**Palabras clave-** Formación, tutores, educación, superior.

## Introducción

La función del tutor complementa y enriquece la labor del docente, es decir, no suplente la docencia, pues contribuye a dar una atención integral al estudiante en particular en aquellas situaciones que afectan su rendimiento académico, se espera que el tutor junto con los Programas de Apoyo Integral al estudiante sean un factor de permanencia en la Universidad (Martínez 2017).

La tutoría es una tarea compleja y a la vez fundamental en el proceso formativo pues implica no sólo una estrategia de apoyo al desarrollo del estudiante sino también la posibilidad de crecimiento y superación de los propios docentes (Barcelata-Eguiarte, Gómez-Gutiérrez & Aranza, 2010), pues atender situaciones en las áreas vocacional, personal, socioeconómico y académico que contribuyen al bajo rendimiento o deserción del estudiante requiere de una formación específica y crecimiento personal por parte del tutor, en consecuencia la formación de tutores es un eje fundamental que debe ser considerado en los Programas Institucionales de Tutorías.

La formación de los tutores tiene como objetivo principal el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan realizar un análisis pormenorizado y atender el escenario vocacional, socioeconómico, personal y académico de cada estudiante, por lo tanto la función del tutor no se improvisa (Martínez, 2017), es una acción que precisa de una preparación, planeación, organización y evaluación.

Un programa de formación de tutores implica un proceso continuo que constar de tres etapas: 1. Inducción 2. Formación y 3. Fortalecimiento. En la fase de Inducción, se proporcionar a los tutores un marco referencia del PIT; en la segunda fase de formación se promueve el desarrollo de las habilidades básicas para ejercer la función tutorial y finalmente en la tercera fase se promueve el fortalecimiento y actualización permanente de los tutores en función de las demandas del contexto de la institución y nuevas necesidades de los estudiantes (Modelo Nacional de Tutorías de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas, CGUTyP, 2017).

## Metodología

El presente estudio es de enfoque cuantitativo pues mide el nivel de formación y el desempeño de los tutores, desde perspectiva del tutor; es de tipo descriptivo puesto que no se manipularon variables para recabar la información del fenómeno observado, finalmente por su alcance se denomina de proyecto porque los resultados del análisis de datos fueron la base para el diseño de un Programa para Formación de Tutores.

Objetivo general fue: diseñar un programa de formación de tutores para contribuir con la mejora de la acción tutorial ejercida por el profesor-tutor y de acuerdo con el Modelo Nacional de Tutorías de la CGUTyP.

La población estuvo formada por 29 profesores tutores activos en el cuatrimestre mayo-agosto de 2018, los profesores pertenecían a los seis programas educativos que se imparten en la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya (UTRM).

Se diseñó un cuestionario de tuvo como propósitos: a) obtener información acerca del desempeño del tutor desde su propia perspectiva, asimismo, de la b) formación recibida para ejercer la función tutorial. La construcción de los ámbitos se realizó con base a los criterios de evaluación de un Programa de Formación de Tutores propuesto por el Modelo Nacional de Tutorías de la CGUTyP.

<sup>1</sup> José Felipe Cupul May MOCE, profesor de la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya, Playa del Carmen, Quintana Roo. [Jose.cupul@utrivieramaya.edu.mx](mailto:Jose.cupul@utrivieramaya.edu.mx)

<sup>2</sup> Fedra Helena Rea Vargas MEM, Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya, Playa del Carmen, Quintana Roo. [helena.rea@utrivieramaya.edu.mx](mailto:helena.rea@utrivieramaya.edu.mx)

En un primer momento el cuestionario contó con 21 reactivos divididos en dos secciones: autoevaluación y formación del tutor; el cuestionario fue sometido a una prueba de fiabilidad por medio del alfa de Cronbach, después del análisis, se decidió eliminar dos reactivos pues resultaron con una correlación total de elementos corregidos en negativo, quedando en 19 reactivos. El alfa general del cuestionario fue de .895, de acuerdo con George y Mallery (2003, p. 231) es un nivel bueno en la consistencia interna del instrumento. El cuestionario se responde considerando una escala Likert donde 1 es muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 parcialmente de acuerdo, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo.

Los niveles de desempeño en las conductas observadas se miden con los siguientes ponderaciones y significados:

- Desempeño competente (sobresaliente): el profesor en este nivel presenta un amplio número de conductas que reflejan sus habilidades y actitudes en su práctica diaria como docente, por lo que su desempeño es de adecuado a sobresaliente (media 4.50-5).
- Desempeño de competencia mínima aceptable (satisfactorio): el profesor en este nivel posee las conductas que reflejan sus habilidades y actitudes para desempeñarse como docente frente a grupo, sin embargo necesita mejorar (media 3.50-4.49).
- Desempeño no competente (insatisfactorio): el profesor en este nivel presenta conductas que reflejan habilidades y actitudes insuficientes como para desempeñarse como docente frente a grupo (media 1-3.49).

### Resultados

A continuación se presenta la información obtenida del análisis de la variables observadas en los profesores tutores.

#### *Desempeño del tutor.*

Tabla 1. Promedio grupal del nivel de desempeño del tutor.

Ámbitos	Media	Descripción
Desempeño del tutor	3.79	Competente mínimo aceptable

Se puede observar en la tabla 1 que el desempeño promedio del grupo obtuvo una media de 3.79 lo que indica un desempeño competente mínimo aceptable, es decir el tutor posee los conocimientos, habilidades y actitudes para ejercer la función tutorial, sin embargo necesita mejorar ciertas dimensiones de la competencia tutorial.

Tabla 2. Frecuencia del nivel de desempeño del tutor.

	Frecuencia	Porcentaje válido
No competente.	6	20
Competente mínimo aceptable	16	53.3
Competente excelente	8	26.7
	30	100

De acuerdo con la tabla 2, el 26.7% de los tutores tuvo un desempeño competente excelente y el 53.3 % de los profesores obtuvo un desempeño competente mínimo aceptable y el 20% un desempeño no competente en la función tutorial.

Tabla 3. Media en la respuesta por ítem en el nivel

Ítem	Media
1. Guarde confidencialidad respecto a los problemas expuestos por los estudiantes en las sesiones de tutoría individual y grupal.	4.14
2. He fomentado un trato respetuoso y cordial en mis grupos de tutorados.	4.03
3. Demostré interés en atender las dudas y problemas de los estudiantes.	4.03
4. Canalicé al estudiante con un departamento de apoyo interno o externo a la Universidad, cuando fue necesario, respecto a sus necesidades y problemas detectados.	4.00
5. He fomentado un clima de confianza en mis tutorados que permitió su acercamiento para exponer sus problemas e inquietudes.	3.93
6. He impartido el mínimo de sesiones de tutoría grupal establecidos en los instructivos de trabajo.	3.90
7. Conozco el objetivo de la tutoría individual en la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.	3.90
8. Conozco el objetivo de la tutoría grupal en la Universidad Tecnológica de la Riviera.	3.79
9. Ejercer la función de tutor como una actividad que complementa mi vocación docente y no como un trámite administrativo más.	3.72
10. Conozco el objetivo de la tutoría en la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.	3.69

11. Di seguimiento a los planes de acción y canalizaciones.	3.66
12. Propicié en los estudiantes habilidades de estudio independiente.	3.34
13. Diseñé junto con el estudiante planes de acción respecto a las necesidades personales y académicas expuestas.	3.10

De acuerdo con los resultados, once conductas observadas reflejaron un nivel mínimo aceptable y dos un nivel no competente; la media más alta corresponde a la pregunta “Guarde confidencialidad respecto a los problemas expuestos por los estudiantes en las sesiones de tutoría individual y grupal” con un puntaje de 4.14, lo que indica un desempeño competente mínimo aceptable, pero no excelente en la conducta observada; la media más baja corresponde a la pregunta “diseñé junto con el estudiante planes de acción respecto a las necesidades personales y académicas expuestas” con un puntaje de 3.10 lo indica un desempeño no competente en la conducta observada.

*Formación del tutor.*

Tabla 4. Nivel de formación del tutor.

Ámbitos	Media	Descripción
Formación del tutor	2.63	Insuficiente

De forma grupal la variable formación del tutor obtuvo una media general de 2.63 lo que describe un desempeño insuficiente.

Tabla 5. Frecuencia del nivel de formación de los tutores.

Nivel de formación	Frecuencia	Porcentaje válido
Insuficiente	20	65.5
Suficiente	8	27.6
Excelente	2	6.9
total	30	100.0

Como se puede observar en la tabla desde la perspectiva de los tutores el 65.5% considera que la formación recibida para ejercer la función tutorial es insuficiente y el 6.9% considera tener una formación excelente.

Tabla 6. Medias por ítem.

Ítem	Media
14. He recibido cursos de formación para fortalecer mis conocimientos, habilidades y actitudes en el área de la tutoría por parte de la Universidad.	3.03
15. Recibí el curso de inducción para ejercer la función de Tutor/a en la Universidad.	2.97
16. He tomado cursos de formación para fortalecer mis conocimientos, habilidades y actitudes en el área de la tutoría por cuenta propia.	2.55
17. He recibido formación suficiente para ejercer mi función de Tutor/a en la Universidad.	2.48
18. Recibí algún curso de actualización en el área de tutoría en el año escolar anterior por parte de la Universidad.	2.38
19. He recibido formación para el diseño, implementación y evaluación de un Plan de Acción Tutorial en la Universidad (PAT).	2.34

Los ítems correspondiente a la formación de tutor reflejan medias inferiores a 3.50 lo que lo describe un nivel insuficiente el aspecto de formación recibido.

### Conclusiones

En forma general los resultados reflejaron un nivel mínimo aceptable en la función tutorial de los profesores evaluados, también una porcentaje del 65.5% mencionó contar una formación insuficiente, por lo tanto es necesario brindar una formación estructurada que cuente con un conjunto de conocimientos, habilidades y la integración actitudes propias de la función tutorial. Con base a los resultados del análisis se diseñó un Programa de Formación de Tutores alineado al Modelo Nacional y a las necesidades del contexto educativo de la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya (UTRM).

El programa se estructuró en tres fases para la formación: inducción, formación y formación continua o reforzamiento, el programa contará con los siguientes tópicos:

a) Conocimiento teórico de los factores relacionado con la deserción escolar (económicas, familiares y personales), tención a estudiantes con necesidades especiales (discapacidad), los servicios de apoyo a la tutoría con los que cuenta la Universidad, el Modelo Educativo de la Universidad (competencias profesionales), las normativas institucionales de la Universidad, el reglamento Académico de la Universidad, el objetivo, las estrategias, los procedimientos del Programa Institucional de Tutorías.

b) Desarrollo de habilidades para entrevista individual, técnicas de trabajo grupal, habilidades para el manejo de conflictos, habilidades para la comunicación asertiva. Habilidades para el diseño del Plan de Acción Tutorial para la identificación de problemas de conducta.

c) También el programa deberá promover la actitud de la empatía y de servicio, disposición y compromiso de adquirir la capacitación necesaria para la actividad tutorial, disposición para trabajar en equipo, el respeto a las características, trabajo y necesidades de los estudiantes y compañeros tutores. Promover en el tutor evitar mantener actitudes sobreprotectoras o de indiferencia a las necesidades identificadas en los estudiantes.

Las estrategias de aprendizaje que se emplearan estarán formadas por talleres (presenciales y semipresenciales), cursos, conferencias, pláticas informativas, asistencia a congresos, apoyo psicológico al tutor y tutoría para tutores.

Finalmente el programa contará con un proceso de evaluación que permita observar el logro de sus objetivos y la realización de mejoras para brindar a los estudiantes un servicio de tutoría de calidad. La evaluación se realizará de manera anual y cuatrimestral por medio de encuestas y evidencias de cumplimiento.

#### Referencias

Barcelata-Eguiarte, B. E., Gómez-Gutiérrez, Y., & Aranza, O. T. Perfil Sociodemográfico del Tutor. Revista Mexicana de Orientación Educativa, 7(19), 50–55. 2010. Consultado de internet en enero 2019. Dirección de internet <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=64466738&lang=es&site=ehost-live>

Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas. Modelo Nacional de Tutorías. México: SEP. Documento no publicando. 2017.

George, D., Y Mallery, P. SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4ª ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon. 2003.

Martínez, P. Tutoría en acción. Educatio Siglo XXI, Vol. 35 n° 2, pp. 11-20. 2017.

#### Notas biográficas

El **M.O.C.E José Felipe Cupul May**, es Licenciado en Educación y Maestro en Orientación y Consejo Educativos por la Universidad Autónoma de Yucatán, ha sido profesor en educación básica, media superior y superior; imparte talleres y cursos en el área de la docencia por competencias y tutorías a profesores de escuelas normales del estado de Quintana Roo así como a profesores de educación media superior; actualmente el profesor y miembro del comité de Tutorías en la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.

La **M.M.E Fedra Helena Rea Vargas**, Licenciada en Administración y Maestra en Mercadotecnia Estratégica, actualmente es profesora de tiempo completo y miembro del comité de tutorías de la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.

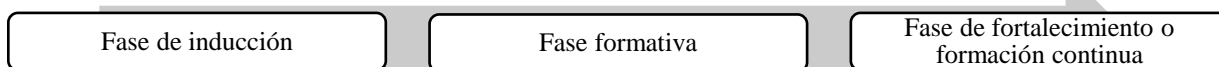
### APENDICE

#### Programa para la Formación de Tutores

Objetivo general: propiciar en los profesores-tutores la adquisición de un perfil profesional para ejercer la función tutorial con base a un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores en un nivel de desempeño competente.

Características del programa.

El programa se desarrolla en tres fases:



**Fase de inducción:** tiene como propósito que el profesor adquiera conocimientos acerca de las características del Programa Institucional de Tutorías, es decir, que conozca el objetivo general, los objetivos específicos, los procesos y procedimientos que enmarcan la función tutorial. Será dirigida a profesores tutores de nuevo ingreso o al inicio de la implementación del PIT en su nueva versión o adecuación. Las estrategias para la formación la integran dos curso de tres horas cada uno.

**Fase formativa:** tiene como propósito que los profesores tutores desarrollen un conjunto de habilidades básicas, reflexionen e integren las actitudes y valores propios de la función tutorial. Está dirigida a tutores que hayan cursado la fase de inducción, se implementa a lo largo del cuatrimestre. Las estrategias de formación las integran talleres en línea y presenciales, cursos y conferencias.

**Fase de fortalecimiento o formación continua:** tiene como propósito que los profesores tutores adquieran formación complementaria y actualiza respecto a tópicos que inciden en el desempeño académico de los estudiantes de tal forma que puedan brindar un acompañamiento con base a la acción tutorial. Dirigida a profesores tutores que hayan concluido la fase inducción o las fases de inducción y formativa. Las estrategias de formación las integran conferencias, pláticas, talleres y asistencia a congresos.

Tabla 7. Carta Descriptiva del Programa para la Formación de Tutores

Fase	Objetivo específico	Estrategia de formación	Contenido temático	Requisito	Instrumento de evaluación	Evidencia de acreditación
Inducción	Dar información al tutor de nuevo ingreso información acerca del marco de referencia del Programa Institucional de Tutorías de la Universidad Tecnológica de la Riviera Maya.	Curso en línea Curso Semipresencial	Programa Institucional de Tutorías con base al Modelo Nacional de Tutorías CGUTyP.	Ser profesor de tiempo completo.	Test en línea	Constancia de participación.
		Curso presencial	Sistema Institucional de Tutorías .	Haber tomado el curso del modelo nacional de Tutorías y el PIT.	Asistencia	Constancia de participación.
Formación	Propiciar la adquisición conocimientos en el área psicoeducativa en el marco de referencia de la acción tutorial. Propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas básicas para ejercer la función tutorial con base al Modelo Nacional de Tutorías y el Programa Institucional de Tutorías.	Curso en línea	Introducción a la Tutoría.	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Rúbrica	Constancia de aprobación.
		Taller semipresenciales	Elaboración del Plan de Acción Tutorial.	Haber cursado el taller de inducción a la Tutoría.	Rúbrica	Constancia de aprobación.
		Taller semipresenciales	La entrevista en Tutoría	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Rúbrica	Constancia de aprobación.
		Taller presencial Semipresenciales.	Dinámicas de grupo.	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Rúbrica	Constancia de aprobación.
		Conferencia (s).	Factores relacionados con la deserción escolar.	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Cuestionario de evaluación del programa de formación de tutores.	Constancia de participación.
Fortalecimiento (formación continua)	Propiciar la formación permanente del tutor de acuerdo con las necesidades del contexto académico y las necesidades de los estudiantes de cada generación.	Conferencia y asistencia a congresos de tutorías.	Atención a estudiantes con conductas adictivas	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Cuestionario de evaluación del programa de formación de tutores.	Constancia de participación.
			Educación inclusiva, estudiantes con discapacidad .	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Cuestionario de evaluación del programa de formación de tutores.	Constancia de participación.
			Estudiantes que trabajan y estudian.	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Cuestionario de evaluación del programa de formación de tutores.	Constancia de participación.
			Relación familia-escuela.	Haber culminado los cursado la fase de inducción.	Cuestionario de evaluación del programa de formación de tutores.	Constancia de participación.

**Tabla 8. Evaluación del Programa para la Formación de Tutores .**

Indicadores	Criterios	Fuente	Formula	Instrumento	Periodo
Nivel de desempeño del programa de formación de tutores desde la perspectiva del tutor.	Desempeño suficiente (mínimo del 80%) del Programa para la Formación de Tutores desde la perspectiva del tutor.	Tutores	Suma del nivel de satisfacción general de cada tutor, entre el número total de tutores.	Cuestionario de evaluación del PIT.	Anual
Porcentaje de tutores de nuevo ingreso que acreditaron la fase de inducción.	Acreditación mínima del 80% de tutores de nuevo ingreso en la fase de inducción.	Comité de tutorías	Número total de tutores que acreditaron en la fase de inducción, por 100, entre el número total de tutores activos.	Listas de asistencia y acreditación.	Cuatrimstral
Porcentaje de tutores que acreditaron la fase de formación del programa.	Acreditación de mínimo el 80% de los tutores en la fase de formación.	Comité de tutorías	Número total de tutores que acreditaron en la fase de formación, por 100, entre el número total de tutores activos.		
Porcentaje de tutores que acreditaron los cursos para la formación continua.	Acreditación de mínimo el 80% de los tutores en la fase de formación continua	Comité de tutorías	Número total de tutores que acreditaron en la fase de formación continua, por 100, entre el número total de tutores activos.		

# NECESIDAD DE PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRAS DE EDIFICACIÓN

Arq. Jonathan de Dios Frías<sup>1</sup>, Dr. José Antonio Domínguez Lepe<sup>2</sup>, Dr. Luis Felipe Jiménez<sup>3</sup>, Dr. Ricardo Vega Azamar<sup>4</sup>, Mtra. Maritza Chan Juárez<sup>5</sup>

**Resumen**—La ley para la prevención y la gestión de residuos del estado de Quintana Roo señala en su artículo 57, fracción VII que los residuos de construcción y demolición se clasifican como residuos de manejo especial y le corresponde su recolección y tratamiento al Estado; a su vez en el artículo 63, fracción III y VII señala que es necesaria la elaboración de un Plan de Manejo y almacenaje temporal de los residuos por parte del generador.

El objetivo de este Plan es, en base al modelo teórico del Sistema Estratégico para la Prevención y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición para el Estado de Quintana Roo compuesto por 7 sub-sistemas desarrollado por el Dr. J. A. Domínguez, desarrollar el Subsistema de Información y Educativo, y a su vez brindar a empresas constructoras, contratistas, dependencias de gobierno y cualquier otra figura involucrada con la construcción las herramientas necesarias para cuantificar los volúmenes de residuos de construcción y/o demolición en base a indicadores de generación de residuos clasificados por Origen y por Sector; desarrollar un programa de almacenamiento temporal, traslado y disposición final

**Palabras clave**— Plan, Gestión, Residuos, Construcción, Demolición.

## Introducción

La industria de la construcción en México es un sector relevante de la economía. Las obras que se construyen a lo largo del país son motor de la producción y empleo. La construcción siempre ha estado vinculada con el desarrollo del país y ha sido palanca fundamental para lograrlo.

Como cualquier actividad económica que emplea insumos en su labor, los transforma y procesa, la industria de la construcción también genera residuos, principalmente sólidos, como lo son por ejemplo: escombros por demolición, materiales térreos producto de excavación, concretos, entre otros materiales.

La importancia del tema de la generación y manejo de los residuos no involucra sólo los efectos ambientales y de salud pública derivados de su generación y manejo. También está implícito, el uso de los recursos naturales. La gestión integral de los residuos, además de procurar reducir su generación y conseguir su adecuada disposición final, también puede dar como resultado colateral la reducción, tanto de la extracción de recursos (evitando su agotamiento), como de energía y agua que se utilizan para producirlos, así como la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. Todo ello se acompaña de importantes beneficios económicos, sociales y ambientales.

## Antecedentes

Uno de los avances en el tema de gestión de residuos en México es la publicación de la Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011 que establece los criterios para clasificar a los residuos, en la cual los residuos de construcción y demolición son considerados residuos de manejo especial, los cuales deben de estar sujetos a un plan de gestión/manejo.

A nivel nacional y estatal se publicó la Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos. La cual, al igual que en la NOM-161-SEMARNAT-2011, clasifica los residuos de construcción y demolición como residuos de manejo especial.

<sup>1</sup> Alumno de Posgrado en la Maestría de Construcción en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [Jonathan\\_df93@hotmail.com](mailto:Jonathan_df93@hotmail.com)

<sup>2</sup> Profesor de posgrado del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [jadlepe@hotmail.com](mailto:jadlepe@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor de posgrado del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [fjtorrez@hotmail.com](mailto:fjtorrez@hotmail.com)

<sup>4</sup> Profesor de posgrado del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [revegaza@hotmail.com](mailto:revegaza@hotmail.com)

<sup>5</sup> Profesora de posgrado del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [Ing\\_maritzacj@hotmail.com](mailto:Ing_maritzacj@hotmail.com)

En México durante el periodo 2006-2012, los residuos de construcción y demolición llegaron a ser 6.11 millones de toneladas, ocupando el tercer lugar en la clasificación de Residuos de Manejo Especial como se muestra en la Figura 1. (Semarnat. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012. INECC, Semarnat. México. 2012)

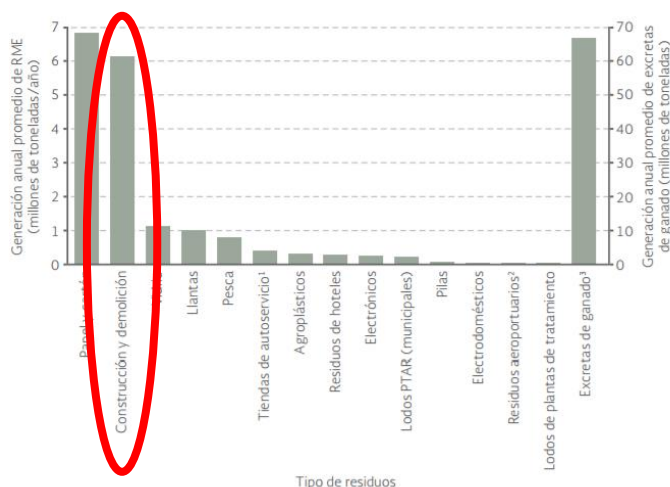


Figura 1 Generación anual promedio de RME Fuente: Semarnat

Por su parte La ley para la prevención y la gestión de residuos del Estado de Quintana Roo señala en su artículo 57, fracción 7 la clasificación de los Residuos de Construcción y Demolición como Residuos de Manejo Especial.

Artículo 57.- Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de Residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

VII.- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general.

Y en el artículo 63, fracciones III y VII señala que los generadores de Residuos de Manejo Especial están obligados a elaborar un Plan de Manejo y almacenar temporalmente los residuos dentro de sus instalaciones.

Artículo 63.- En términos de la legislación federal y de esta Ley y su reglamento, los generadores o poseedores de residuos de Manejo Especial están obligados a:

III.- Elaborar un Plan de Manejo de acuerdo a la naturaleza de los residuos;

VII.- Previa aprobación, almacenar temporalmente los Residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes. En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios.

Derivado a lo anterior Domínguez (2007) desarrolló un Sistema Estratégico para la Prevención y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición para el Estado de Quintana Roo, con un enfoque basado en la Teoría General de Sistemas, construyó un modelo teórico compuesto por los subsistemas de: prevención (SSPV), de captación y manejo (SSCM), revalorización (SSRV), disposición final (SSDF), de información y educación (SSIE), legal y normativo (SSLN) y de Regulación (SSRG), en cual se toman en cuenta los factores sociales, económicos, políticos, culturales y tecnológicos del entorno como se observa en la Figura 2.



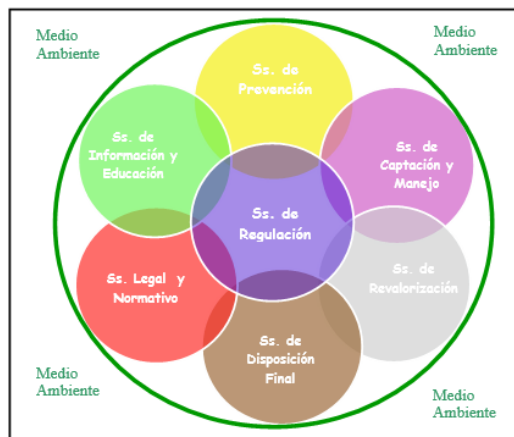


Figura 2 Modelo Conceptual del Sistema para la Prevención y Gestión de los RCD.

Fuente: Domínguez J. (2007). Sistema estratégico para la prevención y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el año 2008 la Ing. Leticia Pelissier realizó un trabajo diagnóstico sobre la situación actual de los residuos de construcción y demolición en el estado de Quintana Roo, en el cual se obtuvieron datos muestreados en campo, los cuales fueron analizados de la siguiente manera como se muestra en el Cuadro 1.

SECTOR	SUPERFICIE EN M2	INDICE KG/M2
Educación	1,010.88	47.62
Vivienda	69.69	58.00
Turismo	1,010	69.60
Salud	2,058	53.19
Otros	1,037.14	57.10

Cuadro 1 Diagnóstico de RCD en el Estado de Quintana Roo Fuente: Tesis de Maestría “Propuesta de plan específico para la gestión de residuos de construcción y demolición en el estado de Quintana Roo” Ing. Borjas Pelissier Leticia

El Índice general calculado para el estado de Quintana Roo es de **57.10 kg/m<sup>2</sup>**. A continuación se representan en el cuadro 2, el origen de los RCD por sector en el Estado de Quintana Roo.

ORIGEN	SECTOR					
	EDUCACION	VIVIENDA	TURISMO	SALUD	OTROS	TOTAL
	%	%	%	%	%	%
CIMENTACION	6.59	5.36	3.27	7.25	6.06	5.71
ESTRUCTURA	32.93	12.33	19.12	15.45	19.72	19.91
CUBIERTA	21.08	75.20	15.33	15.30	18.00	28.98
ACABADOS	39.06	7.11	61.91	61.99	56.05	45.23
INSTALACIONES	0.34	0.00	0.01	0.00	0.07	0.08
OBRA EXTERIOR	0.00	0.00	0.36	0.00	0.11	0.09
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Cuadro 2 Orígenes de los RCD Fuente: Tesis de Maestría “Propuesta de plan específico para la gestión de residuos de construcción y demolición en el estado de Quintana Roo” Ing. Borjas Pelissier Leticia

## **Planteamiento del Problema**

De acuerdo a la Ley para la prevención y la gestión de residuos del estado de Quintana Roo en sus artículo 57, fracción VII y artículo 63 fracción VI y VII señalan que los programas de gestión de residuos serán responsabilidad del generador, entonces al no contar con un Plan de Gestión los generadores can en omisiones, prueba de ello es que de acuerdo a la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo en 2016 existieron 10 procedimientos en materia de residuos de construcción y se establecieron multas por un monto de \$139,044.00, y en 2017 existieron 2 procedimientos y se establecieron multas por un monto de \$100,330.00; la problemática planteada dio pie a la presente propuesta que busca subsanar la carencia señalada.

### **Premisa**

Es necesario implementar un Plan de Gestión Interno en Obra, para lograr eventualmente revalorizar los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

### **Objetivo General**

Proponer un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en obras de edificación adaptado a los materiales y procesos constructivos de la región.

### **Objetivos Particulares**

- Desarrollar la estructura del Programa de generación de Residuos de Construcción y Demolición, clasificándolos de manera cuantitativa y cualitativa en obra.
- Realizar la estructura del Programa de depósito, almacenamiento temporal, desalojo de residuos en obra, así como la disposición final de los residuos.
- Formular una Guía de información para orientar a constructores, clientes, autoridades y demás involucrados.

### **Metodología**

La metodología a emplear para alcanzar el objetivo general se divide en 3 objetivos particulares, los cuales a su vez se dividen en 2 etapas, la primera etapa comprende el primero objetivo particular que es el desarrollo del Programa de generación de residuos de construcción y demolición clasificándolos de manera cuantitativa y cualitativa en obra, para el cual son necesarias las siguientes actividades:

- Actividad 1: Definir Marco Jurídico y Legal en base a normativa como: La ley para la prevención y la gestión de residuos del Estado de Quintana Roo, Ley de equilibrio ecológico y la protección del ambiente del estado de Quintana Roo, la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-007-RNAT-2004 y la NOM-161-SEMARNAT-2011
- Actividad 2: Análisis de índices, volúmenes, orígenes y clasificación de los RCD por sector en el Estado de Quintana Roo.
- Actividad 3: Diseño y descripción de instrumentos a emplear en el programa de generación de RCD.

Y el segundo objetivo particular que es realizar la estructura del Programa de depósito, almacenamiento temporal, desalojo de residuos en obra, y proponer la disposición final de los residuos, para el que son necesarias las siguientes actividades:

- Actividad 1: Diseñar instrumentos para el Almacenamiento temporal, barrido, recolección, recursos humanos, financieros.
- Actividad 2: Analizar Costos de operación.
- Actividad 3: Desarrollar Estrategias del sistema y procesos de Recolección y Clasificación, Almacenamiento temporal, y Disposición Final.

La segunda etapa consiste en la conformación de la Guía de información para orientar a constructores, clientes, autoridades y demás involucrados, para la cual se contemplan las siguientes actividades:

- Actividad 1: Establecer las principales acciones de Reaprovechamiento de los Residuos de Construcción y Demolición.
- Actividad 2: Promover mecanismos para la Participación e implementación en obra.
- Actividad 3: Proponer acciones para la participación de la iniciativa privada.
- Actividad 4: Elaborar Estrategias de fortalecimiento institucional.
- Actividad 5: Desarrollar protocolo de monitoreo y mejora continua.
- Actividad 6: Elaboración de la guía de implementación del Plan.
- Actividad 7: Promover Pláticas de orientación a empresas constructoras y personal de obra.

En la figura 3 se puede observar el diagrama de flujo general de lo que sería la Metodología para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en obras de edificación adaptado a los materiales y procesos constructivos de la región.

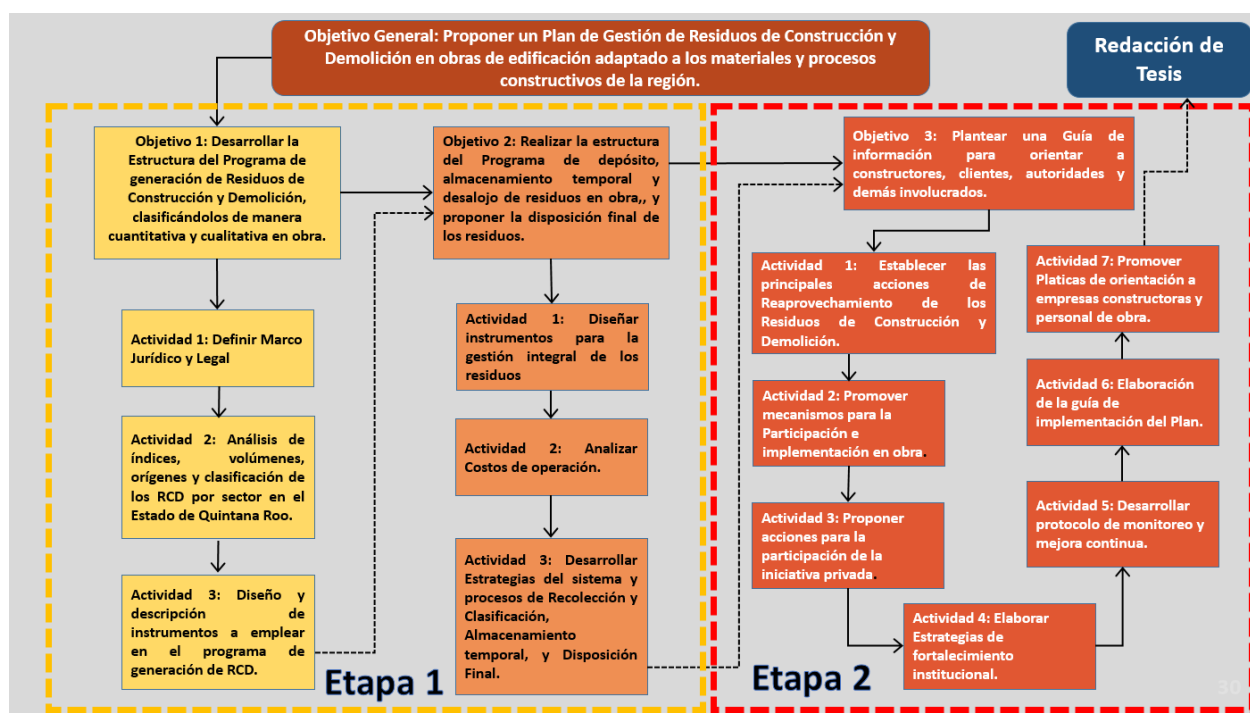


Figura 3 Diagrama de flujo de la Metodología para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en obras de edificación adaptado a los materiales y procesos constructivos de la región.

Fuente: Elaboración Propia.

### Comentarios Finales

De acuerdo a la Ley para la prevención y la gestión de residuos del estado de Quintana Roo en sus artículo 57, fracción VII y artículo 63 fracción VI y VII señalan que los programas de gestión de residuos serán responsabilidad del generador, entonces al no contar con un Plan de Gestión los generadores can en omisiones, es por eso que el objetivo de este Plan es servir de herramienta para solventar la carencia de instrumentos que permitan obtener datos e información de la gestión de estos Residuos y ayuden a los constructores a cumplir con la ley estatal.

## Notas Biográficas

- B. A. G. Bossink and H. J. H. Brouwersz, (1996) “Residuos de la construcción: cuantificación y evaluación de la fuente” (Construction waste: quantification and source evaluation), *Journal of Construction Engineering and Management* Vol. 122, Issue 1
- E. K. Lauritzen, (1998) “Gestión de residuos de construcción de emergencia” (Emergency construction waste management), *Safety Science* Volume 30, Issues 1–2, October–December 1998, Pages 45-53
- C. S. Poon, T.W. Yu and L. H. Ng, (2001) “Una guía para gestionar y minimizar Residuos de construcción y demolición.” (A guide for managing and minimizing building and demolition waste) Editorial Research Centre for Urban Environmental Technology and Management Department of Civil and Structural Engineering The Hong Kong Polytechnic University ISBN:962-367-311-6
- D. Fatta, A. Papadopoulos, E. Avramikos, E. Sgourou, (2003) “Generación y gestión de construcción y residuos de demolición en Grecia—un desafío existente” (Generation and management of construction and demolition waste in Greece—an existing challenge), *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 40, Issue 1, December 2003, Pages 81-91
- N. Kartam, N. Al-Mutairi, I. Al-Ghusain, J. Al-Humoud, (2004) “Gestión ambiental de residuos de construcción y demolición en Kuwait” (Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait) *Waste Management* Volume 24, Issue 10, 2004, Pages 1049-1059
- M. Osmani, J. Glass, A.D.F. Price, (2008) “Perspectivas de los arquitectos sobre la reducción de residuos de construcción a través del diseño.” (Architects’ perspectives on construction waste reduction by design) *Waste Management* Volume 28, Issue 7, 2008, Pages 1147-1158
- Vivian W.Y. Tam, (2008) “Efectividad en la implementación de un plan de gestión de residuos en la construcción.” (On the effectiveness in implementing a waste-management-plan method in construction), *Waste Management* Volume 28, Issue 6, 2008, Pages 1072-1080.
- O. F. Kofoworola, S. H. Gheewala, (2009) “Estimación de la generación y gestión de residuos de construcción en Tailandia.” (Estimation of construction waste generation and management in Thailand) *Waste Management* Volume 29, Issue 2, February 2009, Pages 731-738.
- J. Solís-Guzmán, M. Marrero, M. V. Montes-Delgado. (2009) “Un modelo español de cuantificación y gestión de residuos de construcción.” (A Spanish model for quantification and management of construction waste) *Waste Management* Volume 29, Issue 9, September 2009, Pages 2542-2548.
- T. H. Christensen, L. Andersen (2010) “Residuos de construcción y demolición.” (Construction and Demolition Waste) *Solid Waste Technology & Management*, Volume 1 & 2 (ed T. H. Christensen), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2010.
- B. McDonald, M. Smithers, (2010) “Implementando un plan de manejo de desechos durante la fase de construcción de un proyecto: Un caso de estudio.” (Implementing a waste management plan during the construction phase of a project: a case study), *Construction Management and Economics* Volume 16, - Issue 1, Pages 71-78, 2010.
- H. Yuan, L. Shen., (2011) “Trend of the research on construction and demolition waste management” *Waste Management* Volume 31, Issue 4, April 2011, Pages 670-679.
- H. Yuan, (2012) “Un modelo para evaluar el desempeño social de la gestión de residuos de construcción.” (A model for evaluating the social performance of construction waste management) *Waste Management* Volume 32, Issue 6, June 2012, Pages 1218-1228.
- H. Yuan (2013) “Un análisis FODA de la gestión exitosa de los desechos de la construcción.” (A SWOT analysis of successful construction waste management) *Journal of Cleaner Production* Volume 39, January 2013, Pages 1-8
- C. Ulzen, H. Kahn, G. Hawlitschek. (2013) “Estudios de separabilidad de residuos de construcción y demolición de arena reciclada”. (Separability studies of construction and demolition waste recycled sand) *Waste Management* Volume 33, Issue 3, March 2013, Pages 656-662.
- N. Udawattaa, J. Zuo, K. Chiverallsa, G. Zillanteba (2015) “Mejorando la Gestión de Residuos en Proyectos de Construcción: Un estudio de Australia.” ( Improving waste management in construction projects: An Australian study) *Resources, Conservation and Recycling* Volume 101, August 2015, Pages 73-83.
- J. Sheth, G. Devkar (2016) “Análisis de las Políticas sobre Residuos de Construcción y Demolición desde una perspectiva de Sustentabilidad” (Analysis of Construction and Demolition Waste Management Policies from Sustainability Perspective) *Habitat Conclave 2016* Paper presentation on “Smart & Sustainable City”
- A. Bakshan, I. Srour, G. Chehab, M. El-Fadel, J. Karaziwan, (2017) “Factores determinantes del comportamiento para mejorar la gestión de los desechos de la construcción: un análisis de la red bayesiana” (Behavioral determinants towards enhancing construction wastemanagement: A Bayesian Network analysis), *Resources, Conservation and Recycling* Volume 117, Part B, February 2017, Pages 274-284
- Saheed O. Ajayi, Lukumon O. Oyedele, Muhammad Bilal, Olugbenga O. Akinade, Hafiz A. Alaka, Hakeem A. Owolabi (2017) “Prácticas de gestión críticas que influyen en la minimización de residuos en el sitio en proyectos de construcción.” (Critical management practices influencing on-site waste minimization in construction projects ) *Waste Management* Volume 59, January 2017, Pages 330-339.
- M. Kelly, D. Dowd, (2017) “Una revisión de la gestión de residuos de construcción prácticas en casos de estudio seleccionados en Irlanda.” ( A review of construction waste management practices on selected case studies in Ireland) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers Waste and Resource Management* 170 May 2017 Issue WR2 Pages 78–84 <http://dx.doi.org/10.1680/jwarm.17.00007>

# CONTROL DIFUSO PARA UN SISTEMA DE COGENERACION DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA BAJO UNA PLATAFORMA FPGA

Jesús de la-Cruz Alejo<sup>1</sup>, Leonor Monroy Carmona<sup>2</sup> Sergio Maldonado Mercado<sup>1</sup>.

**Resumen**— El presente trabajo desarrolla una propuesta de control del consumo eléctrico para optimizar el ahorro. La propuesta contempla un sistema de control con lógica difusa que permite la toma de decisiones con base a reglas de sentido común y necesidades específicas. El proyecto fue desarrollado a partir de los datos de un sistema de cogeneración con la finalidad de maximizar su contribución. Se utilizaron valores rígidos a la salida para la habilitación y des-habilitación de cargas de consumo variable no prioritarias. El sistema de control difuso fue implantado bajo una plataforma FPGA con la flexibilidad como factor clave. Los resultados obtenidos muestran la respuesta del sistema a las reglas propuestas basadas en los hábitos de consumo del usuario y en una clasificación de las cargas de acuerdo a su consumo y tiempo de uso promedio.

**Palabras clave**— Consumo eléctrico, control difuso, plataforma FPGA, sistema de cogeneración.

## Introducción

Hoy en día es fundamental promover un uso sensato de la energía ya sea que provenga de la red eléctrica convencional, de un sistema de generación renovable o bajo cogeneración. Los avances tecnológicos actuales en materia de energía eléctrica van en tendencia a implementar sistemas que permitan la interacción de los usuarios en la generación, distribución y almacenamiento de energía, sin embargo uno de los principales retos actuales es optimizar el ahorro de energía eléctrica, lo cual implica un beneficio particular y colectivo, por lo que en los últimos años se han desarrollado diversos sistemas de gestión de energía eléctrica bajo distintas técnicas de control, Sánchez y Pérez (2005), Monasterio Huelin et al. (2009), Young Kim y Jin (2016), así como sensores y plataformas de comunicación cada vez más accesibles. Lo anterior, aunado al creciente desarrollo de sistemas de arquitectura abierta que permite la implementación de sistemas enfocados a las necesidades particulares de cada usuario. Por otro lado los dispositivos basados en FPGA (Field Programmable Gate Array) resultan muy convenientes ya que nos permiten implementar funciones personalizadas a nivel de hardware con un rápido tiempo de procesamiento G. Maxinez (2014), Valle (2001). En lo referente a la lógica difusa nos permite manejar información difícil de definir, o que puede variar de acuerdo a la percepción y/o circunstancias de cada usuario o sistema en particular Cruz (2010), Sánchez (2004). Por lo que se desarrolló una propuesta de control de consumo de energía eléctrica basado en lógica difusa que permite al sistema tomar decisiones en base a reglas de sentido común para deshabilitar cargas no prioritarias de alto consumo durante un lapso de tiempo determinado. En la sección II, se presenta la descripción general del sistema, posteriormente en la sección III, se indica el proceso de implementación haciendo énfasis en la programación en VHDL, en la sección IV, se muestran los resultados de simulación y experimentales y finalmente en la sección V, se presentan las conclusiones. El trabajo aquí descrito es el desarrollo de la primera etapa para un sistema que permita controlar el consumo eléctrico en los sistemas de cogeneración, por lo que se tomó como modelo un sistema fotovoltaico con capacidad de 50.4 KW, el cual esta interconectado a la red eléctrica.

## Descripcion del Sistema

La Fig. 1, muestra el diagrama de implementación, en este se pueden observar los elementos básicos del sistema, que son: tablero de distribución, sensor de corriente alterna, relevadores y las cargas susceptibles, finalmente como punto focal tenemos la tarjeta de desarrollo en la cual fue programado el control difuso. La entrada del control recibe la señal del sensor colocado en el tablero de distribución, iniciando la secuencia de programación para obtener la actualización de las salidas para la activación o des-activación automática de cargas susceptibles. El sistema debe mantener el consumo eléctrico en un límite, debiendo ser este menor o igual a la potencia generada por el sistema fotovoltaico. Para el sistema de cogeneración analizado en este proyecto, y para efectos del mismo se establece su

<sup>1</sup> Dr. Jesús de la Cruz Alejo, M. en T. Sergio Maldonado Mercado, Profesores del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec, Estado de México [jdelacruz@tese.edu.mx](mailto:jdelacruz@tese.edu.mx), [sergiomaldonado13@yahoo.com](mailto:sergiomaldonado13@yahoo.com)

<sup>2</sup> M. en C. Leonor Monroy Carmona., Profesora de la Universidad Mexiquense del Bicentenario, Estado de México. [leo\\_mc33@hotmail.com](mailto:leo_mc33@hotmail.com)

capacidad en 30.24 KW considerando el historial estadístico de generación.

En el gráfico de la Fig. 2, se muestra la generación del mes de mayo de 2018, estos datos estadísticos corresponden a los cuatro inversores instalados y son obtenidos en tiempo real. En la Tabla I, II y III, se muestran las cargas tomadas como muestra para determinar las variables de entrada al control difuso: consumo e intervalo de conexión.

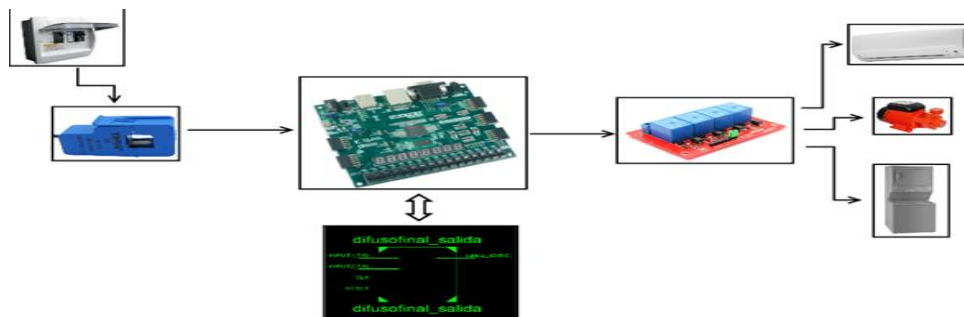


Fig. 1 Diagrama de implementación.

EQUIPOS	
Comparación	KWh/KWp
15/05/2018	
<b>Energía</b>	254,89 KWh
FRONIUS Symo 15.0	72,09 KWh
FRONIUS Symo 15.0	72,57 KWh
FRONIUS Symo 15.0	75,07 KWh
Symo 12.0-3 208-24	35,16 KWh

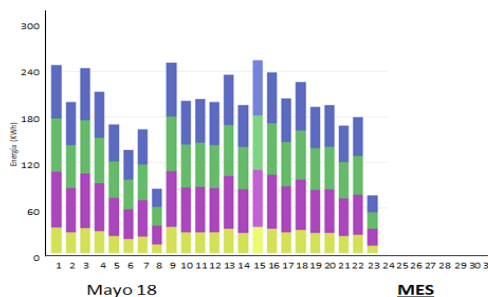


Fig. 2 Energía Kwh histórico mensual.

Aparato	Potencia (watts)	Tiempo de uso horas/mes	Consumo mensual Kwh
Aspiradora	1000	16	16
Batidora	200	8	1.8
Bomba de agua (1/2 hp)	400	10	5
Extractor	300	5	1.6
Horno de microondas	1200	10	13
Impresora	100	30	3
Lavadora	400	32	13
Licuadora	400	5	2
Ventilador	70	240	17
Televisión	50	180	10

TABLA I. Consumo bajo.

Aparato	Potencia (watts)	Tiempo de uso horas/mes	Consumo mensual Kwh
Cafetera	750	30	23
Congelador	400	240	96
Computadora	300	120	36
Planta	1000	24	24
Refrigerador	290	240	70
Secadora	5600	16	90

TABLA II. Consumo medio

Aparato	Potencia (watts)	Tiempo de uso horas/mes	Consumo mensual Kwh
Aire acondicionado (minisplit) 1 ton.	1160	240	278
Aire acondicionado (minisplit) 1.5 ton.	1168	240	403
Aire acondicionado (minisplit) 2 ton.	2280	240	547
Calentador de aire	1500	120	180
Refrigeración central 5 ton.	5250	240	1260
Refrigeración central 3 ton.	3350	240	804
Refrigeración central 4 ton.	4250	240	1020

TABLA III. Consumo alto.

### Implementacion del Control Difuso

Para la implementación se utilizó el método de Sugeno, lo cual resulta computacionalmente más eficiente y es adecuado a la tarea de control a realizar ya que aunque el método de Mamdani se presta más a la representación de conocimiento experto González (2011). Su principal inconveniente es su alto costo computacional. Por otro lado la característica principal del método de inferencia de Sugeno, es que la salida de cada regla difusa es constante, definida como singleton, que representa una unidad en un solo punto en particular. Las funciones de membresía establecidas, están representadas por funciones triangulares, las cuales son una generalización de la trapezoidal Vuong Philip et al (2006), Shankar (2012). Estas funciones son propuestas, ya que simplifican la implementación en código VHDL, además de obtener un resultado eficiente para las variables de entrada de control “consumo” y “tiempo de conexión”. Para las funciones de membresía de ambas entradas hay un valor hexadecimal “00” que representa un valor de pertenencia falso y un valor hexadecimal “FF” de completamente verdadero. Las entradas están representadas por una escala de 8 bits, que va desde un consumo muy bajo hasta un consumo muy alto, que es el caso de la entrada 1 mostrada en la Fig. 3, y desde muy corto a muy largo para la entrada 2, como se muestra en la Fig. 4. Cada función de membresía trapezoidal está definida por dos puntos y dos pendientes como se muestra en la Fig. 5, la ordenada representa el grado de pertenencia que va de 0 a 1, representado la no pertenecía o algún grado de pertenecía al conjunto.

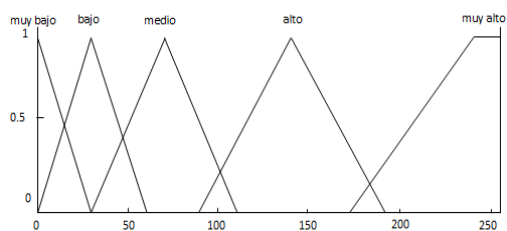


Fig. 3 Entrada 1: Consumo.

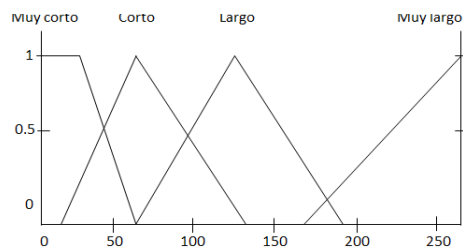


Fig. 4 Entrada 2: Tiempo de conexión.

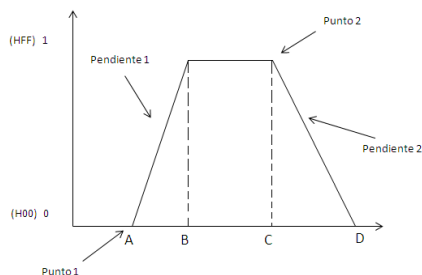


Fig. 5 Función de membresía trapezoidal.

	MC	C	L	ML
<b>CMB</b>	SA(0,0)	SA(0,1)	SB(0,2)	SB(0,3)
<b>CB</b>	SA(1,0)	SA(1,1)	SB(1,2)	SB(1,3)
<b>CM</b>	SB(2,0)	SA(2,1)	SB(2,2)	SB(2,3)
<b>CA</b>	SA(3,0)	SA(3,1)	SBI(3,2)	SBI(3,3)
<b>CMA</b>	SA(4,0)	SA(4,1)	SBI(4,2)	SBI(4,3)

TABLA IV. Reglas propuestas

Mientras que el eje horizontal muestra el universo de discurso dividido en tres segmentos:

- Antes del punto 1

$$\mu = 0$$

- Después del punto 1 pero antes del punto 2 : la pendiente es ascendente

$$Pendiente1 = HFF/(B - A)$$

$$\mu = (\text{valor de entrada} - \text{punto1}) \times (\text{pendiente1})$$

$$\text{Valor máximo}$$

$$\mu = 1$$

- Después del punto 2 : la pendiente es descendente

$$Pendiente2 = HFF/(D - C)$$

$$\mu = 1 - (\text{valor de entrada} - \text{punto2}) \times (\text{pendiente2})$$

$$\text{Valor mínimo}$$

$$\mu = 0$$

Las funciones de membresía quedan declaradas definiendo las constantes del universo de discurso con base a la formulación anterior para ambas entradas mostradas en la Figura 3 y Figura 4.

```

type input is (trapezoidal; none);
type membership is record term : input;
punto1 : std logic vector(7 downto 0);
pendiente1 : std logic vector(7 downto 0);
punto2 : std logic vector(7 downto 0);
pendiente2 : std logic vector(7 downto 0);
end record;
type f_membership is array (natural range <>) of membership;
constant linguistic name : f_membership :=
((term => trapezoidal; punto1 => A; pendiente1 => HFF=(B - A);
punto2 => C; pendiente2 => HFF=(D - C);
(term => none; punto1 => HFF; pendiente1 => HFF;
punto2 => HFF; pendiente2 => HFF));

```

### Fuzzificación

Una vez que un sensor mide el valor de corriente, se pasan dichos valores a un rango de pertenencia del universo de discusión de la variable (H00 - HFF). Se busca determinar en qué grado el valor de entrada que se está adquiriendo pertenece a un conjunto difuso. El algoritmo utilizado en código VHDL es el siguiente:

```

For i in o to n loop
if input1 < mfs1(i):punto1 then  $\mu(i) \leq [0]$ ;
elsif (input1 > mfs1(i):punto1 and input1 < mfs1(i):punto2) then
 $\mu(i) \leq (input1 - mfs1(i):punto1) * mfs1(i):pendiente1$ ;
elsif (input1 > mfs1(i):punto2) then
 $\mu(i) \leq 255 - (input1 - mfs1(i):punto2) * mfs1(i):pendiente2$ ;
end if ;
end loop;

```

### Reglas de inferencia

Los operadores que se utilizan para definir las reglas son AND y OR cuando se tienen múltiples antecedentes.

El operador difuso AND se utiliza para evaluar la conjunción de los antecedentes de las reglas y el operador OR para evaluar la disyunción. Ya que AND es el mínimo y OR es el máximo, se utiliza una técnica de inferencia *min-max* para la implementación de las reglas lingüísticas.

1. OR C = máximo (A, B)
2. AND C = mínimo (A, B)
3. Reglas con la misma salida C = máximo (mínimo (A1, B1), mínimo (A2, B2))

Con base al número de funciones de membresía en cada entrada y salida, se generan un número total de reglas que describen el sistema completo, sin embargo pueden descartarse la mayoría siempre y cuando las que se utilicen sean capaces de caracterizar el sistema de forma adecuada. En la Tabla IV se muestran las reglas propuestas. La implementación en VHDL para la evaluación de las reglas con múltiples antecedentes se hace con las funciones máximas y mínimo, como se muestra a continuación:

```

function minimo (a; b : std logic vector) return std logic vector is
variable min : std logic vector(7 downto 0) := (others =>0 00);
begin
if (a < b) then min := a;
elsif min := b;
end if ;
return min;
end minimo;
function maximo (a; b : std logic vector) return std logic vector is
variable max : std logic vector(7 downto 0) := (others =>0 00);
begin
if (a > b) then max := a;
elsif max := b;
end if ;
return max;

```

Definidas las funciones de máximo y mínimo se obtiene el valor de cada regla, evaluada de la siguiente manera:

```

Regla1 : carga(3) <= maximo(minimo(u1(0); u2(2); minimo(u1(1); u2(3)));
Regla2 : carga(4) <= maximo(minimo(u1(3); u2(3); minimo(u1(2); u2(2)));

```



### Salida

La salida es de tipo singleton de acuerdo al método utilizado (sugeno), que como se menciona es considerablemente más simple y eficiente. Para efectos del diseño del sistema, estas salidas constantes representan las señales que serán enviadas para la habilitación y des-habilitación de cargas. Las funciones de membresía que representan la salida son mostradas en la Fig. 6, las cuales hacen referencia a las cargas conectadas al sistema.

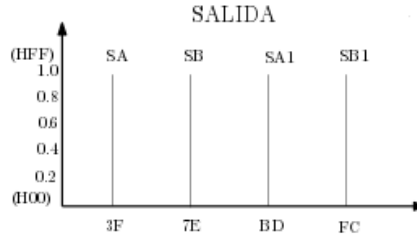


Fig. 6 Salidas singleton.

La salida está representada por cuatro condiciones distintas representadas por funciones singleton declaradas con valores constantes en VHDL y ordenadas en una matriz de vectores.

```
constant salida_singleton A : std logic vector := x"1F";
type singletons is array (0 to n) of std logic vector (7 downto 0);
signal gc : singletons := (salida_singleton SA, salida_singleton SB...);
```

### Defuzzificación

Durante el proceso de defuzzificación cada salida difusa se multiplica por su correspondiente posición singleton. Esto implica que después de que la salida para cada regla ha sido obtenida se toma el promedio ponderado de todos los productos, esto se hace multiplicando la salida obtenida de las reglas anteriores por su valor singleton, luego la suma de estos productos divididos por la suma de todos los resultados obtenidos de la evaluación de las reglas para obtener la salida final.

```
suma <= carga(0) + carga(1) + carga(2) + ... + ...
producto <= (carga(0) x gc(0)) + (carga(1) x gc(1)) + ... + ..
salida <= producto=suma;
end maximo;
```

### Pruebas y Resultados

Dado que la demanda máxima se puede definir como la máxima coincidencia de cargas en un intervalo de tiempo, el medidor de energía almacena la lectura correspondiente al máximo valor registrado de demanda (kW) en intervalos de 15 minutos del periodo de facturación. Derivado de esta información, para el desarrollo de este proyecto se consideró un temporizador, el cual inicia al detectar la señal proveniente del sensor de corriente (entrada 1 del controlador difuso), para detectar dicha señal de entrada se usó un comparador programado en vhdl y se instancio dicho componente al módulo del temporizador. En la Fig. 7 se muestra la lógica para dividir la señal del reloj interno de la tarjeta. También, se utilizó un sensor que da una proporción de 100A/50mA, debido a que la salida del sensor es una señal alterna se requiere un circuito acondicionador de señal como el mostrado en la Fig. 8, para tener una señal de voltaje de 1V, ya que para probar el circuito se utilizó el voltaje de referencia interna de la placa de 1.1 V. Para realizar las pruebas del control difuso desarrollado en VHDL, se programó la tarjeta Nexys 4DDR, Digilent (2014). Para el consumo se consideró un valor máximo de 50 amperes estableciendo 5 funciones de membresía de tipo triangular, con un rango promedio de 42 bits determinando una sensibilidad de 0.1960 A/bit. De igual manera para el tiempo de conexión se tiene un rango promedio de 51 bits para 4 funciones de membresía de tipo triangular, en este caso la sensibilidad determinada es de 0.534 bits, la obtención de estos valores fue necesaria para realizar la comparativa entre los valores obtenidos en la simulación y los experimentales. Se utilizó Fuzzy Logic Toolbox de Matlab para simular el sistema basado en lógica difusa y comparar la respuesta a cada regla con el resultado obtenido directamente de la tarjeta Nexys 4 DDR. En la Fig. 9, se muestran las pruebas realizadas directamente en la tarjeta de desarrollo, las cuales como se mencionó anteriormente fueron comparadas con los resultados de la simulación. En la Tabla IV, se presenta una comparativa de los resultados obtenidos, se consideraron distintas escalas de consumo en variados intervalos de tiempo, como se puede observar la respuesta depende de las reglas de inferencia y resulta aproximada a la simulación.

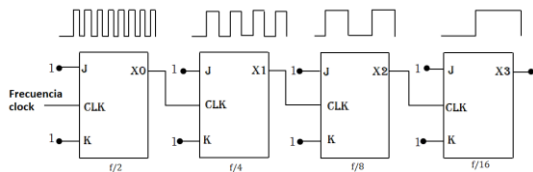


Fig. 7 Biestables en cascada para el temporizador

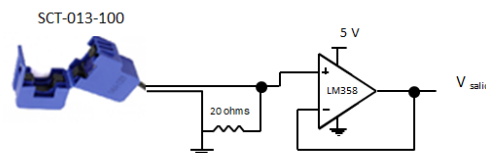


Fig. 8 Circuito acondicionador de señal



Fig. 9. Resultados obtenidos en la tarjeta Nexys 4DDR.

Consumo en amperes	Tiempo de conexión	Simulación	Resultados fpga
2.08 A	1h 45m	63	63
3.90 A	2h 23m	63	63
28.22 A	1h 45m	189	189
30.57 A	10h 21m	252	241
32.34 A	7h 06m	252	252
16.66 A	6h 59m	126	124

TABLA IV. Consumo alto.

### Conclusiones

El trabajo aquí desarrollado, inicia con la implementación de un sistema que pueda ayudar a mantener el consumo de forma automática en un límite establecido por el usuario, y que este pueda ajustarlo de acuerdo a sus necesidades particulares de consumo con base a las características del control difuso. Durante el desarrollo de este proyecto se buscó dar solución a una problemática poco abordada, resultando en un sistema escalable de toma de decisiones, en el que la programación en VHDL fue fundamental para incorporar los elementos adecuados con base a las necesidades del sistema. Los resultados obtenidos muestran la respuesta del sistema en base a la relación entre la energía y el tiempo (kWh), el análisis presentado se basó en los datos de generación y consumo de un sistema de cogeneración previamente instalado, ya que el objetivo es aprovechar al máximo la energía generada disminuyendo los despilfarros. En cuanto al control difuso, se destaca su eficiencia de controlabilidad con base a las reglas de control. Finalmente, se puede concluir que la lógica difusa representa una respuesta a problemáticas que no son abordadas a través de un control clásico, y aunado a las ventajas que aporta el uso de las FPGAs, se convierte en una opción para sistemas de control que exigen cada vez más una mayor flexibilidad.

### Referencias

Luis J. Sánchez y J. I. Pérez Arriaga. La gestión de la demanda de electricidad. Fundación Alternativas, I(65):7–9, 2005.

F. Monasterio Huelin D. Masa E.Caamaño J.Jiménez Leube y J.Porro M. Castillo, A.Gutiérrez. Sistema de control distribuido para la gestión de la demanda en el sector residencial. I Congreso de Generación Distribuida, Madrid, 2009.

Universidad de Alicante. Sistema inteligente de distribución de energía eléctrica. Pages 1–7, 2002.

Jim B. Vuong Philip T. Vuong, Asad M. Madni. Vhdl implementation for fuzzy logic controller. BEI Technologies, Inc.

Barjeev Tyagi Mani Shankar Anand. Desing and implementation of fuzzy controller on fpga. I.J. Intelligent System and Applications, 10:35–42, 2012.

G. Ronquillo M. Trejo Perea J. Álvarez Alvarado, G.J. Ríos Moreno. Medidor inteligente para las variables de energía eléctrica basado en un sistema embebido. Computing Science, 116:107–116, 2016.

David G. Maxinez. Programación de sistemas digitales con VHDL. Octubre, 2014.

Digilent. Nexys4 DDR FPGA Board Reference Manual.

# CONTROLADOR DIFUSO SEGUIDOR SOLAR DE DOBLE EJE

Jesús de la Cruz-Alejo<sup>1</sup>, Juan Carlos García Limón<sup>2</sup>, <sup>1</sup>Irving Cardiel Alcocer Guillermo

**Resumen**— Este trabajo describe el diseño y simulación de un sistema de control seguidor solar de dos ejes para un sistema fotovoltaico, con el propósito de mejorar el aprovechamiento de la incidencia solar. El sistema de control se diseñó con lógica difusa tipo Mamdani. Para ello, se calcularon los ángulos azimut y de altitud para la zona de Ecatepec Estado de México. El sistema se diseñó con dos entradas y una salida de cinco funciones triangulares de membresía y 10 bits de resolución cada una. Para el diseño del control difuso, se utilizó el lenguaje de descripción de hardware VHDL, definiendo cada una de las etapas en bloques independientes e instanciándolos en uno solo, el cual se implementó bajo una plataforma FPGA. Los resultados experimentales fueron comparados con los valores de respuesta teóricos, obteniendo un sistema eficiente y exacto.

**Palabras clave**— Control lógico difuso, FPGA, hardware, VHDL, fuzzificación, Mamdani, seguidor solar.

## Introducción

Las centrales térmicas y las centrales nucleares son las principales fuentes de contaminación del medio ambiente Brahami (2015), Darosa (2005) y Usta (2011). Como fuente de energía limpia y renovable, la energía solar ha generado una atención creciente, especialmente en el campo de la generación de electricidad. El proceso de conversión de energía solar en energía eléctrica se lleva a cabo principalmente a través de sistemas colectores fotovoltaicos CSP, la producción de energía que estos sistemas podrían producir depende de varios factores, como mantener la eficiencia de la celda solar empleando un sistema de seguimiento solar o maximizar la conversión de energía mejorando el material utilizado para la fabricación de paneles solares como lo indican Brahami (2015), Darosa (2005), Duffie (2013) y Beltrán (2007). De ahí la importancia de diseñar e implementar un sistema de control que optimice el proceso de concentración de radiación solar.

Por otro lado, debido a la complejidad involucrada en implementar y modelar sistemas de control aplicados a problemas del mundo real, una alternativa es el control lógico difuso, ya que proporciona un proceso formal para representar, manipular e implementar el conocimiento empírico para controlar sistemas de una manera menos compleja, ya que para su diseño no se requiere de un modelo dinámico que describa el comportamiento del sistema Yager y Zadeh (2012), Hwang y Lin (1992), Passino y Yurkovich (1998), Li, Y et al (2015) y De la Cruz Alejo et al (2017).

El objetivo principal de esta propuesta radica en implementar los niveles alpha para la etapa de defuzzificación, mediante la implementación de un sistema de control preciso y con velocidad de respuesta aceptable, reduciendo la complejidad de todo el sistema a través del diseño e implementación del Control Lógico Difuso (FLC) mediante las cuatro etapas del método Mamdani y su implementación en una plataforma FPGA a través del lenguaje de descripción de hardware VHDL, en la tarjeta Nexys 4 DDR. El contenido de este artículo se distribuye de la siguiente manera: La sección 2 describe las ecuaciones astronómicas para calcular los ángulos y la radiación solar que influyen en el sistema de seguimiento solar. La Sección 3 y 4 describe las etapas del diseño del FLC, los resultados y conclusiones se muestran en la sección 5.

## Seguimiento Solar.

Con el propósito de definir el movimiento del seguidor solar, se definen los ángulos de elevación y azimut. El eje de la tierra tiene una inclinación de 23.44° respecto a la eclíptica, la cual se define como la proyección de la trayectoria alrededor del sol, para el caso de estudio de este trabajo, esta declinación fue calculada para los 365 días del año mediante la siguiente ecuación:

<sup>1</sup> Dr. Jesús de la Cruz Alejo, Irving Cardiel Alcocer Guillermo Profesores del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Ecatepec, Estado de México [jdelaacruz@tese.edu.mx](mailto:jdelaacruz@tese.edu.mx)

<sup>2</sup> Mtro. Juan Carlos García Limón, Profesor del Tecnológico de Estudios Superiores de Chalco, Chalco, Estado de México [jcgarcia@tese.edu.mx](mailto:jcgarcia@tese.edu.mx)

$$\delta = 23.45^\circ \sin \left[ \frac{360}{365} (284 + n) \right] \quad (1)$$

En donde:  $\delta$  = Es la declinación solar en grados,  $n$  = Corresponde al número de día calculado.

El ángulo horario ( $w$ ) se define como el ángulo entre la posición del sol con respecto al plano meridiano de cualquier ubicación directamente bajo el rayo del sol, antes de mediodía este ángulo es positivo, haciéndose 0 a las 12:00 pm y negativo cuando es posterior al medio día, para calcularlo se utilizó la siguiente ecuación.

$$w = (ST - 12) * 15 \quad (2)$$

En donde:  $ST$  = Es el tiempo solar local de 0 a 23.

Una vez calculados el ángulo de declinación y el ángulo horario se cuenta con las variables necesarias para calcular los dos movimientos requeridos por el sistema de seguimiento solar, para el caso del movimiento de elevación se calculó utilizando la siguiente ecuación:

$$\alpha = \text{sen}^{-1} [\text{sen } \delta * \text{sen } \phi + \cos \delta * \cos \phi * \cos \omega] \quad (3)$$

En donde:  $\delta$  = Es el ángulo de declinación,  $\phi$  = Latitud del lugar,  $W$  = Ángulo horario.

Para el cálculo del ángulo azimut ( $\gamma_s$ ), se utiliza:

$$\gamma_s = (\omega) \cos^{-1} \left( \frac{\cos \theta_z \sin \phi - \sin \delta}{\sin \theta_z \cos \phi} \right) \quad (4)$$

La figura 1, muestra un comparativo entre el ángulo azimut y el ángulo de elevación, calculados para el municipio de Ecatepec con un rango que va de las 07:00 a las 18:00 hrs. para el 27 de noviembre de 2018. Como se puede observar, para la elevación a lo largo del día presenta valor mínimo de 0° y máximo de 50°, para el caso del azimut los valores van de los 100° hasta 250°, es importante mencionar que el cálculo de estos ángulos permite establecer los rangos sobre los cuales se desplaza la trayectoria solar.

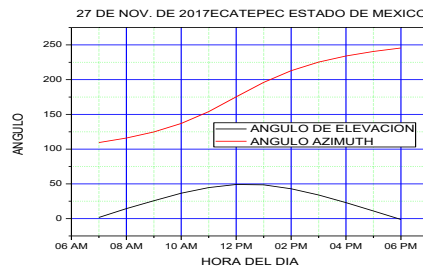


Figura 1. Muestra de los ángulos azimut y altitud.

### Sistema de Control Difuso

Esencialmente un sistema difuso, es una estructura basada en conocimiento definido a través de un conjunto de reglas difusas del tipo *si-entonces*, las cuales, contienen una cuantificación lógica difusa de la descripción lingüística del experto de cómo realizar un control adecuado. Un sistema de lógica difusa tipo Mamdani requiere de cuatro etapas clave para su implementación las cuales se muestran en la figura 2, en donde: (1) La fuzzificación transforma las entradas de valores escalares a valores difusos, en este caso se implementó con una resolución de  $10 \text{ bits } 2^n - 1$ , para el eje de las abscisas definido como universo de discurso y de 8 bits para el eje de las ordenadas el cual es el grado de pertenencia del universo de discurso, obteniendo un rango de fuzzificación de 0 a 1023 y de 0 a 255 bits respectivamente; (2) la base de reglas establecidas sobre la base del conocimiento y la comprensión del sistema dinámico; (3) el mecanismo de inferencia establece aquellas reglas que deben aplicarse en un punto específico en el tiempo en función de las circunstancias prevalecientes y luego decide sobre los valores de salida que se aplicarán; y, (4) la interfaz de defuzzificación, en la que los valores difusos son convertidos a valores escalares.

Para este trabajo se diseñó un controlador de dos entradas y una salida. Las entradas físicas del sistema son los voltajes provenientes de una etapa de adquisición mediante resistencias dependientes de luz (LDR), las entradas a la

etapa de fuzzificación, son el error y la derivada del error provenientes de la etapa de adquisición de datos. En la operación de rastreo, los sensores LDR miden la intensidad de la luz solar y el desequilibrio en los voltajes generados por el sensor LDR generan un voltaje de error de retroalimentación.

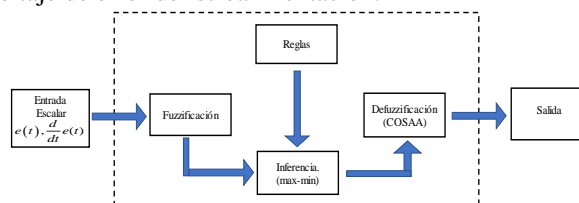


Figura 2 Diagrama Sistema Lógico Difuso.

El voltaje de error es proporcional a la diferencia entre la ubicación de la luz solar y la ubicación del panel fotovoltaico, para cada sistema de control (elevación y azimuth), se requieren un par de entradas, las cuales se etiquetaron como error ( $e1$ ) y derivada del error ( $\Delta e1$ ), para el primer caso, así como ( $e2$ ) y ( $\Delta e2$ ) para el segundo caso, en donde la derivada del error se define como:

$$\frac{de}{dt} = \text{error actual} - \text{error anterior}. \quad (5)$$

En la figura 3, se muestra el diagrama de la etapa de adquisición de datos, para cada par de sensores se implementa un arreglo divisor de voltaje, lo que genera la señal  $e1$  (error 1), así como la segunda señal de entrada  $\Delta e1$  (derivada del error 1) en donde ( $t$ ) indica una muestra en el tiempo  $t$ . Para la implementación de la etapa de fuzzificación, se definieron 5 funciones de membresía de tipo triangular para cada una de las variables y una salida, etiquetando cada una de las variables lingüísticas como sigue: Muy bajo (MB), Bajo (B), Medio (M), Alto (A) y muy Alto (MA), como se puede apreciar en la figura 4.

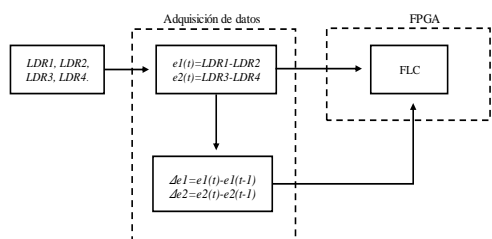


Figura 3. Diagrama a bloques para la adquisición de datos.

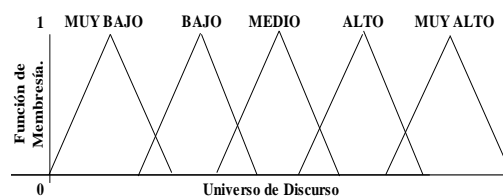


Figura 4. Funciones de membresía.

**Fuzzificación.**

El primer paso para elaborar el control lógico difuso tipo Mamdani consiste en transformar los valores obtenidos en la etapa de adquisición de datos (valores escalares) a su correspondiente valor difuso, para esto se implementaron tablas de búsqueda, mediante la utilización del condicional when, en el software de diseño electrónico ISE Design Suite 14.7, para lo cual se definieron las 2 entradas del sistema provenientes del sistema de adquisición de datos con una longitud de 10 bits. Para las salidas fuzzificadas o de pertenencia en algún conjunto difuso, se utilizaron las etiquetas de cada conjunto difuso, con un rango de 8 bits o 256 niveles.

**Inferencia.**

En esta etapa con los valores obtenidos de la etapa de fuzzificación, se realiza un mapeo entre las funciones de membresía, en donde la primera función de la entrada ( $e1$ ) se compara con cada una de las funciones de membresía de la entrada ( $\Delta e1$ ), el mapeo se realiza entre cada una de las funciones de membresía para obtener los valores mínimos, como se muestra en la figura 5. Mediante el bucle loop se implementó una matriz de 5x5 en la cual se realiza un barrido entre cada una de las funciones de membresía para obtener los valores mínimos, en el que cada valor resultante, es valor mínimo obtenido por el mapeo entre las funciones de membresía de ambas entradas, en la figura 6 se presenta el arreglo matricial.

**Agregación.**

Una vez que se ha conformado la matriz de valores mínimos, la siguiente etapa es la agregación en donde el vector de función agregada almacena los valores máximos de cada regla difusa activada. Estos valores se interpolan mediante

el operador *max* con los conjuntos difusos de salida para obtener el arreglo que contendrá los valores de la función agregada, en la figura 7, se muestra la forma en que se realiza el barrido para encontrar los valores máximos de cada columna.

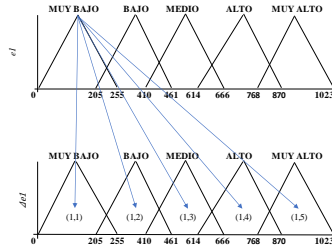


Figura 5. Mapeo para obtener los valores mínimos.

$\Delta e_l$	el					
min	→	(1, 1)	(1, 2)	(1, 3)	(1, 4)	(1, 5)
min	→	(2, 1)	(2, 2)	(2, 3)	(2, 4)	(2, 5)
min	→	(3, 1)	(3, 2)	(3, 3)	(3, 4)	(3, 5)
min	→	(4, 1)	(4, 2)	(4, 3)	(4, 4)	(4, 5)
min	→	(5, 1)	(5, 2)	(5, 3)	(5, 4)	(5, 5)

Figura 6. Matriz valores mínimos.

Para desarrollar la etapa de agregación, se habilitaron 25 entradas, las cuales son los valores mínimos obtenidos de la etapa de inferencia, estos valores fueron reducidos a 5 valores a la salida, los valores mínimos de entrada fueron comparados entre cada una de las columnas formadas con la matriz de 5x5, de esta forma el valor resultado de cada columna es el valor máximo de una de ellas.

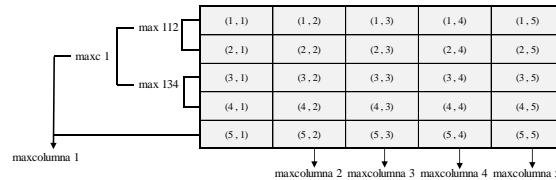


Figura 7. Matriz para encontrar los valores máximos.

### Defuzzificación.

Finalmente, en la etapa de defuzzificación los valores difusos obtenidos en la etapa de agregación son convertidos a valores reales o escalares. Mediante la utilización de los niveles alpha, que corresponde a cada uno de los valores de membresía de cada uno de los conjuntos difusos, esto es, 256 niveles, para lo cual se utilizó:

$$COSAA = \frac{\sum_{i=0}^{\alpha_{max}} \left( \frac{(x_f^{\alpha_f} - x_0^{\alpha_i})}{2} + x_0^{\alpha_i} \right)}{\text{núm. conjuntos activados}} \quad (5)$$

En donde:

$\alpha_f$  = El valor del nivel alfa final,  $\alpha_i$  = El valor del nivel alfa inicial.

Con el propósito de aumentar la velocidad de respuesta del sistema de control, el método utilizado, es con base a De la Cruz-Alejo (2017). Para implementarlo en VHDL, se utilizó (5), en este caso se establecieron 5 valores de entrada, que son los valores que provienen de la etapa de agregación, a la salida se tiene un solo valor, el cual es el valor esperado del FLC, este valor se puede acondicionar para manipular al actuador, tomando un rango de 0° a 90° para el movimiento de elevación y de 0° a 270° para el movimiento azimut. Cada uno de los bloques validados de manera independiente, fueron instanciados en uno solo, lo cual nos da como resultado el FLC para uno de los dos movimientos del seguidor, para poder obtener los dos movimientos necesarios para el seguidor solar se instanciaron dos FLC, uno para el movimiento azimut y uno para el movimiento de elevación en uno solo, el resultado se muestra en la figura 8.

### Resultados

En la tabla 1, se muestra un comparativo de los valores obtenidos experimentalmente por el FLC diseñado, contra los valores obtenidos con la herramienta Fuzzy Logic Toolbox de Matlab. El arreglo para la prueba, se realizó con un valor constante para la entrada (x) de 780 y para la entrada (y) se realizó un barrido en el rango de la variable con valores aleatorios. Se puede apreciar que los valores obtenidos están muy próximos, salvo pequeñas variaciones. En la figura 9, se muestra gráficamente valores obtenidos con valores variables para ambas entradas, los valores de respuesta obtenidos son muy semejantes. Una segunda prueba, consistió en validar el funcionamiento mediante datos de entrada obtenidos en la etapa de adquisición de datos, para esta prueba se tomaron mediciones a lo largo del día 15 de noviembre de 2018, de 7 a 18 horas con un lapso de tiempo de 15 minutos, para poder validar el funcionamiento se tomaron los valores de salida de la etapa de defuzzificación, a los valores obtenidos ( digitales con una resolución

de 10 bits), se le asignó su correspondiente valor en grados, una salida para el ángulo de elevación y otra para el ángulo azimut. En la tabla 2, se muestran los valores obtenidos de una muestra de 45 valores, para los cuales se obtuvo una desviación estándar máxima de 5.8.

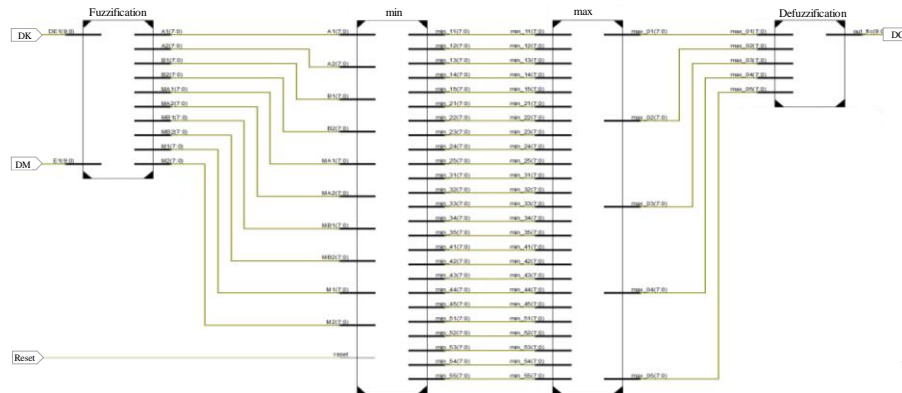


Figura 8. Esquemático del FLC doble eje en la FPGA.

Muestra	eI	deI	MATLAB (COG)	FPGA (COSAA)
1	780	50	128.3	127
2	780	100	128.1	127
3	780	150	128.1	127
4	780	200	128.2	127
5	780	250	223.3	223
6	780	300	319.4	319
7	780	350	319.2	319
8	780	400	319.2	319
9	780	450	415.4	415
10	780	500	511.2	510
11	780	550	511.1	510
12	780	600	511.5	510
13	780	650	607.3	607
14	780	700	703.1	703
15	780	750	703.2	703
16	780	800	799.4	799
17	780	850	799.6	799
18	780	900	895.4	897
19	780	950	895.4	897
20	780	1000	895.1	897
21	780	1020	895.3	897

Tabla I. FPGA-MATLAB.

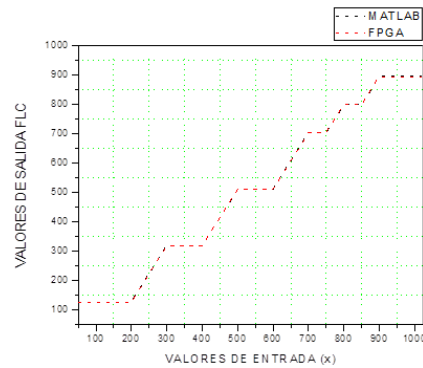


Figura 9. FPGA-Matlab

En la figura 10, se muestra gráficamente el comparativo entre los valores obtenidos para el ángulo de elevación calculados teóricamente y los valores que arroja el FLC diseñado, se puede apreciar que los valores obtenidos con las pruebas físicas son muy semejantes. En la figura 11, se muestra gráficamente el comparativo entre los valores obtenidos para el ángulo azimut calculados teóricamente y los valores que arroja el FLC diseñado, se puede apreciar que los valores obtenidos con las pruebas físicas son muy semejantes.

### Conclusión

En este artículo el FLC propuesto es diseñado, implementado y aplicado a un sistema seguidor solar. El control tiene una buena aproximación en cuanto a exactitud. Asimismo, el hardware utilizado fue reducido con el uso del lenguaje VHDL bajo una plataforma FPGA. La metodología utilizada mejora en términos de velocidad y potencia haciéndola conveniente para aplicaciones óptimas.

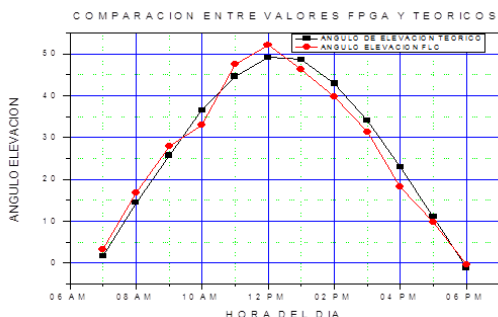


Figura 10. Valores obtenidos con el FLC y valores teóricos para el movimiento de elevación.

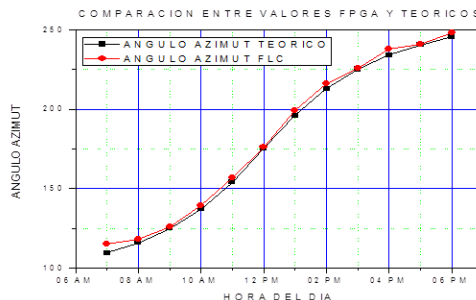


Figura 11. Valores obtenidos con el FLC y valores teóricos para el movimiento azimut.

Muestra número	Hora del día	Elevación teórico	Valor defuzzificación	Correspondiente valor en grados elevación	Desviación Estándar Elevación	Azmut teórico	Valor defuzzificación	Correspondiente valor en grados azimut	Desviación Estándar Azimut
1	07:00	3.1	61	3	0.07	110.8	458	112	0.85
2	07:15	6.3	143	7	0.49	112.2	462	113	0.57
3	07:30	9.6	225	11	0.99	113.6	466	114	0.28
4	07:45	12.8	286	14	0.85	115.1	475	116	0.64
5	08:00	15.9	348	17	0.78	116.8	479	117	0.14
6	08:15	19.1	430	21	1.34	118.5	491	120	1.06
7	08:30	22.1	491	24	1.34	120.4	495	121	0.42
8	08:45	25.1	532	26	0.64	122.5	507	124	1.06
9	09:00	28.1	573	28	0.07	124.7	516	126	0.92
10	09:15	30.9	655	32	0.78	127.1	528	129	1.34
11	09:30	33.7	737	36	1.63	129.7	548	134	3.04
12	09:45	36.4	798	39	1.84	132.6	557	136	2.40
13	10:00	38.9	839	41	1.48	135.8	569	139	2.26
14	10:15	41.3	880	43	1.20	139.2	593	145	4.10
15	10:30	43.5	941	46	1.77	143	610	149	4.24
16	10:45	45.5	962	47	1.06	147.1	626	153	4.17
17	11:00	47.3	982	48	0.49	151.5	642	157	3.89
18	11:15	48.9	982	48	0.64	156.3	659	161	3.32
19	11:30	50.2	1003	49	0.85	161.4	687	168	4.67
20	11:45	51.1	1023	50	0.78	166.8	704	172	3.68
21	12:00	51.8	1023	50	1.27	172.4	720	176	2.55
22	12:15	52.1	1003	49	2.19	178.1	741	181	2.05
23	12:30	52	982	48	2.83	183.9	761	186	1.48
24	12:45	51.6	982	48	2.55	189.6	794	194	3.11
25	13:00	50.8	962	47	2.69	195.2	814	199	2.69
26	13:15	49.7	941	46	2.62	200.5	831	203	1.77
27	13:30	48.4	900	44	3.11	205.4	851	208	1.84
28	13:45	46.7	839	41	4.03	210.1	868	212	1.34
29	14:00	44.8	818	40	3.39	214.4	884	216	1.13
30	14:15	42.7	777	38	3.32	218.4	896	219	0.42
31	14:30	40.4	737	36	3.11	222	908	222	0.00
32	14:45	38	675	33	3.54	225.3	921	225	0.21
33	15:00	35.4	634	31	3.11	228.4	925	226	1.70
34	15:15	32.7	573	28	3.32	231.2	941	230	0.85
35	15:30	29.9	532	26	2.76	233.7	949	232	1.20
36	15:45	26.9	430	21	4.17	236.1	966	236	0.07
37	16:00	23.9	327	16	5.59	238.3	974	238	0.21
38	16:15	20.9	327	16	3.46	240.3	974	238	1.63
39	16:30	17.8	286	14	2.69	242.1	978	239	2.19
40	16:45	14.6	266	13	1.13	243.8	982	240	2.69
41	17:00	11.5	225	11	0.35	245.4	986	241	3.11
42	17:15	8.2	143	7	0.85	246.9	994	243	2.76
43	17:30	5	82	4	0.71	248.3	1003	245	2.33
44	17:45	1.9	20	1	0.64	249.6	1011	247	1.84
45	18:00	-1	0	0	0.71	250.8	1015	248	1.98

Tabla 2. Valores obtenidos mediante la simulación para los movimientos de elevación y azimut.

### Referencias

Beltrán Adán José, Tesis de Maestría, “Prototipo fotovoltaico con seguimiento del Sol para procesos electroquímicos”, Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2007.

Brahmi Is “Optimization of a photovoltaic generator with a new solar tracker”, Journal of Electrical Engineering, 2015.

Chen C. Julian, “Physics of Solar Energy”, John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA 2011.

Darosa V. Aldo, "Fundamental of Renewable Energy Processes", Elsevier INC, 2005.

De la Cruz-Alejo, J., Antonio-Méndez, R., & Salazar-Pereyra, M. (2017). Fuzzy logic control on FPGA for two axes solar tracking. *Neural Computing and Applications*, 1-15.

Duffie John A, Solar Engineering of Thermal Processes, four edition, John Wiley, USA 2013.

Hwang, G. C., & Lin, S. C. (1992). A stability approach to fuzzy control design for nonlinear systems. *Fuzzy sets and Systems*, 48(3), 279-287.



Li, Y., Tong, S., & Li, T. (2015). Observer-based adaptive fuzzy tracking control of MIMO stochastic nonlinear systems with unknown control directions and unknown dead zones. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 23(4), 1228-1241.

Passino K, Yurkovich S., "Fuzzy Control", 1st ed, Addison Wesley, California, USA 1998.

Usta M.A., "Design and Performance of Solar Tracking System with Fuzzy Logic Controller" 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.

Yager, R. R., & Zadeh, L. A. (Eds.). (2012). *An introduction to fuzzy logic applications in intelligent systems* (Vol. 165). Springer Science & Business Media.

## Rasgos de depresión y nerviosismo en adolescentes con fármaco-dependencia en tratamiento de rehabilitación y adolescentes sin consumo de sustancias: un estudio comparativo

Br. Alba Iliá De la Fuente Guzmán<sup>1</sup>, Br. Eric Alejandro Catzin López<sup>2</sup>, Br. Alejandro Sebastián Daniel Contreras Vázquez<sup>3</sup>, Br. Francisco Javier Mena Pedraza<sup>4</sup>, Mtro. Sinuhé Estrada Carmona<sup>5</sup>, Dra. Gabriela Pérez Aranda<sup>6</sup>, Dra. Liliana García Reyes<sup>7</sup> y Dr. Miguel Ángel Tuz Sierra<sup>8</sup>.

**Resumen**— El objetivo de esta investigación fue comparar rasgos de depresión y nerviosismo de adolescentes fármaco-dependientes y adolescentes sin consumo de sustancias psicoactivas ilegales, tabaco y alcohol. Para medir dichos rasgos aplicamos el instrumento: Análisis del Temperamento de Taylor y Johnson (2002), al cual se le hizo una adecuación respecto a las características de la muestra. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 26 adolescentes fármaco-dependientes que se encontraban en tratamiento de rehabilitación en una clínica del sur-este de México y 26 adolescentes sin consumo de sustancias psicoactivas ilegales y sin consumo de alcohol y tabaco, que identificamos mediante un cuestionario sobre consumo de sustancias en una preparatoria pública del sur-este de México; de entre 13 y 17 años. El presente estudio tuvo un alcance correlacionar-causal con un diseño cuasi-experimental.

Entre los resultados, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de adolescentes fármaco-dependientes y el grupo de adolescentes sin consumo en los rasgos evaluados, así como dependencia ( $p < 0.50$ ) entre la fármaco-dependencia y los rasgos de depresión y nerviosismo. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Chahua, et al. (2014) y García, Santos y Taberno (2017)

**Palabras clave**— Adolescentes, depresión, nerviosismo, fármaco-dependencia

### Introducción

La Organización de Naciones Unidas (ONU) estima que el 5% de la población joven-adulta a nivel mundial, es decir, alrededor de 230 millones de personas, consumieron alguna droga ilícita por lo menos una vez en 2010, mientras que en México, en el 2008 el índice para la población de 12 a 6 años fue de 1.6% (Secretaría de Salud, 2009), lo que ubica a nuestro país en el contexto internacional como uno de los países que reporta un incremento del problema (Villatoro, y otros, 2012).

Uno de los sectores de la población más vulnerable al consumo de sustancias es aquella población que se encuentra en la adolescencia, es decir en edades de entre los 10 y 19 años (Caballero, Madrigal, & Villaseñor, 1999). La evidencia epidemiológica nacional e internacional reconoce que el uso ocasional o continuo de drogas permanece obstinadamente común entre la gente joven (Kosterman, Hawkins, Guo, Catalano, & Abbott, 2000).

En este sentido, el consumo continuo de sustancias puede derivar en fármaco-dependencia; cuando se habla de fármaco-dependencia podemos describir una enfermedad crónica asociada al abuso de sustancias y a la dependencia a ellas, que en la mayoría de los casos incluye tolerancia y abstinencia.

La definición más sencilla de fármaco-dependencia es la de «un estado en el que el individuo necesita dosis repetidas de un fármaco para sentirse bien o para evitar sentirse mal» (CEF, 2003).

<sup>1</sup> Br. Alba Iliá De la Fuente Guzmán es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [albadelaf@icloud.com](mailto:albadelaf@icloud.com)

<sup>2</sup> Br. Eric Alejandro Catzin López es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [ericalejandro95@gmail.com](mailto:ericalejandro95@gmail.com)

<sup>3</sup> Br. Alejandro Sebastián Daniel Contreras Vázquez es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [contraleks@gmail.com](mailto:contraleks@gmail.com)

<sup>4</sup> Br. Francisco Javier Mena Pedraza es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [xavery15@gmail.com](mailto:xavery15@gmail.com)

<sup>5</sup> Mtro. Sinuhé Estrada Carmona es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [sinuhee@hotmail.com](mailto:sinuhee@hotmail.com)

<sup>6</sup> Dra. Gabriela Pérez Aranda es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [gaiperez@uacam.mx](mailto:gaiperez@uacam.mx)

<sup>7</sup> Dra. Liliana García Reyes es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [ligarcia@uacam.mx](mailto:ligarcia@uacam.mx)

<sup>8</sup> Dr. Miguel Ángel Tuz Sierra es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [miguatuz@uacam.mx](mailto:miguatuz@uacam.mx)

Hoy en día se reconoce que la característica esencial de toda dependencia o adicción es el conjunto de signos y síntomas cognitivos, afectivos, conductuales y fisiológicos que revelan un patrón de uso compulsivo de una o varias sustancias y una incapacidad para controlar este consumo a pesar de las consecuencias negativas que conlleva para la salud del individuo y la sociedad (Oliver, 2004; Cruz, 2001 en De Macedo, 2006)

Velásquez-Martínez & Ortíz (2014) describen el abuso de drogas como una enfermedad caracterizada por la urgencia de obtener y consumir una sustancia determinada independientemente de sus consecuencias negativas. Para este autor, existen factores biológicos, sociales y psicológicos que predisponen a un individuo al abuso de drogas los adolescentes son los más vulnerables porque su cerebro no ha madurado completamente y están bajo presiones tanto sociales como psicológicas.

Según Kessler y sus colaboradores (2005), la incidencia de los trastornos de ansiedad entre los 11 y los 21 años es de un 75%, por lo que la adolescencia constituye un período de gran riesgo para su desarrollo.

Dado el hecho que la incidencia de la depresión aumenta notablemente desde la adolescencia hasta el inicio de la edad adulta se justifica que se realicen estudios epidemiológicos en distintos momentos de este intervalo de edad. En este esfuerzo por racionalizar los recursos y satisfacer de una manera eficaz y eficiente las necesidades de salud mental de los adolescentes es importante cuantificar la magnitud de sus problemas, para mejorar el plan de tratamiento de enfermedades o trastornos de salud mental como la fármaco-dependencia (Valiente, Bonifacio, & Chorot, 2001), en este caso queremos analizar rasgos de nerviosismo y depresión y su posible dependencia con la fármaco-dependencia.

### Método

La investigación fue correlacional-causal con el objetivo de comparar rasgos de depresión y nerviosismo de adolescentes fármaco-dependientes y adolescentes sin consumo de sustancias psicoactivas ilegales, tabaco y alcohol, para lo cual se utilizó un diseño ex post facto, transversal y un enfoque cuantitativo cuasi-experimental. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por dos grupos: el primero conformado por 26 adolescentes fármaco-dependientes que se encontraban en tratamiento de rehabilitación en una clínica del sur-este de México y, que presentaban consumo prevalente de crack (un derivado de la cocaína) y cannabis, el segundo, conformado por 26 adolescentes sin consumo de sustancias psicoactivas ilegales y sin consumo de alcohol y tabaco, quienes fueron identificados por medio de un cuestionario sobre consumo de sustancias en una preparatoria pública del sur-este de México; ambos grupos con integrantes entre los 13 y 17 años de edad. La evaluación de los rasgos de depresión y nerviosismo fueron evaluados por medio del instrumento Análisis del Temperamento de Taylor y Johnson, el cual tiene el propósito de servir como método de medida de un número importante de tendencias conductuales comparativamente independientes que reflejan ajuste individual. Para efectos del presente estudio, se evaluaron los rasgos A: Nervioso vs Tranquilo y B: Depresivo vs Alegre. El instrumento fue modificado para adecuarlo a la muestra. Los datos recabados fueron procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) en su versión 23 y analizados mediante la prueba T para muestras independientes para rastrear diferencias significativas entre los grupos, la prueba ANOVA para evaluar diferencias en los rasgos según la droga de mayor consumo y la prueba Ji cuadrado para evaluar la independencia de las variables.

### Resultados

Tabla 1  
*Medias de ajuste psicológico entre consumidores y no consumidores de sustancias*

Factor	Consumo de sustancias	Media	Rango de ajuste deseable	Tipo de ajuste	Tiende hacia
Factor A: Nervioso vs Calmado	Consumidor	78.88	0-50	Cambio deseable	Nervioso
	No consumidor	56.92		Cambio deseable	Nervioso
Factor B: Depresivo vs Animoso	Consumidor	74.46	0-45	Cambio deseable	Depresivo
	No consumidor	57.04		Cambio deseable	Depresivo

Al analizar las medias de ajuste psicológico entre consumidores y no consumidores respecto a los rasgos evaluados, se encontró que en el factor A: Nervioso vs Calmado, tanto consumidores como no consumidores obtuvieron medias fuera del rango de ajuste deseable, con tendencia hacia el nerviosismo; aun cuando los no

consumidores se encuentran solo 6.92 puntos por encima de la media, resulta relevante que no ambos grupos se encuentren en la categoría de “cambio deseable”.

En cuanto al factor B: Depresivo vs Animoso, nuevamente ambos grupos obtuvieron medias fuera del rango de ajuste deseable, ubicándose así en la categoría de “cambio deseable” con tendencia a lo depresivo.

Tabla 2

*Comparación de medias con prueba t entre consumidores y no consumidores de sustancias*

Factor	Media de consumidores	Media de no consumidores	Diferencia de medias	t	Sig. (bilateral)
A: Nerviosismo vs Calmado	78.88	56.92	21.96	3.288	.002*
B: Depresivo vs Animoso	74.46	57.04	17.423	2.422	.019*

\*Dato estadísticamente significativo

Se encontraron diferencias significativas en los rasgos evaluados entre el grupo de adolescentes fármaco-dependientes y el grupo de adolescentes no consumidores ( $p < 0.05$ ), siendo los no consumidores quienes obtuvieron medias más bajas en ambos factores. La diferencia de medias para el factor A: Nerviosismo vs Calmado fue mayor (21.962) en comparación con el factor B: Depresivo vs Animoso (17.423).

Tabla 3

*Medias de ajuste psicológico entre consumidores de sustancias según la droga de mayor consumo*

Factor	Sustancia de mayor consumo*	Media	Rango de ajuste deseable	Tipo de ajuste	Tiende hacia
A: Nervioso vs Calmado	Marihuana	80.09		Cambio deseable	Nervioso
	Crack	76.67	0-50	Cambio deseable	Nervioso
	Marihuana (UDC)	78.89		Cambio deseable	Nervioso
B: Depresivo vs Animoso	Marihuana	75.00		Cambio deseable	Depresivo
	Crack	70.33	0-45	Cambio deseable	Depresivo
	Marihuana (UDC)	76.56		Cambio deseable	Depresivo

\*. Los grupos “Marihuana” y “Crack” están conformados por personas que tienen un consumo combinado, con una preferencia notable hacia una sustancia; mientras que el grupo “Marihuana (UDC)” está conformada por personas que consumen únicamente marihuana.

Al analizar las medias del ajuste psicológico resultante tras la aplicación de la prueba Análisis del Temperamento de Taylor y Johnson para el factor A: Nervioso vs Calmado se encontró que ninguno de los tres grupos de consumidores obtuvo medias que se encuentren dentro del rango de ajuste deseable, ubicándose en la categoría de “cambio deseable” con tendencia hacia el nerviosismo. En cuanto al factor B: Depresivo vs Animoso, se encontró que los tres grupos de consumidores obtuvieron medias fuera del rango de ajuste deseable, tendiendo hacia lo depresivo.

Tabla 4

*Comparación de medias con ANOVA según la droga de mayor consumo*

Factor	F	Sig. (bilateral)
A: Nerviosismo vs Calmado	.064	.938
B: Depresivo vs Animoso	.137	.872

Al realizar una prueba ANOVA para comparar las medias de los grupos de adolescentes consumidores, no se encontraron diferencias entre estos respecto a los factores evaluados ( $p > 0.050$ ).

Tabla 5

*Prueba Chi-cuadrado y distribución de tipos de ajuste entre consumidores y no consumidores de sustancias.*

Factor	Tipo de ajuste	Consumidor	No consumidor	Prueba Chi-cuadrado
		Recuento	Recuento	
Factor A	Excelente	0	4	Chi-cuadrado: 11.542 Sig. 009*
	Aceptable	2	7	
	Es deseable un cambio	11	11	
Factor B	El cambio es urgente	13	4	Chi-cuadrado: 8.317 Sig. 0.040*
	Excelente	2	4	
	Aceptable	1	6	
	Es deseable un cambio	8	10	
	El cambio es urgente	15	6	
	Excelente	10	11	Chi-cuadrado: 2.732

\*. Datos estadísticamente significativos ( $p < 0.50$ )

Respecto al análisis de dependencia de las variables, al realizar la prueba Chi-cuadrado, se encontraron datos estadísticamente significativos en ambos factores ( $p < 0.050$ ), lo que indica que existe dependencia entre las variables. Si se observa la distribución del recuento de los tipos de ajuste, se observa que tanto en consumidores como no consumidores, la mayoría de la población se concentra en las categorías de “cambio deseable” y “cambio urgente” para los dos rasgos evaluados.

### Discusión

Los resultados de la presente investigación coinciden con lo encontrado por Gutiérrez, De Irala y Martínez (2006), quienes señalan una frecuente relación entre los trastornos de ansiedad y depresión y el consumo de cannabis, tanto en adolescentes como en adultos, sobre todo en mujeres jóvenes. De igual manera, en una investigación con el propósito de evaluar el daño cognitivo de adolescentes consumidores se encontró una relación entre la depresión y la falta de capacidad para regular emociones positivas explican un porcentaje importante de varianza en el desarrollo de déficit cognitivo. Moral, et al. (2011) afirman que la depresión puede ser un efecto colateral del consumo por lo que la mayoría de consumidores pueden presentar episodios depresivos, ya sea a consecuencia de la intoxicación de la sustancia o del síndrome de abstinencia. En este sentido, Chahua, et al. (2014) confirma que la prevalencia en depresión para los consumidores de cocaína y heroína es mayor que la de la población general. La depresión es una de las principales causas del consumo de sustancias psicoactivas en los adolescentes, sin embargo, la depresión puede ser también consecuencia del consumo (Ministerio de Protección Social, 2003 en García, Santos y Taberno (2017).

En una investigación realizada por Chicharro, Pérez-García y San Juan (2012) en la cual analizaron la respuesta emocional de adolescentes con fármaco-dependencia en comparación con adolescentes sin consumo, como se hizo en la presente investigación, encontraron que los adolescentes con fármaco-dependencia presentan diferencias significativas de los no consumidores en la dimensión de valencia, mostrando que los consumidores de sustancias, en comparación con el grupo control, valoraban los estímulos de forma más extrema. Lo cual puede relacionarse con las altas puntuaciones en rasgos de ajuste psicológico de ansiedad y depresión, tomando en cuenta la perspectiva de Ellis (2015), quien menciona que “lo que se podría llamar problemas psicológicos surgen principalmente de percepciones y concepciones erróneas acerca de lo que les sucede (acontecimientos y experiencias activantes) y consisten en reacciones emocionales insuficientes o excesivas a tales experiencias activantes y pueden comprender patrones de comportamiento disfuncional como adicciones o actos destructivos de la salud y evitar actor de protección de la salud”

### Referencias

- Caballero, R., Madrigal, E., & Villaseñor, A. (1999). El consumo de tabaco, alcohol y drogas ilegales en los adolescentes de diferentes estratos socioeconómicos de Guadalajara. *Salud Mental*, 1-8.
- CEF, (2003). *Comite de Expertos de la OMS en Fármaco dependencia, 33 Informe*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- Chicharro, J., Pérez-García A. y San Juan, P. (2012). Respuesta emocional en adictos a sustancias en tratamiento ambulatorio Adicciones. *Adicciones*. 24, 1, 59-67.

- Chahuua, M., Sordob, L., Molistb, G., a Domingo-Salvanye, A, Brugale, M., De la Fuente, L. y Bravo, M. (2014). Depresión en jóvenes usuarios regulares de cocaína reclutados en la comunidad. *Elsevier España*. 28, 2, 155-159
- De Macedo, C. (2006). Relación entre rasgos des adaptativos de personalidad y farmacodependencia. *Persona*. 9, 171-187
- Ellis, A. (2015). *Una terapia breve más profunda y duradera*. Barcelona: Paidós.
- García, V., Luque, B., Santos, M. y Taberero, C. (2017). La autorregulación emocional en la depresión y el deterioro cognitivo de consumidores de sustancias psicoactivas. *Salud y drogas*. 17, 2, 125-136.
- Gutiérrez, L., De Irala, J. y Martínez, M.A. (2006). Efectos del cannabis sobre la salud mental en jóvenes consumidores. *Rev Med Univ Navarra*. 50, 1, 3-10. 3
- Kessler, E., Berglund, P., Demler, O., Jin, R. y Walters, E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the NAational Comorbidity Study replication. *Archives of General Psychiatry*, 62, 593-602
- Kosterman, R., Hawkins, J., Guo, J., Catalano, R., & Abbott, R. (2000). The dynamics of alcohol and marijuana initiation: Patterns an predictor of first use un adolescence. *Public Health*, 360-366.
- Moral, M.V., Sirvent, C., Blanco, P., Rivas, C., Quintana L. y Campomanes, G. (2011). Depresión y adicción. *Revista de Psiquiatría*, 15, 27.
- Secretaría de Salud. (2009). *Encuesta Nacional de Adicciones 2008. Reporte de resultados nacionales*. México: Secretaría de Salud.
- Taylor, R. M., & Morrison, L. P. (2002). *Taylor-Johnson Temperament Analysis Manual*. Thousand Oaks, CA: Psychological Publications, Inc
- Caballero, R., Madrigal, E., & Villaseñor, A. (1999). El consumo de tabaco, alcohol y drogas ilegales en los adolescentes de diferentes estratos socioeconómicos de Guadalajara. *Salud Mental*, 1-8.
- Kosterman, R., Hawkins, J., Guo, J., Catalano, R., & Abbott, R. (2000). The dynamics of alcohol and marijuana initiation: Patterns an predictor of first use un adolescence. *Public Health*, 360-366.
- Secretaría de Salud. (2009). *Encuesta Nacional de Adicciones 2008. Reporte de resultados nacionales*. México: Secretaría de Salud.
- Vélasquez-Mártinez, M., & Ortiz, J. (2014). Abuso de Drogas: Generalidades Neurobiológicas y Terapéuticas. *Actualidades en Psicología*, 21-25.
- Villatoro, J., Medina-Mora, M., Fleiz, C., Moreno, M., Oliva, N., Bustos, M., y otros. (2012). El consumo de drogas en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, 2011. *Salud Mental*, 447-457.

# Análisis económico financiero de los costos del sector automotriz y la incidencia de la inflación

Andrea Maria Jose Delgado Rubalcava<sup>1</sup>, M.I Emilia Méndez Ramírez<sup>2</sup>

**Resumen-** El sector automotriz se ha convertido en una de las industrias más importantes en la región bajío de nuestro país, algunos de sus elementos radican en el efecto económico financiero el cual ha repercutido positivamente en la población empresarial, quien genera empleos y trascendiendo en el crecimiento del PIB. El análisis financiero de los costos implica una adecuada toma de decisiones para las empresas, detectar dificultades futuras para predecir la situación financiera y aplicar correctivos para solventarlas. Un problema del sector automotriz son los altos costos y los indicadores externos a la empresa, como la inflación que afecta a los mismos, hace necesario que sean expresados a través de un análisis económico financiero, considerando que la demanda de bienes y servicios supera la oferta de los mismos.

**Palabras clave-** Costos, Sector Automotriz, Competitividad, Toma de decisiones.

## Introducción

El presente trabajo tiene como finalidad contar con información clara, oportuna y confiable esencial para la toma de decisiones entre las empresas del sector automotriz de la ciudad de Guanajuato.

Para garantizar una adecuada producción es necesario tener un sistema económico- financiero de acuerdo a las necesidades de la empresa, para de esta manera identificar los problemas y actuar en ellos utilizando la herramienta más adecuada.

De esta manera identificar la contribución de los sistemas de información del área económico-financiero, destacando su importancia en su sistema de información contable con el que cuentan las empresas, ya que es el encargado de recopilar la información relevante de forma resumida de todos los hechos producidos en la organización.

Para lograr una adecuada planeación es necesario realizar un análisis financiero, el cual es un medio fiable para el control de los recursos y para evaluar la situación económico-financiera de las organizaciones, proporcionando lograr controles económicos ágiles con vistas más ágiles a facilitar la toma de decisiones y tener una administración más eficiente.

La industria automotriz juega un papel muy importante en México, dado su efecto multiplicador ya que tiene impactos en otras industrias como: vidrio, acero, hule y en algunos casos piel, por lo que es una industria que muestra en cierta manera el nivel de bienestar en la economía. Además de que contribuye de manera importante a la generación de empleos y atracción de inversión extranjera directa, es una de las que tienen mayor participación en la industria del sector manufacturero.

El sector automotriz en México se encuentra dividido en la fabricación y el ensamble de vehículos automotores (automóviles, camiones ligeros); y en la fabricación de motores, autopartes y accesorios.

De esta manera destaca la necesidad de contar con una herramienta de análisis económico-financiero para garantizar la correcta utilización de recursos, y a su vez teniendo una organización adecuada y eficaz para la resolución de problemas.

Las empresas requieren de análisis indispensables, tanto históricos como proyectados; de los primeros podemos mencionar a la revisión de estados financieros que corrige el efecto de la inflación sobre la información financiera, distorsionándola a tal grado de inutilizarla, pues las cifras contenidas en ésta se registran con valor de factura, y como tienen un origen en diferente tiempo sus bienes no reflejan su valor actual.

<sup>1</sup> Estudiante de 8° semestre de la carrera de Ing. en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), Carretera Irapuato-Silao, km 12.5. Col. El copal CP. 36821 Irapuato, Gto.  
[Email.andreamajo1995@gmail.com](mailto:Email.andreamajo1995@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Profesora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), Carretera Irapuato-Silao, km 12.5. Col. El copal CP. 36821 Irapuato, Gto.  
[Email.emendez@itesi.edu.mx](mailto:Email.emendez@itesi.edu.mx)

El registro de las operaciones se hace en unidades monetarias con el poder adquisitivo que tiene el momento en el que se adquieren los bienes y servicios, es decir las transacciones se registran al costo de acuerdo con principios de contabilidad.

Esto tiene como consecuencia, una economía inflacionaria, que dichas operaciones con el transcurso del tiempo pueden ser expresadas en costos de años anteriores, aun cuando su valor equivalente en unidades monetarias actuales sea superior, de tal suerte que los estados financieros preparados con base en el costo no representan su valor actual.

### Descripción del método

Se realizó una investigación mixta, ya que usamos un método cualitativo para conocer las variables que se tomaran en cuenta para llevar a cabo la parte cuantitativa. Para obtener una investigación más completa y con datos variados para poder integrar ambos, será con observación directa no participe mediante entrevistas con los actores participantes del sector en estudio.



### Comentarios Finales

#### Resumen de los resultados

La encuesta fue dirigida a las empresas del sector especialmente a una muestra de 60, la encuesta se compone de 18 preguntas de las cuales se agruparon en bloques que se clasificaron dependiendo si tienen una función ordinal o nominal.

Formula

Margen: 10%

Nivel de confianza: 95%

Población: 157

Ecuación estadística para proporciones poblacionales

N= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

P= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

Q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

E= nivel de error dispuesto a cometer

$$N = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

Tamaño de la muestra= 60.



De acuerdo a los resultados de los cuestionarios aplicados al tamaño de la muestra, obtenida a través de la Ecuación estadística para proporciones poblacionales, se vaciaron las respuestas al software SPSS, en este se calcularon los datos estadísticos como se muestra en la imagen siguiente:

**Frecuencias**

[ConjuntoDatos0]

		Estadísticos						
		A3	A4	A5	B6	B8	C11	D17
N	Válido	60	60	60	60	60	60	60
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0
Media		2,7167	3,2833	2,7333	3,3000	3,5000	3,3167	3,3833
Mediana		3,0000	3,0000	3,0000	3,0000	4,0000	3,0000	3,0000
Desviación estándar		1,24997	,71525	,75614	,56148	,67648	,62414	,58488
Rango		3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	2,00	2,00

Ilustración 1 encuestas posibles a clientes

Al obtener la tabla de frecuencia con las preguntas clasificadas y sus respectivas respuestas se realizaron gráficos circulares con cada una de las preguntas y con un porcentaje en las respuestas que se obtuvieron como se muestra en la ilustración 8 nos arroja que el 41,67% de la muestra actualiza sus estados de manera semestral.

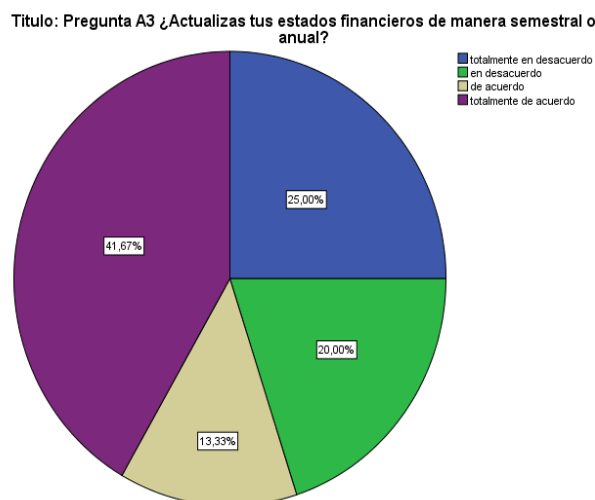


Ilustración 2 grafico 1 pregunta 3, sobre actualización de los estados financieros

En la ilustración 3 se observa que el 41,67% de la población considera totalmente la inflación, siendo así el 1.67% de la muestra la cual no considera la inflación.

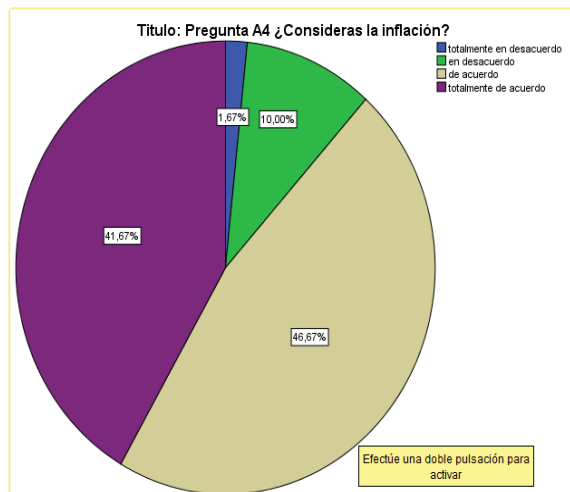


Ilustración 3 grafico 2, pregunta 4, ¿consideras la inflación?

En la ilustración 4 el 60,00% de la muestra tiene el conocimiento para mejorar la rentabilidad y liquidez.

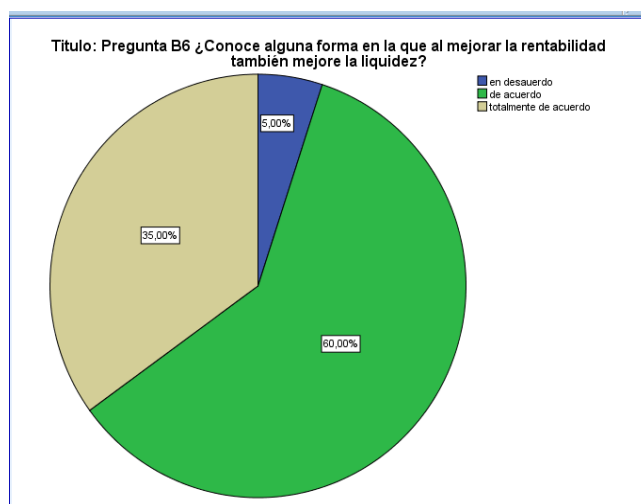


Ilustración 4 grafico 3, conocimiento de formas para mejorar la rentabilidad y liquidez

**Conclusión**

A partir de la información recabada y del perfil que las estadísticas describen, da la impresión de que la movilidad mundial de la industria automotriz será permanente. Varias décadas han pasado y los sectores empresariales de esta industria continúan ubicando sus plantas hacia sitios que consideran cada vez más “estratégicos”. Esta tendencia apunta a una mayor distribución geográfica de la industria, guiada especialmente por las inversiones internacionales de las mayores empresas del sector (Cortegiano, 2000).

Los cambios efectuados en la organización de la producción de vehículos automotores no sólo obedecen a la satisfacción de las empresas y a las medidas macroeconómicas de los países, sino también a cambios en la demanda.

Las empresas requieren de análisis indispensables, tanto históricos como proyectados; de los primeros podemos mencionar a la revisión de estados financieros que corrige el efecto de la inflación sobre la información financiera, distorsionándola a tal grado de inutilizarla, pues las cifras contenidas en ésta se registran con valor de factura, y como tienen un origen en diferente tiempo sus bienes no reflejan su valor actual.

La política diseñada por las compañías ensambladoras en busca de reducir sus costos, propició un aumento en el nivel de competitividad (en forma de presión) dentro del sector de las autopartes; de esta forma, las compañías mexicanas deberán cumplir con los requisitos cada vez más exigentes que optimicen dichos costos, y así poder sostenerse en el mercado.

### Referencias

Arteaga Arnulfo. (2003) Integración Productiva y Relaciones Laborales en la Industria Automotriz en México. Universidad Autónoma Metropolitana México.

Sosa Sergio. (2005). La industria automotriz de México: de la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. México. ISSN. 0185-3937.

Hernández Sampieri. R. (2014) Escala Likert. En. R. Hernández Sampieri. Metodología de la Investigación. México. DF.

Candioti Eduardo. (1998). Tasa interna de retorno: resultados múltiples, Universidad Adventista del Plata.

García Víctor. (2015). Análisis Financiero un Enfoque Integral. Patria (grupo editorial).México.

# EL PAPEL QUE DESEMPEÑAN LAS TUTORÍAS EN LOS ESTUDIANTES, CASO: LICENCIATURA EN NUTRICIÓN DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE BACALAR

M. en C. María Antonia de los Ángeles Díaz Martín<sup>1</sup>, Dr. Leopoldo Querubín Cutz Pool<sup>2</sup>,  
y L.N. María Esperanza Alvarado Valencia<sup>3</sup>

**Resumen**— En un mundo globalizado como el que actualmente vivimos, la educación universitaria tiene un propósito: preparar y desarrollar en los estudiantes destrezas, habilidades y conocimientos en su profesión. Sin duda alguna, el rendimiento académico es considerado un indicador de eficacia y calidad educativa. En la Universidad Politécnica de Bacalar, aproximadamente el 70% del estudiantado proviene del poblado de Bacalar y comunidades circunvecinas y el restante 30% de la ciudad de Chetumal, Carrillo Puerto, Morelos y Playa del Carmen. En la licenciatura en Nutrición el programa de tutorías es de acompañamiento continuo, desde que el estudiante inicia en la institución hasta que éste se dirige al sector laboral a realizar su proyecto de estadías y posteriormente el servicio social dentro del sector salud. De un total de 123 estudiantes que iniciaron la licenciatura, al implementarse las tutorías individuales y grupales evitaron que 39 de ellos (31.7%) desertaran en cuando habían pensado darse de baja de la institución. Por otra parte, fue inevitable la deserción de 24 estudiantes (19.5%) debido principalmente al factor económico. Las tutorías entre pares o mentores es de gran ayuda porque motiva a los estudiantes a vincularse en proyectos de investigación, para mejorar su formación académica, así como también incentivar la participación para diversas convocatorias que se presentaron durante su ciclo de formación profesional.

**Palabras clave**— tutorías, rendimiento académico, deserción, incentivar.

## Introducción

Es una realidad que el estudiante universitario, se enfrenta a una formación cada vez más compleja a lo largo de la vida, con un carácter profesionalizante para un desarrollo pleno de su personalidad. Lo que conlleva a una constante adaptación al cambio (transiciones constantes), a nuevas necesidades productivas, ocupacionales, para una adecuada transición al mundo laboral. Para poder lograr lo anterior, debe desarrollar sus habilidades lográndose sólo si el profesorado asume la función tutorial como parte docente e investigadora; es decir, a través de una acción integrada en el proceso educativo, como un elemento aglutinador y de ayuda en el proceso formativo del estudiante (Álvarez González 2008; Cano González 2009, García *et al.* 2012; Lara 2002).

La tutoría se convierte en un factor de calidad de la educación, con un valor añadido en el desarrollo integral del estudiante, cuando el profesorado además de ser docente, desarrolla una función tutorial. Todo educador, asume una función orientadora aún sin ser plenamente consciente de ello y tener un nombramiento, por lo que se requiere que los docentes desempeñen, de forma adecuada y empática, esa doble función (Aguirre *et al.* 2017; González Mirabal y Achiong Caballero, 2018; Pérez Boullosa, 2006; Rodríguez Espinar, 2005, Suárez-Montes y Díaz-Subieta, 2015).

Los programas de tutorías cumplen con la función de orientar y encauzar el aprendizaje de los estudiantes hacia el logro de competencias académicas y profesionales para ser insertados en el mercado laboral competente, en vez de pensar solamente en términos de adquisición de conocimientos (Aguirre, *et al.* 2017, Cano González, 2009, Cardozo Ortiz, 2011, Gairín *et al.* 2004). Por lo tanto, la tutoría es de gran ayuda para el estudiante ya que permite armonizar el desarrollo de las diferentes facetas implicadas en la educación de un universitario (conocimientos, actitudes, hábitos, destrezas, etc.) para que ésta llegue a ser una verdadera educación integral, además de garantizar la adecuada formación académica, científica y técnica del estudiante (Álvarez Pérez y González Alfonso 2005; Cú Balán y Aragón Naal 2011, García, *et al.* 2012, ).

<sup>1</sup> La M. en C. María Antonia de los Ángeles Díaz Martín es profesora investigadora en el área de Química de la Licenciatura en Nutrición en la Universidad Politécnica de Bacalar. Bacalar, Quintana Roo, México. [maria.diaz@upb.edu.mx](mailto:maria.diaz@upb.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Leopoldo Querubín Cutz Pool es profesor investigador de la Licenciatura en Biología en el TecNM/Instituto Tecnológico de Chetumal. Chetumal, Quintana Roo, México. [cutzpool@yahoo.com](mailto:cutzpool@yahoo.com) (autor corresponsal).

<sup>3</sup> La L.N. María Esperanza Alvarado Valencia es Coordinadora de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Politécnica de Bacalar. Bacalar, Quintana Roo, México. [maria.alvarado@upb.edu.mx](mailto:maria.alvarado@upb.edu.mx)

El proceso de tutorías de ninguna manera debe de ser improvisado como suele ocurrir con frecuencia. La acción tutorial solamente se podrá entender si realmente se practica como una actividad continua, sistemática, acumulativa, integral e intencional, inmersa en el currículo de cada carrera y como punto central el tutorado (Cardozo Ortiz, 2011; De la Garza-Cienfuegos, *et al.* 2016; Obaya y Vázquez, 2014; Rubio Rosas, 2010).

Gran parte de los estudiantes de la licenciatura en Nutrición, desde su ingreso hasta el término de su formación profesional atraviesan por diferentes problemáticas (académicas, de índole personal y económicos) (Aguirre, *et al.* 2017; Cú Balán y Aragón Naal, 2011; De la Garza, *et al.* 2016; Hernández, *et al.* 2013). Mediante el programa de tutorías se les incentiva a no abandonar sus estudios y se les buscan alternativas que puedan ser de gran utilidad, por ejemplo los apoyos económicos a través de convocatorias para poder realizar o participar en algún proyecto. Por tal razón, el presente trabajo da a conocer algunas de las estrategias tutoriales que se han venido implementando en la Universidad Politécnica de Bacalar para que un alto porcentaje de estudiantes de la Licenciatura en Nutrición no deserten.

### Descripción del Método

El estudio se realizó con un diseño longitudinal y de observación, que fue llevado a cabo durante 3 años con tres grupos con un total de 123 alumnos, que involucra diferentes maneras de impartición de tutorías: individual, grupal, entre pares y mentores que se irán explicando a detalle.

#### *Tutoría grupal*

Este tipo de tutorías tienen el propósito de fomentar en el grupo vínculos de diálogo, reflexión y acción, con el fin de fortalecer la interrelación con los alumnos respecto al desempeño académico.

Durante su estancia en la universidad se llevaron a cabo reuniones grupales donde se les explicó la estrategia a seguir a lo largo del cuatrimestre: la integración del grupo, crear empatía, incentivar el trabajo colaborativo que en ocasiones es difícil de poder lograr, dado que muchas de las características de los estudiantes es tender a ser individualistas por cuestiones culturales o por provenir de comunidades mayas lo que conlleva a que sean introvertidos y poco participativos. Así mismo, con el fin de fortalecer el programa académico, se les invitó a participar en la visita a otra institución para el desarrollo de prácticas de laboratorio.

#### *Tutoría individual*

En las tutorías individuales, el docente tutor trabaja de manera constante con aquellos estudiantes de bajo rendimiento académico, a quienes les proporciona técnicas de estudio, para que posteriormente puedan ser canalizados a asesorías con alguno de sus pares para la preparación en la aplicación de un examen determinado.

El tutor docente, tiene la oportunidad de acceder al Sistema de Servicios Escolares (SISE), para monitorear el desempeño académico de los alumnos tutorados con cada uno de sus profesores y asignaturas: dicho de otra manera, se puede saber si el alumno está reprobando alguna de las asignaturas que en la actualidad cursa.

Un punto importante es que mediante estas tutorías se da seguimiento a los estudiantes que piensan desertar y se trabaja con las diferentes problemáticas que vayan presentando.

Igualmente, se trabaja con aquellos alumnos que mediante la tutoría por pares se interesaron en participar con un proyecto en algunas de las convocatorias que en su momento se encontraban vigentes.

#### *Tutoría entre pares o mentores*

En este tipo de tutorías, un estudiante con alto desempeño académico, ayuda en las actividades tutoriales y de enseñanza con sus compañeros, mediante asesorías que los acerque a las convocatorias y así poder participar en un momento dado. También se proporciona el asesoramiento de alguna asignatura que estén reprobando o les sea complicado de comprender, se forman grupos de trabajo en los que el intercambio de ideas entre compañeros, ayuda a la comprensión de los temas.

Otra forma de apoyo es donde estudiantes de otras generaciones con experiencias en participación en foros, convocatorias de concursos académicos: feria de ciencias, asistentes de investigación, encuentro de jóvenes investigadores y estancias académicas ayudan a motivar y transmitir el conocimiento a los tutorados en cuestión.

## Comentarios Finales

### Resultados

Durante el desarrollo profesional de 123 estudiantes, el 100% de ellos tuvieron tutorías grupales, 66 de ellos (53.6%) estuvieron asistiendo con frecuencia a las tutorías individuales que se les programó, para esto 3 estudiantes participaron apoyando como tutor par de manera voluntaria.

El realizar sesiones continuas de tutorías grupales e individuales, evitó que 39 (31.7%) estudiantes desertaran en cuando habían pensado darse de baja de la institución. Durante las sesiones se detectó que la principal razón para dejar la carrera fue de índole 1) social: relaciones de pareja, violencia intrafamiliar, sentirse fuera de lugar dentro del grupo y 2) académico: las bases del nivel medio superior adquiridas no van acorde al programa de ciencias de la salud, lo que dificulta en un momento dado la transición en la licenciatura en Nutrición de la mayoría del estudiantado.

Por lo anterior y a través de la coordinación de tutorías mediante diferentes actividades prácticas, se realizaron prácticas de laboratorio, dinámicas de resiliencia, foros de discusión, etc. en las instalaciones de la universidad. Así mismo, se les llevó a otras instituciones para cimentar el conocimiento adquirido y que pudieran ver la aplicación de las ciencias de la salud en la licenciatura en Nutrición como lo es microbiología, química, bioquímica, bromatología de los alimentos, tecnología de alimentos, entre otras. Esto sensibilizó a los estudiantes para darse cuenta que la licenciatura elegida, les ofrecía una preparación para lograr una profesión de alta calidad, al mismo tiempo la integración de la clase (Figura 1).



Figura 1. a) actividad realizada por estudiantes de 3er. Cuatrimestre para el trabajo colaborativo. b) actividad de difusión llevada a cabo por alumnos de diferentes cuatrimestres de nutrición para el nivel básico (escuela primaria Lauro Aguirre de la comunidad de Reforma).

En otros casos, la deserción de 24 estudiantes (19.5%) fue inevitable debido al factor económico, principalmente por apoyar a la familia o por adquirir responsabilidades de una nueva por lo que el estudiar quedó en un segundo plano. El factor de una jornada laboral muchas veces imposibilita al estudiantado a compaginar horarios trabajo-escuela lo que obligó a desertar de la licenciatura, aun teniendo un gran potencial.

Durante las tutorías grupales se lograron detectar casos particulares en 66 estudiantes (20 hombres y 44 mujeres), lo que permitió programar las tutorías individuales.

Para el caso de los estudiantes con familia disfuncional (25 fueron mujeres), se les canalizó para apoyo psicológico para que tomaran decisiones acertadas, de los cuales 80% (20 de ellas) aceptaron. De éstas, se les dio seguimiento para observar su evolución en su autoestima, elevando la misma hasta poder concluir la licenciatura (Figura 2). Oportunamente la mayoría logró culminar la licenciatura con éxito.



Figura 2. Dos momentos durante la sesión de tutorías individuales para la resolución de problemáticas entre alumnos.

El papel de la tutoría individual o personalizada cumplió con ayudar a lograr las competencias académicas requeridas del estudiante, en la síntesis y reflexión del proceso enseñanza-aprendizaje al conocer sus debilidades y fortalezas en cada una de las asignaturas que reprobaron: Biología celular, Fisiología humana, Bioquímica, Nutrición clínica, Patologías de sistemas, entre otras. Es así, que 66 estudiantes (53.6%) irregulares que asistieron a las tutorías individuales y asesorías, culminaron la licenciatura en el tiempo indicado, 6 tuvieron que regularizarse y permanecer un año más en la institución para poder egresar.

Por último, la tutoría entre pares, incentivó la motivación de los estudiantes poco participativos, mediante actividades de difusión sobre orientación alimentaria, tipos de alimentación y muestras gastronómicas llevadas a escuelas de nivel preescolar y primaria dándole al estudiante la visión de ser promotor de la salud al lograr su profesión.

Otros alumnos de cuatrimestres avanzados tuvieron la oportunidad de participar en convocatorias como asistentes de investigador y feria de ciencias, a través del Consejo Quintanarroense de Ciencia y Tecnología, motivados por sus tutores pares (Figura 3).



Figura 3. a) Estudiante recibiendo reconocimiento en el sexto encuentro de jóvenes investigadores. b) Estudiante ganadora de los premios estatales de ciencias, tecnología y reconocimiento a la Innovación. Ambos fungieron como tutores pares

La única modalidad de titulación existente en la Universidad Politécnica de Bacalar en el caso de Ciencias de la Salud es a través del proyecto de investigación de estadías y servicio social, a través de ellos, el docente tutor promueve que el estudiante, participe en diferentes foros o reuniones académicas, como congresos, simposios, encuentro de jóvenes investigadores, premios estatales de ciencias e innovación tecnológica entre otros (Figura 3). Además, sus trabajos son encaminados a que posteriormente puedan ser publicados, siendo para ellos un incentivo de seguir trabajando, actualizándose y mejorando en su formación, repercutiendo en sus compañeros a manera de motivación para seguir adelante y realizar aportaciones científicas y académicas.

### Conclusiones

- Se demuestra que la integración de los diferentes tipos de tutorías evitaron un porcentaje elevado (80.5%) de la deserción escolar en la licenciatura en Nutrición.
- Se documenta que el factor económico es la principal causa de la deserción escolar, lo que no se pudo combatir con la aplicación de los diferentes tipos de tutorías.
- La tutoría entre pares resultó una buena práctica motivacional para los estudiantes de los primeros cuatrimestres al escuchar a sus compañeros con ciertas experiencias y problemáticas que se aproximaban a culminar la carrera, lo que despertó en el estudiantado el ánimo de proseguir en el desarrollo de su profesión.

### Recomendaciones

- El papel del tutor es de gran importancia para la permanencia del estudiante, ya que lo orienta, acompaña y ayuda a explorar sus capacidades, al ser capaz de identificar problemas de índole académico, salud y psicopedagógico.
- Por lo tanto, al momento de designar y aceptar ser tutor se deben de considerar el tener un perfil que cumpla los siguientes aspectos: a) cualidad humana, donde involucre empatía, madurez, compromiso, sociable y autenticidad para tener la confianza del tutorado. b) cualidad científica, donde el tutor sea capaz de detectar los problemas de índole académico y psicopedagógico. c) cualidad técnica al conocer la misión y filosofía de la universidad y que sea capaz de aplicar destrezas y técnicas ante las diferentes problemáticas del tutorado, para lograr disminuir los altos índices de deserción escolar, aunado al desarrollo de un programa de la actividad tutorial institucional.

### Referencias

- Aguirre Benítez, E. L., B. X. Herrera Zamorano; I. Várgas Huicoichea; N. L. Ramírez López; M. B. Aburto Archiniega y R. Guevara Guzmán. 2017. "La tutoría como proceso que fortalece el desarrollo y crecimiento personal del alumno." *Investigación en Educación Médica online*. <https://doi.org/10.1016/j.riem.2017.01.152>
- Álvarez González, Manuel. 2008. "La tutoría académica en el espacio europeo de la educación superior." *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 22 (1), 71-88
- Álvarez Pérez, P. R., y M. C. González Alfonso 2005. "La tutoría entre iguales y la orientación universitaria. Una experiencia de formación académica y profesional." *Educación* (36), 107-128.
- Cano González, Rufino (2009). "Tutoría universitaria y aprendizaje por competencias. ¿Cómo lograrlo?" *REIFOP*, 12 (1), 181-204.
- Cardozo Ortiz, Claudia E. 2011. "Tutoría entre pares como una estrategia pedagógica universitaria." *Educ. Educ.* 14(2), 309-325
- Cú Balán, G. y Aragón Naal, F. (2006). "El perfil sociodemográfico y su impacto en el rendimiento académico de los alumnos de la Universidad Autónoma de Campeche, México." *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 42, 1-10. Recuperado de [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=8991](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=8991).
- De la Garza-CienFuegos, S. P., J. L. Vázquez -Lunde; R. H. Hernández-Sandoval y S. F. Medina-López. 2016. "Impacto del programa institucional de tutorías en la disminución de la deserción estudiantil en F.CA. Monclova, Unidad Norte de la Universidad Autónoma de Coahuila, México." *Revista de Docencia e Investigación Educativa*. 2(3), 41-47.
- Gairín J., M. Feixas, C. Guillamón, D. Quinquer. 2004. "La tutoría académica en la educación superior." *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 18 (1), 61-77
- García, R. I., Cuevas, O., Vales, J. J. y Cruz, I. (2012). "Impacto del Programa de Tutoría en el desempeño académico de los alumnos del Instituto Tecnológico de Sonora." *Revista Electrónica de Investigación Educativa* 14 (1), 106-121.
- González Mirabal, D. y G. E. Achiong Caballero. 2018. "La labor tutorial y su impacto en la formación científico-investigativa inicial del docente." *Educ. Pesqui., São Paulo*, 44(3), 1-20.
- Hernández Vargas, Y., J. C. Martínez Espinoza y C. I. Carranza Núñez. 2013. "Programa Institucional de Tutorías: Una estrategia para elevar el nivel de aprovechamiento en una institución educativa." *Acta Universitaria* 23(1), 31-36.
- Obaya, V. A. y Y. M. Várgas. 2014. "La Tutoría en la Educación Superior." *Educ. Quím.* 25(4), 478-487.



Pérez Boullosa, A. (2006). "Tutorías". En M. de Miguel (coord.) Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Madrid: Alianza Editorial, 133-168.

Quispe, F. G. M., y Arellano, C. O. 2013. "El estado de la tutoría en la formación académica universitaria." *Prospectiva Universitaria*. 2(5), 60-78.

Rodríguez Espinar, Sebastián (2005). *"La tutoría en la educación superior: Un reto más del EEES."* Barcelona, España. Prentice Hall. 143-151.

Rubio Rosas, L. P. 2014. "La tutoría entre pares como apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de primer ingreso: ¿Aprendizaje mutuo?" *Revista Nacional de Investigación Educativa*. 3(6), 1-12.

Suárez-Montes, N. y L. B. Díaz-Subieta, 2015. "Estrés académico, deserción y estrategias de retención de estudiantes en la educación superior." *Rev. Salud Pública*. 17(2), 300-217.

# CORRUPCIÓN Y LA CULTURA ORGANIZACIONAL

José Manuel Dzul Silva<sup>1</sup>, Maribel Cercas Hernández<sup>2</sup>,  
Carmen Angélica Ramírez Ruelas<sup>3</sup> y David de Jesús Benítez Ojeda<sup>4</sup>

**Resumen—** Las PyMEs son creadores de innumerables empleos en México, son parte de la vida diaria de cada individuo y por ello nos dimos a la tarea de investigar a cerca de algunos de los problemas en el que los negocios se encuentran, porque suelen quebrar, algunos factores que hacen que esto suceda como lo son la “corrupción” a la que nos enfrentamos día a día en el país. Al realizar esta investigación se pretende dar a conocer las dificultades para su desarrollo por las que atraviesan las pequeñas y medianas empresas en México, además se da a conocer como la cultura empresarial y su sistema de valores ayudan a crear estrategias de utilidad para la atracción al cliente, y mejorar la calidad del servicio son algunos de los factores para el éxito de las pequeñas y medianas empresas.

**Palabras clave:** PyMEs, Corrupción, Impuestos, Cultura Empresarial.

## Introducción

La corrupción es un grave problema social, político, económico y ético, ya que afecta a la totalidad de la empresa al igual que a su capacidad de supervivencia, de manera interna y a la larga empieza a ocasionar cambios en el entorno externo a la empresa, ya sea de empresas públicas como privadas, en esta investigación presentada a continuación demostrara la magnitud del problema que enfrentan las pequeñas y medianas empresas del Estado de Quintana Roo, de tal manera que se tomara en cuenta el punto de valores y la cultura organizacional y como afectan en los individuos que pertenecen a ella.

## La corrupción y el entorno organizacional.

Hablar de las pymes y de su entorno organizacional es muy importante, ya que estas son creadoras de desarrollo, las pequeñas y medianas empresas son muy comunes en el país, son generadoras de empleos, creadoras de salarios.

En cuanto a esto (*Wherther, Davis y Guzman, 2014*) menciona que “las empresas muy pequeñas o de bajo nivel tecnológico, en cuanto a la comunicación pueden ser informales y estar sometidas a intervenciones gerenciales muy variables”, he aquí donde surge la problemática abarcada en lo largo de la investigación, como ya fue mencionado las pequeñas y medianas empresas son creadoras de empleos y para que los individuos que ejercen sus labores lo hagan correctamente necesitan un ambiente saludable, cada organización debe estar completamente armoniosa en cuanto a la relación ya sea del trabajador con el jefe o del trabajador con los demás trabajadores por lo que se hablara de cultura dentro de una organización por lo que “La Cultura se define como un sistema de Significados compartidos por los miembros de una organización, que la distinguen de otras”. (*Stephen P, 2004*)

Las organizaciones hoy en día suelen ser muy problemáticas ya que existe un sinnúmero de defectos que puede tener una organización por lo que Stephen P. Robbins nos hace mención de ellas, nos expone lo siguiente:

“Existen 7 características básicas que, en conjunto, captan la esencia de la cultura de una organización las cuales son: la innovación y correr riesgos, minuciosidad, orientación a los resultados, orientación a las personas, orientación a los equipos, agresividad, estabilidad.” (*ibidem*).

Se realizó un análisis de investigación basado en las micro y pequeñas empresas del Estado de Quintana Roo, por lo que se puede observar de que el total de las empresas tanto pequeñas como medianas han ido creciendo en el Estado, Wherther nos menciona que “La creciente diversidad demográfica de la fuerza de trabajo, aunada a la creciente globalización del capital humano, constituye un factor de gran importancia” (*Davis y Guzmán, 2014*).

Por lo que se realizó un estudio en cuanto a los temas mencionados los cuales son; la cultura organizacional de las empresas del Estado de Quintana Roo y la corrupción en su entorno empresarial, aunado a esto podemos decir que las empresas hoy en día deben comprometerse más con los integrantes de la organización.

Pérez y Fol (*2014*) nos definen al trabajo como “Toda actividad humana, intelectual o material, independientemente del grado de preparación técnica requerida por cada profesión u oficio”, los integrantes de la organización debe ser capacitados para que se tenga la noción del trabajo que laboran y sepan la magnitud de responsabilidad que trae consigo el puesto que ocupan, si no se sabe responsabilidad con la que cuenta el cargo en

el que laboran, causan inconvenientes en la organización.

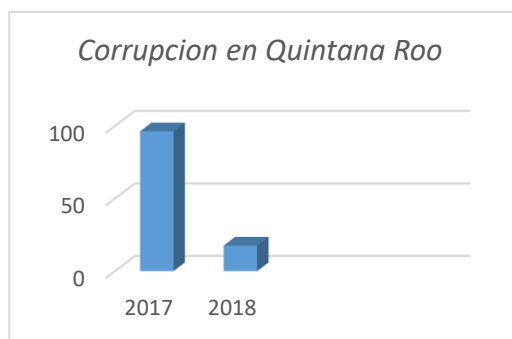
Davis y Guzmán nos hacen mención de que en cada empresa ya sea propia o creada si hay "falta de información puede causar tensión e insatisfacción entre el personal. Lo que puede producir bajos resultados en la productividad de cualquier empresa, sea pequeña o mediana, no es difícil imaginar que esto traiga consigo que la empresa funcione de forma incorrecta, pero esto podría modificarse al mejorar los valores y la cultura organizacional.

Se atribuye a la cultura organizacional actitudes de compromiso al trabajador, "La cultura organizacional comprende actividades de lealtad y compromiso, así como la visión, misión y valores de la empresa." (Stephen, 2004) es entonces cuando se puede decir que la cultura organizacional podría traer grandes beneficios ya que crea lazos que mantiene a la organización unida y crea armonía, sin una cultura organizacional saludable los conflictos y los problemas surgirían de forma abundante, uno de los cuales es la corrupción. La corrupción al igual que la delincuencia son temas preocupantes y de gran importancia para pequeñas y medianas empresas, ya que causan inconformidad y pérdidas no solo del jefe o director sino al igual de los individuos de organización que laboran en ella y que los convierte en parte de esto.

La corrupción es el resultado de tres factores: oportunidad, beneficio y riesgo en una pequeña o mediana empresa esto puede causar pérdidas que pueden llegar a disminuir la producción o ventas de los productos, puede causar pérdidas pequeñas o mayores en el capital, y puede ocasionar hasta el cierre de esta, "Con frecuencia, para el hombre resulta más fácil comprender la desviación o corrupción del hombre por el poder, que la desviación o corrupción de las instituciones, los principios, las ideas, el poder, por el hombre." (Patricio, 2004) de acuerdo al artículo publicado por el INEGI (*Instituto Nacional de estadística y Geografía*).

En el censo realizado por el INEGI para el año 2017, el Estado de Quintana Roo se encontraba entre un porcentaje del 96.3% de corrupción como problema público, para el 8 de agosto del año 2018 la página web de publicidad que lleva por nombre clicnoticias.com, realizó una publicación acerca de la corrupción que se vive en Quintana Roo poniendo etiqueta al Estado como transparente pero corrupto, en la cual podemos ver que en la publicación del INEGI tuvo que ver con dicha etiqueta para Quintana Roo, al hablar del año 2018 según como se puede observar se encontraba en el lugar número 28 en donde se planteó el comentario por el secretario de la Contraloría Estatal, Rafael del Pozo Dergal "dado a esto podemos deducir que Quintana Roo en el año 2018 estaba en 17.6% del total de víctimas que sufrieron corrupción".

En transparencia en el caso de disponibilidad financiera estamos ya en el lugar número 28 nacional en cuanto a disponibilidad cuando hace dos años estábamos en el lugar número 30, aunque esto no resuelve el asunto de impunidad y de corrupción" (clic noticias, 2018, en donde nos afirma que el Estado de Quintana Roo es uno de los Estados con mayor status de corrupción en el año 2018, por lo que nos queda claro que hay un sinnúmero de asuntos que no se están muy claros, aun hasta la fecha de falta mucho para hacer combate a la corrupción.



(Tabla 1) Corrupción expuesta en años atrás. Elaboración propia con datos de PalcoQuintanaRoense. 2019.

Para el 13 de febrero del año 2019 la página web denominada Palcoquintanarroense, realizó una publicación de la cual nos habla de que Quintana Roo se verá con una gran disminución de corrupción en estos próximos

meses “En el tema de percepción estábamos en el lugar número 28 de 32, es decir, de los peor calificados; sin embargo, ésta es una medición que cambia y estamos esperando a que se publiquen los nuevos resultados, pues estamos trabajando y esperamos obtener un mejor resultado”, agregó (*Palco quintanarroense, 2019*) por lo que a continuación se presentara una tabla de corrupción que ha vivido el Estado estos años, por tanto, para recalcar en el 2017 se encontrara con un porcentaje del 96.3% y en el 2018 a 17.6% (Tabla 1), hasta el día de hoy aún no se ha publicado en cuanto se disminuirá el porcentaje de corrupción puestos que se han hecho varios cambios presidenciales.

Como se mencionó anteriormente pudimos observar, como la corrupción es un tema de discusión a nivel estatal por el lado de Quintana Roo, y no solo en el municipio de Bacalar, donde fueron tomados los datos, sino en los demás municipios que integran al estado como son: Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Isla Mujeres, Othón P. Blanco, Benito Juárez, José María Morelos, Lázaro Cárdenas, Solidaridad, Tulum, Bacalar y Puerto Morelos.

Además, que a nivel nacional también es preocupante, los estados de Aguas calientes, Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Ciudad de México, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán forman parte de las estadísticas de corrupción en México, la corrupción es un tema tan complejo por la cantidad de aspectos y facetas en que presenta, es visto de distintas formas, que va desde dar efectivo a personal para no reportar pérdidas de productos por parte de gerentes, hasta influenciar para lograr pagar menos de impuestos, esto es en verdad delicado porque visto desde otra perspectiva en muchos de estos casos no son sancionados.

Una sociedad corrupta no puede ser sino una sociedad en estado de descomposición y, por lo consiguiente, tiene necesariamente que ser una sociedad injusta. Dada la extensión y la profundidad alcanzadas por la corrupción en nuestro país, no sería una exageración afirmar que estamos frente a un peligro de seguridad nacional.

Es solo con voluntad férrea que podremos desembarazarnos de ella. Pero con la voluntad por sí sola no puede acabar con la corrupción. Esta exige ser primero comprendida, es importante eso, uno de los casos más sonados en nuestro México fue la investigación de la cual sería parte el expresidente Peña Nieto y su esposa, más el Congreso Federal de México no lo ordeno, esto sucedió por una situación muy simple, por tráfico de influencias y corrupción. “En cambio, tras ver cómo se le escapaba su legitimidad, el presidente nombró a un cercano aliado personal para encabezar una investigación que determinara si el presidente, su esposa y su ministro era o no culpables de algún delito. Un gesto que de ninguna manera disipó las sospechas ni distrajo a la opinión pública del hecho de que el Congreso fue incapaz de ordenar una investigación independiente” (*Lomnitz, 2016*).

Lo que debemos señalar es que en la actualidad se alcanzó el punto crítico en el que la corrupción empieza a ser igual de cara que los beneficios que supuestamente acarrea. Todo acto de corrupción tiene un precio, cuesta. Por lo que no solo las personas de gobierno son cómplices de este acto, sino que también las empresas privadas para evadir responsabilidades como son los impuestos, lo que vuelve a la organización cómplice, pero actualmente lo único que comprueba que dichas empresas están metidas en actos de corrupción son por medios de comentarios, sin embargo, en la mayor de las ocasiones son tomados como falsedades puesto que las empresas privadas suelen buscar la forma para que no sean descubiertos.

Para ello se espera que “La administración del futuro deberá tener buen cuidado de crear una cultura organizacional que promueva tres grandes lealtades en toda empresa, la de su persona, la de sus clientes, y la de sus proveedores” (*Silíceo, Casares y González, 1999*) por lo cual esto traería consigo mejoras en los integrantes de la organización, no habrá necesidad de meterse en actos corruptos o en actos delincuenciales ya que valores arraigados trae consigo muchos beneficios. Empleados leales y confiables no cometerían actos como los mencionados anteriormente, no comprometerían a la empresa, no tendrían que hacerlo porque tienen lo que requieren de ella.

Pero aun así, los males externos causados por la corrupción prevalecieran por diversas causas, serían cada vez más graves, cada vez más difíciles de soportar. Lo que se quiere dar a entender es básicamente que a la larga la corrupción termina por materializarse en una mentalidad particular, de una forma pervertida de ser y de ver el mundo.

Ahora bien, en ambos casos quien resulta directamente perjudicado es el ser humano mismo y con ello las

organizaciones que cuentan con este tipo de individuos que tratan de beneficiarse a costa de otros. El problema de la corrupción es tan amplio y esta tan diversificado que lo peor que podría hacerse sería intentar enfocarlo exclusivamente desde, por ejemplo, una perspectiva jurista o desde los puntos de vista del político, del economista o del psicólogo.

Todas perspectivas son desde luego relevantes, pero ninguna es la privilegiada. A nosotros nos interesa la corrupción que agobia a las PyMES, como va acabando con ellas, como las vuelve presa de individuos ambiciosos que llegan y toman lo que pueden para poder ser ellos los que se saquen provecho, En si es la sociedad en su conjunto que es corrompida.

En México se sabe de muchos y muy variados casos que se han presentado a lo largo de esta investigación y acuñado a esto se puede decir que “Con frecuencia, para el hombre resulta más fácil comprender la desviación o corrupción del hombre por el poder, que la desviación o corrupción de las instituciones, los principios, las ideas, el poder, por el hombre.”(Patricio, 2004).

La corrupción es un obstáculo para la democracia y la justicia, económicamente, los desvíos generan pérdidas de dinero de forma asombrosas; además que internamente, se pierde eficiencia y credibilidad, y externamente, la reputación es sacudida.

Y claro, que el crimen puede ser descubierto y, los responsables, condenados, nueve de cada 10 mexicanos que viven en áreas urbanas consideran que la corrupción es una "práctica frecuente" entre los servidores públicos, quienes buscan obtener beneficios personales como "dinero, regalos o favores".

De acuerdo con un informe difundido por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI),” en 2017 la tasa de incidencia de corrupción fue de 25.5% delitos por cada 100,000 habitante, 15% de los mexicanos que tuvo contacto con algún funcionario dijo haber sido víctimas de al menos un acto de corrupción. Además, 5.4 % de los establecimientos comerciales denunciaron haber sufrido este delito en 2017.” (Adn Politico, 2018)

Ahora hablemos de un año después, la corrupción es el mal social más dañino en México en la actualidad, como sabemos la corrupción es un fenómeno asociado al poder, además de que se da en cualquier tipo de sociedad y clase social, nuestro país ha despertado y en la actualidad se están dando más actos de corrupción principalmente en el gobierno y en las empresas, la sociedad está perdiendo credibilidad en cuanto a estos actos que realiza ya que en ocasiones no sé sabe en quien confiar porque existen organizaciones que están corrompidas por la corrupción.

La naturaleza de la relación entre corrupción y cultura ha sido un tema de amplio e intenso debate, hablar del combate a la corrupción debe pasar de la moda en discursos políticos, y debe centrarse en a las acciones que efectivamente impulsen cambios que den marcha atrás a las acciones de actores públicos y privados que sean parte de estas estadísticas.

Algunos de ciudadanos en nuestro país sólo pueden realizar sus trámites para abrir sus negocios previo pago de soborno, esto impacta de forma negativa con la apertura y/o sustentabilidad de sus negocios, sin importar si estos son micro, pequeñas, medianas empresas, muchas de estas personas prefieren hacer esto a pagar impuestos, de manera que contribuyen a esta problemática, la Comunidad Internacional atribuye a los problemas que afectan a nuestro país y a muchos más, ocasionando en los respectivos países, problemas económicos, sociales y políticos.

A la par de la misma, la delincuencia, va creciendo de manera desmedida, en un mundo globalizado, rebasando fronteras. Existen diversos organismos e instituciones encargadas a combatirlos, en la que nuestro país, al igual que otros, han tomado medias, acuerdos y demás acciones para combatir estos males de manera conjunta y estratégica, sin embargo, el problema se acentúa más en nuestro país, por el fortalecimiento desmedido de las organizaciones criminales que operan en el mismo, sus disputas violentas y al alto índice de corrupción que ha permeado los tres niveles de gobierno, por las cuantiosas y millonarias sumas de dinero con que son involucradas las autoridades respectivas. Lo anterior obliga a la implementación de estrategias y medidas de carácter legal, que logren un combate formal y efectivo a este mal.

La corrupción en la administración pública mexicana, no nos permite participar exitosamente en un mundo globalizado. Por lo que según TRANSPARENCY INTERNATIONAL En el año 2018 México se encontraba en sus 28% de corrupción en cual se encuentra en el rango 138 de 180 países (Clic Noticias, 2018). A Continuación se presentara una tabla en donde se demostrara la representación gráfica del porcentaje de la burocracia en totalidad de los años 2017 que en su totalidad se encuentra con un 25.5% de corrupción tanto del gobierno como

en las empresas y 2018 con un 28% de igual forma tanto para como en el gobierno como en empresas (Tabla 2)



(Tabla 2) *Corrupción expuesta en años atrás. Elaboración propia con información de Delia, 2018)*

En México se han dado casos escandalosos acerca de la corrupción, no solo en las organizaciones privadas, sino también en las organizaciones públicas que han trascendido a nivel mundial, muchas organizaciones públicas se han visto envueltas en asuntos de corrupción y que nos han ganado el puesto se ha mencionado anteriormente mencionado, pero es importante señalar de nueva cuenta a la cultura organizacional como principal estrategia que podría ayudarnos a mejorar estas problemáticas que enfrentamos día a día dentro y fuera de las organizaciones, nos parece que los valores, la lealtad y el respeto es necesario para que pequeñas y medianas empresas prosperen y crezcan, para que mejoren a la sociedad y a la economía del país.

Aunque existen datos alarmantes como las que se muestran en la tabla 2, donde en vez que el índice de corrupción disminuya va aumentando.

En lo que va del 2019 no se sabe en cuanto a estadísticas de corrupción en México y es sus distintos estados por los diversos cambios que se andado en el gobierno del país y de los estados, es verdaderamente asombroso que no existan datos que nos den idea más claras y concisas acerca de esto, es preocupante que no se encuentren soluciones y en lo personal nos parece realmente malo que no exista una forma eficiente para combatir la corrupción y la delincuencia.

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Este trabajo está basado en una revisión documental de fuentes secundarias. Con relación a fuentes primarias se realizó una encuesta que estaba dirigida a los dueños de algunas Pymes en el municipio de Bacalar, con base a una muestra estadística de 400 unidades económicas; donde fue realmente difícil conseguir que algunos de los responsables de las pequeñas y medianas empresas nos proporcionaran información acerca de estas problemáticas.

El instrumento aplicado fue elaborado y validado por la Red de Estudios Latinoamericanos en Administración y negocios (RELAYN). En ciertos momentos nos encontramos con personal que no se encuentra seguro a la hora de proporcionar información, una por qué siente que no les corresponde, siente que faltan a la empresa respondiendo a asuntos que solo el dueño debería responder.

La queja constante sobre los altos costos de impuesto que los comerciantes y empresarios pagan al gobierno nos causó conflicto ya que no quisieron mencionar los costos de los impuestos, y muy pocos mencionaron, la falta de transparencia a la hora de realizar los pagos. Otras de las problemáticas a las que nos encontramos fue al tiempo limitado con el que nos encontrábamos en el municipio de Bacalar, y el tiempo que nos consumía cada encuesta.

### Comentarios Finales

Para concluir creemos necesario hacer mención de los resultados arrojados:

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió dos grande problemáticas que enfrenta la organización, que son la corrupción y delincuencia, haciendo énfasis en la corrupción la cual muestra que claramente a crecido en los últimos años, los resultados aquí dados a conocer se basan en datos proporcionados tomados de distintas fuentes,

como lo es la INEGI y otros autores ya mencionados, además de una pequeña encuesta realizada en el municipio de Bacalar, en específico en el poblado con el mismo nombre nos dio una idea más clara sobre los problemáticas que enfrenta la PyMES.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de crear una herramienta para mejorar la transparencia en las PyMES, haciendo notorio el sinnúmero de problemas que acarrea consigo, es indispensable inculcar a los individuos que radican en una organización una cultura organizacional saludable, que fomente unión y respeto, y que consiga así fieles colaboradores, ya que son indispensables a la hora de lograr el éxito de una empresa, y creemos que es impactante como muchos de los individuos que fueron encuestados hacían llegar queja de los altos impuestos que se les cobra, que a las pequeñas y medianas empresas que están en desarrollo les impide crecimiento, como es que un acto corrupto puede desencadenar inconformidad y descontento por parte de los que la integran.

Creemos que la corrupción es un obstáculo para la democracia y la justicia, y económicamente que genera desvíos de dinero que generan pérdidas de dinero de forma asombrosas; además que internamente de esto, se pierde eficiencia y credibilidad.

### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en elaborar trabajos acerca de la corrupción y la delincuencia en las PyMES o continuar con esta, creemos que se deben enfocar de forma más local, tratando detalladamente los problemas que trae consigo esto, que se hable más específico de los temas y no tan general como en este caso se realizó. Se podría comenzar por detallar que acciones se deben tomar, e indicar como afecta en la sociedad y la empresa, enumerar casos que se han dado en empresas que han prevalecido a pesar de esto y que medidas implementaron para combatirla, y buscar más detalladamente que tipos de corrupción se han dado en dicha empresa, además que deberían

Podríamos sugerir que hay un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a... (Se incluyen actividades que se deben hacer en el futuro).

Sigue aquí el texto del artículo. Sigue aquí el texto del artículo. Sigue aquí el texto del artículo....

### **Referencias bibliográficas.**

- Lomnitz, C. (2016). *La nación desdibujada: México en 13 ensayos*, Barcelona, España: Malpaso Ediciones.
- García, D. y Ordaz, T. (2007) *Análisis estratégico para el desarrollo de la pequeña y mediana empresa*. México: Kromagraphics.
- Silíceo, Casares D. y González J., (1999) *Liderazgo, Valores y Cultura Organizacional* Primera Edición, Editorial Mc Graw Hill, México, Pags. 127-162.
- Stephen P. Robbins, (2004). *Comportamiento Organizacional Décima Edición*, México: Editorial Pearson. Pag 253.
- Patricio, E., (2004). *Grandeza y decadencia del poder presidencial en México*, México DF, México: Bonilla Artigas Editores
- Perez Chavez Jose , Fol Olgin Raymundo, (2014). *Ley Federal del trabajo (Análisis y comentarios)*, Editorial Taxx, México D.F, Pags. 73-153.
- Werther, W., Davis, K. y Guzmán, B. (2014) *Administración de Recursos Humanos. Gestión del Capital Humano. 7a edición*. México: Mc Graw Hill.
- Palco Quintanarroense. (2019). *Confían en que Quintana Roo saldrá de entre estados con más corrupción y menos transparentes*. Recuperado de <https://www.palcoquintanarroense.com.mx/confian-en-que-quintana-roo-saldrá-de-entre-estados-con-mas-corrupcion-y-menos-transparentes/167804/>
- Clic Noticias. *Quintana Roo transparente, pero corrupto según estadísticas del INEGI*. (2018) Recuperado de <https://clicnoticias.com.mx/2018/08/08/quintana-roo-transparente-pero-corrup-to-segun-estadisticas-del-inegi/>
- ADN Político. (2018). *En México, la tasa de corrupción supera a la de asaltos: INEGI*. Recuperado de <https://adnpolitico.com/mexico/2018/12/09/en-mexico-la-tasa-de-corrupcion-supera-a-la-de-asaltos-inegi>

<sup>1</sup>José Manuel Dzul Silva, alumno de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. (Autor correspondiente) [josemanueldzulsilva1995@hotmail.com](mailto:josemanueldzulsilva1995@hotmail.com)

<sup>2</sup>Maribel Cercas Hernández, alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [Cercas0708@gmail.com](mailto:Cercas0708@gmail.com).

<sup>3</sup> Carmen Angélica Ramírez Ruelas alumna de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [carmenangelicaramirezruelas@gmail.com](mailto:carmenangelicaramirezruelas@gmail.com)

<sup>4</sup>David de Jesús Benítez Ojeda, alumno de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México. [davidejesusbenitezojeda@gmail.com](mailto:davidejesusbenitezojeda@gmail.com)

# Construcción de un banco didáctico para las asignaturas de estática y física

I.M. Darvi Echeverría Sosa M.I.M.<sup>1</sup> I.I. Pedro Ezequiel May Hoil M. P. E. D.R.<sup>2</sup>,  
I.E. Roberto Iván Dzul Durán M.I.M.<sup>3</sup> y I.E.M. Roger Enrique Pérez Estrada<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo trata sobre el diseño y la construcción de un banco didáctico que contenga los accesorios requeridos para realizar las prácticas de la asignatura de estática de la carrera de Ingeniería Electromecánica, las prácticas de la asignatura de Física para la carrera de Ingeniería Industrial y adicionalmente se podrá utilizar para cualquier curso de Física de otra carrera. En la actualidad se da prioridad al desarrollo de las competencias profesionales en todos los niveles educativos siendo un sello particular la realización de prácticas para que los estudiantes desarrollen el “saber hacer”, para cumplir con este activo proceso se propone la creación de un banco como apoyo didáctico para que el docente que imparte la asignatura cumpla en tiempo y en forma con todas las actividades que marcan los respectivos programas y el estudiante compruebe experimentalmente los conocimientos conceptuales “el saber” de las competencias profesionales.

**Palabras clave**— Estática, física, prácticas, banco, competencias,

## Introducción

En México, a partir del año 2010, los modelos de educación puestos en marcha por el Tecnológico Nacional de México han tenido como objetivo principal el desarrollo de capital humano de alto nivel capaz de resolver los problemas que existen en su entorno y que, de esta forma, contribuya a mejorar la calidad de vida de sus comunidades.

El modelo por competencias declara dentro de sus estrategias didácticas que con su aplicación se debe asegurar, de propiciar el uso de diversos métodos, técnicas, medios y materiales, preferentemente dirigidos a solucionar problemas y dilemas, simular procesos, desarrollar proyectos, prácticas y experimentos, así como realizar estudios de casos relativos al campo del conocimiento en que incursione el estudiante. Por otra parte, su modelo curricular enfatiza su revaloración en el saber hacer, pues su plan de estudios asigna una cantidad mayor de créditos a la realización de prácticas en aulas, talleres, laboratorios y en el entorno social y productivo, así como en el desarrollo de proyectos de investigación.

Al respecto, López y Tamayo (2012) afirman que las actividades de experimentación son un aspecto clave dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de habilidades y destrezas que necesita “saber hacer”, pues el trabajo en laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias a través del cuestionamiento de los estudiantes en sus saberes actuales y confrontándolos con la realidad.

Durango (2015) menciona que cuando el estudiante puede realizar actividades experimentales no solo corrobora conceptos, sino que también construye su propio conocimiento desde el hacer.

A nivel licenciatura, el proceso de enseñanza-aprendizaje se torna un poco más complejo, puesto que las ciencias puras representan las bases de diversos programas de estudio de las ingenierías. Por ejemplo, no podemos imaginar a un ingeniero eléctrico sin conocimientos de las leyes de Ampere, de Ohm o Faraday; o a un ingeniero mecánico sin el conocimiento de las leyes de movimiento de Newton.

Durante años, la enseñanza de algunas ciencias puras como la física y la química se ha convertido en un reto para los docentes. La comprensión de estas ciencias se torna compleja, pues a los estudiantes les resulta difícil asimilar que a diario tiene contacto con hechos o fenómenos que se asocian directamente a estas ciencias. (Garza, 2001) Se refería al respecto que mientras en educación media superior se enseña situaciones más simples y generales de física, en educación superior se deben enseñar situaciones que son objeto de acción de la profesión del egresado.

<sup>1</sup> El I.M. Darvi Echeverría Sosa es Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. [darvi.echeverria@itsmotul.edu.mx](mailto:darvi.echeverria@itsmotul.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> I.I. Pedro Ezequiel May Hoil M.P. E. D.R. es Profesor de tiempo completo del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México.

<sup>3</sup> El I.E. Roberto Iván Dzul Durán es Profesor de asignatura del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. [roberto.dzul@itsmotul.edu.mx](mailto:roberto.dzul@itsmotul.edu.mx)

<sup>4</sup> El I.E.M. Roger Enrique Pérez Estrada es Profesor de asignatura del Instituto Tecnológico Superior de Motul, Yucatán, México. [roger.perez@itsmotul.edu.mx](mailto:roger.perez@itsmotul.edu.mx)



La física es una ciencia que exige que su enseñanza esté debidamente soportada en la modelización de sus teorías. Por esto es importante que la labor docente dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje sea efectiva en la motivación de los estudiantes para que estos se interesen por la ciencia. Una de las estrategias que pueden utilizar conlleva al uso de las actividades experimentales, cuya importancia radica en ofrecer la oportunidad al estudiante de confirmar sus conocimientos teóricos desde la perspectiva real.

Los equipos y prototipos didácticos son herramientas útiles para que los alumnos lleven a cabo sus actividades de experimentación en su proceso de autoaprendizaje. Ruiz-Velasco (2007) argumenta que las posibilidades de explotación de un proyecto de armado, diseño y construcción de prototipos didácticos son vastas. El menciona, por ejemplo, que se pueden abordar conceptos sobre principios de ingeniería mecánica tales como engranajes, poleas, mecanismos, entre otros; o de física como fuerzas, trabajo, leyes de movimiento, etc.

En el Instituto Tecnológico Superior de Motul la enseñanza de la física presenta las mismas debilidades que en otras instituciones de nivel superior en todo el país. En las carreras de Ingeniería industrial e Ingeniería electromecánica se cursan asignaturas denominadas Física y Estática, respectivamente. Sus contenidos temáticos son similares abordando temas de fuerzas, equilibrio, armaduras, centros de gravedad y momentos de inercia. Sin embargo, los contenidos únicamente se abordan de manera teórica puesto que no se cuentan con los equipos necesarios para la experimentación de estos temas. Para solventar esta deficiencia, se ha propuesto el diseño y construcción de un banco para prácticas de física y mecánica para las asignaturas de Física y Estática de las carreras de Ingeniería industrial y electromecánica.

### Descripción del Método

Nuestro país está inmerso en un proceso de mejora en todos los niveles educativos incluyendo el nivel superior, el sistema al que pertenece el Instituto Tecnológico Superior de Motul el TECNM (Tecnológico Nacional de México) ha implantado desde hace varios años el “Modelo educativo para el siglo XXI Formación y desarrollo de competencias profesionales”, el cual es una respuesta del SNIT (Sistema nacional de Institutos tecnológicos) a las circunstancias del mundo actual. (DGEST, 2012), con el fin de incrementar la calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje se construyó un banco didáctico haciendo referencia al proceso de diseño de la figura 1.



Figura 1. Proceso para el diseño del banco didáctico. (Echeverría, 2017)

#### *El proceso de diseño*

Este banco se construyó en primera instancia identificando los requerimientos para las asignaturas, los docentes, y los equipos disponibles en el mercado. Para el desarrollo del banco se ha indagado en el mercado de equipos didácticos aplicados a la física y la mecánica clásica, existen una gran variedad de dispositivos que aplican para la experimentación; sin embargo, se aprecian tres puntos muy importantes, primero la mayoría de estos equipos se venden de manera individualizada, pieza por pieza, (un dinamómetro, una polea, un marco, un cable,

etc.) como en (Tecnoedu, 2018), provocando que no se encuentren todos los que se requieren para un programa específico, aunque también se puede encontrar en ciertos laboratorios que existan aparatos abandonados que no se utilizan porque no los requiere el programa de la asignatura, o se adquirieron sin consultar los programas educativos. El segundo punto es que la mayor parte de estos equipos son importados por lo que se cotizan en dólares o euros como se aprecia en (G.U.N.T., 2018) generando la mayoría de las ocasiones un costo considerable y difícil de alcanzar para los Institutos. En tercer lugar se puede apreciar que para la experimentación de la física y la estática se emplean dispositivos básicos (Sutek, 2015) y la tecnología con que se cuenta en los Institutos tecnológicos desarrollar los aparatos de cada práctica de las asignaturas mencionadas.

#### *Identificar las necesidades*

Después de entrevistar a los docentes que imparten las asignaturas y visualizar la situación de los equipos didácticos disponibles en el mercado, se pueden resumir las prioridades para el diseño del banco didáctico de estática y física en tres puntos muy importantes:

- El banco debe contener los accesorios necesarios y suficientes para las prácticas de ambas asignaturas.
- Estar diseñado y construido con los materiales y tecnología disponible en el Instituto.
- Emplear la menor cantidad posible de recursos económicos.

Los docentes que utilizarán el banco han hecho hincapié en que sea un dispositivo práctico de usar, fácil de transportar, incluso que se pueda llevar a un salón de clases para realizar las demostraciones durante las sesiones.

#### *Delimitar el problema.*

Se ha consultado los programas de las asignaturas de estática y física a fin de recabar todas las prácticas requeridas en cada curso (TECNM, 2018). Para el caso de Estática se tiene las siguientes unidades y las prácticas de cada unidad como se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1. Prácticas del programa educativo de estática.

Unidad	Nombre	Práctica a realizar
1	Análisis de la partícula.	Mediante un experimento se describe las características de un sistema de fuerzas concurrentes.
2	Análisis de cuerpo rígido.	Realiza un experimento donde se calcule el momento de una fuerza utilizando un torquímetro para verificar los resultados.
3	Métodos de análisis de estructuras.	Calcular las fuerzas internas a que están sometidas las estructuras por el método de nodos y el método de secciones.
4	Centroides, centro de gravedad y momento de inercia.	Determina centroides, primeros momentos de área y segundos momentos de área mediante software.
5	Fricción	Mediante un experimento comprobar las leyes de fricción y establecer el coeficiente de fricción.

De igual forma para la asignatura de física para Ingeniería Industrial (TECNM, 2018) se consultó el programa educativo y al docente que imparte la asignatura recomendando las siguientes prácticas que aparecen en la tabla 2.

Como se observa en las tablas 1 y 2 existe una semejanza de aproximadamente el 80% en las prácticas de los dos programas y se ha definido las prácticas que se realizarán con el banco didáctico, siendo éstas la característica más importante para el diseño del banco didáctico, recolectadas directamente del cliente. En total se tiene diez prácticas; sin embargo, se puede utilizar tres para ambas asignaturas por lo que se tiene realmente siete prácticas para implementar.

Una vez identificadas las necesidades y las funciones del banco didáctico se puede concluir que es viable proporcionar los accesorios necesarios para realizar todas las prácticas requeridas y con ello lograr el objetivo de que los estudiantes realicen la experimentación requerida en los programas educativos.

#### *Proponer soluciones.*

Se ha considerado los requerimientos planteados y se ha decidido que el banco contenga una base horizontal para que el docente o los estudiantes puedan tomar notas del experimento que se realiza, también de una estructura vertical para que se puedan colocar los dispositivos necesarios para cada una de las prácticas de fuerzas, equilibrio en dos y tres dimensiones, estructuras, etc.

Tabla 2. Prácticas de la asignatura de Física.

Unidad	Nombre	Práctica a realizar
1	Antecedentes históricos.	Se recomienda una práctica de conversión entre los sistemas de unidades.
2	Estática de la partícula.	Investigar de manera documental, experimental y de campo acerca de temas que le permitan determinar la importancia de las fuerzas como la base fundamental del equilibrio (se recomienda experimento de fuerzas concurrentes).
3	Estática del cuerpo rígido.	Investigar de manera documental, experimental y de campo acerca de temas que lo permitan vincular el concepto de equilibrio (se recomienda experimento de fuerzas en equilibrio).
4	Resistencia de materiales.	Investigar de manera documental, experimental y de campo acerca de temas que lo permitan vincular el concepto de resistencia de materiales (se recomienda práctica con armaduras)
5	Cinemática.	Resolver problemas prácticos que ayuden a comprender y aprender los conceptos, fundamentos y leyes de la cinemática.

Este diseño permite una gran interacción entre el docente y los alumnos que pueden estar colocados frente al banco y ver directamente todo el experimento, incluso podrán reproducirlo de manera rápida y correcta con la supervisión del profesor.

La propuesta de solución para el banco didáctico se realiza en la figura 2 es un diseño virtual en el software CAD denominado Inventor (Autodesk M.R.), en la imagen se aprecia que consta de una base con una superficie horizontal y una estructura vertical para la ubicación de los accesorios de cada práctica.



Figura 2 Diseño del banco didáctico en CAD.

Este diseño al ser de un tamaño medio permite su fácil desplazamiento a cualquier lugar incluso los accesorios podrán ser transportados en un pequeño maletín. Adicionalmente se plantea colores de tonos claros para que se puedan apreciar los accesorios de manera clara y precisa.

*Analizar y optimizar.*

Al concluir el prototipo del banco didáctico se inició con el montaje de los accesorios para cada práctica, en este punto se pudo visualizar la necesidad de considerar de manera adicional que cada práctica al poseer diferentes accesorios se implementará en el banco la opción de cambiar la estructura vertical (marco) según las necesidades

específicas de la práctica a realizar, esto permitiría la adecuación de cada estructura de manera intercambiable en la base horizontal. Esta optimización ahorra espacio y tiempo al docente pues le permite que al terminar una práctica solamente con cambiar la estructura vertical pueda realizar inmediatamente otra práctica diferente. Esto se puede apreciar en la figura 3 que muestra un marco para realizar la práctica de fuerzas y la figura 4 enseña otro arreglo para la práctica de equilibrio en tres dimensiones.



Figura 3. Banco didáctico con la práctica de equilibrio en dos dimensiones.

#### *Evaluar el diseño.*

La evaluación del diseño incluye el análisis de los resultados y la conclusión de los trabajos realizados; así como también, las recomendaciones por lo cual se presenta de manera más detallada en la siguiente sección.

#### **Comentarios Finales**

El trabajo efectuado en este proyecto es muy fructífero para los docentes que imparten las asignaturas de Física y Estática, ya que pudieron realizar todas las prácticas marcadas en sus respectivos programas educativos, de una manera ágil y eficiente al contar con todo lo requerido; adicionalmente, se ha construido un banco en el que se puede intercambiar cada marco según la práctica a realizar.

#### *Resumen de resultados*

Los resultados obtenidos son en primer plano se ha construido un banco con los materiales y tecnología disponible en el ITS Motul aprovechando los recursos económicos disponibles, con él se puede ejecutar las prácticas marcadas en los dos programas educativos seleccionados, y de acuerdo con el diseño es muy fácil de transportar, incluso se puede llevar al salón de clases utilizarlo durante una sesión e intercambiar los marcos disponibles según se requiera.

#### *Conclusiones*

Los resultados demuestran que se ha cumplido de manera adecuada al satisfacer todos los requerimientos planteados por los docentes, se ha logrado construir un banco en el que se pueden realizar las prácticas correspondientes a los programas de Estática y Física de las carreras de Ingeniería Electromecánica e Industrial para que los estudiantes comprueben experimentalmente el saber de las competencias profesionales, adicionalmente se ha optimizado el diseño al agregar la opción de intercambiar los marcos según la práctica a realizar.



Figura 4. Banco didáctico que muestra la práctica de equilibrio en tres dimensiones.

#### Recomendaciones

Con el diseño de este banco se puede plantear continuar con la fabricación de más marcos para otro tipo de experimentos o para otras asignaturas teniendo como base este banco que ha resultado de gran utilidad.

#### Referencias

- DGEST. (2012). *Modelo educativo para el siglo XXI Formación y desarrollo de competencias profesionales*. Mexico D.F.: DGEST.
- Echeverría, S. D. (2017). Banco didáctico para control eléctrico. *Compendio Investigativo Academia Journals Celaya 2017, Tomo 09*, pag. 1763, recuperado el 1 de abril de 2019 de: <https://drive.google.com/drive/folders/1V9woYc19tmiAUU33vrbAC8TGpRLDJLAK> .
- G.U.N.T. (2018). *Gerätebau GmbH; G.U.N.T.* Recuperado el 17 de Septiembre de 2018, de <https://www.gunt.de/en/products/engineering-mechanics-and-engineering-design/statics/forces-and-moments/fundamentals-of-statics/040.11000/tm110/glct-1:pa-148:ca-4:pr-1352>
- Garza, R. (2001). El rol de la física en la formación del ingeniero. *Ingenierías, Octubre-diciembre 2001, vol. IV, No. 13*, pag. 48-54 disponible: [ingenierias.uanl.mx/13/pdf/13\\_rogelio\\_garza\\_el\\_rol\\_de\\_la\\_fisica.pdf](http://ingenierias.uanl.mx/13/pdf/13_rogelio_garza_el_rol_de_la_fisica.pdf).
- López, A., & Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, vol. 8, núm. 1, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>, pp. 145-166.
- Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica: innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. . UNAM: Editorial Díaz de Santos.
- Sutek. (2015). *Suministros tecnológicos para laboratorio*. Recuperado el 18 de septiembre de 2018, de <http://discoverarmfield.com/es/products/view/sv/estatica-y-vibraciones>
- TECNM. (2018). *Tecnológico Nacional de México*. Recuperado el 12 de septiembre de 2018, de Tecnológico Nacional de México: [http://www.tecnm.mx/licenciatura\\_2009\\_2010/ingenieria-electromecanica](http://www.tecnm.mx/licenciatura_2009_2010/ingenieria-electromecanica)
- Tecnoedu. (2018). *Tecnología educativa s.a.* Recuperado el 19 de septiembre de 2018, de <https://tecnoedu.com/Pasco/DinamometrosECYT.php>

# DISEÑO DE UN CONCENTRADOR PTC CON GENERACIÓN DIRECTA DE VAPOR PARA LA CIUDAD DE MÉXICO UTILIZANDO UNA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL

Dr. Ernesto Enciso Contreras<sup>1</sup>, Dr. Jesús de la Cruz Alejo<sup>1</sup>, Dr. Juan Gabriel Barbosa Saldaña<sup>2</sup>, M. en C. Pino Durán Medina<sup>2</sup>, M. en C. José Carlos Alejandro Aguilar Anastasio

**Resumen**— En este trabajo se presenta la aplicabilidad de una herramienta computacional para diseño de concentradores solares de canal parabólico con sistema de generación directa de vapor. El diseño se aplica para la Ciudad de México, evaluando 12 valores de irradiancia solar ( $W/m^2$ ), obtenidos de la estación meteorológica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco. El diseño se basa en el diámetro externo del tubo absorbedor, para obtener los datos geométricos: apertura de la parábola ( $m$ ), longitud focal ( $m$ ), longitud total ( $m$ ) y los diámetros interno y externo del tubo transparente ( $m$ ). Las características térmicas se obtienen del cálculo del flujo másico ( $kg/s$ ), el software muestra como resultados en forma de tablas el flujo de calor útil ( $W$ ), flujo de calor perdido ( $W$ ), eficiencia térmica (%) y las temperaturas de los tubos absorbedor y transparente ( $^{\circ}C$ ) respectivamente, para cada una de las secciones en las que se divide el tubo absorbedor: precalentamiento, evaporación y sobrecalentamiento.

**Palabras clave**— Generación directa de vapor, Concentrador de canal parabólico, Software.

## Introducción

En la actualidad, numerosas investigaciones se están desarrollando para combatir el cambio climático cuyo efecto puede provocar cambios irreparables en la fauna y flora alrededor del mundo. Como solución, el auge de las energías renovables se encuentra en crecimiento, desarrollándose sistemas y tecnologías cada vez más eficientes y baratas, de tal manera que su uso se propague para disminuir la cantidad de gases de efecto invernadero que el ser humano está dejando como huella en su actividad doméstica e industrial.

Considerando las energías renovables disponibles, la energía solar se presenta como una de las más útiles y eficientes para ser utilizada como fuente de energía, con distintos fines como son: calor de proceso en industrias, calentamiento de agua para uso doméstico y generación eléctrica a pequeña y gran escala. Cuenta con la ventaja de ser virtualmente inagotable, ya que la cantidad que llega al planeta es suficiente para satisfacer la demanda mundial, también cuenta con la desventaja de ser intermitente, sin embargo, se han desarrollado sistemas de almacenamiento para hacer uso de la energía captada por más tiempo del que dura su incidencia sobre la superficie del planeta.

Existe variedad de dispositivos para aprovechamiento de la energía solar fototérmica, se clasifican de acuerdo a la temperatura a la que puede llegar el fluido de trabajo, estos son: colectores planos ( $30-80^{\circ}C$ ), colectores de tubos evacuados ( $50-200^{\circ}C$ ), concentradores parabólicos compuestos ( $60-300^{\circ}C$ ), reflectores lineales Fresnel ( $60-250^{\circ}C$ ), concentradores solares de canal parabólico ( $60-400^{\circ}C$ ), concentradores de disco parabólico ( $100-1500^{\circ}C$ ), campos de helióstatos ( $150-2000^{\circ}C$ ) (Kalogirou, 2009).

Dentro de las tecnologías anteriormente mencionadas, los concentradores solares de canal parabólico son la tecnología termosolar más desarrollada y madura para llegar a temperaturas relativamente altas, cuya energía puede ser aprovechada para calor de proceso en industrias, hospitales y hoteles o para generación de energía eléctrica, generando vapor para alimentar una turbina. Este tipo de concentradores pueden clasificarse de acuerdo al fluido de trabajo que se maneje en el tubo absorbedor, ya que pueden operar sin cambio de fase, es decir, el fluido de trabajo se mantiene en estado líquido o llevar a cabo generación directa de vapor (Eck et al, 2003).

La generación directa de vapor se puede llevar a cabo de distintas formas, existen 3 configuraciones principales para llevar a cabo este propósito. La primera configuración es en Modo Directo, donde la cantidad de agua que ingresa al concentrador, es precalentada, evaporada y sobrecalentada en una misma línea, en el Modo de Recirculación se coloca un separador de agua entre las zonas de evaporación y la zona de sobrecalentamiento, el

<sup>1</sup> Dr. Ernesto Enciso Contreras, profesor perteneciente al Programa de Maestría en Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Estado de México, eencisoc@hotmail.com (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> Dr. Jesús de la Cruz Alejo, profesor perteneciente al Programa de Maestría en Mecatrónica del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Estado de México, jesus\_ch517@hotmail.com.

<sup>3</sup> Dr. Juan Gabriel Barbosa Saldaña, profesor e investigador del LABINTHAP del Instituto Politécnico Nacional, jbarbosas@ipn.mx.

<sup>4</sup> M. en C. Pino Durán Medina, profesor de la ESIME Zacatenco del Instituto Politécnico Nacional, pinoduran@hotmail.com.

<sup>5</sup> M. en C. José Carlos Alejandro Aguilar Anastasio, profesor perteneciente al Programa de Maestría en Eficiencia Energética y Energías Renovables del Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, Estado de México, jcaaa72@yahoo.com.mx.

agua que es separada vuelve a ser inyectada a la parte inicial del concentrador solar, por lo que el flujo másico que se inyecta es distinto al flujo másico de vapor que sale del concentrador. Por último, se tiene el modo de inyección, en el cual se coloca un inyector cada determinada distancia para que en un trayecto equidistante se genere una cantidad de vapor y al final se suma, de acuerdo al número de secciones en las que se dividió el concentrador solar (Eck and Steinmann, 2001).

Se han desarrollado diversos proyectos relacionados a el uso de concentradores solares de canal parabólico, se enfocan en diversos aspectos como son el análisis del cambio de fase en el tubo absorbedor (Odeh, et al, 1998), el uso de distintos fluidos de trabajo (Bellos et al, 2017) e incluso modificando la geometría del tubo absorbedor (Xiangtao, 2017).

En éste trabajo se determinan las mejores opciones de diseño para un concentrador solar, utilizando los datos ambientales y de irradiación solar para la Ciudad de México.

### Diseño del concentrador

La aplicabilidad de la herramienta computacional se presenta en esta sección, donde se realizará el diseño de un concentrador solar de canal parabólico con generación directa de vapor. Se utilizan los datos ambientales de la Ciudad de México para que sirvan como punto de partida a los cálculos que se realizan y de esta manera obtener los mejores parámetros de diseño para el concentrador. La tabla 1 muestra los datos ambientales necesarios para los cálculos primarios.

Latitud (°)	19.49
Longitud oeste (°)	99.12
Altitud sobre el nivel del mar (m)	2240
Temperatura ambiente anual promedio (°C)	22
Velocidad promedio del aire ambiente (m/s)	4.5
Tabla 1. Datos ambientales de la Ciudad de México.	

Para realizar los cálculos principales, es necesario contar con los valores promedio de irradiancia solar ( $W/m^2$ ) mensual, para realizar el cálculo de los parámetros del concentrador solar a lo largo del año, es decir, se obtendrán doce valores para cada variable calculada. Lo anterior se debe a que la irradiación tiene valores que varían a lo largo del año, éste análisis permite conocer los valores máximos y mínimos y determinar el tamaño óptimo del concentrador con el afán de poder satisfacer los datos iniciales de diseño que el usuario haya dictado, de acuerdo a la aplicación a la que esté destinado el concentrador solar. La tabla 2 muestra los datos promedio mensuales de irradiación solar para la Ciudad de México.

Mes	Irradiancia solar promedio ( $W/m^2$ )
Enero	509.8056
Febrero	588.5420
Marzo	671.2653
Abril	624.0348
Mayo	646.9869
Junio	650.0273
Julio	646.1216
Agosto	630.2887
Septiembre	585.9845
Octubre	611.2846
Noviembre	527.3150
Diciembre	485.3833
Tabla 2. Datos de irradiancia solar promedio mensuales para la Ciudad de México ( <a href="http://energiasolar.smartbitt.com/radiacion-solar/">http://energiasolar.smartbitt.com/radiacion-solar/</a> ).	

Los cálculos térmicos y de flujo principales están basados en el diámetro externo del tubo absorbedor, el cuál puede ser ingresado libremente por el usuario, otro parámetro importante es el material del tubo absorbedor, ya que los valores de temperatura y presión de trabajo provocan esfuerzos y gradientes térmicos que pueden tener valores considerables cuando se pretende obtener vapor directamente, para el análisis de éste diseño en particular, se

recomienda utilizar cobre, ya que su alto valor de coeficiente conductivo permite que los esfuerzos térmicos disminuyan debido a su poca resistencia a la transferencia de calor, lo que lleva a que disminuyan los gradientes térmicos. La tabla 3 muestra los datos de operación del concentrador y los materiales considerados para la fabricación del concentrador solar.

Diámetro nominal del tubo absorbedor (pulgadas)	1
Temperatura inicial del fluido de trabajo (°C)	20
Temperatura final del fluido de trabajo (°C)	300
Presión de trabajo (interna del tubo absorbedor (bar)	10
Superficie reflectiva	Aluminio anodizado
Superficie selectiva	Cromo negro
Tubo absorbedor	Cobre
Tubo transparente	Borosilicato

Tabla 3. Datos iniciales necesarios para la ejecución del software SOLEEC.

Las instalaciones termosolares basadas en concentradores solares de canal parabólico generalmente van acompañados de un sistema de seguimiento de un solo eje, debido a que suelen tener longitudes considerables, se utilizan generalmente 3 sistemas de seguimiento, estos son: orientación Norte-Sur con movimiento Este-Oeste, orientación Este-Oeste con movimiento Norte-Sur y paralelo al eje terrestre con movimiento Este-Oeste (Duffie y Beckman, 2013). Para el caso que se está analizando en este trabajo, se estima el ángulo de incidencia de irradiación solar promedio para un sistema de seguimiento con orientación Norte-Sur y movimiento Este-Oeste, el cual es calculado utilizando la misma herramienta computacional obteniendo un promedio anual de 17.4 °.

Una vez que se cuenta con todos los datos de acceso, se procede a ingresar dichos valores al software para poder obtener los datos de diseño, de flujo y térmicos para el concentrador solar. Las tablas 4, 5, 6 y 7 muestran los resultados.

Diámetro nominal del tubo absorbedor (pulgadas)	1
Apertura (m)	3.11
Longitud focal (m)	0.7796
Diámetro interno del tubo transparente (m)	0.0666
Espesor del tubo transparente (m)	0.0042

Tabla 4. Características geométricas del concentrador PTC.

	Longitud (m)	Flujo de calor útil (W)	Flujo de calor perdido (W)	Flujo másico (kg/s)	Eficiencia (%)	Temperatura externa del tubo absorbedor (°C)	Temperatura interna del tubo transparente (°C)
Enero	7.79	8917.7	3781.5	0.0133	70.22	217.17	23.30
Febrero	7.81	10336	4324.1	0.0154	70.51	217.77	23.30
Marzo	7.78	11755	4966.0	0.0175	70.30	218.37	23.30
Abril	7.80	10944	4600.2	0.0163	70.41	218.03	23.30
Mayo	7.80	11350	4766.6	0.0169	70.42	218.20	23.30
Junio	7.81	11417	4774.8	0.0170	70.51	218.23	23.30
Julio	7.81	11350	4745.0	0.0169	70.52	218.20	23.30
Agosto	7.77	11012	4688.4	0.0164	70.14	218.06	23.30
Septiembre	7.79	10269	4327.9	0.0153	70.35	217.75	23.30
Octubre	7.76	10674	4552.8	0.0159	70.10	217.92	23.30
Noviembre	7.81	9255.5	3879.9	0.0138	70.46	217.31	23.30
Diciembre	7.81	8512.3	3578.5	0.0127	70.40	216.99	23.30

Tabla 5. Parámetros térmicos de la sección de precalentamiento.



	Longitud (m)	Flujo de calor ganado (W)
Enero	23.23	26833
Febrero	23.30	31069
Marzo	23.22	35306
Abril	23.26	32885
Mayo	23.26	34096
Junio	23.29	34297
Julio	23.29	34096
Agosto	23.17	33087
Septiembre	23.25	30868
Octubre	23.16	32078
Noviembre	23.31	27841
Diciembre	23.30	25622

Tabla 6. Parámetros térmicos de la sección de evaporación.

	Longitud (m)	Flujo de calor ganado (W)	Flujo de calor perdido (W)	Eficiencia (%)	Temperatura externa del tubo absorbedor (°C)
Enero	13.70	3627.6	18152	16.66	319.75
Febrero	14.10	4200.4	21677	16.23	319.76
Marzo	14.40	4773.2	25370	15.84	319.85
Abril	14.20	4445.9	23187	16.09	319.84
Mayo	14.30	4609.5	24241	15.98	319.85
Junio	14.40	4636.8	24552	15.89	319.73
Julio	14.30	4609.5	24203	16.00	319.85
Agosto	14.30	4473.2	23633	15.92	319.73
Septiembre	14.10	4173.1	21592	16.20	319.73
Octubre	14.20	4336.8	22732	16.02	319.74
Noviembre	13.80	3764.0	18928	16.59	319.75
Diciembre	13.60	3464.0	17121	16.83	319.71

Tabla 7. Parámetros térmicos de la sección de sobrecalentamiento.

La tabla 4 muestra las dimensiones geométricas del concentrador solar, donde el diámetro externo del tubo absorbedor representa el principal parámetro de diseño dado que todas las demás medidas se calculan en función de este valor.

Para cada una de las secciones de calentamiento se muestra la longitud mínima calculada de acuerdo a cada valor de irradiancia solar promedio para cada mes del año. Así que para un análisis anual, la longitud máxima debe ser considerada como el parámetro de diseño, en este caso en particular es la longitud de 45.52 m, esta longitud incluye las tres secciones, precalentamiento, evaporación y sobrecalentamiento.

La tabla 5 muestra los parámetros térmicos que se calculan para la sección de precalentamiento, en el punto final de esta sección, el agua llega a la temperatura de saturación dependiendo de la presión de trabajo (para 10 bar,  $T_{sat} = 179.9$  °C). El flujo másico ( $kg/s$ ) es el parámetro de cálculo más importante, se calcula de forma iterativa dentro del código del software en la sección de precalentamiento, siendo un valor dependiente de la temperatura de saturación, la irradiancia solar y la longitud de la sección de precalentamiento. El flujo másico es considerado como constante a lo largo del concentrador.

La longitud mínima para llegar a la temperatura de saturación se muestra para cada valor de irradiancia solar, teniendo como valor máximo 7.76m para el mes de octubre, de igual manera se calculan el flujo de calor útil (W), el flujo de calor perdido (W), la temperatura externa del tubo absorbedor (°C), la temperatura interna del tubo transparente (°C) y la eficiencia térmica (%).

Los resultados para la sección de evaporación son presentados en la tabla 6. Una vez que se alcanza la temperatura de saturación, el proceso de evaporación comienza a temperatura constante donde el líquido en estado de saturación llega al estado de vapor saturado. Esta sección representa la longitud más larga del concentrador debido a que se necesita una cantidad de energía más grande para lograr el cambio de fase. Debido a la longitud de esta sección, el flujo de calor útil es más grande con un valor máximo de 35306 W en el mes de marzo. Los otros

parámetros como el flujo de calor perdido, las temperaturas de los tubos absorbedor y transparente cambian conforme la calidad del vapor varía de 0 a 1.

Las características térmicas para la sección de sobrecalentamiento se muestran en la tabla 7, es la última sección donde el vapor en estado de saturación obtenido en la sección de evaporación, se convertirá en vapor sobrecalentado al final del concentrador solar, de acuerdo a la temperatura final que el usuario haya introducido como datos de entrada. La longitud de esta sección es casi la mitad en comparación con la sección de evaporación, sin embargo, la temperatura del tubo absorbedor es mayor en comparación con las otras dos secciones afectando directamente a la eficiencia térmica.

El mecanismo de transferencia de calor más significativo para cuantificar las pérdidas de calor es la radiación, por lo tanto, entre más grande sea el valor de la temperatura externa del tubo absorbedor, de igual manera el flujo de calor perdido será mayor.

Las tablas anteriormente mencionadas muestran los resultados térmicos y de flujo en función de la cantidad de energía solar que incide en promedio cada mes, el usuario puede realizar un análisis comparativo de los resultados mensuales para cada una de las tres secciones que componen la longitud total del concentrador solar para determinar la mejor opción de acuerdo a la aplicación para la cual será destinado el diseño.

### Conclusiones

Se presenta la aplicación de una herramienta computacional para diseñar concentradores solares de canal parabólico, el análisis que se describe comprende el diseño de un concentrador para ser instalado en la Ciudad de México. De acuerdo a las condiciones de irradiancia solar y datos de operación que el usuario ingresa al software, se obtienen tablas con resultados geométricos, de flujo y térmicos con las condiciones óptimas recomendadas para la fabricación e instalación del concentrador.

El usuario debe ingresar los datos promedio mensuales de irradiancia solar para realizar un análisis anual, de igual manera debe ingresar datos ambientales como son, la temperatura ambiente y la velocidad promedio el aire, por último debe ingresar los datos de operación bajo los cuáles trabajará el concentrador solar, estos son: el diámetro nominal del tubo absorbedor, la presión interna de trabajo en el tubo absorbedor, temperatura a la cual el agua ingresa al concentrador, el valor promedio del ángulo de incidencia de la irradiación de acuerdo al sistema de seguimiento que se pretenda implementar y por último la temperatura del vapor sobrecalentado a la cual se pretende llegar de acuerdo a la aplicación del concentrador.

El software muestra en forma de tablas los datos geométricos mínimos que el concentrador debe tener para cumplir con los parámetros de operación que el usuario haya dictado, se muestra la apertura de la parábola, longitud focal y diámetro y espesor del tubo transparente. El concentrador solar se divide en tres secciones para lograr la generación directa de vapor, en la primera sección de precalentamiento se calculan datos importantes como el flujo másico y la longitud mínima de la sección, el flujo másico es uno de los parámetros más importantes, ya que otros valores dependen directamente de él, como lo es el flujo de calor útil, el flujo de calor perdido y la eficiencia térmica de la sección, una vez que el flujo másico se calcula, se considera constante a lo largo de todo el concentrador solar. En la segunda sección de evaporación, a temperatura constante se realiza el cambio de fase, llegando del estado de líquido saturado al estado de vapor saturado, en esta parte el software realiza el cálculo de la longitud mínima de la sección. El vapor saturado obtenido en la sección de evaporación se sobrecalienta en la tercera sección, considerando flujo másico constante, se calcula la longitud mínima para ésta sección, así como las características térmicas, con el objetivo de obtener la temperatura deseada que el usuario haya ingresado como dato inicial de operación.

### Referencias

Bellos, E., Tzivanidis, C., Antonopoulos K. A., "A detailed working fluid investigation for solar parabolic trough collectors" Applied Thermal Energy, Vol. 114, 2017.

Eck, M., Zarza, E., Eickhoff, M., Rheinländer, J., Valenzuela, L., "Applied research concerning the direct steam generation in parabolic troughs", Solar Energy, Vol. 74, 2003.

Eck, M. y W. D. Steinmann. "Direct steam generation in parabolic troughs: First results of the DISS project," Proceeding of Solar Forum 2001: Solar Energy: The power of choose, 21 al 25 de abril de 2001, Washington DC.4

Kalogirou S. "Solar Energy Engineering Processes and Systems", 1st edition, Ed. Elsevier Inc., New York, 2009.

Duffie, J.A. y W.A. Beckman. "Solar Engineering of Thermal Processes", 4th ed., John Wiley and Sons Inc., New Jersey, 2013.

Odeh, S.D., Morrison, G.L. Behnia, M. "Modelling of parabolic trough direct steam generation solar collectors" Solar Energy, Vol. 62, No 6, pp. 395-406, 1998.

Xiangtao, G., Fuqiang, W., Haiyan, W., Jianyu, T., Qingzhi, L., Huaizhi, H. "Heat transfer enhancements analysis of tube receiver for parabolic trough solar collector with pin fin arrays inserting", Solar Energy, Vol. 144, 2017.

# Recomendaciones para el manejo de grandes bases de datos

M.C. Martha Escamilla Zepeda\*/ M. en T.E. Rosa Elvira Moreno Ramírez

## RESUMEN

**En este momento histórico cuando la cantidad de información se dispara en forma exponencial en Redes, en la nube, en grandes bases de datos en medianas y grandes empresas, se tiene la gran decisión de dónde y cómo almacenar toda esta información, sin que afecte el tiempo de respuesta, confiabilidad de datos y oportunidad en la toma de decisiones. Si este trabajo se realiza adecuadamente, seguramente se habla de distribución de datos, clustering y muchas técnicas que ayudan a que los tiempos de acceso a la información sean adecuados, sin que estos grandes volúmenes de datos afecten.**

**Palabras clave: Rendimiento, Clustering, índices, Grandes Bases de Datos**

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la cantidad de información se dispara en forma exponencial en Redes, en la nube, en grandes bases de datos en medianas y grandes empresas, se tiene la gran decisión de dónde y cómo almacenar toda esta información, sin que afecte el tiempo de respuesta, confiabilidad de datos y oportunidad en la toma de decisiones. La forma tan sencilla de localizar, consultar, acceder y descargar información en segundos ya es parte de nuestra vida cotidiana. Donde los gigabytes ya están en celulares, computadoras de escritorio, laptops, tablets y entramos en la era grandes servidores de datos con Terabytes, Petabytes y Exabytes, se convierte en un serio reto la administración de la información. El blog Business Intelligence Lowdown ha recopilado la información que ha permitido conocer cuáles son algunas de las bases de datos más grandes del mundo (2007: ([http://www.businessintelligencelowdown.com/2007/02/top\\_10\\_largest\\_.html](http://www.businessintelligencelowdown.com/2007/02/top_10_largest_.html))).

- **Centro de datos mundial del clima:** 6 Petabytes
- **AT&T:** Más de 300 Terabytes de datos.
- **Google:** 100 millones de búsquedas diarias. decenas de Terabytes por año,
- **YouTube.com:** Diariamente los usuarios ven 100 millones de videos en esta página, y agregan unos 65 mil nuevos. Se estimó recientemente en 65 Terabytes.
- **Amazon.com:** Se estima tengan unos 42 terabytes.

Se dice fácil sin embargo, almacenar, mantener y controlar tal cantidad de millones de bytes, resguardarla y manipularla es una tarea compleja y de gran responsabilidad. En este artículo se presentan algunas recomendaciones para implementar para el manejo de grandes bases de datos, considerando que el objetivo de un sistema es contar con información **disponible, oportuna y confiable**. Los puntos de los que se habla en este artículo a considerar para implementar un sistema que maneja grandes volúmenes de datos son:

1. *Diseño de Base de Datos al vapor*
2. *Pruebas de rendimiento con grandes volúmenes de datos y concurrencia*
3. *Fragmentación de la información de la Base de Datos*
4. *Manejo de índices e índices Clustered*
5. *Clustered Architecture Servers*

## 1. DISEÑO DE BASES DE DATOS AL VAPOR

Actualmente las empresas requieren que sus sistemas sean desarrollados en tiempos relámpago, es decir, como comúnmente se dice “para ayer” y esto hace que el personal del área de Sistemas, no se tome el tiempo para el análisis profundo e interdisciplinario que el proceso requiere. Así es que se desarrollan sistemas al vapor y estos sistemas entran en ambientes productivos con las pruebas mínimas necesarias de funcionamiento y de rendimiento, y este día verdaderamente inician su proceso de muerte y mantenimiento continuo. No se respetan las etapas del Desarrollo de Sistemas y mucho menos del Diseño de Base de Datos (integridad referencial, índices, restricciones).

## 2. PRUEBAS DE RENDIMIENTO CON GRANDES VOLÚMENES DE DATOS Y CONCURRENCIA

Pocas veces se realizan pruebas de sobrecarga, de tiempos de respuesta de la información, de acceso a los sistemas y no importa cómo fueron desarrollados no importa si el lenguaje era el óptimo, no importa si el diseño de la base de datos contaba con los estándares mínimos recomendados, lo importante es que se liberó a

producción y le ganamos a la competencia. Esta es una realidad en muchas empresas. Y si aquellas empresas son de gran poder económico, este problema de malos diseños de base de datos y métodos de acceso a los datos, pueden ser cubiertos por grandes y potentes servidores que ante sus capacidades, todos los errores antes mencionados pueden no notarse. Pero si no es el caso, entonces se empiezan a tener problemas de tiempos de respuesta, supuestas caída del sistema y más.

### 3. FRAGMENTACION DE LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Inicialmente para que los datos estén distribuidos en varios discos físicos y que no se ubiquen de forma aleatoria o secuencial. Se puede realizar la fragmentación ordenada de información de la base de datos, que consiste en que cada dato se distribuye y almacena en cada disco de acuerdo a los valores de la llave primaria. Así que por ejemplo en la Figura 1, en el disco Nodo1 se almacena la información de la A-L, por lo que cada búsqueda sobre esa información se hará en este nodo y así sucesivamente. Esto es fragmentar información de la base en discos y entonces los tiempos de búsqueda y respuesta serán menores.

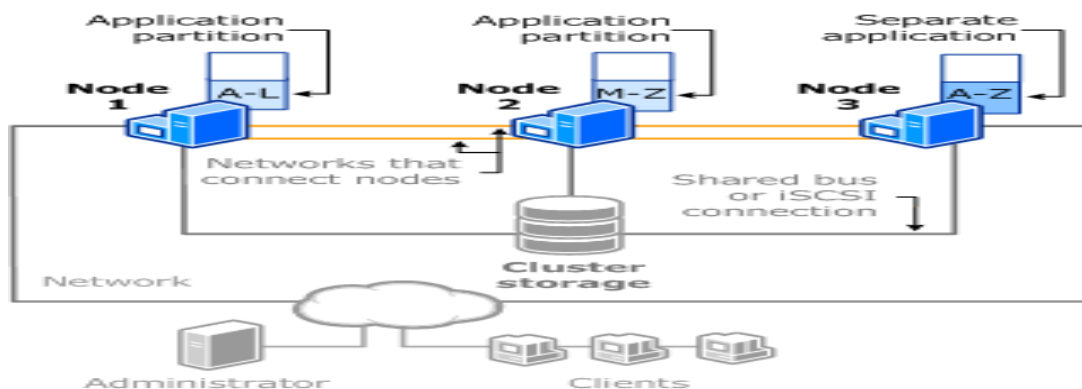


Figura 1. Fragmentación de Datos

### 4. MANEJO DE ÍNDICES E ÍNDICES CLUSTER

Un punto muy importante a considerar cuando manejamos grandes volúmenes de datos en una tabla es el mal o nulo manejo de índices, errores como: No definir índices para el acceso a los datos, exceso en la definición de índices, es decir, análisis de índices. El **índice** de una base de datos, es una estructura que mejora la velocidad de acceso de las operaciones, permitiendo un rápido acceso a los registros de una tabla. Usar índices sobre aquellos campos que hagan frecuentes búsquedas, aumenta drásticamente la velocidad de acceso.

El índice tiene un funcionamiento similar al índice de un libro, guardando parejas de elementos: el elemento que se desea indexar y su posición en la base de datos. Para buscar un elemento que esté indexado, sólo hay que buscar en el índice dicho elemento para que, una vez encontrado, devolver el registro que se encuentre en la posición marcada por el índice. Usar índices deliberadamente y con moderación siempre que sea posible. Eso también resulta benéfico para actualizaciones en la base de datos. Figura 2.

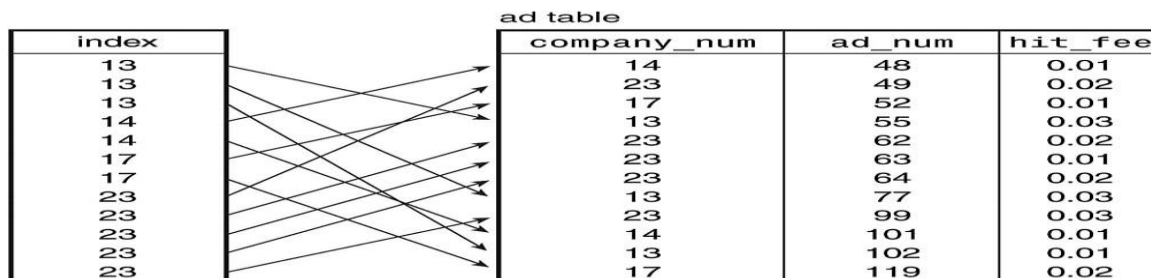


Figura 2. Implementación de índices en las tablas

Una de las recomendaciones sobre rendimiento de SQL es que toda tabla debe tener un índice o un índice clustered. Los registros están físicamente ordenados según el índice clustered de la tabla (sólo puede haber uno por tabla). Esto hace que el acceso a rangos de registros utilizando los campos del índice como filtro sea extremadamente rápido. También es extremadamente rápida la ordenación y el filtrado sobre un índice clustered. Por lo tanto, debemos elegir índices clustered adecuados para soportar este tipo de consultas, sobre todo cuando se realicen con mucha frecuencia. El resto de índices de una tabla que tenga un índice clustered se apoyan en este índice para guardar su información. Por ello debemos tratar elegir índices clustered sobre campos o combinaciones de campos del menor tamaño posible. Al final de un índice clustered se encuentran físicamente los datos de los campos que forman parte del índice, de manera que si nuestra consulta sólo necesita campos que se encuentran dentro del índice clustered no necesitará hacer ninguna lectura adicional una vez buscados los registros usando el índice. Figura 3. Al momento de elegir un índice clustered se debe tener en cuenta las siguientes cosas: Sean usados por el mayor número posible de consultas, no debemos elegir campos que cambian con mucha frecuencia o que almacenan mucha información y cuanto más exclusivos sean los valores del índice clustered mejor. [1]

Tabla		
ID	Nombre	Apellido
1	Diane	Margheim
2	Dylan	Miller
3	Gail	Erickson
4	Gigi	Matthew
5	Jossef	Goldberg
6	Ken	Sánchez
7	Michael	Raheem
8	Rob	Walters
9	Roberto	Tamburello
10	Terri	Duffy

↑  
Índice Clustered  
(Ordenamiento Físico)

Figura 3. Implementación de índices Cluster

### 5. CLUSTERED ARCHITECTURE SERVERS (NIVEL FÍSICO)

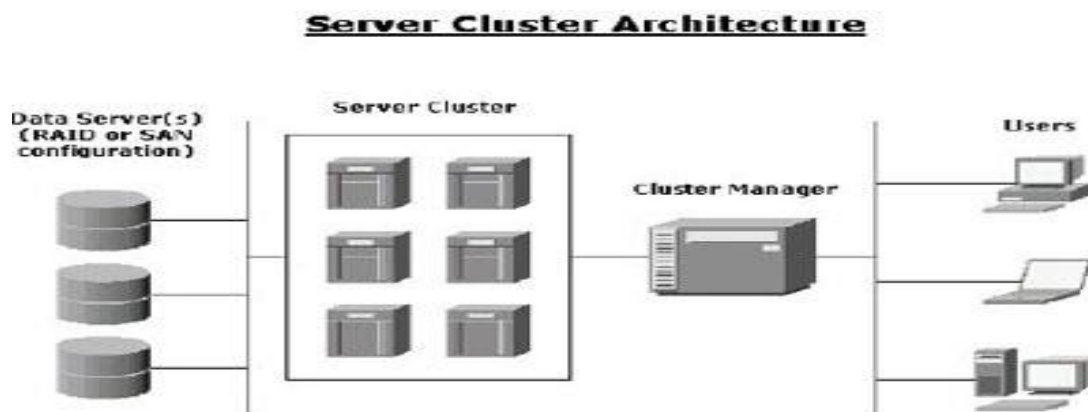
El término **clúster**<sup>1</sup> (del inglés *cluster*, que significa *grupo* o *racimo*) se aplica a los conjuntos de computadoras unidos entre sí normalmente por una red de alta velocidad y que se comportan como si fuesen una única computadora. La tecnología de clústeres ha evolucionado en apoyo de actividades que van desde aplicaciones de súper cómputo y *software* para aplicaciones críticas, servidores web y comercio electrónico, hasta bases de datos de alto rendimiento entre otros usos. El cómputo con clústeres surge como resultado de la convergencia de varias tendencias actuales que incluyen la disponibilidad de microprocesadores económicos de alto rendimiento y redes de alta velocidad, el desarrollo de herramientas de *software* para cómputo distribuido de alto rendimiento, así como la creciente necesidad de potencia computacional para aplicaciones que la requieran. Los clústeres son usualmente empleados para mejorar el rendimiento o la disponibilidad por encima de la que es provista por un solo computador típicamente siendo más económico que computadores individuales de rapidez y disponibilidad comparables. De un clúster se espera que presente combinaciones de los siguientes servicios: Alto rendimiento. Alta disponibilidad, Balanceo de carga, Escalabilidad. La construcción de los ordenadores del clúster es más fácil y económica debido a su flexibilidad: pueden tener todos la misma configuración de hardware y sistema operativo (clúster homogéneo), diferente rendimiento pero con arquitecturas y sistemas operativos similares (clúster semihomogéneo), o tener diferente hardware y sistema operativo (clúster heterogéneo), lo que hace más fácil y económica su construcción. Para que un clúster funcione como tal, no basta solo con conectar entre sí los ordenadores, sino que es necesario proveer un sistema de manejo del clúster, el cual se encargue de interactuar con el usuario y los procesos que corren en él para optimizar el funcionamiento. Los beneficios de la tecnología clúster son: a) Las aplicaciones paralelas escalables requieren: buen rendimiento, baja latencia, comunicaciones que dispongan de gran ancho de banda, redes escalables y acceso rápido a archivos. Un clúster puede satisfacer estos requisitos usando los recursos que tiene asociados a él. b) La tecnología clúster permite a las organizaciones incrementar su capacidad de procesamiento usando tecnología estándar, tanto en componentes de hardware como de software que pueden adquirirse a un costo relativamente bajo de los clúster.[2]

Tipos de Servidores Cluster:

**Alto rendimiento:** Son clústeres en los cuales se ejecutan tareas que requieren de gran capacidad computacional, grandes cantidades de memoria, o ambos a la vez. El llevar a cabo estas tareas puede comprometer los recursos del clúster por largos periodos de tiempo.

**Alta disponibilidad:** Son clústeres cuyo objetivo de diseño es el de proveer disponibilidad y confiabilidad. Estos clústeres tratan de brindar la máxima disponibilidad de los servicios que ofrecen. La confiabilidad se provee mediante software que detecta fallos y permite recuperarse frente a los mismos, mientras que en hardware se evita tener un único punto de fallos.

**Alta eficiencia:** Son clústeres cuyo objetivo de diseño es el ejecutar la mayor cantidad de tareas en el menor tiempo posible. Existe independencia de datos entre las tareas individuales. El retardo entre los nodos del clúster no es considerado un gran problema.



**Figura 4. Arquitectura de Servidores Cluster**

## CONCLUSIONES

Se ha comentado la importancia de manejar las grandes bases de datos tomando en cuenta muchas recomendaciones, en este Artículo se comentaron sólo algunas de las muchas que existen. Física como lógicamente podemos aplicar recomendaciones al manejo de la información para evitar redundancia, obtener bajos tiempos de respuesta y lo más importante contar con la información oportunamente, siempre disponible y confiable que son las características importantes de cualquier sistemas que maneje Base de Datos. Es todo un camino el que se tiene que recorrer para lograr dichos objetivos y aquí se ha comentado el primero Un Buen Diseño de la Base de Datos que implicaría un 70% del éxito (nivel lógico), después la implementación de índices en las tablas para mejorar el tiempo de acceso a los datos aquí se puede manejar el nivel físico (índices cluster) o nivel lógico. De la misma forma podemos organizar o fragmentar la información para que esté organizada y el acceso sea el adecuado al organizar de acuerdo a las necesidades de cada sistema la información y obligar a que las búsquedas se distribuyan y Finalmente el nivel físico de la Arquitectura de Computadoras Clustering que implica tener muchas computadoras que forman una sola y un administrador Cluster que decida por cada usuario que servidor cluster tiene que acceder para obtener su información. Sin duda todas estas técnicas son excelentes herramientas, depende de cómo se implementen para que sean verdaderamente exitosas.

## REFERENCIAS

1. <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/indexes/clustered-and-nonclustered-indexes-described?view=sql-server-2017>
2. [https://es.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%BAster\\_\(inform%C3%A1tica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%BAster_(inform%C3%A1tica))

# ÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN Y MANEJO DE BASES DE DATOS

Autores: M.C. Martha Escamilla Zepeda\*/ M. en T.E. Rosa Elvira Moreno Ramírez

## RESUMEN

Uno de los problemas recientes a los que se enfrentan las grandes empresas, es a las fallas de su infraestructura que pueda permitir a piratas informáticos llevar a cabo robos de bases de datos con información confidencial y sensible sobre su negocio. Actualmente uno de los problemas más fuertes a los que las empresas y personas se enfrentan es al robo de información confidencial y personal, suplantar personalidad y de esta forma generar problemas graves de usurpación o extracción de datos, fotos o videos personales. El daño que se hace al cometer este delito tiene consecuencias muy graves y desafortunadamente en México aún no hay leyes claras para que este delito sea fuertemente castigado. Desafortunadamente las personas que se dedican a estas acciones ilícitas pueden no dejar rastro, y actúan la mayoría de la veces por dinero y pueden ser contratados por personas por deseo de poder, despecho, ganarle a la competencia, dañar y finalmente todo se resume en una cuestión de falta de valores y principios morales, ética y, en muchas ocasiones estos delitos generar peores consecuencias que las agresiones físicas porque es difícil saber quien realizó el daño. No queda rastro. En este artículo se hablará específicamente del cuidado en la información contenida en las Bases de Datos y algunas recomendaciones. **Palabras clave:** Ética, infoética, hackeo

## INTRODUCCIÓN

La **infoética** o la **ética de la información** es el campo que investiga los asuntos éticos que surgen del desarrollo y aplicación de las tecnologías informáticas. Da un marco crítico para considerar los asuntos morales sobre la privacidad informacional, nuevos asuntos medioambientales, problemas que surgen del ciclo vital de un negocio (creación, colección, grabación, distribución, procedimiento, etc.) o de información (especialmente la propiedad y copyright, la brecha digital). La infoética es relacionada con los campos de la ética informática y la filosofía de la información.

Según Moore (2005) la ética informática se define como la disciplina que identifica, analiza la naturaleza y el impacto social de las tecnologías de la información y la comunicación en los valores humanos y sociales; estos son: salud, riqueza, trabajo, libertad, privacidad, seguridad o la autorrealización personal, democracia, conocimiento, entre otros. Además, involucra la formulación y justificación de políticas para dirigir nuestras acciones y hacer un uso ético de estas tecnologías [1].

Dilemas en cuanto a la vida de información son cada vez más importantes en una sociedad que se define como "la sociedad de información". La transmisión y el alfabetismo informáticos son asuntos esenciales en establecer una fundación ética que promueve las prácticas justas, equitativas y responsables. En términos generales, la infoética examina los asuntos relacionados con la propiedad, el acceso, la privacidad, la seguridad y la comunidad. La informática afecta a los derechos fundamentales que involucran la protección de copyright, la libertad intelectual, la contabilidad y la seguridad. Existen códigos profesionales que ofrecen una base para tomar decisiones éticas y aplicar soluciones éticas a situaciones que involucran la provisión y uso de información que reflejan la dedicación de una organización al servicio informático responsable. Uno de los problemas más recientes a los que se enfrentan las grandes empresas de Internet es a las fallas de su infraestructura que pueda permitir a piratas informáticos llevar a cabo robos de bases de datos con información personal y sensible sobre sus usuarios. Cuando los piratas informáticos accedan a una base de datos esta suele venderse en la red, aunque, tarde o temprano, termina por caer en manos de expertos de seguridad que las analizan e informan a las víctimas del robo para que puedan aplicar las medidas necesarias, por ejemplo, cambiando las contraseñas. [3]

## MOTIVOS PRINCIPALES PARA HACKEAR INFORMACIÓN.

Los ciberdelincuentes realizan este robo de información por tres intenciones ocultas:

**Motivos económicos.** A veces el objetivo sí es chantajear económicamente a la víctima y solicitar un pago a cambio de devolverle la cuenta. En otras ocasiones se hace para vender sus datos en el mercado negro como



pueden ser correos electrónicos o teléfonos al mejor postor o para sacar un beneficio económico vendiendo imágenes íntimas, sacando a la luz extractos de conversaciones privadas o información confidencial.

**Reconocimiento social.** En ocasiones los hackeos a cuentas de famosos son llevados a cabo por fans que buscan afán de protagonismo para obtener la gloria efímera de su hazaña o simplemente llamar la atención de aquel famoso que idolatran o simplemente darse a conocer como el mejor hacker.

**Dar una lección de seguridad.** Puede parecer la más curiosa de las intenciones pero a veces tras el hackeo de cuentas importantes, están personas o grupos que pretenden evidenciar las pocas medidas de seguridad que se tienen y con su gesta consiguen un golpe de efecto y una llamada de atención. Entran en la cuenta de algún famoso, influencer o youtuber, le demuestran con hechos lo fácil que puede llegar a ser acceder a sus cuentas, les explican qué medidas deben adoptar para extremar su seguridad y tras la lección les devuelven sus cuentas.

### INSEGURIDAD EN LA INFORMACIÓN DE LAS BASES DE DATOS.

Existe una herramienta para ver cuales son los datos de sitios WEB más vulnerados. Con 166 plataformas vulneradas y casi dos billones de cuentas registradas, la plataforma **Have I been pwned** es, probablemente, la plataforma más grande que nos permite comprobar si nuestros datos personales están en su base de datos y, de ser así, de qué páginas han sido filtrados y distribuidos por la red. Aunque esta plataforma tiene un sencillo buscador global que busca en toda su base de datos, también cuenta con la lista completa con las 166 compañías que han sido víctimas de los robos de bases de datos y, además, indica el número total de cuentas que han sido comprometidas en cada una de ellas.[3]. Por ejemplo si quiere saber si su cuenta de correo ya ha sido o intentada ser vulnerada se verá un resultado como en la Figura 1.



Figura 1. Consulta de email para verificar si fue vulnerado

En la actualidad existe un alto riesgo de que los empleados copien, destruyan, modifiquen o supriman información de la compañía. Bases de datos, mapas, documentos confidenciales, métodos de negocio, correos electrónicos, códigos fuentes de software, diseños de productos y secretos industriales, son susceptibles de robo. Los empresarios enfrentan problemas de competencia desleal, fraude empresarial, espionaje industrial y pérdida de información, llevando en muchos casos hasta la quiebra. Las formas más comunes para robar la información son las copias en DVD, CD o memorias USB, pues por su portabilidad pueden mimetizarse en cualquier sitio. Otros métodos más modernos incluyen la reproducción en teléfonos móviles, calculadoras, el envío de datos a FTP, o por Internet a los correos personales, y su copia por la red en sitios de fácil acceso externo; incluso, se han detectado casos en los que empleados se llevan los discos duros. El mayor porcentaje de robo de información proviene de dentro de la empresa. Los Sistemas Éticos de Denuncias a través de las líneas de denuncia anónima se han convertido en el aliado perfecto de las empresas que quieren combatir este tipo de ilícitos de conductas no éticas. A través de este canal de observación y control de las normas establecidas por una empresa, serán los empleados quienes tomen un rol importante a al ser ellos quienes harán evidentes este tipo de conductas y las denunciarán sin temor a represalias o conductas vengativas.

Desde los propios orígenes de la actividad económica, hasta la fecha, se han registrado múltiples casos en los que, personas con acceso a información, conocimientos, técnicas o *know how*, propiedad de una Empresa, se apropian ilícitamente de dichos elementos con el propósito de obtener un beneficio propio o ajeno. Sin embargo, las tecnologías de la información han potencializado, multiplicado y acelerado las formas en las que alguien puede sustraer, copiar o enviar información, bastando el efecto en muchos casos, de unos segundos para que este tipo de ilícitos se cometa.

El sustraer información confidencial de una empresa está penado en el marco jurídico mexicano, donde este tipo de conducta no ética se sanciona con daños y perjuicios, e incluso bajo delito, la comisión de este tipo de conductas con el propósito de obtener un beneficio económico, ya sea por parte de quien revela la información, o bien de aquél que se aprovecha de esa revelación (tal y como lo pudiera ser aquella Empresa que contrate a un trabajador con el fin de obtener información confidencial de otra Empresa).[4]

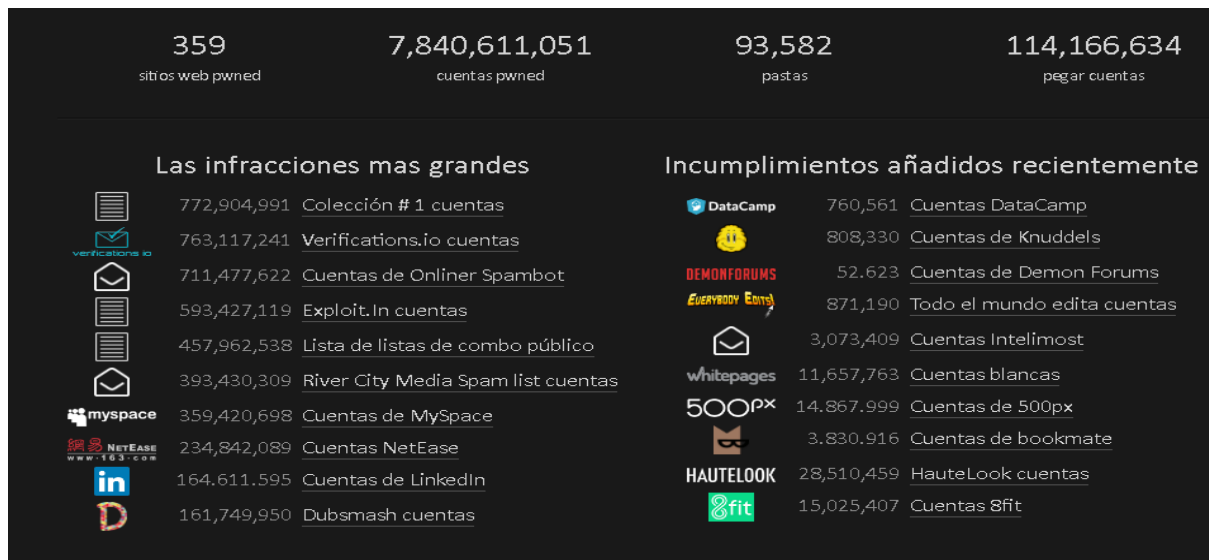


Figura 2. Have I been pwn Abril 2019

Dos ejemplos de las cuentas vulneradas son las siguientes:

**COLECCIÓN #1 CUENTAS:** En enero de 2019, una gran colección de listas de relleno de credenciales (combinaciones de direcciones de correo electrónico y contraseñas utilizadas para secuestrar cuentas en otros servicios) se descubrió al distribuirse en un foro de piratería popular. Los datos contenían casi 2,7 mil millones de registros, incluidas 773 millones de direcciones de correo electrónico únicas junto con contraseñas que esas direcciones habían utilizado en otros servicios violados. [5]. Figura 2.

**LINKEDIN:** En mayo de 2016, LinkedIn tenía 164 millones de direcciones de correo electrónico y contraseñas expuestas. Originalmente pirateada en 2012, los datos permanecieron ocultos hasta que se ofrecieron a la venta en un sitio de mercado oscuro 4 años después. Las contraseñas en la brecha se almacenaron como hashes SHA1, la gran mayoría de los cuales se descifraron rápidamente en los días posteriores a la publicación de los datos.

**COMO HACKEAR UNA BASE DE DATOS.** Para poder evitar que los datos de una base sean hackeados, es importante conocer algunas de las técnicas que usan ellos para hacerlo y así prevenir y asegurar los datos. Figura 3. Algunas de las técnicas son las siguientes:

- Inyectar código SQL
- Descifrar la contraseña de administrador
- Ejecutar un exploit para bases de datos
- Buscar redes inseguras
- Buscar Servidores de Base de Datos inseguros



Figura 3. Inyectar código SQL

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD A TOMAR PARA EVITAR LA VULNERABILIDAD DE DATOS.**

Las principales medidas de seguridad a aplicar para evitar el acceso a una Base de Datos son:

- Generar cuentas de usuario fuertes.
- Generar y forzar a contraseñas robustas
- Asignar a cada usuario una cuenta única
- Bloquear puertos o servicios del servidor no utilizados (http/ftp)
- Asegurar y monitorear los puertos o servicios del servidor si utilizados.
- Activar servicios de auditoría de base de datos permanente.
- Realizar pruebas de vulnerabilidad.
- Permisos mínimos de acceso a los datos de la base de datos y al servidor que la contiene.
- Bloquear todo no es la solución. Conocer que puede ser vulnerable y como protegerlo es lo que importa.
- Desarrollar aplicaciones seguras.
- Respaldo de datos
- Cambio de contraseñas periódica y obligatoriamente a todos los usuarios.
- Cambio de contraseñas periódica y obligatoriamente a todas las cuentas de super usuario.
- Revisión estricta del perfil de los empleados, valores y principios éticos.

### **DELITOS EN MEXICO**

**Los delitos cibernéticos más reportados en México son:**

- Robo de identidad
- Cybergrooming
- Fraude
- Abuso sexual infantil
- Cyberbullying
- Extorsión
- Clonación de tarjetas de Crédito
- Cargos no reconocidos a Tarjetas de Crédito
- La Policía de Ciberdelincuencia Preventiva de la CDMX brinda asesoría personalizada a víctimas de crímenes en Internet.
- La población puede establecer contacto con la Policía de Ciberdelincuencia Preventiva a través de la página [www.ssp.cdmx.gob.mx](http://www.ssp.cdmx.gob.mx) y en Twitter @UCS\_CDMX #CiberneticaCDMX, @SSP\_CDMX.

## CONSEJOS Y RECOMENDACIONES PARA PREVENIR ESTOS DELITOS

- Datos personales. No se deben publicar demasiados datos personales en Internet y, en caso de hacerlo utilizar la privacidad al máximo posible. Del mismo modo se recomienda usar seudónimos o nicks personales con los que operar a través de la red.
- Imágenes y vídeos en la red. Aunque el uso de este tipo de material está totalmente normalizado y es subido a determinadas redes sociales (Facebook, Instagram, Twitter) de manera cotidiana, se debe tener un especial cuidado a la hora de publicar imágenes o vídeos en la red, ya que no hay que olvidar que en el momento en que una foto o vídeo sale de nuestro teléfono móvil o Pc perdemos el control sobre ella pudiendo ser vulnerables en cuanto a su uso y divulgación.
- No aceptar ni agregar a desconocidos. Un comportamiento común en personas con intenciones delictivas es contactar con los/as menores e interesarse por gustos e intereses determinados para conseguir su confianza.
- Comunicar a los padres o tutores. Hablar con los hijos/as y trasladarles la confianza de comunicar cualquier situación de riesgo. En muchas ocasiones los menores se sienten avergonzados de hablar con sus padres y contarles lo que está ocurriendo.[7]

## LEGISLACIÓN DE DELITOS INFORMÁTICOS EN MÉXICO

**DELITOS INFORMÁTICOS.-** Expresándonos en términos no legales, al hablar de delitos informáticos nos referimos a aquellas conductas que teniendo como instrumento o fin computadoras u otros bienes informáticos, lesionan o dañan bienes, intereses o derechos de personas físicas o morales. En términos jurídicos, para que exista delito es necesario un acto u omisión que sancionen las leyes penales, porque una de las características indispensables del delito es la tipicidad, es decir, que la conducta esté descrita en un tipo penal, en una ley penal, además de ser antijurídica, culpable y punible. Los principales “delitos informáticos” son: Fraude mediante el uso de la computadora y la manipulación de la información que éstas contienen. Acceso no autorizado a sistemas o servicios. (caballo de Troya, back doors, etc.) destrucción de programas o datos, reproducción no autorizada de programas informáticos. Uso no autorizado de programas y de datos. intervención de correo electrónico, obtención de información que pasa por el medio (sniffer).

Fraude mediante el uso de la computadora y la manipulación de la información que éstas contienen. El artículo 230 del Código Penal para el Distrito Federal, regula el delito de fraude: “Al que por medio del engaño o aprovechando el error en que otro se halle, se haga ilícitamente de alguna cosa u obtenga un lucro indebido en beneficio propio o de un tercero, se le impondrán...”; más adelante, el artículo 231 dispone: “Se impondrán las penas previstas en el artículo anterior, a quien: ... XIV. Para obtener algún beneficio para sí o para un tercero, por cualquier medio accese, entre o se introduzca a los sistemas o programas de informática del sistema financiero e indebidamente realice operaciones, transferencias o movimientos de dinero o valores, independientemente de que los recursos no salgan de la Institución...” Aquí habría que valorar si es suficiente la descripción del tipo penal del fraude para ser aplicado a conductas realizadas mediante sistemas o programas de informática cuando no sean éstos del sistema financiero sino de cualquier otra empresa, institución o persona. Por otro lado, también podría considerarse regulado el fraude realizado mediante sistemas o equipos informáticos del sistema financiero en el Código Penal Federal, cuyos artículos conducentes analizaremos a continuación. Acceso no autorizado a sistemas o servicios y destrucción de programas o datos.- Ésta conducta se encuentra regulada en el Código Penal Federal, artículos 211 bis 1 a 211 bis 7, que determinan en resumen lo siguiente: CONDUCTA PENA Modificar, destruir o provocar pérdida de información contenida en sistemas o equipos informáticos protegidos sin autorización · Si se trata de sistemas o equipos del Estado · Si se trata de sistemas o equipos de las instituciones que integran el sistema financiero 6 meses a dos años prisión y de 100 a 300 días multa 1 a 4 años y 200 a 600 días multa 6 meses a 4 años prisión y 100 a 600 días multa Conocer o copiar información contenida en sistemas o equipos informáticos protegidos sin autorización · Si se trata de sistemas o equipos del Estado · Si se trata de sistemas o equipos de las instituciones que integran el sistema financiero 3 meses a 1 año prisión y 50 a 150 días multa 6 meses a 2 años prisión y 100 a 300 días multa 3 meses a 2 años prisión y 50 a 300 días multa Modificar, destruir o provocar pérdida de información contenida en sistemas o equipos informáticos cuando se tenga autorización para el acceso · Si se trata de sistemas o equipos del Estado · Si se trata de sistemas o equipos de las instituciones que integran el sistema financiero 2 a 8 años prisión y 300 a 900 días multa 6 meses a 4 años prisión y 100 a 600 días multa Conocer o copiar información contenida en sistemas o equipos informáticos cuando se tenga autorización para el acceso · Si se trata de sistemas o equipos del Estado · Si se trata de sistemas o equipos de las instituciones que integran el sistema financiero 1 a 4 años prisión y 150 a 450 días multa 3 meses a 2 años prisión y 50 a 300 días multa Las penas se incrementarán en una mitad cuando las conductas se realicen por

empleados del sistema financiero y se incrementarán hasta en una mitad cuando la información obtenida se realice en provecho.

## CONCLUSION

Como se mencionó en el artículo, el robo de información tiene muchas formas, caras y técnicas, con varios fines ya sean por dinero, por fama, o por validación de seguridad de la misma información o red. Y finalmente sin importar motivos y técnicas los daños son enormes. Cuidar los datos personales, no compartir información con desconocidos, asegurar el servidor de base de datos evitará o disminuirá el riesgo a ser hackeados. Pero lo más importante es contratar personal con valores y principios éticos. Que no estén dispuestos a vender información y que conozcan las técnicas para asegurarla. Estas dos cosas ayudarán a prevenir problemas. Los puntos más importantes a considerar son: Generar cuentas de usuario y contraseñas robustas y personalizadas. Usar las técnicas de hackeo hacía nuestra propia información para encontrar huecos de inseguridad. Controlar y bloquear servicios no utilizados. Activar auditoria de datos permanente a datos delicados y por supuesto revisión estricta y periódica del perfil de los empleados que se contratan en la empresa evaluando a toda prueba valores y principios éticos. Desafortunadamente las leyes no son tan claras y tan aplicables para castigar estos delitos, es por eso que más vale prevenir que lamentar.

## REFERENCIAS

1. [https://psico.edu.uy/sites/default/files/etica\\_informatica.pdf](https://psico.edu.uy/sites/default/files/etica_informatica.pdf)
2. <https://es.wikipedia.org/wiki/Info%C3%A9tica>
3. <https://www.redeszone.net/2016/11/18/los-10-mayores-robos-de-bases-de-datos/>
4. <https://blog.ethicsglobal.com/robo-de-informacion-confidencial/>
5. <https://haveibeenpwned.com/>
6. <https://opendatasecurity.io/es/como-proteger-tus-cuentas-para-evitar-el-hackeo/>
7. <https://elsemanario.com/ciencia-y-tecnologia/294357/cuidado-con-el-cybergrooming-aqui-unos-consejos-para-prevenirlo/>

# Interfaz de realidad aumentada para supervisión de variables: Caso de estudio medición de temperatura y humedad ambientales

Ing. Esparza Medel Carlos<sup>1</sup>, M. en C. Cano Rosas Jose Luis<sup>2</sup>,  
M. en C. González Baldovinos Diana Lizet<sup>3</sup> y Dr. Guevara López Pedro<sup>4</sup>

**Resumen**— La ciencia, tecnología e industria demandan herramientas que faciliten el trabajo cotidiano. La supervisión de sistemas físicos se realiza a través de sus señales observables, es importante su correcta medición y registro para que los ingenieros, técnicos y operadores puedan interactuar con ellos de manera satisfactoria, garantizando su correcto funcionamiento. Para lograr un mejor acercamiento entre usuarios y procesos se puede hacer uso de la realidad aumentada y es posible desarrollar interfaces intuitivas, con mayor nivel de usabilidad para el usuario, simplificando las tareas del humano. Algunas de las variables físicas más utilizadas son la temperatura ambiental y la humedad relativa, es por ello que para este trabajo se desarrolla una interfaz con tecnología de realidad aumentada a través de un motor de videojuegos y una plataforma de desarrollo de software con textos y objetos o modelos en tercera dimensión, para ello se considera la integración de un sistema de adquisición de datos, un sensor de temperatura digital, un equipo de cómputo con cámara y una imagen como marcador; de esta manera el usuario podrá visualizar de forma intuitiva las variables supervisadas.

**Palabras clave**— Realidad aumentada, Sensor, Temperatura, Humedad, Supervisión, Adquisición de datos.

## Introducción

En la continua búsqueda del conocimiento aplicado donde las nuevas tecnologías trascienden e impactan en diferentes áreas de conocimiento, diariamente se desarrollan procesos y métodos de integración de recursos para producir diferentes tecnologías que innoven en el mercado, satisfaciendo las necesidades que demanda la educación, la ciencia, la investigación y la industria, con la finalidad de aportar nuevas herramientas que coadyuven al aprovechamiento de los diferentes beneficios que resultan de ello. Dentro de las nuevas tecnologías que existen en la actualidad, se encuentra la realidad aumentada que es capaz de añadir al mundo real objetos, animaciones, videos, imágenes o textos intangibles con los cuales se puede interactuar mediante el uso de dispositivos móviles o diversos equipos de cómputo. Ésta tecnología ha sido utilizada mayormente en el área de videojuegos y marketing, sin embargo, se pueden explotar las virtudes que brinda el poder interactuar con objetos que se pueden añadir a nuestra realidad. Es por ello que en el presente trabajo se da un enfoque diferente al uso de la realidad aumentada desarrollando una interfaz gráfica con la cual se puede visualizar la supervisión de variables, que para este caso específico es la medición de temperatura y humedad ambiental de un espacio local determinado, integrando un sensor digital, un sistema de adquisición de datos, un equipo de cómputo con cámara y un marcador.

A continuación, se presentan algunos conceptos importantes con los cuales se pueda comprender lo que es la realidad aumentada, en qué consiste y lo que se necesita para integrar un sistema de realidad aumentada. Además, se describen de forma general las herramientas necesarias para crear la interfaz de realidad aumentada y los elementos que componen al sistema de adquisición de datos.

### Realidad Aumentada

De acuerdo a Quevedo (2016) la realidad aumentada es una innovadora tecnología que genera un interés progresivo en el ser humano y al mismo tiempo se abre paso dentro de la vida de los mismos mediante la combinación del virtualismo con el realismo en diferentes simetrías, esta tecnología permite un nivel de inmersión que ningún equipo virtual puede proporcionar. En Gerson (2012) se menciona que esta tecnología permite crear una realidad mixta en tiempo real, mezclando elementos reales y virtuales. Es decir, se añade información virtual sobre la realidad física. De modo que a través de una pantalla (Smartphone, ordenador, gafas inteligentes, pantallas gigantes, proyectores, etc.) se pueda visualizar una mezcla entre la realidad y el mundo virtual, añadiendo datos que complementan la percepción de la realidad.

<sup>1</sup> Ing. Esparza Medel Carlos es alumno de la Maestría en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica en la ESIME Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional. [carlosesparza@1997hotmail.com](mailto:carlosesparza@1997hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> M. en C. Cano Rosas Jose Luis es Maestro en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica en la ESIME Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional. [lucskyr@gmail.com](mailto:lucskyr@gmail.com)

<sup>3</sup> M. en C. González Baldovinos Diana Lizet, es Maestra en Ciencias de Ingeniería en Microelectrónica en la ESIME Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional. [glez\\_lizet@hotmail.com](mailto:glez_lizet@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Guevara López Pedro es Doctor en Ciencias de la Computación y Coordinador del Laboratorio de Sistemas en Tiempo Real en la ESIME Culhuacan del Instituto Politécnico Nacional. [pguevara@real-time.com.mx](mailto:pguevara@real-time.com.mx)

En Arce (2014) se menciona que generalmente la realidad aumentada utiliza un marcador para introducir los elementos virtuales al mundo físico. El marcador es la forma que los dispositivos como ordenadores, smartphones, tablets, etcétera, entienden para complementar el mundo real con información digital.

#### *Sistema de realidad aumentada*

Apoyado en el trabajo (RA, s.f.) se especifica que un sistema de realidad aumentada simple consiste en una cámara, una unidad computacional y una pantalla. La cámara captura la imagen y el sistema aumenta objetos virtuales encima de la imagen y la pantalla muestra el resultado de forma instantánea.

Dentro de un sistema de realidad aumentada, existen cuatro elementos importantes para poder explicar su funcionamiento y estos son:

- 1) Cámara, para captar las imágenes, como la de los Smartphones, o una webcam instalada en un ordenador.
- 2) Pantalla, donde proyectar la mezcla de imágenes reales y virtuales.
- 3) Software, que sea capaz de interpretar la información que llega del mundo real, generar la información virtual y mezclarla para que se vea bien.
- 4) Activador de realidad aumentada, que puede ser un GPS o un código bidimensional o QR.

#### *Unity*

En (Unity 3D, s.f.) se define a Unity como una herramienta creada por Unity Technologies la cual permite desarrollar videojuegos para diversas plataformas, cuenta con un potente motor de renderizado que viene integrado en el mismo software, un conjunto muy completo de herramientas intuitivas y flujos de trabajo para crear contenido interactivo en 3D, todo esto mediante un editor y scripting para obtener un mejor rendimiento. Este software permite la creación de objetos virtuales que pueden llegar a ser representados en el mundo real, construyendo modelos en 2D o 3D de una manera intuitiva desde la propia interfaz de Unity. Además, Unity proporciona soporte para distintos sistemas operativos: Android, iOS, Microsoft Windows, Linux y MacOS. Otro de los beneficios que ofrece Unity es que cuenta con una extensión al SDK de Vuforia el cual brinda la facilidad de implementar una interfaz de comunicación y con esto poder exportar proyectos a los dispositivos móviles, también esta extensión ayuda a implementar la tecnología de realidad aumentada en Unity.

#### *Vuforia*

De acuerdo a (Vuforia Developer Portal, s.f.) Vuforia es un SDK (Software Development Kit) creado y desarrollado por Qualcomm. Éste software está enfocado en crear una nueva dimensión y experiencia en el uso de la tecnología de realidad aumentada en los dispositivos móviles. Su principal característica es que puede reconocer una gran variedad de objetos 2D o 3D para diferentes plataformas de software como lo son: iOS, Android y Unity. Permitiendo así desarrollar todo el procedimiento de la tecnología de realidad aumentada en una sola aplicación. De forma general el SDK de Vuforia utiliza la pantalla del dispositivo móvil como una ventana donde coexiste el mundo real y el mundo virtual, esto mediante la cámara que renderiza el objeto virtual que se va a mostrar en el mundo real, estos objetos virtuales se superponen en la vista de la cámara y aparecen acoplados en el mundo real. Además, Vuforia no solamente permite realizar escaneo de códigos QR para acceder a la información codificada sino, además utilizar imágenes que pueden ser creadas por el propio usuario. Estas imágenes están enriquecidas ya que contienen un conjunto de patrones que son analizados y procesados por la cámara del dispositivo móvil.

#### *Arduino*

En (Arduino, s.f.) se define al Arduino como una placa para microcontroladores basado en el ATmega328. Tiene 14 digitales pines de entrada / salida (de los cuales 6 pueden usarse como salidas PWM), 6 entradas analógicas, una cerámica de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un encabezado ICSP y un botón de reinicio. Contiene todo necesario para soportar el microcontrolador; simplemente conectándolo a una computadora con un cable USB o encendiéndolo con un adaptador de CA a CC o una batería para comenzar a utilizarlo.

#### *Sensor DHT11*

Con base en (DHT11, s.f.) se especifica que el DHT11 es un sensor de temperatura y humedad que es capaz de entregar una señal digital calibrada. Utilizando la técnica de adquisición exclusiva de señales digitales y tecnología de detección de temperatura y humedad garantiza una alta fiabilidad y excelente estabilidad a largo plazo. Este sensor incluye una medición de humedad de tipo resistivo y un componente de medición de temperatura NTC, y se conecta a

un microcontrolador de 8 bits de alto rendimiento, que ofrece una calidad excelente, una respuesta rápida y anti-interferencias capacidad y rentabilidad.

### Metodología

El desarrollo del presente trabajo es representado mediante el diagrama a bloques de la Figura 1, el cual hace una descripción general de las diferentes etapas que conllevan a la creación de la interfaz gráfica de realidad aumentada. Se comienza con la obtención de los datos de temperatura y humedad mediante el sensor DHT11, estos datos son enviados al sistema de adquisición de datos, para éste caso se utiliza una placa de Arduino UNO, dichos datos se integran en el software de desarrollo de videojuegos Unity junto con el SDK (Kit de Desarrollo de Software) de Vuforia donde se inserta el marcador permitiendo implementar , los códigos de reconocimiento, la tecnología de realidad aumentada; además de agregar la cámara del dispositivo, obteniendo como resultado la interfaz gráfica.

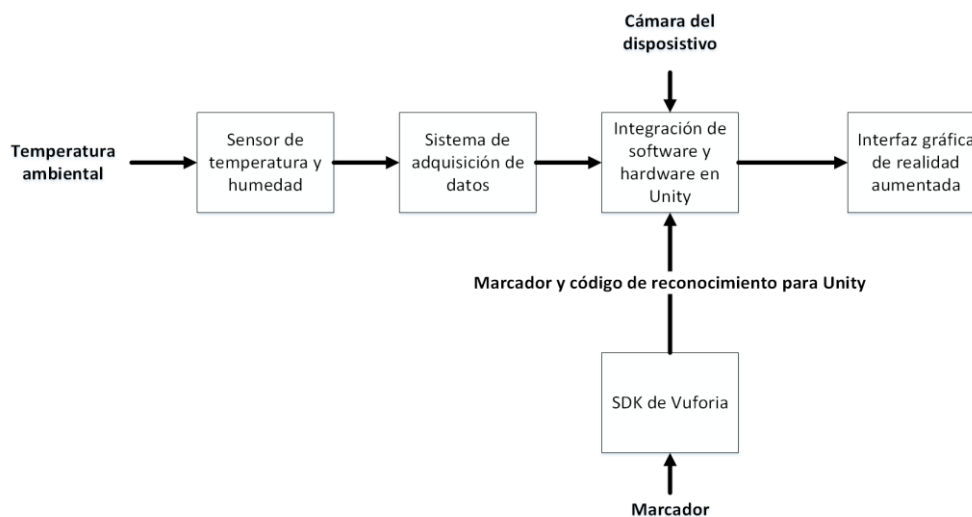


Figura 1. Diagrama a bloques del desarrollo de la interfaz gráfica de realidad aumentada.

#### *Sistema de adquisición de datos*

Para obtener los datos de temperatura y humedad ambientales se crea un sistema de adquisición de datos compuesto por el sensor digital de temperatura DHT11 y una placa de Arduino UNO. El sensor es conectado con la placa de Arduino mediante una protoboard, la cual está cableada para alimentar el sensor con la tensión que proporciona dicha placa (5 volts) además el pin de datos del sensor es conectado a uno de los pines digitales de la misma, a través de un cable USB-Serial con el cual se establece comunicación con el puerto serial del equipo de cómputo. Utilizando el IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) de Arduino se crea un script basado en el lenguaje de programación C, para adquirir las muestras del sensor cada determinado tiempo. Éste script se carga a la placa de Arduino con el fin de que sea ejecutado en cuanto el sensor sea conectado. Para obtener las muestras del sensor, se debe de cargar al script la librería (DHT.h) la cual contiene todos los elementos necesarios para trabajar con dicho sensor, se crea una variable con la que se determina el pin digital al que está conectada la salida digital del sensor, se crean las variables donde se guardan los datos adquiridos por sensor, se crea la conexión del puerto serial a una velocidad de transferencia de datos de 9600 baudios y finalmente se crea una función recursiva que toma las muestras de temperatura y humedad obtenidas por el sensor cada 5 segundos, esto con la finalidad de observar si existe algún cambio significativo en éstas variables. En la Figura 2 se muestra el pseudocódigo de script de adquisición de variables de temperatura.



1. Inicio.
2. Definición de pin digital de comunicación con el sensor.
3. Creación de variables para guardar las muestras.
4. Conexión con el puerto serial.
5. Definición de la función recursiva de adquisición de muestras:  
Lee el pin de salida digital del sensor con la función `dht.readTemperature()`.  
Imprime los valores obtenidos.  
Se define el intervalo de tiempo para la toma de muestras.
6. Fin.

Figura 2. Pseudocódigo de script de adquisición de variables de temperatura.

### *Integración en Unity*

Utilizando el IDE de Unity se desarrolla la interfaz de realidad aumentada y se integran los elementos necesarios para trabajar con ésta tecnología, para lo cual es necesario añadir el SDK de Vuforia que contiene el marcador utilizado para la visualización en realidad aumentada y el código de reconocimiento para Unity, además se requiere desarrollar un script basado en el lenguaje de programación C# para establecer la comunicación con el puerto serial y Unity y así obtener las muestras de temperatura y humedad.

Primeramente, se crea un nuevo proyecto el cual se configura para activar la implementación del SDK de Vuforia, una vez activada, en el área de trabajo se crea un objeto llamado "RA Camera" el cual representa la cámara del dispositivo para el cual se desarrolla la interfaz gráfica. Después se crea un objeto llamado *Image Target* el cual representa al marcador que se utiliza para la visualización de objetos en realidad aumentada. De la página web oficial de Vuforia es necesario descargar la base de datos que contiene al marcador y el código de reconocimiento de Unity, cabe resaltar que éstos son descargados desde un perfil de usuario creado para el desarrollo de aplicaciones con Vuforia. Al agregar la base de datos, se selecciona la imagen que se designó como marcador y se añade al *Image Target*, posteriormente se agrega el código de reconocimiento en la configuración principal de Vuforia en Unity. A continuación, se crea dentro del *Image Target* un objeto llamado *Canvas* y dentro de él un objeto llamado *Text* al cual se enviarán los datos obtenidos por el sensor de temperatura y humedad para que sean presentados mediante la interfaz gráfica en realidad aumentada.

Mediante la creación de un script basado en el lenguaje de programación C# se envían a Unity las muestras obtenidas por el sensor. En él se establece la comunicación con el puerto serial, que se encuentra conectado al sistema de adquisición de datos, una vez hecha la conexión con el puerto serial, se procede a crear una función que realiza una lectura del puerto cada determinado tiempo para obtener los datos adquiridos por el sensor y guardarlos en un arreglo de tipo *string*, esto con la finalidad de poder enviar los datos del arreglo al objeto *Text*. Para enviar éstos datos es necesario crear una variable de tipo *Text* donde se escribe la salida de texto que se quiera presentar y se concatena con los datos contenidos en el arreglo. En la Figura 3 se muestra el diagrama de flujo de la función que realiza la lectura de datos a través del puerto serial.

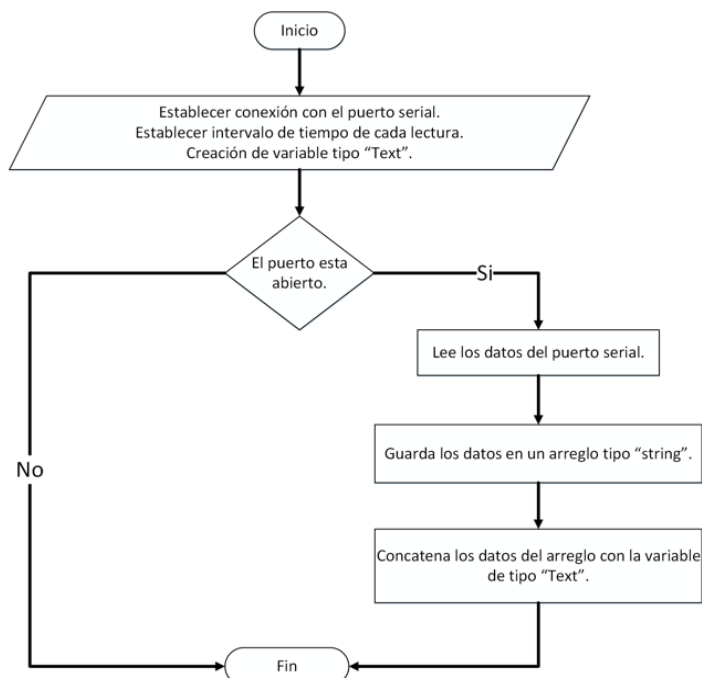


Figura 3. Diagrama de flujo del script de la función de lectura de datos a través del puerto serial.

Una vez terminado el script, se integra al espacio de trabajo de Unity en el *Canvas* y mediante su menú de configuración se designa la salida de texto que tendrá, que para éste caso es el objeto *Text*.

Para comprobar el correcto funcionamiento de la interfaz se realiza una simulación desde el espacio de trabajo de Unity, esto con la finalidad de que al crear el archivo ejecutable no contenga ningún tipo de error.

### Resultados experimentales

Al comprobar que la simulación hecha desde el entorno de desarrollo de Unity no tiene errores, se procede con la creación del archivo ejecutable para equipo de cómputo, en este caso se crea para el sistema operativo Windows de 64 bits, desde el mismo Unity en su menú de construcción de archivos ejecutables, donde se selecciona la plataforma en la cual se crea el ejecutable y se configura la arquitectura del sistema operativo de la plataforma, como se muestra en la Figura 4.

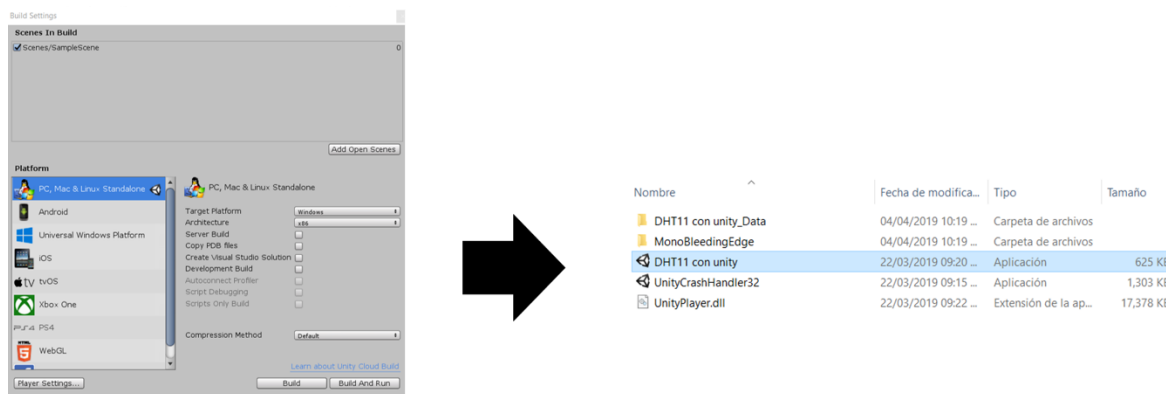


Figura 4. Creación de ejecutable.

En la Figura 5 se puede observar el sistema de adquisición de datos, con el detector de temperatura y humedad DHT11 y la placa de Arduino UNO, conectado al equipo de cómputo, en éste se inicia el programa ejecutable y con él a la hora de enfocar el marcador con la cámara web se verán en realidad aumentada los datos que el sensor está capturando.



Figura 5. Sistema de adquisición de datos conectado al equipo de cómputo y programa ejecutable en funcionamiento.

### Discusión

El tener una interfaz de realidad aumentada mediante la cual se puedan supervisar las variables de un sistema físico puede lograr un mejor acercamiento entre usuarios y procesos, ya que brinda al usuario una forma sencilla para la obtención de datos que pueden ser procesados para su análisis. Dando así un mayor número de posibilidades de introducir esta tecnología en los diferentes campos de la industria, la ciencia, la tecnología y la educación, mediante la creación de simuladores, interfaces o sistemas con los cuales se apoye a las problemáticas existentes en la actualidad y así exponer un uso diferente a ésta tecnología, ya que no se han explotado del todo los beneficios que puede llegar a ofrecer integrándola en diferentes ramas de la computación.

### Conclusiones

En el presente trabajo se planteó el uso de la tecnología de realidad aumentada como una herramienta para la supervisión de variables de un sistema físico, mediante la creación de una interfaz dedicada a la obtención de datos de temperatura y humedad ambiental de un espacio local determinado, con la finalidad de facilitar la lectura de datos a los usuarios, además de exponer un nuevo uso de la tecnología de realidad aumentada, aprovechando las virtudes de la misma integrándola con el uso de sistemas de adquisición de datos, lo cual abre las puertas a la posibilidad de que ésta pueda ser implementada en sistemas más complejos para el diseño de interfaces gráficas visuales, atractivas, intuitivas y de fácil manejo para los usuarios.

### Referencias

Arce Carlos (2014, octubre) "Realidad aumentada" <http://jeuazarru.com/wp-content/uploads/2014/10/RA2013.pdf>.

Gerson Beltrán (2012), "15 ejemplos de realidad aumentada para promocionar tu negocio".

Quevedo Pérez Washington Xavier (2016) "Implementar un esquema de tele-operación para un robot manipulador móvil maniobrado a través de dispositivos hápticos, para incrementar la transparencia del sitio remoto, a través de entornos de realidad aumentada, en el sitio local" <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/11977>.

RA. (s.f.). <http://www.enubes.com/realidad-aumentada.html>.

Unity 3D. (s.f.). <https://unity3d.com/es>.

Vuforia Developer Portal. (s.f.). <https://developer.vuforia.com/>.

Arduino (s.f.) <https://www.farnell.com/datasheets/1682209.pdf>.

DHT11 (s.f.) <https://www.mouser.com/ds/2/758/DHT11-Technical-Data-Sheet-Translated-Version-1143054.pdf>.

# Vulnerabilidad de ciudades costeras del Caribe y los planes de contingencia para la resiliencia social

Dr. Salvador Felipe Espinet Vázquez<sup>1</sup>

Dra. María Elena Sánchez Gutiérrez<sup>2</sup>

Ms. Nadosly de la Caridad de la Yncera Hernández<sup>3</sup>

**Resumen – Se presenta un análisis de las causas que provocan la vulnerabilidad de las ciudades costeras del Caribe ante el peligro de desastres naturales provocados por huracanes y penetraciones del mar y su relación con los planes de contingencia para la resiliencia social. Con los resultados de la investigación documental en el tema y el estudio de casos de proyectos considerados fallidos o no sustentables en ciudades costeras del Caribe, se propone, que en vez de concentrarse en atacar los daños de estos eventos cuando ya se han producido, e instrumentar métodos de mitigación, en lo que se conoce como fase recuperativa, ¿no sería mejor encontrar las causas que provocan la vulnerabilidad de las ciudades costeras del Caribe ante estos eventos y considerar con enfoque sistémico y de proyecto las inversiones en construcción y la preparación de la población, para facilitar así, la resiliencia social?**

**Palabras claves: vulnerabilidad, ciudades costeras, desastres naturales, resiliencia social.**

## Introducción

Las propuestas de soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable con proyectos de construcción en ciudades costeras del Caribe, que reduzcan su vulnerabilidad ante el peligro de desastres naturales provocados por huracanes y penetraciones del mar, requieren de innovación y de un enfoque holístico y sistémico de análisis, incluyendo la preparación de la población, para facilitar así la resiliencia social en un entorno específico. Al evaluar alternativas viables de un proyecto de construcción en ciudades costeras del Caribe, el criterio de selección debe tener en cuenta, la influencia de factores técnicos y económicos, factores ambientales, políticos, jurídicos, culturales, sociales, perceptuales, entre otros, en una interacción compleja y dinámica. Esto sugiere que los proyectos relacionados con la construcción requieren de un enfoque sistémico y holístico. Sin embargo, cabe la siguiente pregunta, ¿se aplica en la práctica este enfoque sistémico y holístico en las propuestas de nuevos proyectos de inversión en construcciones de ciudades costeras para reducir su vulnerabilidad? ¿Los planes de contingencia para ser aplicados en la fase recuperativa consideran el riesgo de eventos como huracanes y penetraciones sólo desde la perspectiva del daño que provocan según la experiencia acumulada? ¿Se ha tenido en cuenta la preparación psicológica de la población para enfrentar estos eventos y facilitar la resiliencia social?

La percepción de los autores de este trabajo, después de realizar una investigación documental sobre el tema y estudiar casos de desastres naturales provocados por huracanes y penetraciones del mar en ciudades costeras del Caribe, es que con frecuencia no se aplica un enfoque sistémico y holístico en las propuestas de nuevos proyectos de inversión en construcciones, para reducir su vulnerabilidad, primando sólo intereses económicos. Tampoco se prepara adecuadamente a la población, más allá de los convencionales anuncios de medidas preventivas, antes, durante y posterior a la ocurrencia del evento para mitigar los impactos negativos, lo que motivó a encontrar las causas y fundamentar una propuesta, que permita, desde la fase de concepción de los proyectos de construcción, reducir la vulnerabilidad ante estos eventos y el impacto ambiental negativo que

<sup>1</sup> Salvador Felipe Espinet Vázquez Dr. Es profesor del Instituto Tecnológico de Chetumal.  
sfespinet@gmail.com

<sup>2</sup> La Dra. María Elena Sánchez Gutiérrez es profesora del Instituto Tecnológico de Chetumal.  
mesanchezg@gmail.com

<sup>3</sup> La Ms. Nadosly de la Caridad de la Yncera Hernández es profesora de la División de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Quintana Roo. nadoslyncera@uqroo.edu.mx

provocan con su construcción y puesta en operación, a la vez que se mejora su funcionalidad, así como las ventajas de la preparación psicológica y emocional de la población para facilitar la resiliencia social.

### **Descripción del Método y Propuesta**

Utilizando la técnica de la investigación documental con el paradigma de la investigación cualitativa, descriptiva, se sintetizó información documental para determinar el nivel del conocimiento existente en el tema. Se estudiaron los casos registrados con información disponible, de daños provocados por huracanes y penetraciones de mar en ciudades costeras del Caribe con el propósito de sustentar el análisis de las causas que provocan la vulnerabilidad de las ciudades costeras del Caribe ante el peligro de desastres naturales provocados por huracanes y penetraciones del mar y su relación con los planes de contingencia para la resiliencia social.

Puesto que la arquitectura se encarga de modificar y alterar el ambiente físico para satisfacer las necesidades del ser humano, entonces el arquitecto debe saber identificar e interpretar dichas necesidades y los indicadores del entorno en que desarrolla su actividad profesional. Métodos y soluciones son las palabras claves en el trabajo del ingeniero civil, en un contexto que va más allá de lo tecnológico o progresista para ubicarse en un contexto social.

Al concebir, diseñar, ejecutar y poner en operación los proyectos que crean los espacios donde se realizan las actividades, el arquitecto y el ingeniero civil deben, no sólo poner en práctica las competencias técnicas de la profesión, sino garantizar que sus decisiones permitan alcanzar el éxito del proyecto optimizando los recursos disponibles y que el impacto sobre el ambiente físico no comprometa el desarrollo de las futuras generaciones.

Vulnerabilidad es el riesgo que una persona, sistema u objeto puede sufrir frente a peligros inminentes, sean ellos desastres naturales, desigualdades económicas, políticas, sociales o culturales.

Vulnerabilidad física: indica la vulnerabilidad de la población frente a estructuras no preparadas para los desastres naturales, como un huracán o la penetración del mar como ocurre con frecuencia en ciudades costeras del Caribe. Según Macías (2015), una forma de entender la vulnerabilidad de las sociedades y los individuos, por ejemplo, de las poblaciones en ciudades costeras, frente a las amenazas desastrosas, está conformada por una concepción unilateral y limitada, que solo la asume como una condición de debilidad, o de condición de falla, 'el grado de exposición', etc. Es una concepción ligada con los desarrollos de la ingeniería que le llaman 'vulnerabilidad física', que atiende la debilidad de estructuras frente a fuerzas desestabilizadoras.

Winchester (como se citó en Macías, 2015) definió vulnerabilidad social diferencial, con dos componentes opuestos (susceptibilidad para recibir daños y la capacidad para resistirlos) que están presentes en una condición individual o colectiva, que enfrenta impactos destructivos. También plantea que la idea de vulnerabilidad social, referida sólo a una condición de debilidad, era parcial y que los análisis de sociedades pobres que transitan al desastre, tienen un componente para recuperarse que denominó 'capacidad de recuperación'. En este sentido, dejó clara su posición respecto de que la pobreza no es sinónimo de vulnerabilidad, puesto que la capacidad de recuperación es ante todo una cuestión de actitud.

Brown (2016), considera que lo que hace vulnerable o no, a una persona o a una comunidad tiene que ver con su valentía o la osadía al enfrentar situaciones o eventos que le resultan adversos. Considerar que ser vulnerable es algo indigno o incómodo lleva a sentir miedo y vergüenza, se intenta dejar de sentir esa emoción, se empieza a aparentar lo que uno no es y en realidad las personas genuinas, las que asumen sus imperfecciones con dignidad son las que mejor conectan. La aceptación de la vulnerabilidad es a la vez, donde nace la dicha y la creatividad, la pertenencia y el amor, en fin, lo que hace a la gente genuina conectar y en comunidad enfrentar con fuerza las situaciones adversas. Conformarse o resignarse ante una situación o evento que resulta adverso, aparentar que la situación realmente no afecta, es una actitud pasiva tan negativa, como sentirse víctima y volverse dependiente de ayuda externa para enfrentarla.

Arfeli (2006), considera al riesgo como un término ambiguo, con muchas definiciones. La más difundida se asocia con amenaza, es decir la probabilidad de ocurrencia de un evento o fenómeno que puede provocar daño. Sin embargo, otra definición considera el riesgo como la incertidumbre de que ocurra un fenómeno o evento y

por tanto puede significar una amenaza o una oportunidad. En la gestión tradicional de riesgos se consideran estrategias para las amenazas, desde transferir el riesgo a través de compañías de seguros, compartir los daños o asumirlos. Sin embargo, poco se hace para establecer estrategias para aprovechar las oportunidades y maximizar los beneficios.

Según Munist, et al. (1998), “La resiliencia es un llamado a centrarse en cada individuo como alguien único, es enfatizar las potencialidades y los recursos personales que permiten enfrentar situaciones adversas y salir fortalecido, a pesar de estar expuesto a factores de riesgo”

Twigg (como se citó en Macías, 2015) establece que: “Enfocarse en la resiliencia significa poner mayor énfasis en qué es lo que las comunidades pueden hacer por sí mismas y cómo se pueden fortalecer sus capacidades, antes que concentrarse en su vulnerabilidad ante el desastre o sus necesidades en una emergencia”.

Los efectos negativos sobre el medio ambiente que han provocado las obras de construcción en las ciudades costeras del Caribe han sido suficientemente documentados. En el artículo “Cancún: Proyecto sustentable frustrado” el Diario “Aspectos. La noticia a otro nivel”, publica en su edición de septiembre 28, 2015, los resultados de un estudio sobre los impactos negativos que las construcciones para el desarrollo turístico han provocado al medio ambiente. El estudio enfocado en la Zona Hotelera indica que la ciudad ha perdido, desde su puesta en marcha hace 45 años a la fecha, 77 por ciento de sus selvas, 64 por ciento de dunas y 68 por ciento de humedales; además de una disminución general de población biótica y fauna de todo tipo en la zona de manglares.

De igual forma la cercanía a la costa ha provocado afectaciones a las edificaciones y a la infraestructura urbana de las ciudades costeras del Caribe debido al paso de los huracanes, las fuertes precipitaciones que los acompañan y las penetraciones del mar. En la secuencia fotográfica que acompaña al estudio se muestran ejemplos de estas afectaciones.



Foto 1: Efectos de oleaje de Huracán Wilma sobre hotel en Playa del Carmen.



Foto 2: Socavación de cimentaciones de hoteles, deslave de playas enteras



Fotos 3 y 4 Problemas por inundaciones en Chetumal, Quintana Roo, generadas por las ondas tropicales del 17 de octubre del 2015 y del 16 de agosto del 2012.

Fuente: Metrópoli Sur. Revista Peninsular de Información y Análisis. 17 de octubre 2015  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 27 de agosto de 2013

Las tipologías de edificaciones de menor rigidez, con cubierta ligera son más vulnerables ante un huracán. En la siguiente secuencia se muestra los efectos del paso del Huracán Irma en septiembre del 2017 por países del arco de las Antillas.



Foto 5 Puerto Rico, Sept. 7, 2017



Foto 6 San Martín, Sept. 8, 2017



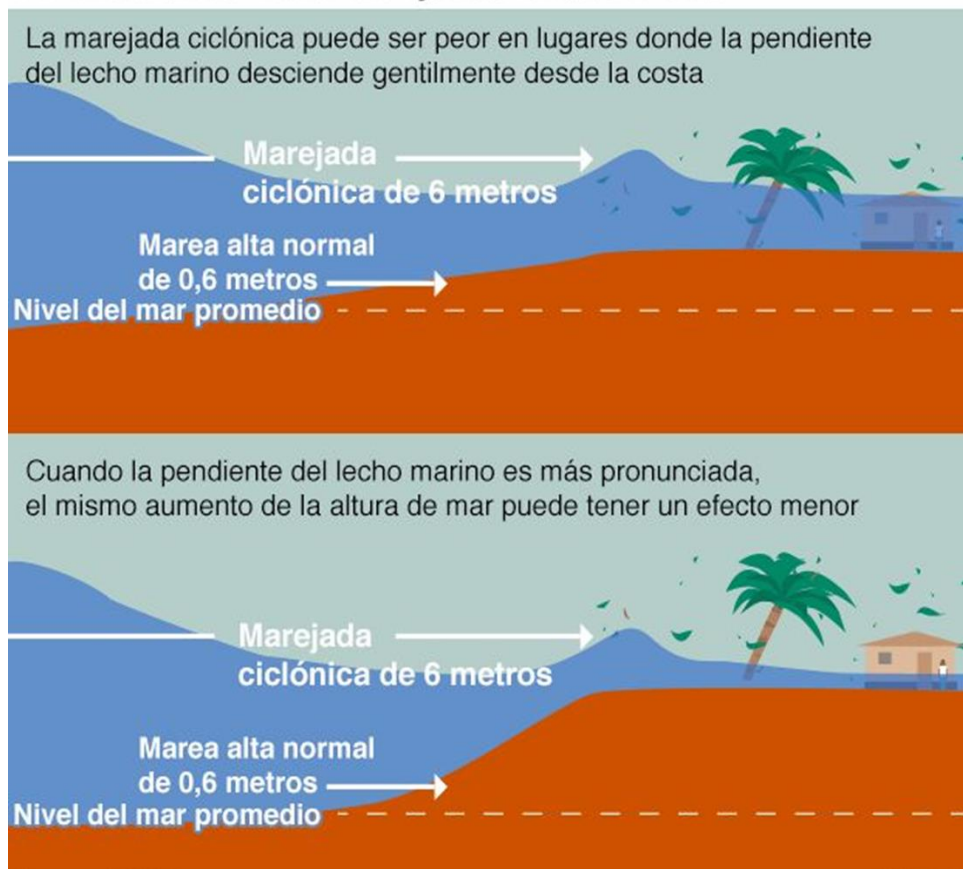
Foto 7 Isabela de Sagua. Cuba, Sept 11, 2017



Foto 8 Florida. Estados Unidos, Sept 11, 2017

La pendiente del lecho marino cercano a la costa influye en la altura de las olas y la penetración del mar producto de las marejadas ciclónicas, como se muestra en la Figura 1

## El efecto de las marejadas ciclónicas



Fuente: NOAA

BBC

Figura 1 Efecto de las marejadas ciclónicas

En la siguiente secuencia de fotos se muestra el impacto de las olas y la penetración del mar.



Foto 9 Philipsburg (San Martín)  
el 6 de septiembre de 2017 (Foto: EPA/ANP).  
<https://www.elimparcial.es/noticia/181225>



Foto 10 Malecón de la Habana. Sept 2017  
[us.noticias.yahoo.com/fotos](http://us.noticias.yahoo.com/fotos)





Foto 11. Afectaciones en La Habana tras el paso del huracán Irma.  
Foto: Juvenal Balán

Resultan preferibles las fachadas abiertas que las cerradas ante las penetraciones del mar como se muestra en la siguiente secuencia de fotos



Fotos 12 y 13. Derrumbe total producto del impacto de las olas en fachadas cerradas  
Fuente: Tesis Diplo. Grecia Chediak Dirección Municipal de la Defensa Civil. Playa. Cuba



Foto 14 y 15 El inmueble se encuentra en Playa del Carmen ubicado en la primera línea de costa. Los daños causados en las instalaciones fueron debidos al oleaje y la marea, así como también por el viento generado por el huracán Wilma No hubo afectaciones a la estructura por tener fachadas abiertas



Foto 16 Daños en el interior del Hotel Melía cayo Coco. Cuba, por penetración del mar producto del huracán Irma 2017.  
No hubo daños a la estructura por tener fachada abierta

Los efectos del cambio climático se manifiestan en la frecuencia de estos eventos que provocan desastres. La mitigación o recuperación requiere la utilización de maquinaria pesada y consumo de recursos para la remoción y disposición de escombros, reparaciones, reconstrucciones que genera contaminación ambiental, como se muestra en la Figura 2

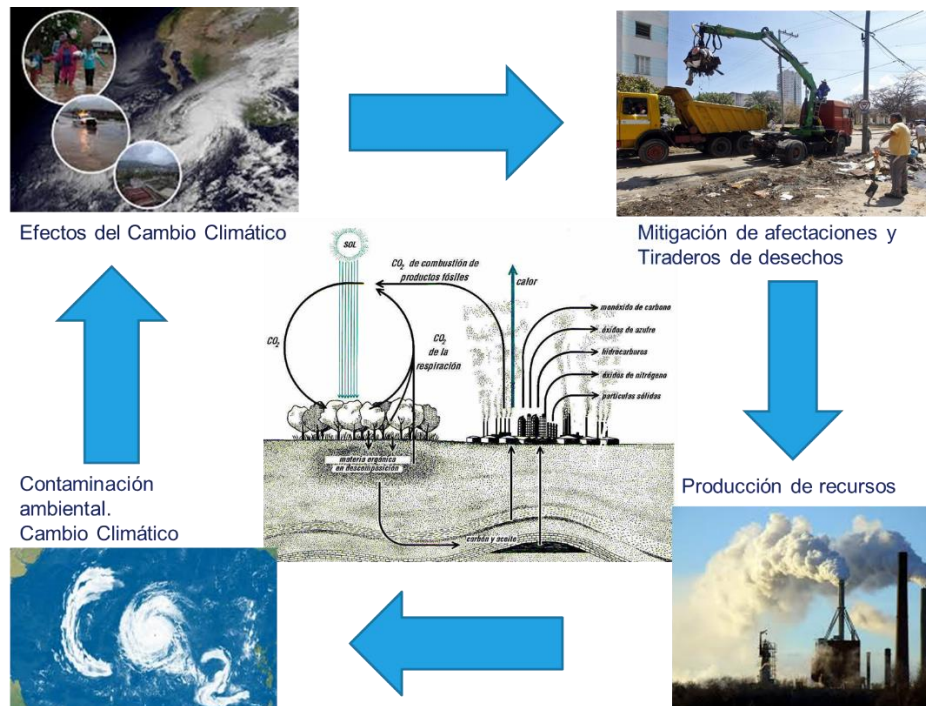


Figura 2 Ciclo de los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental

Fuente: Elaborada por los autores. 2019

Pero la pregunta es: ¿En vez de concentrarse en atacar el EFECTO (impacto ambiental negativo) cuando ya se ha producido, y encontrar métodos efectivos de mitigación ¿No sería mejor encontrar las causas que provocan dicho impacto y considerar con enfoque sistémico y de proyecto las inversiones en construcción?

En la Figura 3 se muestran las fases del ciclo de vida de los proyectos de construcción y su interrelación. Se observa que desde la fase inicial de concepción del proyecto deben tenerse en cuenta las condicionantes que supone poner el objeto de proyecto en operación.



Figura 3. Fases del ciclo de vida de un proyecto de construcción y su interrelación.

Fuente: Elaborada por los autores. 2019

Esto supone que, en todas las fases del ciclo de vida, incluyendo la puesta en operación y uso, así como en su evolución hasta la erradicación, deben considerarse acciones que logren, por un lado, mejorar la funcionalidad del objeto de proyecto y por otro, reducir su vulnerabilidad ante eventos que puedan representar desastres naturales, así como reducir el impacto ambiental negativo que puedan provocar estas acciones, tal como se muestra en la Figura 4.

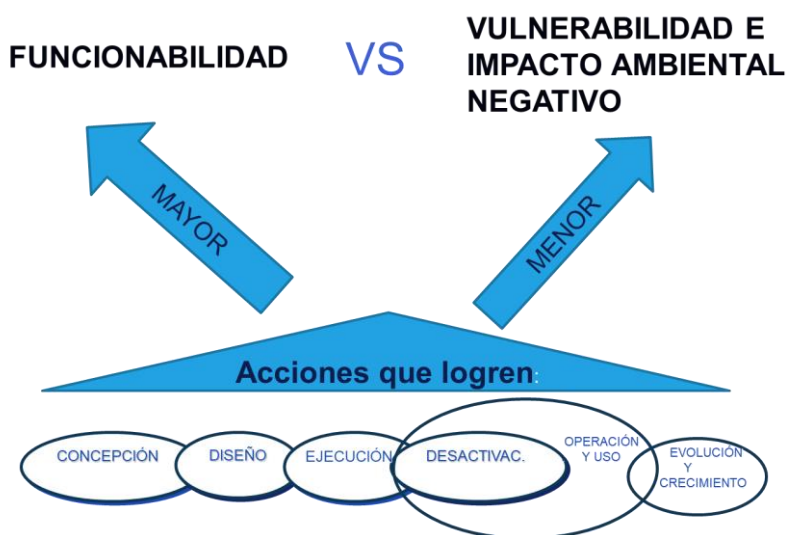


Figura 4. Objetivo de las acciones en las fases del ciclo de vida de un proyecto de construcción hasta su erradicación.

Fuente: Elaborada por los autores. 2019

Pero ...¿Qué se puede hacer para contribuir a disminuir la vulnerabilidad y mejorar la funcionalidad de las edificaciones de las ciudades costeras del Caribe?

Si se participa en la concepción y diseño de un proyecto de construcción sería conveniente considerar una solución arquitectónica y estructural con la suficiente flexibilidad, para permitir durante su operación y uso, intervenciones de ampliación, remodelación, refuncionalización y otras, sin necesidad de recurrir a la demolición y disminuir la generación de desechos y la utilización de fuentes de energía no renovables.

Se recomienda:

- Seleccionar las tipologías menos vulnerables

- Diseñar las fachadas no estructurales para que no formen una pantalla resistente a vientos huracanados.
- Orientar las fachadas largas paralelas a la dirección del viento predominante.
- No invadir la duna de la playa. Buscar normativa para respetar la distancia recomendada desde la línea de playa.
- Solución arquitectónica y estructural con planta baja libre.
- Preparación de la población con técnicas que contribuyas a la resiliencia social ante desastres naturales.

### Comentarios Finales

Es importante en la formación de los profesionistas dominar y aplicar el enfoque sistémico y de proyecto en cualquier objeto de inversión de creación de la infraestructura para el desarrollo sustentable. Desde la fase de concepción y a lo largo de todo el ciclo de vida de proyecto (no solo en la fase de obra), se deben concebir e instrumentar acciones para reducir la vulnerabilidad del objeto de proyecto y disminuir el impacto ambiental negativo.

### Bibliografía

Arfeli, C. (2006). *Gestión de Riesgos en Costos y Plazos de Proyectos de Construcción*. III Congreso de Ingeniería en Construcción. San José, Costa Rica.

Brown, B. (2016). *El poder de ser vulnerable. ¿Qué te atreverías a hacer si el miedo no te paralizara?* Editorial Urano. ISBN 978-84-7953-949-8

Macías, J. M. (2015). *Crítica de la noción de resiliencia en el campo de estudios de desastres*. Revista Geográfica Venezolana, Vol. 56(2) 2015, 309-325

Munist, et al. (1998). *Manual de identificación y promoción de la resiliencia en niños y adolescentes*. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD Fundación W.K. Kellogg Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI)

# IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MANUFACTURA ESBELTA EN EL DESARROLLO DE UN PROCESO DE LA INDUSTRIA MÉDICA

Manuel Alejandro Espino Luna<sup>1</sup>, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picon<sup>2</sup>, Dr. Luis Carlos Méndez Gonzalez<sup>3</sup> y Dr. Vicente García Jimenez<sup>4</sup>

**Resumen-** El presente estudio está enfocado en la aplicación de las herramientas de manufactura esbelta como estrategia de producción para competir dentro del mercado global. Para ello se desarrolló un proyecto, dentro de una industria médica, con el objetivo principal de rediseñar y transformar una línea de producción, con procesos robustos, a una línea de producción moderna con la aplicación activa del concepto principal de la manufactura esbelta, que es “eliminar las actividades que no agregan el valor al producto”. Durante las 8 semanas de estudio, los parámetros empleados para medir el progreso fueron determinados por aspectos esenciales de una línea de producción tales como calidad, unidades dentro del proceso, tiempos de entrega, entre otros aspectos. Los resultados describen, por medio de números sólidos, que la aplicación de esta filosofía es un factor importante para la optimización de los procesos.

**Palabras clave-** Manufactura, producción, esbelta, Kaizen, flujo.

## Introducción

Esta investigación tiene como principal objetivo el estudio de la ME en el contexto empresarial relacionado a los productos médicos. En concreto, la investigación que se presenta tiene como finalidad de establecer mejoras aplicando herramientas de ME en el proceso de producción para obtener beneficios en nuestra población especialmente relacionado con la salud y con todo lo relacionado a los productos electrónicos.

Este trabajo se centra en todos los factores internos sobre el beneficio de los productos médicos monitoreando la producción médica y los controles de seguridad de los aparatos electrónicos. Es importante analizar y comprender que cambios se va a realizar en la sociedad y la generación de empleos que se va a desarrollar en hacer esos ciertos cambios en la empresa e incluyendo las reglas para el mejoramiento.

Los controles de seguridad del área de “electrónicos” son más rigurosos ya que se fabrican alrededor de 50 productos distintos, incluyendo accesorios, y muchos de ellos emplean tablillas y componentes eléctricos que se pueden dañar fácilmente.

La familia de productos CARESCAPE sirven como monitores y computadora portátil a la vez, las cuales son capaces de conectarse a otros dispositivos médicos tales como el “Módulo de Datos del Paciente” (MDP) el “Solaris” para de esta forma poder recibir e interpretar de datos de signos vitales, como la presión o temperatura entre otros. El Yamazumi es una “herramienta gráfica que permite visualizar de forma clara el tiempo que emplea una persona en diferentes actividades categorizadas dentro de un mismo proceso” (Niederstadt, 2016). La información de los tiempos de cada trabajador es representada por una gráfica de barra (parecido a un histograma) la cual está integrada por la suma de cada una de las diferentes categorías y se estima un tiempo total para la operación (Townsend, 2016). El gráfico resultante, de la suma de tiempos de cada actividad, es comparado contra una línea del TT y una línea del TC que se encuentra representada por una línea horizontal que cruza de lado a lado de la gráfica. Es decir, esta herramienta ayuda a “balancear el contenido de trabajo por operador contra un TT, y como resultado, crea un flujo continuo de una sola pieza entre el operador y el marcapasos” (Duggan, 2012), lo cual representa una alternativa llamativa para complementar e integrar dentro del tema de balanceo de línea. La aplicación de la herramienta 5’s, para lograr resultados efectivos. Esta herramienta se puede definir como “un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de animalias en el puesto de trabajo” (Sacristán, 2005) y su aplicación está compuesta por cinco fases que se describen de la siguiente manera:

<sup>1</sup> Manuel Alejandro Espino Luna, estudiante de la Lic. Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua. al137556@alumnos.uacj.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup>El Dr. Luis Alberto Rodríguez Picon es profesor investigador del departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<sup>3</sup>El Dr. Luis Carlos Méndez González es profesor investigador del departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<sup>4</sup>El Dr. Vicente García Jiménez es profesor investigador del departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

- “Seiri: implica seleccionar; separando los elementos necesarios de los innecesarios.
- Seiton: permite ordenar los elementos necesarios en el lugar de trabajo.
- Seiso: significa limpiar y sanear el entorno para anticiparse a los problemas.
- Seiketsu: permite estandarizar las normas generadas por los equipos.
- Shitsuke: dinamiza las auditorias de seguimiento y consolida el hábito de la mejora continua” (Jaume Aldavert, Eduard Vidal, Jordi Lorente J., 2016).

Dicha herramienta se le ha tratado como “mejora continua”; la cual es conocida dentro de la ME como “Kaizen”. Dicha herramienta se conoce como Bow-Tie (BT), y está a diferencia de las últimas herramientas mencionadas con anterioridad, no está del todo relacionada con la filosofía Kaizen (ya que no busca mejorar algún aspecto problemático, únicamente se utiliza para exponer la situación actual), pero si con la filosofía de ME.

Finalmente, y ligado fuertemente a todo lo demás, está el concepto de Flujo de Una Sola Pieza (FUSP).

### **Metodología**

Fundamentado en la revisión de la literatura la investigación se torna de tipo longitudinal, no experimental, ya que se requiere de un análisis profundo de los cambios a través del tiempo, de una serie de eventos intrínsecos a las herramientas mencionadas en el marco teórico, y por medio de dicho análisis llegar a hacer inferencias con respecto al cambio percibido.

De forma más específica el enfoque de la metodología toma una dirección de carácter descriptivo-exploratorio. Se torna descriptiva en el sentido de que muchas de las herramientas que auxilian a la investigación requieren de una documentación adecuada de los datos, mientras que se vuelve exploratoria por el entorno en el que se desarrolla (Urías Bryan A., 2018).

Considerando el problema en cuestión y según la información recopilada en el marco teórico, la investigación requiere de un proyecto basado en una planeación con actividades que se desarrollen paulatinamente, de tal manera que permitan obtener resultados y a su vez deben estar organizadas y ser aplicadas secuencialmente una tras otra para aprovechar en mayor medida el horizonte de tiempo que es de un total de 8 semanas trabajando una jornada laboral normal de 9 horas al día, de lunes a viernes.

Debido a la complejidad del proyecto, el primer paso para el resto del desarrollo de la metodología es asignar los recursos humanos que estarán dando soporte a las tareas que se desarrollen. Es importante la selección específica de los miembros que conformarán al equipo, ya que los avances del proyecto estarán estrechamente relacionados con el desempeño del equipo.

Dentro de una empresa que tiene una participación en el mercado internacional, el tiempo es un recurso muy valioso, es por ello por lo que para la metodología desarrollada el segundo paso planteado es el de establecer y delimitar los tiempos del proyecto.

Dentro de la acción de ejecución de las actividades, se tienen que realizar únicamente aquellas que han sido consideradas relevantes para el proyecto durante el paso de planeación de las actividades Kaizen, ya que, por decisión unánime del equipo, son las actividades que mayor impacto tendrán para los métricos. La cantidad de recursos asignados para la ejecución de este paso puede variar según las circunstancias, sin embargo, siempre tiene que haber dos miembros del equipo trabajando en estas actividades, y al menos uno de ellos estará totalmente enfocado en estas actividades. La acción de integrar la cultura de 5's requiere de una serie de ejercicios y acciones culturales que permitan el desarrollo paulatino de la integración a la línea de producción, dentro de este grupo de actividades se pueden delegar acciones que vengan desde en la sección de la planeación de las actividades. Las actividades pueden ser variadas y al menos un integrante del equipo deberá estar a cargo totalmente de llevar a cabo la implementación de las mismas, los resultados de las acciones implementadas se pueden medir por medio de la observación, y no será un parámetro numérico con algún tipo de escala, únicamente se debe de evaluar si lo implementado es cumplido por los integrantes de la línea de producción, ya que el objetivo es observar simplemente si existe un área de trabajo más limpia y ordena o no. Después con respecto a la implementación de FUSP, se deben realizar acciones enfocadas en las líneas de producción, tales como su diseño, construcción, aprobación y validación. La idea central dentro del rediseño de las líneas de producción es cambiar las estaciones de ambas líneas donde se realizan ensambles de alto nivel y pruebas por una sola línea de producción que impida el acumulamiento de unidades en el lugar, optimice el área de operación, entre otros puntos mencionados con anterioridad, es por ello por lo que también se debe reducir el espacio del área de trabajo y únicamente agregar el que se considere necesario.

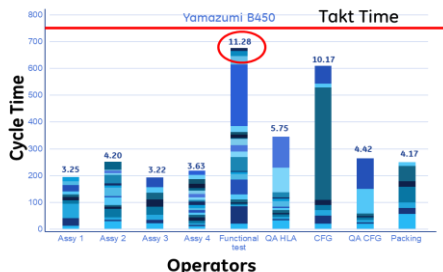
### Caso de estudio

Se desarrolló un proyecto, dentro de una industria médica, el objetivo principal de transformar dos líneas de producción ya existentes, con procesos robustos, una línea de producción más eficaz con la aplicación activa del concepto principal de la manufactura esbelta, que es “eliminar las actividades que no agregan valor al producto”. Durante este estudio, los parámetros empleados para medir el progreso fueron determinados por aspectos esenciales de una línea de producción tales como calidad, unidades dentro del proceso, tiempos de entrega, entre otros aspectos.

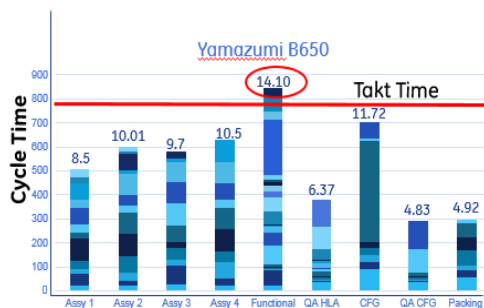
Este plano también ayudo a que el equipo identificara las principales áreas de oportunidad de ambas líneas de producción, ya que como se muestra existen muchos puntos con trabajo en proceso dentro de la operación, que realmente no ningún valor al producto. Inclusive esto demuestra carencia de organización y de cultura de 5’s, los cuales son temas que se abordaran en la fase de implementación. Con respecto al diseño final de la línea de producción el plano, realizado en NanoCAD, quedó como se indica en la ilustración 1 y las modificaciones en tiempo a causas de este nuevo diseño se muestran en la ilustración 2,3 y 4 que a continuación se muestran



**Ilustración 1: Diseño final de la línea de producción de BX50. (Línea híbrida de B450 & B650)**

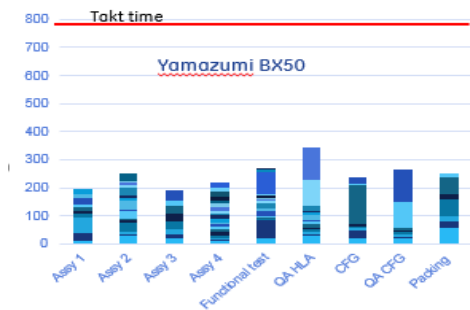


**Ilustración 2: Gráfico de Yamazumi b450**



**Ilustración 3: Gráfico de Yamazumi b650**

El TT final de comparación se dejó en 790 segundos. Esto implica también que en el caso de ausencia de problemas podríamos tener sobrecapacidad; esto en ningún caso se debe traducir en sobreproducción (producir lo que no demanda el cliente), por lo tanto, el TC final se dejó en 400 segundos para evitar esto. Con respecto a los tiempos, todas las actividades ahora están balanceadas, esto debido a que en las primeras 4 estaciones se hicieron más eficientes



**Ilustración 4: Gráfico de Yamazumi final**

## Comentarios Finales

En este trabajo investigativo se efectuaron múltiples modificaciones en la línea de producción durante el transcurso de las ocho semanas fue muy amplia, al igual que la cantidad de parámetros evaluados y tareas realizadas, por lo que durante la siguiente sección se realiza una comparación directa de lo que se tenía y de lo que se consiguió, y esto es con el fin de entablar la línea de razonamiento que nos lleva a determinar, por medio de la evidencia, si los objetivos del proyecto fueron alcanzados y sobre todo si las hipótesis propuestas no son rechazadas para futuras referencias dentro de otros trabajos.

Business Metrics	Unit of measure	Start	Target	Check1	Chek2	Chek3	Check4	%Improve from start
Space	Sq ft	1600	1200	1600	1600	1500	1200	100
Inventory	Units	100	50	100	100	100	30	130
Lead Time	Min	86	45	86	86	65	48	98
Cycle Time	Min	12	8	12	12	10	10	70
Volume	Pcs/shift	50	120	50	70	90	120	100
Crew size	Pa's	20	10	20	20	20	10	100
Productivity	Pes/op	92	95	93	96	94	95	95
T Distance	Min	240	120	240	200	200	35	190
W Distance	Ft	12.07	6	12.07	9.36	4.87	.860	186

### Cuadro 1: Resumen de objetivos

Como se puede demostrar en el resumen de objetivos se alcanzó en su totalidad casi todas las metas planteadas e inclusive en algunos casos se sobrepasaron estos.

Ahora como se puede apreciar en los datos, existen parámetros como los de calidad, TEP y LT que sufrieron de cambios tanto positivos como negativos durante las implementaciones del proyecto, lo cual se debe principalmente a dos razones, la primera es que los cambios gestionados no mostraran un avance real y significativo en tan solo 8 semanas, ya que estos parámetros son medidas que se tiene que desarrollar a largo plazo y observar el comportamiento de las salidas semanalmente por lo que se recomienda que si siga evaluando estos parámetros en las semanas o meses siguientes para ver el resultado que se obtendrá a largo plazo.

### Referencias

- Arredondo-soto, K. C. (2013). Implementación de balanceo de línea y reducción de defectos de una empresa médica, (August 2013).
- Atherton, E., & Kleiner, B. H. (1998). Practices of the best companies in the medical industry. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 11(5), 173–176. <https://doi.org/10.1108/09526869810230902>
- Bermejo, L. (2018). Riesgos: prevención y protección Introducción. Retrieved from [http://www3.uva.es/masterPRLCyMA/descargas/asignaturas/obligatorias/fundamentos-prevencion-riesgos-laborales/04\\_PrevenccionyProteccion\\_Bermejo2013.pdf](http://www3.uva.es/masterPRLCyMA/descargas/asignaturas/obligatorias/fundamentos-prevencion-riesgos-laborales/04_PrevenccionyProteccion_Bermejo2013.pdf)
- Brandao de Souza, L. (2009). Trends and approaches in lean healthcare. *Leadership in Health Services*, 22(2), 121–139. <https://doi.org/10.1108/17511870910953788>
- Bremer, M. (2016). *How to Do a Gemba Walk: Walk with a Purpose*. (C. I. P. Platform, Ed.) (2nd ed.). Chicago.
- Carlos, I., & Meyer, O. (2016). Introducción al bow-tie para análisis de riesgos, 24–27.
- Isack, H. D., Mutingi, M., Hileni, H., Vashishth, A., & Chakraborty, A. (2017). Exploring the adoption of Lean principles in medical laboratory industry: empirical evidences from Namibia. *International Journal of Lean Six Sigma*, 00–00. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2017-0017>
- Jaume Aldavert, Eduard Vidal, Jordi Lorente J., X. A. (2016). *5S Para la mejora continua (Primera)*. Madrid: CIMS.
- Niederstadt, J. (2016). *Standardized Work for Noncyclical Processes (ilustrada)*. Broken Sound Parkway NW: CRC Press.



Orozco, P., León, D., García, N., María, Á., Grisales, R., & Alberto, R. (2016). Aplicación de técnicas de balanceo de línea para equilibrar las cargas de trabajo en el área de almacenaje de una bodega de almacenamiento Application of line balancing techniques to balance workloads in the storage area of a, 21(3), 239–247.

Sacristán, F. R. (2005). Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo. (Fundacion Confemetal, Ed.) (Primera). Madrid: FC Editorial.

Santorella, G. (2017). Lean Culture for the Construction Industry: Building Responsible and Committed Project Teams. (T. & Francis, Ed.) (Segunda). CRC Press.

Shigeo Shingo, A. P. D. (1990). A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint (ilustrada,). NY: CRC Press.

Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. Procedia Engineering, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>

Tejeda, A. S. (2011). Mejoras De Lean Manufacturing En Los Sistemas Productivos.

Ciencia y Sociedad, 36(6), 276–310.

Townsend, B. (2016). The Basics of Line Balancing and JIT Kitting. (CRC Press, Ed.). NW.

Urías Bryan A. (2018). Aplicación de los conceptos de manufactura esbelta como estrategia de producción dentro de una industria médica. (Académica journals 2018 Chetumal)

William Lareau, Kaufman, R. (2003). Office Kaizen: Cómo Controlar y Reducir Los Costes de Gestión en la Empresa (Ilustrada). España: FC Editorial

# Diferencias de género en las expectativas de los padres hacia sus hijos

Mtro. Sinuhé Estrada Carmona<sup>1</sup>, Br. Faride Guadalupe Martínez Cobos<sup>2</sup>, Br. Jennifer Nicté Ha Chan Barrera<sup>3</sup>, Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda<sup>4</sup>, Br. Eric Alejandro Catzín López<sup>5</sup>, Br. Alba Iliá De la Fuente Guzmán<sup>6</sup>.

**Resumen**— El objetivo de la investigación fue analizar las expectativas que los padres de familia tienen de sus hijos respecto al género. Se diseñó un instrumento específico de 20 ítems con la finalidad de identificar las expectativas que los padres de familia tienen para con sus hijos e hijas; en el cual, los padres deben elegir y jerarquizar cinco expectativas principales de acuerdo con lo que ellos esperan de su hijo o hija cuando éste cumpla 30 años. La muestra fue selectiva intencionada conformada por 200 padres de familia con nivel de estudios mínimo de primaria y por lo menos un hijo o hija inscrito en alguna de las cinco escuelas públicas de nivel primaria en la ciudad de Campeche que fueron seleccionadas.

En el análisis de los resultados de este estudio se puede afirmar que un hallazgo importante de esta investigación son los cambios en la vivencia tradicional de los roles de género de la cultura mexicana, ya que las expectativas de vida se van formando de acuerdo con las experiencias, así como el papel que nos toca desempeñar dentro de una cultura. De este modo se observan diferencias importantes por género hacia nuevas pautas de interacción e igualdad de género.

**Palabras clave**— expectativas, padres de familia, género, estado civil, grado de estudio.

## Introducción

Esta investigación tuvo el objetivo de analizar las expectativas que los padres de familia tienen de sus hijos respecto al género, es de importancia investigar dicho fenómeno pues las características asociadas con lo masculino y lo femenino son un tema de interés debido a lo que consideran “adecuado” de los comportamientos, actitudes, formas de ser y hacer ya que constituyen básicamente lo correcto en la sociedad que nos rodea. Femenías (2013) explica tal situación en la reproducción de los mandatos tradicionales de género, que aún plantea la existencia de una ontología en la base de las diferencias entre hombres y mujeres, y argumenta que las desigualdades desprendidas de éstas son inevitables.

El concepto de estereotipo ha sido definido por Goffman (2006) como el recorte de expectativas normativas de la conducta y el carácter, presentadas como demandas rigurosas en torno a la identidad social, conformada por la información social, a la que se espera que las personas correspondan con categorías y atributos específicos. De acuerdo con el autor, estas expectativas y definiciones incluyen en la identidad personal, forjada desde momentos en que el individuo carece totalmente de sensaciones y, por supuesto, de sensaciones de identidad (es decir, antes del nacimiento). En la identidad personal, cuestión subjetiva y reflexiva, se da respuesta a estas expectativas a partir de la unicidad del individuo.

Desde el nacimiento, hombres y mujeres presentan una diferenciación muy notable desde el punto de vista biológico; pero la variabilidad del comportamiento, sentimientos y de los pensamientos se atribuyen más a la influencia de la cultura, pues es bien sabido que la influencia cultural establece una estrecha relación entre lo que debería ser y lo que debe ser de acuerdo a la biología de cada género. Por tanto, las diferencias que existen en cuanto a las prioridades, preferencias, intereses y ocupaciones se deben al condicionamiento dentro de la familia, en el plano educativo y en el sociocultural (Lamas, 2002).

<sup>1</sup> Mtro. Sinuhé Estrada Carmona es docente-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [sinuhee@hotmail.com](mailto:sinuhee@hotmail.com)

<sup>2</sup> Br. Faride Guadalupe Martínez Cobos es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [faridemartinez@gmail.com](mailto:faridemartinez@gmail.com)

<sup>3</sup> Br. Jennifer Nicté Ha Chan Barrera es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [al044440@uacam.mx](mailto:al044440@uacam.mx)

<sup>4</sup> Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda es docente-investigadora y coordinadora institucional de género de la Universidad Autónoma de Campeche [gaiperez@hotmail.com](mailto:gaiperez@hotmail.com)

<sup>5</sup> Br. Eric Alejandro Catzín López es pasante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [ericalejand95@gmail.com](mailto:ericalejand95@gmail.com)

<sup>6</sup> Br. Alba Iliá De la Fuente Guzmán es pasante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [albadelaf@icloud.com](mailto:albadelaf@icloud.com)

Las conductas estereotipadas por la cultura, pueden modificarse dado que son tareas o actividades que se espera realice una persona por el sexo al que pertenece. Es notable que puede modificarse estos estereotipos, pero en la actualidad estas asignaciones ya han perdido la fuerza, esta es la interrogante más grande en relación con el futuro no solo de los niños del ahora si no de toda una generación, para lograr mejorar en diversas facetas.

Según Estrada, Mendieta y González (2016) en relación con la educación de los hijos e hijas, culturalmente en nuestro país se observa que tanto hombres como mujeres difieren en la educación que reciben, comprobando cómo el género del educador influye en la rigidez de los roles con los que educan a sus hijos, lo cual implica que las madres son más rígidas con los hijos en cuanto a los roles de género, quienes educan a sus hijos varones dentro de un patrón más masculino que los padres. La forma de educación que los padres presenten en los niños, influirá positivamente o negativamente y esto a su vez tendrá relación directa con las expectativas que formen los padres respecto al futuro de sus hijos.

Según Panduro (2016) el género del niño puede condicionar o modular la crianza recibida, considerando que esa eventual diferenciación tendrá un impacto sobre el desarrollo y la construcción de la identidad en la infancia, y en el desarrollo posterior. Esto se debía a que los padres de esos niños educaban dejándose llevar por el género de sus hijos, porque esos mismos padres, crecieron de la misma forma, y su forma de educar se moldeó a la forma en la que ellos fueron criados. Es por ello que es necesario insistir en superar las desigualdades de género y solo será posible si contamos con una educación entendida como un proceso de enseñanza y aprendizaje transformador y crítico que promueve prácticas de libertad y de poder igualitario, convirtiendo el acto de educar en una práctica moral de equidad. Práctica que impedirá que la educación privilegie a una persona sobre otra, cualquiera que sea su sexo (Martínez & Martínez, 2017). Es importante entender que la forma ideal de poder ir en contra de las creencias de antaño, es poder crear una nueva forma de educar en los niños del presente, pero para ello, es de vital importancia que los padres crezcan en una base de justicia, de querer darle a sus hijos las mismas oportunidades sean del género que sean. Esta investigación podrá mostrar si en la actualidad existen aún patrones de estereotipos con lo que se espera del futuro de los hijos.

En relación directa los padres ejercen un papel fundamental en la formación del futuro de sus hijos, hasta cierto nivel educativo, pero continúan más adelante de manera indirecta influyendo a través de las expectativas que depositan en ellos, en la actualidad no se sabe hasta qué punto ha dejado de ser influencia los roles de género de antaño, es importante crear expectativas con base a la equidad de género, la justicia, pero sobre todo el bienestar de los niños y niñas, dejando de lado las concepciones que dicta la sociedad de manera cultural.

### **Descripción del Método**

El presente estudio fue de tipo correlacional y tuvo el objetivo de analizar las expectativas que los padres de familia tienen de sus hijos respecto al género, para ello se utilizó un diseño transversal y un enfoque cuantitativo. El proceso de recolección de datos tuvo una duración aproximada de tres meses; primero, se realizó una prueba piloto a la cual se le hicieron ajustes posteriormente. La muestra fue selectiva intencionada conformada por 200 padres de familia con nivel de estudios mínimo de primaria y por lo menos un hijo o hija inscrito en alguna de las cinco escuelas públicas de nivel primaria en la ciudad de Campeche que fueron seleccionadas. Se diseñó un instrumento específico de 20 ítems con la finalidad de identificar las expectativas que los padres de familia tienen para con sus hijos e hijas; en el cual, los padres deben elegir y jerarquizar cinco expectativas principales de acuerdo con lo que ellos esperan de su hijo o hija cuando éste cumpla 30 años. Previo a la aplicación del instrumento, se especificó a los padres y las madres que contestaran en función de su hijo o hija, en caso de que tuvieran más de uno/a, se les indicó que contestaran considerando únicamente al que se encontrara inscrito en el nivel primaria; en el caso de que tuvieran dos hijos inscritos en mismo nivel, se solicitó se resolvieran dos instrumentos. Los datos fueron procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) y analizados mediante la prueba de hipótesis Chi cuadrado.

## Resultados

Tabla 1  
*Análisis de dependencia de las expectativas de los padres y su estado civil*

Jerarquía de expectativas	Estado Civil				
	Casado		Soltero/divorciado/unión libre		Significancia (chi cuadrado)
	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	
1	Terminar una Carrera	43.38%	Terminar una Carrera	56.12%	.000*
2	Cumplir sus metas	22.51%	Cumplir sus metas	24.49%	.117
3	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	19.20%	Cumplir sus metas	14.28%	.003*
4	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	19.20%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	22.44%	.101
5	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	21.19%	Viajar	17.35%	.114

\* Dato estadísticamente significativo

Se encontró que existe dependencia entre el estado civil y las expectativas ubicadas en la primera y tercera posición de relevancia ( $p < 0.05$ ), lo anterior se atribuye variaciones estadísticamente significativas en la distribución de las expectativas valoradas en estas posiciones. La tabla anterior muestra aquellas expectativas que tuvieron el mayor porcentaje de recuento en cada posición.

Tabla 2  
*Análisis de dependencia de las expectativas de los padres y su grado de estudio*

Jerarquía de expectativas	Grado de estudio								Significancia (Chi cuadrado)
	Nivel Primaria		Nivel Secundaria		Nivel Licenciatura		Nivel Posgrado		
	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	
1	Terminar una Carrera	61%	Terminar una Carrera	64%	Terminar una carrera	62%	Cumplir sus metas	53%	.000*
2	Ser buen padre o madre de familia	20%	Cumplir sus metas	32%	Cumplir sus metas	18%	Estudiar (Maestría, Doctorado, Posgrado)	35%	.000*
3	Ser buen padre o madre de familia	23%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	20%	Cumplir sus metas	35%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	27%	.000*
4	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	17%	Ser buen padre o madre de familia	21%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	24%	Tener propiedades (Casa, Auto, Terrenos.)	25%	.000*
5	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	29%	Tener un negocio propio	14%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	23%	Tener un negocio propio	26%	.001*

\* Dato estadísticamente significativo

En cuanto al grado de estudios, se encontró que existe dependencia entre esta variable y las cinco expectativas ( $p < 0.05$ ), esto debido a variaciones estadísticamente significativas en la distribución de las expectativas valoradas en estas posiciones. Las expectativas con mayor recuento se mencionan en la tabla.

Tabla 3  
*Análisis de dependencia de las expectativas de grupo de padres por género de hijos*

Grupo de padres por género de hijos									
Jerarquía de expectativas	Papás con hijos		Papás con hijas		Mamás con hijos		Mamás con hijas		Significancia (Chi cuadrado)
	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	Expectativa con mayor recuento	Recuento	
1	Terminar una Carrera	46%	Terminar una Carrera	45%	Terminar una carrera	54.55%	Terminar una carrera	40.59%	.286
2	Cumplir sus metas	19%	Estudiar (Maestría, Doctorado, Posgrado)	19%	Cumplir sus metas	21.21%	Cumplir sus metas	34.65%	.051
3	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	16%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	19%	Cumplir sus metas	21.21%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	21.78%	.436
4	Tener un negocio propio	18%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	24%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	21.21%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	18.81%	.020*
5	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	24%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	18%	Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)	19.19%	Ser responsable (Trabajo, familia, etc.)	17.82%	.764

\* Dato estadísticamente significativo

Respecto a los grupos de padres por género de hijos, se encontró dependencia con la expectativa ubicada en la cuarta posición de relevancia ( $p < 0.05$ ) debido a variaciones estadísticamente significativas en la distribución de las expectativas valoradas. La tabla anterior muestra aquellas expectativas que tuvieron el mayor porcentaje de recuento en cada posición.

### Discusión y conclusión

Tras el análisis de los datos obtenidos en la investigación, se encontró que existe dependencia entre el grado de estudios y las cinco expectativas, ya que el grupo de padres con nivel primaria considera importante que sus hijos sean responsables, el grupo de padres con nivel secundaria considera relevante que sus hijos terminen una carrera, mientras que el grupo de padres con nivel licenciatura considera importante que sus hijos cumplan sus metas, y por último, el grupo de padres de familia con nivel posgrado considera como principales expectativas que sus hijos de igual manera estudien una maestría, doctorado o posgrado, así mismo que tengan propiedades como casas, autos, o terrenos, al igual que un negocio propio. En el estudio realizado por Valdés, Martín y Sánchez (2009) los resultados mostraron que, en este grupo de padres, sólo la variable sociodemográfica referente al nivel de estudios, establece diferencia en el grado de participación en la educación de sus hijos. Esto se encuentra ampliamente amparado por la literatura que sostiene que los padres con mayor nivel educativo participan más en la educación de sus hijos (Criado, Palomares y Bueno, 2000; Valdés, 2001; Tzec, Esquivel y Sánchez, 2004). Por lo tanto, es evidente que los padres con mayor nivel de estudio esperan que sus hijos logren el mismo nivel educativo.

Respecto a los grupos de padres por género de hijos, se encontró dependencia con la expectativa ubicada en la cuarta posición de relevancia en el grupo papás con hijas, teniendo como principal expectativa ser responsable en el trabajo, la familia, etc. De acuerdo con García, Saldero y Pérez (2010) las ideas de los padres acerca del género y su propia identidad integran una variedad de formas; aparecen algunos estereotipos de paternidad tradicional en conductas asociadas con el proveer y proteger, pero balanceadas con otras imágenes que emergen tentativamente en el proceso, donde como hombres reflejan conductas que no van de acuerdo con los estereotipos tradicionales. Se visualizan de manera conjunta con la pareja y ambos participan en diversas actividades con los hijos. Rechazan los estereotipos de lo masculino (“ser muy macho y no atender a sus hijos e hijas”), rechazan la identidad tradicional del padre visto sólo como proveedor e incorporan relaciones cercanas y amorosas con sus hijas, lo cual contrasta con la experiencia que muchos de ellos describen con sus propios padres. De igual forma estos hallazgos coinciden con lo antes planteado en la investigación, ya que los padres consideran que sus hijas deben ser responsables en el ámbito laboral, así como en el hogar, tienen una visión fuera de lo tradicional, en este sentido Aguilar, Valdéz, González, González y López (2011) encontraron en un análisis por género que las mujeres tienen sus expectativas centradas en ser madres, buenas hijas, amadas, lograr aprendizajes, realizar que haceres domésticos, ser profesionales, importantes, vivir intensamente y divertirse. Los hombres por su parte, mencionan como expectativas el ser padres buenos, responsables, realizar colaboraciones en casa, gozar la vida, ser libres, ayudar a los demás, tener una vida segura y tranquila.

Por otra parte, se encontró que existe dependencia entre el estado civil y las expectativas ubicadas en la primera y tercera posición de relevancia, teniendo como principal expectativa en ambos grupos de padres terminar una carrera. Durante la revisión de la literatura no se encontraron datos que respalde o refuten este hallazgo.

En el análisis de los resultados de este estudio se puede afirmar que un hallazgo importante de esta investigación son los cambios en la vivencia tradicional de los roles de género de la cultura mexicana, ya que las mujeres muestran una necesidad latente de buscar un lugar diferente dentro de la sociedad, mediante la demanda de reconocimiento social y personal, intentando lograr su autosuficiencia; mientras que los hombres se permiten una mayor expresión de sus afectos, así como la incorporación en las labores del hogar, lo cual indica que se está teniendo una mirada hacia la igualdad de género, que si bien no es radical, está permitiendo nuevas pautas de interacción y sentando las bases para un cambio cultural a mediano o largo plazo.

En conclusión, se puede señalar que las expectativas de vida se van formando de acuerdo con las experiencias, así como el papel que nos toca desempeñar dentro de una cultura. De este modo se observan diferencias importantes por género hacia nuevas pautas de interacción e igualdad de género.

### Referencias

Aguilar, Y., Valdez, J., González, S., González, & N., López, A. (2011) Expectativas de vida en la infancia: el papel del género, la familia y el internado. México, 37-50.

Deere, C., Twyman, J., & Contreras, J. (2014) Género, estado civil y la acumulación de activos en el Ecuador: una mirada a la violencia patrimonial. Ecuador: Eutopía, 93-119.

Estrada, J., Mendieta, A., & González, B. (2016). Perspectiva de género en México: Análisis de los obstáculos y limitaciones. Opción, 12-36.

Femenías, M. (2013). Multiculturalismo, identidad y violencia. Rosario: Prohistoria.

García, E., Salguero, A., & Pérez, G. (2010) Expectativas y estereotipos de género en la relación entre padres e hijas. Xalapa: Enseñanza e investigación en psicología, 325-341.

Goffman, E. (2006). Estigma: la identidad deteriorada. Madrid: Amorrortu.

Lamas, M. (2002). La antropología feminista y la categoría de género. México: Taurus.

Martínez, J., & Martínez, I. (2017). APORTES TEÓRICOS DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN DE LAS NIÑAS EN AFRICA. Educación XXI, 163-181.

Panduro, A. (2016). Género y crianza en Lima: los niños y las niñas del distrito de San Juan de Lurigancho, Lima. PERSONA, 127-150.

Valdés, Á., Martín, M., & Sánchez, P. (2009) Participación de los padres de alumnos de educación primaria en las actividades académicas de sus hijos. Ensenada: redie, 1-17.

## Apéndice



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
LIC. PSICOLOGÍA



### EXPECTATIVAS SOBRE LOS HIJOS

Edad:	
Estado civil:	
Tiempo de relación:	
Padre o madre de familia:	
Número de hijos:	
Número de mujeres:	
Número de hombres:	
Grado de estudios:	

### INSTRUCCIONES

- Imagine que su hijo (a) tiene de 30 a 40 años.
- De la siguiente lista elija las 5 expectativas que a usted le gustaría que su hijo (a) lograra a esa edad.
- Asigne el número 1 a la expectativa más importante y continúe numerando hasta el 5 indicando la menos importante.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Que gane mucho dinero                     | <input type="checkbox"/> Cumplir sus metas                          |
| <input type="checkbox"/> Cuidado del hogar y su familia            | <input type="checkbox"/> Persona reconocida en el deporte           |
| <input type="checkbox"/> Terminar una carrera                      | <input type="checkbox"/> Ser buen padre o madre de familia          |
| <input type="checkbox"/> Casarse                                   | <input type="checkbox"/> Pertenecer a grupos altruistas (ayuda)     |
| <input type="checkbox"/> Tener un negocio propio                   | <input type="checkbox"/> Proveer el sustento económico a su familia |
| <input type="checkbox"/> Ser reconocido por su familia y comunidad | <input type="checkbox"/> Pertenecer a grupos políticos              |
| <input type="checkbox"/> Tener hijos                               | <input type="checkbox"/> Persona reconocida en el área artística    |
| <input type="checkbox"/> Tener sueldo fijo                         | <input type="checkbox"/> Estudiar (Maestría, Doctorado, Posgrado)   |
| <input type="checkbox"/> Cuidarme en la vejez                      | <input type="checkbox"/> Viajar                                     |
| <input type="checkbox"/> Ser responsable (Trabajo, Familia, etc.)  | <input type="checkbox"/> Tener propiedades (Casa, Auto, Terrenos.)  |
| <input type="checkbox"/> Tener pareja de buen nivel económico      | <input type="checkbox"/> Ser soltero (que no se case)               |

## Primeras conductas eróticas de una muestra de parejas de Campeche

Mtro. Sinuhé Estrada Carmona<sup>1</sup>, Br. Eric Alejandro Catzin López<sup>2</sup>, Br. Alba Iliá De la Fuente Guzmán<sup>3</sup> y Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda<sup>4</sup>

**Resumen**— Es por medio del conocimiento de la visión y aceptación de ciertos comportamientos sexuales cómo se podrá comprender el contexto actual de la sexualidad (Gómez & Salinas, 2010). La presente investigación tuvo como objetivo analizar las primeras conductas eróticas de parejas de Campeche; se trató de una investigación ex post-facto con un alcance correlacional y un enfoque cuantitativo, la muestra fue no probabilística de 212 personas a quienes se aplicó un cuestionario con la finalidad de conocer la edad de sus primeras experiencias eróticas. Tras el análisis de los resultados, se identificó que las correlaciones más fuertes ( $p < 0.010$ ) se encontraron entre la edad en la que se dio sexo oral a otra persona por primera vez y la edad en que se experimentó ser masturbado por otra persona. No se encontraron correlaciones significativas entre el número de parejas sexuales y el tiempo de relación con la pareja actual, ni entre el número de parejas sexuales y las edades de inicio de las conductas erótico-sexuales. El coito se asocia al inicio de otras conductas sexuales sin fines reproductivos.

**Palabras clave**— Sexualidad, conductas eróticas, erotismo, conducta sexual

### Introducción

La sexualidad constituye un área fundamental dentro del desarrollo del ser humano y precisa de investigación por las implicaciones que la conducta sexual tiene sobre la salud (Inmaculada & Bermudez, 2011)

La concepción de sexualidad se amplió para incluir en su definición la búsqueda de fines placenteros y no exclusivamente reproductivos, se le comenzó a considerar como un componente más del desarrollo integral de la persona. Lo anterior implicó nuevas pautas de comportamiento y diversas maneras de acceder a la exploración del cuerpo (Gómez & Salinas, 2010) En la actualidad, se han integrado diversas conductas sexuales en la práctica del hombre y la mujer promedio cuya finalidad no es la reproducción sino la búsqueda de placer, y que por otro lado no generan conflictos de adaptabilidad en las personas (Cajiao, 2007, citado en Gómez y Salinas, 2010)

La sociedad delimita el contexto que, a su vez, regula la sexualidad; es decir, permite o limita ciertos comportamientos con el fin de facilitar la vida en grupo. Este rechazo o aceptación se ha ido transformando a través del tiempo, por lo que por medio del conocimiento de la visión y aceptación de ciertos comportamientos sexuales se podrá comprender el contexto actual de la sexualidad (Gómez & Salinas, 2010).

Los estereotipos sexuales son creencias generalmente aceptadas y poco cuestionadas que podrían contribuir a cómo los hombres y las mujeres debemos expresar nuestra sexualidad (Pérez & Prengo, 2012)

Existen estereotipos sexuales en torno a la edad de inicio y frecuencia de diversas conductas sexuales, que van más allá de la reproductividad lo cual, genera mayor estigma si consideramos que en Occidente prevalece un sistema homogéneo patriarcal que perpetúa el valor único del coito con fines reproductivos. El placer es un privilegiado donde convergen discursos sobre los cuerpos, la belleza, la moral, los derechos humanos, las políticas públicas, entre otros; esto favorece la investigación del cruce de aquéllos y las tensiones entre las normas sociales, las prácticas individuales, las emociones y sensaciones en la vida cotidiana (Cerón, 2016) por lo cual es importante conocer que conductas sexuales se practican y el contexto general de ellas, edad de inicio y como se relacionan unas con las cuales se puede obtener placer para promover la salud sexual.

Por otra parte, la edad de inicio sexual representa una transición a nuevas necesidades en salud, puesto que el inicio de la vida sexual también supone una exposición a riesgos de embarazo e infecciones de transmisión sexual, por lo que monitorear la edad de inicio de conductas sexuales resulta necesario para establecer modificaciones en servicios de salud sexual y reproductiva (Gayet & Gutiérrez, 2014).

<sup>1</sup> Mtro. Sinuhé Estrada Carmona es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [sinuhee@hotmail.com](mailto:sinuhee@hotmail.com)

<sup>2</sup> Br. Eric Alejandro Catzin López es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [ericalejandro95@gmail.com](mailto:ericalejandro95@gmail.com)

<sup>3</sup> Br. Alba Iliá de la Fuente Guzmán es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [al043068@uacam.mx](mailto:al043068@uacam.mx)

<sup>4</sup> Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda es profesor-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche. [gaiperez@uacam.mx](mailto:gaiperez@uacam.mx)



Según lo expuesto por Apaza-Guzmán Y Vega-González (2018) los datos acerca del inicio de la actividad sexual a nivel mundial estiman que la edad promedio en los países desarrollados es de 9-13 años en los varones y de 11-14 años en las mujeres. Son muchos los factores que pueden influir en inicio temprano o tardío de la actividad sexual, respecto a esto, los estudios internacionales muestran que los factores que se asocian mejor a un retardo en el inicio de la actividad sexual en los adolescentes son la religiosidad y el buen desempeño académico, mientras que el consumo de alcohol y/o drogas, la influencia de los pares y el antecedente de parejas mayores constituyen factores que favorecen su precocidad (González, Molina, Montero, & Martínez, 2013). En un estudio realizado en El Salvador se concluye que los mensajes proporcionados por familiares y amigos son factores que parecen influir en el inicio de la actividad sexual de los jóvenes, por lo que deben tenerse en cuenta en los programas de promoción de la salud sexual (Ruiz-Canela, López, Calatrava, & Irala, 2012).

### Método

El estudio tuvo el objetivo de analizar las primeras conductas erótico-sexuales de una muestra de personas de la ciudad de Campeche, para ello se utilizó un diseño ex post-facto, no experimental y transversal con un enfoque cuantitativo y un alcance correlaciona. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por 212 personas con edades de entre los 18 y 45 años de edad, siendo la edad media 25.11 años; a quienes se les aplicó un cuestionario con la finalidad de conocer la edad de sus primeras experiencias erótico-sexuales. Los datos recolectados fueron procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) en su versión 23 y examinados mediante un análisis de medias; una prueba T para muestras independientes para identificar diferencias significativas entre hombres y mujeres; así como un análisis correlacional mediante la R de Pearson.

### Resultados

Tabla 1  
*Estadísticos descriptivos sobre primeras conductas erótico-sexuales*

	Mínimo	Máximo	Media
Número de personas con las que ha tenido relaciones sexuales/eróticas en su vida	0	5	1.61
Edad en la que experimentó por primera vez un beso de lengua	8	20	14.52
Edad en la que experimentó por primera vez el coito (penetración)	12	25	16.65
Edad en la que experimentó por primera vez la masturbación	5	25	14.66
Edad en la que experimentó por primera vez masturbar a otra persona	5	25	17.16
Edad en la que experimentó por primera vez que otra persona le masturbe	12	25	16.84
Edad en la que experimentó por primera vez que otra persona le haga sexo oral	13	25	17.30
Edad en la que experimentó por primera vez hacerle sexo oral a alguien	13	25	17.62
Número de parejas formales(significativas) que ha tenido en su vida	0	9	2.20

Al analizar los datos recabados en torno a la edad de primeras experiencias erótico-sexuales, se observa que las conductas que obtuvieron la edad mínima de experimentación fueron las relacionadas a la masturbación, así como el beso de lengua, mientras que las conductas que fueron experimentadas a una mayor edad fueron las relacionadas al sexo oral. La conducta erótico-sexual que en promedio se experimentó a una edad más temprana fue el beso de lengua, mientras que la conducta que en promedio se experimentó a una mayor edad fue hacerle sexo oral a alguien. De manera general, la media de edad en la que se experimenta una conducta erótico-sexual es de 16.54 años.

Tabla 2  
*Comparación de medias de primeras conductas erótico-sexuales según el sexo*

	Sexo	Media	t	Sig. (bilateral)
Número de personas con las que ha tenido relaciones sexuales/eróticas en su vida	Hombre	1.85	4.030	.000*
	Mujer	1.38		
Edad en la que experimentó por primera vez un beso de lengua	Hombre	14.44	-.512	.609

Edad en la que experimentó por primera vez el coito(penetración)	Mujer	14.59	-1.357	.176
	Hombre	16.42		
Edad en la que experimentó por primera vez la masturbación	Mujer	16.88	-6.672	.000*
	Hombre	13.43		
Edad en la que experimentó por primera vez masturbar a otra persona	Mujer	15.98	-1.560	.120
	Hombre	16.89		
Edad en la que experimentó por primera vez que otra persona le masturbe	Mujer	17.44	-2.002	.047*
	Hombre	16.55		
Edad en la que experimentó por primera vez que otra persona le haga sexo oral	Mujer	17.14	-1.307	.193
	Hombre	17.12		
Edad en la que experimentó por primera vez hacerle sexo oral a alguien	Mujer	17.50	-2.411	.017*
	Hombre	17.28		
Número de parejas formales(significativas) que ha tenido en su vida	Mujer	17.96	.000	1.000
	Hombre	2.20		
	Mujer	2.20		

\*Datos estadísticamente significativo

Tras analizar las medias de edad de hombres y mujeres respecto a la edad de sus primeras experiencias erótico-sexuales con la prueba T para muestras independientes; se encontraron diferencias significativas en el número de personas con las que se ha tenido relaciones erótico-sexuales; en la edad en que se experimento por primera vez la masturbación, que otra persona le masturbe y en hacerle sexo oral a alguien. Respecto al número de personas con las que se ha mantenido relaciones sexuales, fueron los hombres quienes obtuvieron la media más alta (1.85); por otra parte, en cuanto a la masturbación, que otra persona le masturbe y hacerle sexo oral a alguien, fueron las mujeres quienes experimentaron dichas conductas a una mayor edad en comparación con los hombres. No se encontraron diferencias significativas en otros factores evaluados.

Tabla 3

Correlaciones de primeras conductas erótico-sexuales

Edad	Personas con las que ha tenido relaciones sexuales/eróticas	Edad en la que experimentó por primera vez...							Parejas formales	
		Beso de lengua	Coito (penetración)	Masturbación	Masturbar a otra persona	Que otra persona le masturbe	Que otra persona le haga sexo oral	Hacerle sexo oral a alguien		
Edad	Correlación	1								.174*

	P			.028						.011
Personas con las que ha tenido relaciones sexuales/eróticas	Correlación	1		-.149*						-.168*
	P			.030						.014
Beso de lengua	Correlación		1	.220**	.232**	.314**	.306**	.372**	.396**	
	P			.001	.001	.000	.000	.000	.000	
Coito (penetración)	Correlación	-.151*	-.149*	.220**	1	.411**	.510**	.514**	.516**	-.168*
	P	.028	.030	.001		.000	.000	.000	.000	.014
Masturbación	Correlación			.232**	.411**	1	.315**	.377**	.240**	.254**
	P			.001	.000		.000	.000	.002	.000
Masturbar a otra persona	Correlación			.314**	.510**	.315**	1	.744**	.768**	.779**
	P			.000	.000	.000		.000	.000	.000
Que otra persona le masturbe	Correlación		-.166*	.306**	.514**	.377**	.744**	1	.741**	.801**
	P		.030	.000	.000	.000	.000		.000	.000
Que otra persona le haga sexo oral	Correlación			.372**	.516**	.240**	.768**	.741**	1	.874**
	P			.000	.000	.002	.000	.000		.000
Hacerle sexo oral a alguien	Correlación			.396**	.556**	.254**	.779**	.801**	.874**	1
	P			.000	.000	.000	.000	.000	.000	
Parejas formales	Correlación	.174*	.168*							1
	P	.011	.014							

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La tabla anterior muestra aquellas relaciones estadísticamente significativas encontradas al realizar la prueba R de Pearson. Se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre la edad en la que se experimentó por primera vez las conductas sexuales y la edad, el número de parejas formales y el número de personas con las que se ha tenido relaciones erótico-sexuales; así mismo las edades en las que se experimentó por primera vez alguna conducta sexual se relacionaron entre sí. Se observa que la edad de experimentación del coito se asocia con todas las demás edades de experimentación de conductas erótico-sexuales, así como con la edad, el número de parejas sexuales y el número de parejas significativas; así mismo se encuentran fuertes correlaciones entre la edad de experimentación de conductas asociadas a la masturbación y la edad de inicio de conductas asociadas a la práctica del sexo oral.

### Discusión

Los resultados muestran que el promedio de edad para el inicio de relaciones sexuales coitales es de 16.65 años, esto coincide con lo expuesto por Rivera-Rivera y colaboradores (2016) quienes realizaron una investigación en 9893 estudiantes de entre 14-19 años encontrando que la edad promedio de inicio de la vida sexual coital es de 16 años; estos autores agregan que son las mujeres quienes mantienen relaciones sexuales coitales a más temprana edad, lo que también respalda los datos obtenidos en el presente estudio pues se encontró que la media de edad en la que se experimentó por primera vez las relaciones sexuales con penetración fue de 16.42 en el caso de los hombres y de 16.88 años en el caso de las mujeres; sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa; de la misma manera, González-Garza y Hernández-Serrato (2005) tampoco encontraron diferencias significativas en la edad de inicio de relaciones sexuales coitales entre hombres y mujeres.

De igual manera, los resultados muestran una relación entre la edad de experimentación del coito y la edad actual de los participantes, lo que concuerda con los resultados de Rodríguez y Traverso (2012) quienes también encontraron una relación positiva entre estas dos variables; aunado a ello, estos autores también reportan una correlación negativa entre la edad del primer coito y el número de parejas sexuales que se han tenido, datos que igualmente coinciden con lo encontrado en esta investigación.

En la presente investigación se encontraron relaciones significativas entre la edad de inicio de la masturbación y sexo oral con las relaciones sexuales coitales, contrario a lo identificado por García, Méndez, Fernández y Cuesta (2012) quienes aunque en la muestra de adolescente estudiados, un 84,8% declaró haber iniciado alguna conducta sexual, como besos íntimos, y un 65% realizar prácticas masturbatorias: poco menos de un tercio, se había iniciado en la prácticas sexuales coitales vaginales.

Así mismo Rodríguez y Traverso (2012) encontraron diferencias significativas en la edad en la que los hombres y mujeres experimentaron por primera vez las conductas de: beso, masturbarse, masturbar a la pareja, y

práctica del sexo oral; en la presente investigación, sólo se encontraron diferencias significativas en las conductas de masturbarse, que otra persona le masturbe y que le hagan sexo oral.

Estos resultado también coinciden con (Escalante, Cerrón, Salazar, & Mendonez, 2008) quienes describen que en general, la edad de inicio del coito vaginal no muestra diferencias relacionadas al género; en esta investigación, al igual que en el presente estudio si se encontraron diferencias significativas respecto al inicio de masturbación y el género. El informe Durex (2006) señala la tendencia a iniciarse a edades cada vez más tempranas, y con escasa diferencia entre sexos

. Contrario a los resultados de las investigaciones de Gutiérrez-Martínez, Bermúdez, Teva & Buela-Casal, 2007; Spitalnick et al., 2007; Teva, Bermúdez & BuelaCasal, 2010 citados en (Teva & Bermúdez, 2011) no encontramos relación entre el número de parejas sexuales y conductas sexuales eróticas.

Se concluye que, respecto al género aunque no existen diferencias significativas entre el número de parejas formales, si las hay en cuanto al número de parejas sexuales, siendo los hombres quienes tienen un mayor promedio. Referente a las conductas erótico-sexuales, en general no hay diferencias significativas en la mayoría de estas, siendo las excepciones masturbarse, que otra persona le masturbe y hacerle sexo oral a alguien, en estas conductas y en todas las demás, son los hombres quienes las inician a edades más tempranas. Por otra parte, existen correlaciones significativas entre las distintas conductas erótico-sexuales, todas positivas, lo que sugiere que iniciar a temprana edad cualquiera de estas conductas, aumenta las posibilidades de experimentar a temprana edad otras conductas sexuales.

Así mismo, el número de parejas formales y sexuales no se relaciona con la edad de inicio de conductas sexuales.

## Referencias

- Ames, C. (1992). Achievement goals, motivational climate, and motivational processes. *Motivation in sport and exercise*, 161-176.
- Apaza-Guzmán, L., & Vega-González, E. (2018). Factores personales y sociales relacionados con el inicio de la actividad sexual en estudiantes de una institución educativa. *Matronas Profesión*, 59-63.
- Caballero, R., Madrigal, E., & Villaseñor, A. (1999). El consumo de tabaco, alcohol y drogas ilegales en los adolescentes de diferentes estratos socioeconómicos de Guadalajara. *Salud Mental*, 1-8.
- Castillo, I., Balaguer, I., & Duda, J. (2002). Las perspectivas de meta de los adolescentes en el contexto deportivo. *Psicothema*, 280-287.
- García, E., Méndez, E., Fernández, P. y Cuesta M. (2012). Sexualidad, Anticoncepción y Conducta Sexual de Riesgo en Adolescentes. *International Journal of Psychological Research*, 79-87
- Cerón, C. (2016). La configuración y significados del placer sexual y erótico en mujeres universitarias de la Ciudad de México. *Sexualidad, salud y sociedad*, 1-28.
- Cuevas, R., García-Calvo, T., & Contreras, O. (2013). Perfiles motivacionales en Educación Física: una aproximación desde la Teoría de Metas de Logro 2x2. *Anales de psicología*, 685-692.
- Escalante, L., Cerrón, C., Salazar, A., & Mendonez, E. (2008). Descripción De La Conducta Sexual En Adultos Jóvenes Limeños. *Horizonte Médico*, 73-80.
- Gayet, C., & Gutiérrez, J. (2014). Calendario de inicio sexual en México. Comparación entre encuestas nacionales y tendencias en el tiempo. *Salud Pública de México*, 638-648.
- Gómez, C., & Salinas, Q. (2010). Conductas sexuales alternas y permisividad en jóvenes universitarios. *Enseñanza e investigación en psicología*, 285-309.
- González, A., Molina, G., Montero, V., & Martínez, V. (2013). Factores asociados al inicio sexual en adolescentes de ambos sexos de nivel socioeconómico medio-bajo de la Región Metropolitana. *Obstetricia y Ginecología*, 4-13.
- González-Garza, C., & Hernández-Serrato, M. (2005). Perfil del comportamiento sexual en adolescentes mexicanos de 12 a 19 años de edad. Resultados de la ENSA 2000. *Salud Pública Mexicana*, 209-218.
- Inmaculada, T., & Bermudez, M. (2011). Búsqueda de sensaciones sexuales y conducta sexual no coital en adolescentes. *Revista MEXicana de Psicología*, 121-132.
- Informe durex (2006). Informe durex sobre bienestar sexual. Recuperado el 8 de noviembre de 2011 de <http://www.durex.com/es-es/flashrepository/documents/>
- Kosterman, R., Hawkins, J., Guo, J., Catalano, R., & Abbott, R. (2000). The dynamics of alcohol and marijuana initiation: Patterns an predictor of first use un adolescence. *Public Health*, 360-366.

- Márquez, S., & Garatachea, N. (2012). *Actividad Física y Salud*. España: FUNIBER.
- Pérez, D., & Prengo, R. (2012). Estereotipos Sexuales y su Relación con Conductas sexuales Riesgosas. *Revista Puertorriqueña de Psicología*, 48-61.
- Pintrich, P., & Schunck, D. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Pearson Education.
- Ricetti, A., & Chiecher, A. (2012). Motivación, educación física y deporte: algunas consideraciones generales. *Boletín Electrónico REDAF*.
- Rivera-Rivera, L., Leyva-López, A., García-Guerra, A., Castro, F., González-Hernández, D., & De los Santos, L. (2016). Inicio de relaciones sexuales con penetración y factores asociados en chicos y chicas de México de 14-19 años de edad con escolarización en centros públicos. *Gaceta Sanitaria*, 24-30.
- Rodríguez, J., & Traverso, C. (2012). Conductas sexuales en adolescentes de 12 a 17 años de Andalucía. *Gaceta Sanitaria*.
- Ruiz-Canela, M., López, C., Calatrava, M. O., & Irala, J. (2012). Familia, amigos y otras fuentes de información asociadas al inicio de las relaciones sexuales en adolescentes de El Salvador. *Revista Panamericana Salud Pública*, 54-61.
- Secretaría de Salud. (2009). *Encuesta Nacional de Adicciones 2008. Reporte de resultados nacionales*. México: Secretaría de Salud.
- Teva, I., & Bermúdez, M. (2011). Búsqueda de sensaciones sexuales y conducta sexual no coital en adolescentes. *Revista Mexicana de Psicología*, 121-132.
- Valiente, R., Bonifacio, S., & Chorot, P. (2001). Miedos comunes en niños y adolescentes: relación con la sensibilidad a la ansiedad, el rasgo de ansiedad, la afectividad negativa y la depresión. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 7, 1, 61-70.
- Vélasquez-Mártinez, M., & Ortiz, J. (2014). Abuso de Drogas: Generalidades Neurobiológicas y Terapéuticas. *Actualidades en Psicología*, 21-25.
- Villatoro, J., Medina-Mora, M., Fleiz, C., Moreno, M., Oliva, N., Bustos, M., . . . N. (2012). El consumo de drogas en México: Resultados de la Encuesta Nacional de Adicciones, 2011. *Salud Mental*, 447-457.

# Experiencias y vivencias de hombres respecto al autoerotismo: un estudio cualitativo

Mtro. Sinuhé Estrada Carmona<sup>1</sup>, Br. Sergio Enrique Morales Urdapilleta<sup>2</sup> y Dra. Gabriela Pérez Aranda<sup>3</sup>

**Resumen**— El objetivo de esta investigación fue describir las manifestaciones de autoerotismo en hombres heterosexuales y homosexuales. La muestra fue 30 hombres de distinta orientación sexual radicados en la Ciudad de San Francisco de Campeche entre 18 a 35 años de edad, a quienes se aplicaron entrevistas semi-estructuradas, las vertientes de análisis fueron: Erotismo, Autoerotismo, Masturbación y Sexualidad.

Entre los resultados encontramos que los hombres homosexuales y heterosexuales, describen el erotismo como: “amor hacia uno mismo”, “autocomplacerse” y “exploración de sí mismo”. Cada uno de los participantes describieron de manera diferente su experiencia al masturbarse: rareza, sentir rico y otros tuvieron miedo al hacerlo.

**Palabras clave**— erotismo, orientación sexual, masturbación

## Introducción

La sexualidad es, sin duda, parte esencial de la vida de los seres humanos. Antes de que el sexo se convirtiera en asunto de dos, las personas ya conocen lo que significa el placer, que se busca en solitario como una forma de conocer nuestro cuerpo, integrar sensaciones desconocidas a nuestra personalidad y prepararnos para compartirlo cuando las emociones nos acerquen a otro por quien sentimos atracción.

Cuando hablamos de autoerotismo muchos de nuestros prejuicios y posturas, tanto personales como culturales sobre la práctica, están fundamentados en mitos e interpretaciones incorrectas relacionadas a aspectos de tipo moral, religioso, sociocultural, histórico, etc. El autoerotismo no discrimina por razón de género, edad, origen familiar, convicción religiosa, cultura, preparación académica y lo que se busca es que se tenga una responsabilidad de concientizar a la gente sobre este aspecto que puede ser útil en una buena salud sexual.

Los estudios de la masculinidad coinciden en señalar que la sexualidad masculina ha estado históricamente marcada por el deseo irrefrenable y el ser activo sexualmente, características que se simboliza y actualiza en la penetración sexual (Donosio, 2002). En varias ocasiones se hablan de la masturbación como fuente de placer autoerótico, ¿es esta solo la manifestación de autoerotismo en hombres?

Hablar de sexualidad es hablar del ser humano integral y en su totalidad. Es hablar del ser biológico, del ser psicológico y del ser social. Sexualidad nos refiere al ser humano sexual que es, piensa, y que convive con otros seres humanos que también son, piensan y conviven (Álvarez-Gayou, 1979). La sexualidad es un aspecto inherente al ser humano. Para algunos es una fuente de placer y de aceptación; para otros, la mayoría, representa problemas y conflictos de diversa índole. Casi todos los seres humanos viven y actúan sin un conocimiento real de su sexualidad y la de los demás, lo que conlleva a una disfunción en la vida individual y social.

Los estudios en torno a las masculinidades son un campo muy reciente dentro de los estudios de género. Si bien el hombre siempre ha estado presente en gran parte de la bibliografía feminista en calidad de miembro del patriarcado, es hasta hace muy poco que se genera una corriente orientada a entender a los hombres desde su situación y condición de género. Algunos autores más relevantes dan cuenta de la construcción hegemónica que no solo oprime a las mujeres sino a otras masculinidades subordinadas (Connel, 1995; Kaufman, 1997; Kimmel, 1997).<sup>1</sup>

El erotismo es un elemento de la sexualidad que nos remite a las experiencias más comúnmente identificadas como sexuales. En algunas mentalidades, sexualidad es erotismo. Otra vertiente de pensamiento identifica al erotismo con el amor, porque la experiencia erótica está muy frecuentemente relacionada con la experiencia amorosa. Sin embargo, es posible que la experiencia erótica, sea tenida en contextos no amorosos, por lo que se piensa que, para mayor claridad de conceptos, es preferible identificar al erotismo con el componente placentero de las experiencias corporales (individualmente vividas o, más frecuentemente, en interacción con otro), en las que se presentan los procesos de activación de respuesta genital y corporal, muchos de estos procesos ocurren

<sup>1</sup> Mtro. Sinuhé Estrada Carmona es docente-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [sinuhee@hotmail.com](mailto:sinuhee@hotmail.com)

<sup>2</sup> Br. Sergio Enrique Morales Urdapilleta es estudiante de la Lic. en Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [sergio.morales.9.6.95@hotmail.com](mailto:sergio.morales.9.6.95@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda es docente-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [gaipez@gmail.com](mailto:gaipez@gmail.com)

-de hecho- lejanos a los genitales, en el sistema nervioso central (Rubio, 1998). El erotismo es la dirección al sentido estético de tales sensaciones. Está íntimamente unido al placer y requiere de la seducción y del misterio. Se finca en el discurrir lento del deseo, que paulatinamente va encontrando su satisfacción, no necesariamente en la consumación genital. La finalidad del erotismo no es la saciedad, sino la conservación de la emoción. Y abarca infinidad de manifestaciones afectivas y estéticas (Hierro, 1998).

El autoerotismo es una conducta sexual muy usual que ha demostrado ser parte saludable de nuestro desarrollo psicosexual y un ejercicio libre e íntimo de un hecho amoroso con nosotros mismo y con el otro, puesto que integra los aspectos biológicos con el erotismo y el autoconocimiento de nuestro cuerpo con sus reacciones placenteras sensuales, dentro de una gran diversidad erótica. Actualmente conocemos más y mejor el autoerotismo debido a un intenso trabajo de investigación científica y sexoterapéutica, así como a la adquisición de una autoconciencia, en el terreno de la sexología a nivel mundial (cf. Money y Ehrshardt, 1972; Masters y Johnson, 1978; Kaplan, 1978; Serrano, 1978; Barbach, 1981; Horer, 1981; Sanz, 1990; Dodson, 1991).

La masturbación es una conducta sexual frecuentemente asociada a la culpabilidad sexual, a su vez, ha sido y sigue siendo una conducta tabú para muchas personas. Desde la religión judeocristiana fue perseguida durante siglos por separarse del objetivo central de la sexualidad humana: la procreación (Patton, 1986). En la actualidad se plantea el derecho al placer sexual, incluido el autoerotismo, como fuente de bienestar físico, psicológico, intelectual y espiritual (World Association for Sexual Health, 1999).

Son los varones, más que las mujeres, los que consideran a la masturbación como un hábito aceptable en las muchachas y muchachos. Igualmente decía que había hombres que además de tener relaciones sexuales también se masturbaban (Nava, 1998) La masturbación implica iniciar la actividad sexual únicamente con el propósito del propio placer físico y no está centrada en ninguna relación (Citado en Leitenberg, Detzer & Srebnik, 1993). En los hombres, la variable crucial para determinar la preferencia sexual parece ser la naturaleza de las primeras experiencias sexuales. Mediante un condicionamiento clásico, un individuo aprende una serie de fantasías o se excita ante determinados estímulos, generalmente seguidos de la masturbación. Mc Guire y colaboradores postularon que cualquier estímulo que proceda de forma regular a la masturbación, en un intervalo de tiempo apropiado, llega a adquirir la propiedad de convertirse en excitante (Ochoa 1991).

### Descripción del método

El enfoque de la presente investigación fue cualitativo con la meta de describir las manifestaciones de autoerotismo en hombres heterosexuales y homosexuales. La población se conformó por hombres heterosexuales y homosexuales del estado de San Francisco de Campeche. Se tomó una muestra de 30 sujetos que se dividen en 13 hombres heterosexuales y 17 hombres homosexuales, con un rango de edad de 18 años a 35 años de edad. Se aplicó un cuestionario compuesto por 42 preguntas abiertas, para indagar en las siguientes vertientes: sexualidad, erotismo, autoerotismo y masturbación. Las respuestas fueron analizadas realizando una codificación libre, para posteriormente hacer una codificación axial en la que se consiguieron categorías generales que engloban varios códigos a la vez y que nos permitieron crear una red de experiencias y significados respecto a las vertientes que se estudiaron.

### Resultados

Tabla 1  
*Distribución de la muestra respecto a la edad de inicio de la masturbación*

Edad	Heterosexuales	Homosexuales
8 a 10 años	1	0
10 a 12 años	5	5
12 a 14 años	4	3
14 a 16 años	1	7
16 a 18 años	2	1

Hombres heterosexuales y homosexuales describen el erotismo como sensaciones que les provocan placer, excitación, pasión, deseo, satisfacción sexual, amor y aprecio o atracción por otra persona. Así mismo, hombres

heterosexuales y homosexuales consideran que el erotismo es bueno para la salud sexual. La mayoría de hombres heterosexuales y homosexuales se consideran “eróticos” describiéndose como personas que llevan cabo conductas para sentir o hacer sentir a otr@s sensaciones placenteras; quienes no se consideran personas eróticas describen que tienen dificultad para sentir, que no actúan para “buscar erotismo”, que no son “apasionados” y que su físico no cumple con el “estereotipo de ser una persona atractiva para el erotismo”

Tabla 3

*Vertientes de análisis: autoerotismo y masturbación*

Categorías	Citas
Autoerotismo: sensaciones de placer por medio de la masturbación	<p>“Es autoprovocarte sensaciones de placer”</p> <p>“Es autocomplacerte, darte placer, placer sexual”</p> <p>“El sensibilizar a uno mismo de una manera que produzca placer o gusto”</p>
Respuesta sexual de la masturbación	<p>“Al masturbarme siento placer, excitación”</p> <p>“Al masturbarme me siento lleno de placer”</p> <p>“Después de masturbarme me siento cansado y satisfecho y el deseo sexual se va”</p>

Tabla 2

*Vertiente de análisis: erotismo*

Categorías	Categorías	Citas	Citas
Erotismo: sensaciones placenteras		<p>“Es una parte de nuestra sexualidad, la cual consiste en hacer surgir o generar determinados grados de excitación que provoca respuestas físicas y emocionales en un individuo.”</p> <p>“Es la acción de disfrutar todas y cada una de las sensaciones del cuerpo”</p> <p>“Amor, pasión, deseo sexual”</p>	
Persona erótica: que da y recibe sensaciones placenteras		<p>“Me gusta disfrutar y hacer disfrutar a través de las sensaciones del cuerpo”</p> <p>“Sí, porque me gusta disfrutar y hacer disfrutar a través de las sensaciones del cuerpo”</p>	

Hombres heterosexuales y homosexuales describen el autoerotismo como provocarse sensaciones de placer, satisfacción y excitación, para lo cual llevan a cabo la conducta sexual de masturbarse. Mencionan que se masturban entre 4 a 7 veces por semana; describen que no se han masturbado en un lugar público; no avergonzarse de admitir que se han masturbado; que la masturbación les enseña a disfrutar las sensaciones de su cuerpo y que suelen masturbarse durante el coito; viendo videos eróticos y utilizando imaginación erótica. En la primera experiencia de masturbación la mayoría de hombres homosexuales y heterosexuales describe sensaciones placenteras, sin embargo, hubo dos excepciones que tuvieron sensaciones extrañas y de rareza. La mayoría de los sujetos menciona no haber participado en masturbaciones colectivas, dos hombres heterosexuales mencionaron haberlo hecho como un juego entre amigos y uno como practica de mayor placer; seis hombres homosexuales mencionan haberlo hecho en una red social de orientación homosexual, viendo porno, en un trío y experimentando con amigos. Hombres homosexuales y heterosexuales conocen mitos sobre la masturbación; las respuestas ante estos son diversas: los rechazan, les han provocado miedo y otros sienten indiferencia. Los sujetos describen sensaciones de placer durante la masturbación y sensaciones de relajación, alivio, satisfacción, cansancio, menor tensión y tranquilidad después de la masturbación. Existió una respuesta distinta en hombres heterosexuales y homosexuales respecto a las partes de su cuerpo que les gustan: hombres heterosexuales mencionan sus manos, espalda, brazos y pene y los hombres homosexuales sus piernas, glúteos y labios.



Relaciones sexuales asociadas al bienestar y responsabilidad	<p><i>“Son lo mejor del mundo”</i>  <i>“Que no deben tomarse a la ligera y con responsabilidad”</i>  <i>“Son satisfactorias y saludables”</i>  <i>“Son buenas y hay que cuidarse”</i></p>
Sexo descrito como coito y a los genitales de hombres y mujeres	<p><i>“El acto de tener genitales reproductores y en el coito”</i>  <i>“Coito Vagina-pene”</i></p> <p><i>“Me excitan caricias, los gemidos, ver a mi pareja masturbarse, ver a mi pareja en posiciones sexuales”</i>  <i>“Me éxito que me chupe el pene, que me bese el cuerpo, que me hablen sucio”</i></p>
Vida sexual satisfactoria en pareja en la que se practican diversas conductas sexuales excitantes	<p><i>“Que me besen en el odio, los pezones, que me hagan sexo oral”</i></p>
Pensamientos de contacto sexual al ver a alguien atractiv@ sexualmente	<p><i>“Cojermela”</i>  <i>“Tener relaciones sexuales con la persona”</i>  <i>“Tener sexo inmediatamente”</i>  <i>“Que me gustaría hacerle sexo oral”</i></p>

Tabla 4. Vertiente de análisis: sexualidad

Hombres heterosexuales y homosexuales asocian la palabra sexo, el coito, acto sexual o relaciones sexuales, de igual manera mencionan que se refiere a los órganos genitales de hombres y mujeres; describen que las relaciones sexuales como algo satisfactorio, bueno, que les da placer, y es saludable, y mencionan que es algo con lo que hay que tener cuidado, cuidarse, hacerlo con protección y con lo que hay que ser responsables. De igual manera, todos los sujetos, disfrutaron de la vida sexual con su pareja y se excitan con una amplia diversidad de conductas sexuales; hombres heterosexuales y homosexuales tienen pensamientos sobre contacto sexual cuando ven a alguien que les parece atractiv@, con mayor frecuencia mencionan el pensamiento de “cogérsel@” también describen imaginar a esa persona desnuda. Las respuestas fueron diversos respecto a pensar en sexo durante horario laboral o académico, algunos lo hace y otros no, y los hombres de esta muestra mencionaron que no han faltado a sus labores por satisfacer necesidades sexuales.

### Discusión y conclusión

Como se ha podido observar en los resultados, hallamos una gran similitud en las respuestas que nos dieron los encuestados con respecto a las categorías de erotismo y autoerotismo. Ambos grupos asocian el erotismo y autoerotismo al placer y al amor. En la categoría de erotismo, hombres heterosexuales y homosexuales mencionan que el erotismo es una sensación que presenta el cuerpo, es una forma de obtener placer por si mismos y/o por otras personas. Según Rubio (1998) el erotismo es un elemento de la sexualidad que remite a experiencias más comúnmente identificadas como sexuales (sensaciones del cuerpo, formas de erotizar, autocomplacense), este autor describe el erotismo como el “amor”, porque la experiencia erótica está relacionada con la experiencia amorosa. Podríamos decir que erotismo es una acción que tiene que satisfacer al ser humano, que formas pueden utilizarse para poder satisfacernos unos a los otros para una buena salud sexual, como mencionan los sujetos de la muestra: *“Es una forma de apreciar el cuerpo de la pareja, placer y amor”*, *“Es el amor que se le tiene a la sexualidad “Atracción, sentimiento de placer, excitar, estimular, imaginación, hecho visual, fantasía que se le puede hacer a una o más personas en acto sexual o no sexual.”*

En la categoría de autoerotismo, hombres heterosexuales y homosexuales consideran que autoerotismo es complacerse a sí mismo, provocando de placer, explorando el cuerpo o un comportamiento sexual que pueda provocar excitación. Gonzáles (1998) menciona que el autoerotismo es una conducta sexual muy usada que ha demostrado ser parte saludable de nuestro desarrollo psicosexual y un ejercicio libre e íntimo de un hecho amoroso con nosotros mismos y con el otro, puesto que integra los aspectos biológicos con el erotismo y el autoconocimiento de nuestro propio cuerpo con sus reacciones placenteras sensuales, dentro de una gran diversidad erótica. De esta manera la muestra de la población asocio el autoerotismo al autoconocimiento y sensaciones que provocan bienestar: El autoerotismo es: *“Exploración de uno mismo”* o *“El estimular mi propio cuerpo para alcanzar un punto de satisfacción o placer”*

Existieron similitudes en los resultados de erotismo y autoerotismo, y como mencionan estos dos autores, estas dos ramas están ligadas dando a lugar a reacciones placenteras en nuestro cuerpo. De esta manera, hombres

heterosexuales y homosexuales asocian el autoerotismo y erotismo con placer o bienestar como “*El erotismo es bueno para una salud sexual*”, “*Es relajante masturbarse*”, “*Me gusta que me chupen el pene, me muerdan los pezones*”, “*Acción y aprecio por las sensaciones del cuerpo*”, “*Es cualquier comportamiento que con lleve a una excitación (palabras, sonidos, movimientos)*”

En la vertiente de masturbación, se evaluó a que edad se empezaron a masturbar hombres heterosexuales y homosexuales. Antes de los 20 años experimentaron por primera vez la masturbación. Esto es la edad promedio que los hombres (con diferente índole sexual) se han masturbado, teniendo en cuenta la investigación que realizaron Atwood y Gagnon, un 93% de los hombres se masturba antes de los 11 a 20 años.

La masturbación es una parte esencial en la sexualidad, por ello, tanto en terapia sexual como en la implementación de programas de educación sexual, es fundamental la evaluación de las actitudes hacia la masturbación. Sierra, Perla y Gutiérrez (2009) mencionan que la masturbación es una herramienta útil en la terapia sexual, es el derecho al placer sexual, incluyéndose en el autoerotismo, como una fuente de bienestar físico, psicológico, intelectual y espiritual. “*La masturbación enseña a disfrutar las sensaciones del cuerpo*”

En la vertiente sexualidad se menciona que los hombres disfrutaban de la actividad sexual con sus parejas. Hera (1998) menciona que los hombres que disfrutaban y asumen la responsabilidad de su propia sexualidad y de sus elecciones reproductivas experimentan la sexualidad más plenamente. Los hombres homosexuales y heterosexuales mencionan que las relaciones sexuales les presenta una fuente de bienestar y responsabilidad. Álvarez-Gayou (2010) dice que la sexualidad es un aspecto inherente al ser humano. Para algunos es una fuente de placer y de aceptación; para otros, la mayoría, representa problemas y conflictos de diversa índole. Casi todos los seres humanos viven y actúan sin un conocimiento real de su sexualidad y la de los demás, lo que conlleva a una disfunción en la vida individual y social. Donosio (2000) dice que se ha establecido que la sexualidad masculina está signada por la búsqueda activa del goce sexual, a través de un impulso irrefrenable, lo que Bordieu dominaba “libido dominandi”. De este modo, la sexualidad masculina estaría caracterizada por lo que el feminismo ha reivindicado como “el derecho al placer” es decir, el derecho a conocer y experimentar el goce sexual en sus más variadas posibilidades. Podemos resumir los pensamientos que tienen los hombres de esta muestra al ver a una persona que consideran atractiva sexualmente, cómo: “*Quiero verla desnuda*”, “*Quiero coger con ella*”, los hombres describen un impulso o pensamientos eróticos al ver a alguien que los atrae.

Concluimos mencionando que el erotismo es parte importante en la sexualidad del ser humano, que va de la mano con el autoerotismo y la masturbación. ¿Los hombres heterosexuales y homosexuales practican las mismas formas de autoerotismo? La respuesta es sí. Ellos asocian a la masturbación como la principal práctica que existe. En las relaciones con sus parejas lo utilizan, además de un beso, caricias, masturbación, sexo oral, roce de genitales, etc. Muchos de los hombres de esta muestra describen similitudes entre la sexualidad y erotismo, y en ocasiones lo relacionan al amor. Es preferible identificar al erotismo con el componente placentero de las experiencias corporales (individualmente vividas o, más frecuentemente, en interacción con otro), en las que se presentan los procesos de activación de respuesta genital y corporal.

## Referencias

Álvarez-Gayou, J. (1979) Elementos de sexología. Editorial Interamericana. 3

Álvarez-Gayou, J. (2010). Seroterapia Integral. 2da. Edición. México.: El Manual Moderno, S.A. de C.V. 3-5  
Carmen, R. Mitos y realidades acerca de la masturbación o autoerotismo. Instituto de Desarrollo Psicológico. Chile Recuperado de: <http://www.angelfire.com/pe/actualidadpsi/autoerotismo.html>

Colón, J. F. (2006) Auto-erotismo, un enfoque holístico para considerar en el proceso de consejería. Revista Paideia Puertorriqueña. Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras. Recuperado de: <http://paideia.uprrp.edu/wp-content/uploads/2013/11/Auto-erotismo-un-enfoque-hol%C3%ADstico-para-considerar-en-el-proceso-de-consejer%C3%ADa-editado.pdf>

Donoso, C. (2000) ¿Eros sentimental? Explorando los desafíos de la sexualidad masculina. Flacso Andes, Ecuador. Recuperado de <http://www.flacsoandes.edu.ec/biblio/catalog/resGet.php?resId=15367>

González, S. (2006) Pornografía y erotismo. Scielo, Estudios de Filosofía. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0121-36282007000200012&lng=es&nrm=is](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-36282007000200012&lng=es&nrm=is)

Hierro, Graciela “Ética y Sexualidad” Capítulo 9 en Pérez Fernández, Josefina y Rubio Auriolos, E. (Compiladores) (1998) Antología de la Sexualidad Humana I 2da. Edición, México. Editorial Miguel Ángel Porrúa. 231-232

Lerga, F. (2009) La metamorfosis del erotismo Elementos: ciencia y cultura. 16, 35-41.

Rubio Auriolos, E. (1998) Antología de la Sexualidad Humana. México: Porrúa. 35-36

Sierra, J. (2009) Actitud hacia la masturbación en adolescentes: propiedades psicométricas de la versión española del Attitudes Toward Masturbation Inventory. *Universitas Psychologica*, 9, 2, 531-542. Recuperado de: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-92672009000200019](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-92672009000200019)

# Expresiones comportamentales de la sexualidad y satisfacción sexual de parejas heterosexuales y homosexuales

Mtro. Sinuhe Estrada Carmona<sup>1</sup>, Br. Griselda Jael Perdomo Tucuch<sup>2</sup>, Br. Cintia Marlene Chan Puch<sup>3</sup> y  
Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo de esta investigación fue analizar las expresiones comportamentales de la sexualidad y la satisfacción sexual en parejas heterosexuales y homosexuales para lo cual se aplicaron dos instrumentos: el “Índice de satisfacción sexual” (Hudson, 1989) que consta de 25 ítems y la “Escala de medición de actitudes ante la práctica de las expresiones comportamentales de la sexualidad” (Sánchez, 2009) que consta de 82 ítems, la cual, fue modificada para constar de 5 indicadores: Masoquismo, Voyeurismo, Sadismo, Fetichismo y Castidad.

La muestra estuvo conformada por 15 parejas homosexuales y 15 parejas heterosexuales del estado de Campeche, con un rango de edad de 20 a 25 años, teniendo como mínimo un año de relación su pareja.

Entre los resultados, encontramos que las expresiones comportamentales de la sexualidad tienen relación en la satisfacción sexual de parejas heterosexuales y homosexuales. Las mujeres presentan mayor satisfacción sexual en comparación con los hombres, sin presentar diferencias significativas, y la actitud con mayor aceptación de las parejas es el fetichismo en comparación con otras actitudes (masoquismo, voyeurismo, sadismo y castidad).

**Palabras clave**— Satisfacción sexual, expresiones comportamentales, sexualidad

## Introducción

El ser humano posee órganos sexuales que le permiten la satisfacción y la reproducción a lo largo de la vida, sin embargo, como menciona Carmona (2011), la temática de la sexualidad humana ha suscitado – ya desde fines del siglo XIX – un importante cuerpo de producción teórica en disciplinas científicas como la antropología, la sexología, la sociología y la psicología. En nuestros días, sigue aun siendo objeto de estudio toda vez que es considerada como un indicador fundamental en la evaluación del estado de una relación conyugal o de un vínculo amoroso. Gamboa, (2006, citado por Guerra, 2007) menciona que “Cada cultura establece lo que Plummer llama: “restricciones de quién” y “restricciones de cómo”. Para las personas el sexo, no solo es sinónimo de procreación sino representa mucho más que eso, como señala Arnott, (2003, citados por Rodríguez, 2010) “En nuestra próspera y bien planificada existencia moderna, la mayor parte de la actividad sexual humana se desarrolla sólo por placer, es decir, como un acto que persigue el bienestar psicológico antes que la procreación”.

A lo largo del estudio de la sexualidad humana se ha empleado términos para hacer referencia a las acciones o conductas a normales, es decir conductas que están por debajo de las normas establecidas y no aceptadas por la sociedad. A estas conductas se les denominó como: perversiones, parafilias y desviaciones. Weeks (1998, citados por Rodríguez, 2010) refiriendo a Freud indica que al hablar de las perversiones, establecía que éstas eran ciertas maneras intermedias de relacionarse con el objeto sexual, como palparlo y mirarlo, lo cual se reconoce como metas sexuales preliminares a la meta final. Sin embargo, por el contexto social e histórico, que se caracterizaba por la represión sexual, el término perversión, el cual se asoció a lo sucio, pecaminoso o enfermizo, por lo que estudiarlas, hablar de ellas o practicarlas, socialmente se consideraba como incorrecto, pecaminoso y hasta malo, con el paso de los años algunas teorías fueron refutadas y otras tomaron vigencia en contextos actuales como la que se menciona a continuación.

En el DSM-V el término parafilia denota cualquier interés sexual intenso y persistente distinto del interés sexual por la estimulación genital o las caricias preliminares dentro de relaciones humanas consentidas y con parejas físicamente maduras y fenotípicamente normales. Para McCary (citado en Jiménez, 2012) si el comportamiento sexual no es nocivo para los participantes, lo realizan adultos, sin ninguna clase de coerción y está fuera del alcance de la visión y audición de observadores incidentales, deberá considerarse como aceptable, aunque otras personas no acostumbren participar en actos similares.

<sup>1</sup> Mtro. Sinuhé Estrada Carmona es docente-investigador de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [sinuhee@hotmail.com](mailto:sinuhee@hotmail.com)

<sup>2</sup> Br. Griselda Jael Perdomo Tucuch es estudiante de la Lic. en Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [jael\\_griselda@hotmail.com](mailto:jael_griselda@hotmail.com)

<sup>3</sup> Br. Cintia Marlene Chan Puch es estudiante de la Lic. Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [marle\\_cintia@hotmail.com](mailto:marle_cintia@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. Gabriela Isabel Pérez Aranda es estudiante de la Lic. en Psicología de la Facultad de Humanidades de la Universidad Autónoma de Campeche [gaipez@uacam.mx](mailto:gaipez@uacam.mx)

Uno de los autores más contemporáneos como Álvarez-Gayou (Álvarez-Gayou, Honold, y Millán 2003) menciona que “todas las expresiones comportamentales de la sexualidad integran el universo expresivo del ser humano, en el que potencialmente se encuentran todas, aun cuando algunas lo hagan en grado mínimo o no erótico. Cada expresión comportamental es perfectamente válida, dependiendo del contexto al que se circunscriba. Es más bien, en ocasiones la moral propia de quienes se exponen a las relaciones, las que generan la idea de que “algo anda mal” con cierta persona, sin notar que en la vida propia todos poseemos expresiones comportamentales de la sexualidad diversas, que puede ser simplemente, que no son compatibles. El masoquismo es la Expresión Comportamental de la Sexualidad en la que la persona gusta del dolor físico, sumisión, vejación o incluso dependencia notoria de otra persona. (Álvarez-Gayou, Sánchez y Delia; citados en Pagaza y Sánchez, 2006). Mientras que el sadismo es aquella en la cual los individuos gustan de causar dolor físico, someter, vejar o hacer que otros dependan de ellos. El sadismo suele aparecer el conjunto con el masoquismo, ya que, esta relación ofrece a ambas partes la satisfacción que se busca. (Álvarez- Gayou; Sánchez, Delia; citados en Pagaza y Sánchez, 2006). La evolución de la psicología sostiene que el voyeurismo es una extensión de un rasgo evolutivo, donde los estímulos visuales se usan en el proceso de selección reproductiva (Kaplan y Krueger, 1997; citados en Hopkins., Green., Carnes y Campling 2016). Hechen (2006), hace una relación comparativa muy interesante de la fotografía con el voyeurismo donde se menciona que fotografiar significa establecer con el mundo una relación determinada que implica conocimiento, y por lo tanto poder es apoderarse de lo fotografiado. El fetichismo es una expresión que se caracteriza por el uso de los fetiches; puede definirse como el gusto por un artificio. La castidad es una actitud que las personas pueden tomar de manera libre e independiente como parte fundamental de su vida. Como menciona Ochoa, (2002): “La castidad puede ser un absoluto placer y ningún sacrificio para quien la decide como forma de vida.” Ésta implica que la persona renuncia por propia convicción al ejercicio de su sexualidad.

La sexualidad es una parte integral de las expresiones humanas. Abarca el sexo, el erotismo, el placer, las identidades sexuales, las orientaciones sexuales, la salud sexual... Se vivencia y se expresa a través de pensamientos, fantasías, deseos, creencias, actitudes, valores, conductas, prácticas, roles y relaciones interpersonales. Puede incluir todas estas dimensiones aunque no todas ellas se experimenten o se expresen siempre. El desarrollo pleno de la sexualidad depende de la satisfacción de necesidades humanas básicas tales como el deseo de contacto, intimidad emocional, placer... y además a través de la sexualidad satisfacemos necesidades biológicas, comunicativas, afectivas, sociales y culturales (Arrington, Cofrancesco y Wu, 2004 citados en Hopkins., Green., Carnes y Campling, 2016).

El concepto de salud sexual se definió sistemáticamente por primera vez en el informe de la O.M.S. en Ginebra (1974, citado en García et al., 2017) como: “La integración de los aspectos somáticos, emocionales intelectuales y sociales del ser humano sexual, en formas que sean positivamente enriquecedoras y que potencien la personalidad, la comunicación y el amor”. “Toda persona tiene derecho a recibir información sexual y a considerar que las relaciones sexuales sirven para el placer además de servir para la procreación”. (O.M.S, 1975 citado en Valdés, et al. 2004). La salud sexual requiere un acercamiento positivo y respetuoso hacia la sexualidad y las relaciones sexuales, así como la posibilidad de obtener placer y experiencias sexuales seguras, libres de coacción, discriminación y violencia. Pinney, Gerard, y Danney (1987, citados por Rodríguez, 2010) definen a la satisfacción sexual como: “una evaluación subjetiva del agrado o desagrado que una persona tiene con respecto a su vida sexual, o bien, como la capacidad del sujeto de obtener placer sexual mediante el coito o la cúpula”. La satisfacción sexual es una respuesta afectiva que surge por la evaluación de los aspectos positivos y negativos asociados a las propias relaciones sexuales (Byers, Demmons y Lawrance, 1998 citado en Valdes, Sapién, y Cordoba , 2004). Hurlbert y Apt (1994, citados por Rodríguez, 2010) afirman que la satisfacción sexual es la respuesta afectiva que surge de las evaluaciones del individuo de su relación sexual a partir de la percepción del cumplimiento de las necesidades y expectativas sexuales tanto propias, como de la pareja. Esta variabilidad conductual está referida a prácticas como caricias, besos, penetraciones, felación, exhibicionismo y voyeurismo. Estas se relacionan con la satisfacción en función de la frecuencia de su realización y de qué tanto las mismas permiten alcanzar el orgasmo, el uso de materiales sexuales, la variación de posiciones y el bienestar emocional. En este sentido, se señalan también diferencias en relación con el género (Navarro, et al. 2010)

### **Descripción del método**

El presente estudio fue cuantitativo con diseño no experimental y transversal; tuvo un alcance correlacional, con la meta de analizar la satisfacción sexual y las expresiones comportamentales en parejas con orientación sexo-afectiva heterosexual y homosexual. La población está conformada por parejas heterosexuales y homosexuales del estado de Campeche. Tomando una muestra no probabilística de 60 sujetos que se dividen en 15 parejas homosexuales y 15 parejas heterosexuales. De un rango de edad 20 a 25 años de edad, teniendo como

mínimo un año de relación amorosa. Se aplicaron dos instrumentos: el “Índice de satisfacción sexual” que consta de 25 ítems y tuvo una confiabilidad de .903 (Alfa de Cronbach); y una “Escala de medición de actitudes ante la práctica de las expresiones comportamentales de la sexualidad” que consta de 82 ítems; la cual se modificó para constar de 5 indicadores: Masoquismo, Voyeurismo, Sadismo, Fetichismo y Castidad y presento una confiabilidad de .824 (Alfa de Cronbach). Los datos fueron procesados mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) la prueba T para muestras independientes y el coeficiente de correlación de Pearson

### Resultados

Tabla 1

*Análisis de correlaciones entre Expresiones Comportamentales de la Sexualidad y la Satisfacción Sexual*

		Masoquismo	Voyeurismo	Sadismo	Castidad	Fetichismo
Masoquismo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	1	.717** .000	.700** .000		.511** .000
Voyeurismo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.715*** .000	1	.569** .000		.628** .000
Sadismo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.700** .000	.599** .000	1		.619** .000
Castidad	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)					
Fetichismo	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)	.511* .000	.628** .000	.619** .000		1
Puntaje Total de Satisfacción Sexual	Correlación de Pearson Sig. (bilateral)					.267* .044

\*\* La correlación es significativa en el nivel.001 (bilateral)

\*La correlación es significativa en el nivel .05 (bilateral)

Existen relación estadísticamente significativa (<0.050) en las expresiones comportamentales de la sexualidad y la satisfacción sexual. Las expresiones comportamentales de la sexualidad que tuvieron una relación significativa entre sí fueron: Masoquismo y Voyeurismo; Masoquismo y Sadismo; Masoquismo y Fetichismo; Voyeurismo y Sadismo; Fetichismo y Voyeurismo; Sadismo y Fetichismo. La satisfacción sexual presenta relación estadísticamente significativa con la conducta sexual de Fetichismo.

Tabla 2

*Puntaje total de las Expresiones Comportamentales de la Sexualidad por Sexo*

	Sexo	N	Media	t	Sig. (bilateral)
Puntaje total expresiones comportamentales	Hombre	40	250.2000		
	Mujer	20	268.0000	-1.532	.133

No existieron diferencias estadísticamente significativas (<0.050) en las expresiones comportamentales de la sexualidad de hombres y mujeres.

Tabla 3

*Puntaje total de las Expresiones Comportamentales de la Sexualidad por Orientación Sexo-Afectiva*

	Preferencia	N	Media	t	Sig. (bilateral)
Puntaje total expresiones comportamentales	Homosexual	30	254.1333		
	Heterosexual	30	258.1333	-.351	.727

No existieron diferencias estadísticamente significativas ( $<0.050$ ) en las expresiones comportamentales de la personas homosexuales y heterosexuales

Tabla 4

*Puntaje total de la Satisfacción Sexual por Orientación Sexo-Afectiva*

	Preferencia	N	Media	Media de error	t	Sig. (bilateral)
Puntaje total expresiones comportamentales	Homosexual	28	73.0714	2.54324	-1.287	.203
	Heterosexual	29	77.3793	2.18786	-1.284	.205

significativas ( $<0.050$ ) en la satisfacción sexual de la personas homosexuales y heterosexuales

Tabla 5

*Puntaje total de la Satisfacción Sexual por sexo*

	Preferencia	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	t	Sig. (bilateral)
Puntaje total expresiones comportamentales	Hombre	37	73.5676	14.76208	2.42687	-1.381	.173
	Mujer	10	77.4000	5.53280	2.18786	-1.684	.098

No existieron diferencias estadísticamente significativas ( $<0.050$ ) en la satisfacción sexual de mujeres y hombres

### Discusión y conclusión

La expresión comportamental de fetichismo tiene relación en la satisfacción sexual de parejas homosexuales y heterosexuales, esta expresión hace énfasis al área erótica que implica el uso de objetos o partes del cuerpo, para lograr la excitación y el orgasmo. Por lo general, se emplean símbolos del erotismo humano como: las medias, la ropa interior, los liguetos, las zapatillas de tacón, los pechos, las piernas, etc. (Ochoa, 2002). El estudio de la satisfacción sexual remite a la diversidad sexual, entendida como la comprensión de las interacciones sexuales enmarcadas en contextos socio-culturales específicos. La diversidad sexual, expresada en función del comportamiento sexual, implica las interacciones entre el individuo, su entorno y su imaginación, originando las respuestas fisiológicas que configuran la llamada respuesta sexual. Esta variabilidad conductual está referida a prácticas como caricias, besos, penetraciones, felación, exhibicionismo y voyeurismo. Estas se relacionan con la satisfacción en función de la frecuencia de su realización y de qué tanto las mismas permiten alcanzar el orgasmo, el uso de materiales sexuales, la variación de posiciones y el bienestar emocional (Navarro., et al. 2010).

En un estudio realizado por (Navarro et al., 2010) sobre la satisfacción sexual se señalan diferencias en relación con el género en el uso de objetos para mayor satisfacción. De igual manera, en un estudio realizado en Estados Unidos con heterosexuales mostró que, en los hombres, el compromiso predice en mayor grado la satisfacción en la relación de pareja; mientras que, en las mujeres, la intimidad es el mejor predictor de ella (Lemieux & Hale, 2000 citado en García, García, Hein, Hernández, Torres, Valdebenito, Vera, 2017). Estos resultados son contrarios en lo encontrado en la presente investigación en la cual no existen diferencias significativas en la satisfacción sexual de hombres y mujeres ni en las expresiones comportamentales de su sexualidad. Beck y Beck-Gernsheim (Valdés, et al. 2004) refieren que el concepto de satisfacción sexual cuenta con múltiples significados, por ejemplo: "El cumplimiento de un deseo erótico", "la manifestación final de la pasión", "apaciar un sentimiento", "sentirse complacido y amado", etcétera. La percepción subjetiva de este concepto es muy importante porque la actividad sexo-genital, a la que refiere la mayoría de las definiciones, no sería la única forma de logro de satisfacción. En cuanto a parejas homosexuales, se ha observado un mayor nivel de satisfacción en parejas lesbianas que en parejas heterosexuales o gays (Kurdek, 1988 citado en García et al., 2017). Estos autores sugiere que estos resultados podrían deberse a que las mujeres, indistintamente de su orientación

sexual, son socializadas (en comparación a los hombres) hacia el cuidado y la expresividad hacia su pareja, resultando así en mayor satisfacción reportada.

Este estudio, también es contrario en a los resultados obtenidos en la presente investigación en las que no existieron diferencias significativas entre parejas heterosexuales y homosexuales. Para Alvares- Gayou (Romo, 1989 citado en Valdés, et al. 2004) la educación sexual tiene un impacto al momento de que cada pareja pueda ejercer las expresiones comportamentales de la sexualidad, no suelen externar sus deseos a sus parejas y por lo tanto no poder satisfacer completamente su sexualidad ya que no pueden satisfacer sus deseos, su pasión y esto puede traer consecuencias para dicha persona o simplemente no afectar en los absoluto la satisfacción sexual. Por ello es importante estudiar la relación que se tiene entre las expresiones comportamentales de la sexualidad y la satisfacción sexual de las parejas, para conocer si al no expresarlas y ejercerlas influyen en la satisfacción de la pareja.

## Referencias

- Álvarez-Gayou J. L. (2011). *Sexoterapia integral*. México. El Manual Moderno. 333
- Álvarez-Gayou J., Honold, J. y Millán, P. (2003). *Diseño de una escala auto aplicable para la evaluación de la satisfacción sexual en hombres y mujeres mexicanos*. México. 3-4
- Asociación Americana de Psiquiatría. (2014). *Manual Diagnostico y Estadístico de los trastornos mentales DSM-V*. 5ª, Ed. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría. 685-706.
- Carmona, M. (2011). *¿Negocian las parejas su sexualidad? Significados asociados a la sexualidad y prácticas de negociación sexual*. Brasil. Revista Estudios Feministas.
- Druille, P. (s.a). *Literatura pornográfica occidental: sadismo y masoquismo*. (s. c.). (s. e)
- García, F., García, C., Hein, H., Hernández, Á., Torres, P., Valdebenito, R., Vera, C. (2017) *Relaciones de pareja homosexual y heterosexual: un estudio comparativo*. Actualidades en Psicología. 31, 31-43
- Guerra Vargas G. (2007) *Expresiones Comportamentales de la Sexualidad Una cuestión de contexto*. Revista Virtual del Instituto Cognitivo Conductual.
- Fajardo, Sánchez, I. (2007). *Conceptualización de las Expresiones Comportamentales de la Sexualidad en mujeres universitarias de la UAC y su actitud ante la práctica de éstas*.
- Hechen, M. E. (2006). *Sobre la relación entre mirada y fotografía. Ojo cerrado mira para dentro*. Universidad Nacional del Rosario, Argentina. 11, 117-130
- Hopkins, A., Green, A., Carnes, J. y Campling S. (2016). *Varieties of Intrusion: exhibitionism and voyeurism*. Copyright Taylor & Francis group. 23, 4-33.
- Jiménez, R. (2012). *La génesis de las parafilias sexuales y la homosexualidad egodistónica: el Modelo de los Mecanismos Tensionales*. (s. c). (s. e)147-148
- Moral de la Rubia, J. (2010). *Fantasías Sexuales en Estudiantes Universitarios Mexicanos*. Interamerican Journal of Psychology. 44, 246-255
- Navarro, B., Ros, L., Latorre, J. M., Escribano, J. C., López, V. y Romero, M. (2010). *Hábitos, Preferencias y Satisfacción Sexual en Estudiantes Universitarios*. Albacete, España. Sociedad Castellano-Manchega de Medicina de Familia y Comunitaria. 150-157
- Ochoa, A. (2002) *Versiones y perversiones. Los claroscuros de la sexualidad humana*. Aguilar, México
- Pagaza, A., y Sánchez, J. (2006). *La pareja perversa sádico-masoquista. Un caso clínico*. Distrito Federal, México. Revista Intercontinental de Psicología y Educación. 41-60
- Rodríguez, O. (2010). *Relación entre satisfacción sexual, ansiedad y prácticas sexuales*. Cali, Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. 41-52
- Sanabria, C. (2008). *The voyeur glance: Construction and phenomenology*. Rev. Ciencias sociales universidad de Costa Rica. (s. e)
- Sánchez, (2009). *La máscara del deseo fingido. Universidad Autónoma del Estado de Campeche, México*. (s. e) 124-130
- Santos Iglesia P., García M., Martínez A., Sánchez A. y Tapía M.I. (2009). *Índice de Satisfacción Sexual*. Asociación Española de Psicología Española de Psicología de la Conducta, Universidad de Granada, España. Intern. Jour. Psych. Psychol. Ther. 259-273
- Torres, S. y Tabord, Z. (2010). *Un seguimiento del concepto en la obra Freudiana*. (s. c). (s. e). (2)



Valdes, M., Sapién, J. S. y Cordoba B. (2004). *Significados de satisfaccion sexual en hombres y mujeres de la zona metropolitan*. Universidad autónoma de México.

# La Comunicación en la Educación Preescolar

Diana Nallely Estrada Jiménez<sup>1</sup>, Karina Sánchez Cruz<sup>2</sup>, Alejandra Sosa Chacón<sup>3</sup>, Anadheli Solís Méndez<sup>4</sup>,

**Resumen**—La educación preescolar permite a los alumnos desarrollar competencias y habilidades importantes en su formación, es por ello que en el presente trabajo se identifican las competencias comunicativas en la educación preescolar, mencionando estrategias para su desarrollo, como competen en el ambiente del aula y fuera de él. Se presentan análisis generales sobre la importancia de la comunicación desde la edad inicial y su relevancia con las competencias comunicativas favoreciendo el lenguaje oral en los alumnos de educación preescolar. El programa “Aprendizajes clave para la educación integral de la educación preescolar” (2018), menciona que si los alumnos desarrollan competencias comunicativas se contribuye a enriquecer todos los conocimientos y experiencias lingüísticas entre sí e interactúan para una mejor comunicación. La investigación es exploratoria y descriptiva la cual identifica resultados que demuestran los beneficios de estrategias implementadas en el aula para la formación de los preescolares.

**Palabras clave**—Comunicación, lenguaje, competencia comunicativa, educación preescolar.

## Introducción

La comunicación en la educación preescolar es de vital importancia debido a que durante este tiempo los niños, atraviesan una etapa enriquecedora que permite conocer las características de cada uno, así desarrollar competencias comunicativas que favorezcan la comunicación en el aula. La comunicación ha sido desde tiempo remotos una de las principales características que definen a los seres humanos.

La comunicación está relacionada al pensamiento: es decir un proceso mental. El aprendizaje es una forma de apropiación de la herencia cultural disponible, no solo es un proceso individual de asimilación si no la interacción social dentro de cualquier contexto, la comunicación es lo que nos distingue a los seres humanos sociales.

Así como también es un instrumento que posibilita la interacción y la comprensión.

Comunicar es manifestar hacia afuera los deseos, sentimientos, exteriorizar lo que se experimenta, revelarse a otros y así mismo traducir lo implícito. El que se lleve a cabo la comunicación permite favorecer la espontaneidad infantil. Sin embargo de la actitud de la educadora depende el clima de la comunicación. Las relaciones maestra-alumnos deben estar bañadas de calor humano, amabilidad, firmeza, cariño, comprensión y sobre todo confianza. Inspirarle confianza, animarle, aceptarlo todo y saber corregir sus errores, da libertad a que el niño desarrolle colectivamente las competencias comunicativas en el aula.

Los niños comunican de modo diferente según su edad, grado de evolución, temperamento y medio familiar. Los grupos infantiles

Cuando los niños comienzan a usar el lenguaje, no lo hacen por su capacidad lingüística si no por la tremenda necesidad de “conseguir cosas con las palabras”; Cuando piden no exigen, simplemente “piden”. Así, aprenden como pedir no solo es aprender a comunicarse (o actos de habla, como las competencias comunicativas), sino también aprender la cultura que los rodea.

Conceptualizando la educación humana como un proceso se puede definir como una serie de eventos que ocurren consecutivamente en un orden en un tiempo definidos, los elementos de dicha comunicación son el emisor, el símbolo, el mensaje, el receptor, el canal, el ruido, la retroalimentación, es así en el preescolar como ocurre una serie de eventos consecutivos interrelacionados en el aula.

Para Brunner: “el niño se entrena no solo para saber el lenguaje sino para usarlo como miembro de una comunidad cultural”.

<sup>1</sup> Diana Nallely Estrada Jiménez es Licenciada de Educación Preescolar en Formación, del Centro Regional de Educación Normal “Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán” de Tuxpan, Veracruz. [dianaestrada1407@gmail.com](mailto:dianaestrada1407@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Karina Sánchez Cruz es Licenciada de Educación Preescolar en Formación, del Centro Regional de Educación Normal “Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán” de Tuxpan, Veracruz. [Kelpiecruz12@gmail.com](mailto:Kelpiecruz12@gmail.com)

<sup>3</sup> Alejandra Sosa Chacón es Licenciada de Educación Preescolar en Formación, del Centro Regional de Educación Normal “Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán” de Tuxpan, Veracruz. [Alejandra.sch.707@gmail.com](mailto:Alejandra.sch.707@gmail.com)

<sup>4</sup> M.E. Anadheli Solís Méndez es Docente - Investigadora del Centro Regional de Educación Normal “Dr. Gonzalo Aguirre Beltrán” Tuxpan, Veracruz. [anadhelisme@gmail.com](mailto:anadhelisme@gmail.com)

### **Planteamiento del Problema.**

La comunicación dentro de la educación preescolar es una necesidad prioritaria, En México se generó, un conjunto de condiciones sociales que impulsaron la construcción de nuevas formas de interactuar, determinando favorecer las competencias comunicativas en los alumnos preescolares. Mejorar la expresión oral de los alumnos y la comprensión e interpretación de distintos tipos de mensajes orales ha sido, desde siempre, uno de los objetivos primordiales de la enseñanza de la lengua en la escuela; sin embargo, raramente los usos y formas de la comunicación oral se constituyeron en objeto de una enseñanza sistematizada, que tuviera en cuenta las diferencias entre lengua hablada, como un modo distintos de comunicación a partir de un mismo sistema lingüístico. Al respecto Vygotsky (1978) plantea que “El conocimiento además de formarse de las relaciones ambientales, es la suma del factor entorno social”, es decir que la comunicación en el aura y fuera de ella funge un papel importante en ello.

El aprendizaje del lenguaje oral en el nivel educativo de preescolar se da cuando se le involucra al alumno en diversas situaciones de comunicación principalmente teniendo a los compañeros como destinatarios, aunque el primer contacto comunicativo se tiene en el contexto familiar en dónde según Jean Piaget los niños en el periodo entre tres y cinco años de edad, son muy receptivos al aprender el lenguaje oral y hacer uso de este, lo usan como un medio de comunicación, comparten experiencias, ideas, pensamientos y conocimientos con quienes los rodean. Cada experiencia comunicativa en la que se ve involucrado el alumno ya sea en el contexto familiar o escolar, le permite poner en práctica los conocimientos que ya posee y al mismo tiempo adquirir nuevos y así enriquece su lenguaje oral; cuando estas experiencias son significativas, y tienen un propósito, resultará fácil para el alumno el aprendizaje del lenguaje; por el contrario si las experiencias comunicativas carecen de relevancia y significado se volverá complicado para el alumno aprender el lenguaje oral.

La edad preescolar comprende de las 3 a los 5 años que según Jean Piaget comprende el segundo periodo de desarrollo infantil al cual lo llama pre operacional y es donde el niño adquiere un acelerado progreso del lenguaje, comienza a emplear las palabras en forma verdaderamente representacional, las usa para referirse a eventos que no experimenta de modo directo. Los niños experimentan el lenguaje oral en el entorno familiar de manera general comunicando con él sus necesidades, para expresarse y entender a los demás que utilizan su mismo lenguaje teniendo un sentido y un propósito específico, es decir, el lenguaje lo utilizan como un herramienta de comunicación para compartir experiencias, ideas, gustos, temores, pensamientos y conocimientos.

Por tanto y de acuerdo a lo expuesto en este trabajo, fue necesario realizar actividades de practica e investigación, dado que durante el trayecto de la práctica profesional, se visualizaron niños con dificultades para comunicarse y poco contacto con actividades que favorezcan la comunicación oral en el aula y el desarrollo de competencias comunicativas en los alumnos lo cual generó la necesidad de investigar ¿Cómo influye la comunicación en la educación preescolar?

Teniendo como objetivo general: reconocer estrategias didácticas de comunicación que contribuyan al desarrollo de competencias comunicativas en la educación preescolar. Y, objetivos específicos: Ampliar la competencia comunicativa, favorecer el desarrollo del lenguaje en los diversos usos y funciones que puede realizar: situaciones informales de juego, diálogo espontáneo con los compañeros... o situaciones más formales en las que se pretenda usar el lenguaje más preciso, fomentar los textos orales tradicionales o nuevos, Afianzar el vocabulario básico e introducirlo en términos que pertenezcan al de ampliación

En resumen, el objetivo primordial es lograr un buen desarrollo de comunicación verbal del niño, principalmente mediante el juego, para que le resulte atractivo.

### **Perspectivas teóricas**

La comunicación refleja distintos procesos los cuales favorecen distintos contextos tanto social, escolar y familiar. El objetivo de la enseñanza de la comunicación que figura dentro de los prólogos tanto de esta como de anteriores reformas educativas: es el dominio expresivo y comprensivo de los mecanismos verbales. Los cuales se deben favorecer en el aula fomentando las relaciones personales e interpersonales dentro y fuera del aula, se trata de trabajar en el aula la mejora de las capacidades de uso comprensivo y expresivo de los alumnos favoreciendo los mecanismos que generan las competencias comunicativas, la comunicación es una de las prácticas pedagógicas más conservadoras y que con más frecuencia es desviada de su objetivo dando finalidades vagamente histórico-culturales.

El hombre crea sus propios derechos que son productos de su inteligencia y de su capacidad de comunicarse, habilidades que le permiten organizarse para adaptarse a su entorno. En la mayor parte de nuestras habilidades no somos diferentes a los demás, sin embargo, tenemos el poder de persuadirnos unos a otros llevando a cabo la comunicación. Todo el mundo se comunica siempre independientemente de cómo sea o donde vive, no se puede no comunicarse es inevitable y una vez que se llega a la comunicación el mensaje es irreversible. Todo comportamiento humano tiene significado. Aun el silencio tiene significado, puede significar que estás cansado, aburrido, preocupado y no es posible no comunicar. La comunicación humana es inevitable.

El hombre tiene objetivos al comunicarse. El objetivo primario o fundamental es “ejercer control sobre su entorno para obtener algún beneficio físico, económico o social” (Myers y Myers, 1975:p11). Hay tantas formas en que las personas pueden comunicarse, que llega a ser un reto aprenderlas y observar aquellos patrones de comunicación en nosotros mismos y los demás, cada persona percibe o interpreta una situación de comunicación de acuerdo con sus propios intereses, creencias y valores socioculturales y personales, la comunicación es continua es transaccional. Todos los niños son capaces de comprender y construir la comunicación puede ser verbal y no verbal abordando la verbal refiriéndose al lenguaje y la no verbal refiriéndose a movimientos expresivos o dispersar efectos

El lenguaje hace posible la comunicación, la función esencial del lenguaje es la comunicación, la comunicación supone y crea relaciones afectivas, entonces comunicar sería una acción común de hacer partícipe a alguien de los conocimientos, transmitir, compartir, comprender y ser comprendido. Se podría decir que la comunicación tiene por objeto modificar el comportamiento del otro y para que ello sea auténtico tiene que existir la necesidad, deseo e intención. La comunicación es intuitiva, esta favorecida por despertar los sentidos: que en esta edad las posibilidades de expresión del niño pueden ser extrovertidas o introvertidas. El niño ingresa a la escuela lo cual permite socializarse, lo cual es necesario que desarrolle competencias comunicativas.

Chomsky ha explicitado numerosas veces sus razones para justificar el estudio de la comunicación las cuales se resumen en el descubrimiento de principios abstractos que rigen su estructura y su uso que se derivan de las características mentales de los alumnos. Cuando un niño nace se tiene la creencia de que apenas está por aprender un sinnúmero de cosas, sin embargo Noam Chomsky propuso a través de la teoría de la “Gramática Universal que los niños nacen con una capacidad innata para el habla esto abrió un nuevo paradigma en el desarrollo del lenguaje y de las competencias comunicativas que favorecen la comunicación.

A partir de esta evidencia, Chomsky deduce que la adquisición del lenguaje durante la infancia puede ocurrir gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos de reconocer y asimilar la estructura básica del lenguaje, estructura que constituye la raíz esencial de cualquier idioma. El proceso de adquisición del lenguaje solo se produce si el niño deduce las normas implícitas del lenguaje, como por ejemplo las nociones de estructura sintáctica o gramática.

Para que seamos capaces de desarrollar y aprender lenguaje durante la niñez, Chomsky argumentó que todos poseemos un “dispositivo de adquisición del lenguaje” en nuestro cerebro.

El lenguaje humano nos permite expresar infinitud de ideas, informaciones y emociones. En consecuencia, el lenguaje es una construcción social que no para de evolucionar. La sociedad va marcando las pautas sobre las normas y usos comunes del lenguaje, tanto en su versión oral como en la escrita. De hecho, es muy común que los niños empleen el lenguaje de forma muy particular: mezclando conceptos, inventando palabras, deformando otras, construyendo las frases a su manera... Poco a poco, su cerebro va asimilando las reglas y recurrencias del idioma, cometiendo cada vez menos errores y usando con propiedad el amplio abanico de artefactos que les brinda el lenguaje para su desenvolvimiento en la comunicación social.

La adquisición del lenguaje es una función biológica normal de los seres humanos, pues poseemos una propiedad mental o facultad que nos permite aprender la lengua de la comunidad en la que nos desarrollamos. Esta facultad es una de las propiedades biológicas, heredadas, genéticamente determinadas, que definen qué clase de sistemas cognitivos pueden desarrollarse en la mente humana; en el caso de la comunicación ya vimos que Chomsky denomina, a estas propiedades biológicamente necesarias: gramática universal .

Se considera al niño como descubridor de un mundo dotado de significado. Desde esta óptica, los niños ayudan a forjar y compartir sus propias experiencias de desarrollo con sus respuestas interactivas, para poder involucrarse en la comunicación social. La comunicación se convierte en una de las herramientas más importantes para que el niño construya el mundo social, porque a través de la comunicación se genera la acción social. El contexto social es el lugar en el cual el niño interactúa con otras personas por medio del lenguaje. Mientras un niño participa en diferentes contextos sociales, aprende los significados y las estructuras del lenguaje. En esos contextos diferentes él puede ver que la situación en la que está determina los roles de los participantes.

Chomsky se inclina a que la comunicación le da un privilegio al lenguaje pues sostiene que su adquisición responde a la capacidad innata de todo ser humano.

Como otros grandes descubrimientos, el de Piaget es simple al punto de parecer evidente por sí mismo. Se preocupa por el desarrollo cognitivo y sostiene que el lenguaje es un reflejo de estas etapas sucesivas y nos entrega el gran hallazgo del egocentrismo social e intelectual del niño. De tal modo, la comunicación destaca características clave: cuando el niño habla socializa, sin embargo, el socializar le permite involucrarse y desenvolverse en los diferentes contextos de su vida cotidiana. Analizando que el pensamiento es el que posibilita la comunicación priorizando el desarrollo cognitivo, el lenguaje egocéntrico se da entre los 3 y 6 años, etapa en la cual se desarrolla la socialización por lo tanto para el periodo anterior se puede decir que hay comprensión en la medida que se manejan con esquemas mentales similares y preexistentes en cada cual, o sea en que ambos interlocutores han tenido ideas comunes

y las palabras del otro se insertan en esquema propio, la fuente de las operaciones mentales no hay que buscarlas en el lenguaje, si no en la comunicación.

Brunner también sostiene que el lenguaje es el agente primordial del desarrollo cognitivo que favorece la comunicación en cualquier contexto. De acuerdo con su concepción, el niño conoce el mundo a través de las acciones que realiza, mas tarde lo hace a través de una nueva forma de representación traducida en la comunicación. Estas etapas sucesivas superponen; Y son las que van consolidando modos abstractos de comunicación.

Al establecer la relación entre el lenguaje, procesos intelectuales y la comunicación Brunner nos habla de tres formas en la que el niño puede representar la experiencia y hacer uso de ella:

- Representación inactiva: funciona a través de la acción aprendizaje de respuestas físicas y hábitos para desenvolverse.
- Representación icónica: Depende de la organización visual y por medio de otros sentidos funciona con la percepción de patrones y usos de los mismos
- Representación simbólica: usa el lenguaje para traducir la experiencia; por medio de palabras se pueden formular hipótesis y resolver problemas sin recurrir a los objetos.

Durante la etapa formativa educativa lo mas importante es fomentar el aprendizaje por descubrimiento para que el niño averigüe por si mismo, le permita desarrollar la habilidad para diseñar estrategias en este caso de expresión, comprensión, conversación, diálogo, etc. Con ello permitir una buena comunicación en el aula de tal modo, la comunicación implica aprender lo que las palabras y las frases significan pero supone tambien aprender cuando y donde usar esos significados convencionales.

Una de las acciones que las instituciones educativas a partir de los datos que arroja la contextualización pueden realizar es que puedan ofrecer mayores beneficios, ya que la educación que los docentes deben ofrecer de acuerdo al documento de la respuesta del marco escolar frente a las nuevas necesidades de la familia y el educando y se trabaja con el nuevo plan de educación básica 2018 basada en “Aprendizajes clave”, y sin duda alguna retomar que se debe complementar todos aquellos conocimientos previos que el niño trae de casa, colaborar entre distintas instancias teniendo como objetivo la mejora de la educación que se ofrece.

En la actualidad el termino globalización y todo lo que este trae consecuencias e implicaciones, la cual está presente en todos los ámbitos de la vida humana, principalmente en aspectos sociales, y educativos que es donde se permite y se desarrolla la formación de ciudadanos capaces y autónomos. Mencionando que dentro del aspecto social se ve afectado por la globalización mundial y la influencia de los medios de comunicación, pues las personas dependen de lo que pasa en los medios de comunicación y adaptan tanto actitudes, formas de comportamiento, de vestir, que cosas hacer, comprar, etc.

Es por ello que la televisión, la radio, y todo lo que hay en internet ha venido invadiendo aspectos de transformación de nuestra propia cultura y forma de ser de las personas, debido a la influencia de los grupos de poder e imposición de distintos medios de comunicación como los antes ya mencionados. Y sin dejar de mencionar el aspecto educativo se distingue como es diferente la educación en cada país, e incluso como en cada estado es diferente la educación ya que son diferentes los recursos que se destinan para ello, pero también se ve la influencia que ejerce el poder político en este aspecto ya que se observan diferentes finalidades para la población mediante los programas educativos que están vigentes, para desarrollar en los individuos habilidades útiles para la incorporación al mundo laboral.

Una situación que es a nivel nacional es que los tres niveles de educación básica, se le reconocen una especial importancia del aprendizaje de la lectura y la escritura que son formas de comunicación, y se pone hincapié a la relevancia de la expresión oral en el desarrollo infantil o en la edad inicial.

Ha sido también expresado en las palabras de Rousseau que cita en su libro: el niño no es un adulto en miniatura y su mente no es la mente de un adulto en pequeña escala. Sus observaciones sistemáticas lo llevan a establecer que todas las conversaciones de los niños encajan en dos grupos: el egocéntrico y el socializado. La diferencia entre ellos radica fundamentalmente en sus funciones. En el lenguaje egocéntrico el niño habla sólo sobre sí mismo, no toma en cuenta a su interlocutor, no trata de comunicarse ni espera respuestas, y a menudo ni siquiera le interesa si los otros le prestan atención. En el lenguaje socializado el niño intenta un intercambio con los demás, transmite información, hace preguntas. Las experiencias de Piaget indican que la mayor parte de la conversación del preescolar es egocéntrica.

### Descripción del Método

De acuerdo a los procesos metodológicos de una investigación planteada por Hernández Sampieri (2014), este estudio fue de tipo cualitativo caracterizado por acciones que implicaron explorar la perspectiva de los participantes quienes fungen como informantes en un ambiente natural y en relación con su contexto (2014, p.10). El alcance se sustenta en el diseño descriptivo (p.155) de datos obtenidos por los informantes, el registro de sucesos en el contexto de la investigación y la descripción de características de los preescolares a partir de experiencias observables en el desarrollo de las competencias comunicativas en un salón de clases.

En cuanto a la población es conveniente especificar que el universo estuvo representado por un total de 40 alumnos en el contexto educativo; de los cuales, se seleccionó por muestra conveniente a 15 informantes, en total; 7 niños y 8 niñas, de tercer grado de educación preescolar; 15 padres, y una educadora. Pues de acuerdo a lo expuesto por Battalia (2008, cita Hernández, Fernández y Baptista 2014, p.390) fueron los casos disponibles a los cuales se tuvo acceso, pues no fue posible acceder a otros espacios como resultado de las actividades alternadas entre la práctica educativa y de investigación.

Los instrumentos que se diseñaron fueron: el guion de observación para identificar en los niños, categorías o indicadores de análisis: Habla muy despacio y solo en ciertas ocasiones, Tiene un vocabulario muy extenso y tiene una fluidez oral muy avanzada, Al momento de hablar repite palabras, tarda en procesar lo que va a decir, no completa las palabras, Habla solo en ciertas ocasiones, no se le dificulta escuchar, Se mantiene callado, pero acata indicaciones.

Dos cuestionarios, uno diseñado con diez planteamientos para obtener mediante la entrevista dirigida a la educadora el relato de actividades, estrategias y momentos en que emplea el desarrollo de las competencias comunicativas en el aula y favorece la comunicación en la misma, así como una descripción de los procesos que sigue para registrar el avance de los niños en este rubro de lectura e información sobre el rol de participación de los padres de familia en casa. Y el otro cuestionario con ocho preguntas, para entrevistar a los padres de familia y obtener un relato de como prevalece la comunicación en ámbito socio familiar.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

De acuerdo a las entrevistas realizadas en entrevista a la educadora, la información que proporcionó en torno a las actividades de intervención para fomentar la comunicación, especifica que realiza actividades diarias para el desarrollo de la comunicación en el aula favoreciendo en algunas el desarrollo de competencias comunicativas en el aula como; El dialogo, La conversación, La narración, etc

En el caso de los niños, los indicadores de evaluación reflejaron que la mayoría de los niños se expresa de manera colectiva con sus compañeros, de los 15 niños, 10 de ellos se expresan correctamente a través del lenguaje oral propiciando una buena comunicación en el aula y establecen interacciones en el aula, 5 de ellos tienen dificultad para expresarse de manera segura a través del lenguaje.

En cuestión de los padres de familia la mayoría dedican tiempo para fortalecer conocimientos con sus hijos y fomentan fortalecer el lenguaje y comunicación.

El guion de observación devela según los indicadores: 5 niños se mantiene callados, pero acatan indicaciones. 2 de ellos Hablan muy despacio y solo en ciertas ocasiones. 3 de ellos Tiene un vocabulario muy extenso y tiene una fluidez oral muy avanzada. 2 de ellos Al momento de hablar repite palabras, tarda en procesar lo que va a decir, no completa las palabras. 3 de ellos tienen fluidez del lenguaje avanzada, habla muy fuerte.

#### *Conclusiones*

Los resultados reflejan un buen nivel de competencia comunicativa en la mayoría de los niños, para fomentar una buena comunicación en el aula es necesario que los niños desarrollen las competencias comunicativas en el aula. Los aspectos teóricos, abordan un panorama amplio de como la expresión oral se da en la sociedad y como favorece la comunicación dentro del ámbito educativo. En palabras de D. Hymes, la competencia comunicativa (...) se trata de la capacidad de formar enunciados que no solo sean gramaticalmente correctos sino también socialmente apropiados. De ahí la importancia de cimentar en preescolar una alianza con padres de familia lo que le compete para forjar el desarrollo de sujeto socialmente aceptados.

Actualmente la comunicación en la educación preescolar no se detona como la principal importancia, sin embargo es importante porque para obtener buenos beneficios y sea reflejado resultados en los alumnos, debemos considerar que el apoyo mediador del educador y la familia van a producir una transformación de las estructuras cognitivas en los niños que facilita dar el sentido a las palabras y desarrollar las competencias comunicativas.

Tomando como base la estructura de Chomsky la cual nos menciona que los seres humanos nacemos con una estructura lingüística innata, se puede señalar que el desarrollo de la comunicación está relacionada a la influencia de los contextos sociales, familiares y escolares. La comunicación de los niños en la etapa preescolar será una herramienta de vital importancia que las educadoras deberán potenciar a través del desarrollo de las competencias en sus prácticas educativas.

El lenguaje oral es de vital importancia en el intercambio social y cultural, es decir, nos permite interactuar con los demás y al mismo tiempo se van interiorizando los nuevos conocimientos que a través de este se está generando, mediante la expresión de sentimientos, emociones, intercambios de puntos de vista, opiniones, etc. Los niños van adquiriendo una concepción del mundo que los rodea.

Por último es importante señalar que se debe desarrollar un ambiente que propicie la construcción de la expresión oral por ende se deben propiciar las condiciones de aprendizaje donde las educadoras deberán crear situaciones vivenciales donde los

niños intercambien experiencias a través del juego, puntos de vista, narren sucesos, canto, cuentos, adivinanzas, participaciones en clases, descripción de objetos, entre otras actividades para formar un panorama sobre los conocimientos que rodean al niño.

### *Recomendaciones*

Como futuras educadoras y basadas en las experiencias obtenidas durante las prácticas profesionales consideramos las siguientes actividades como una recomendación para propiciar el desarrollo de las competencias comunicativas dentro del aula. Es recomendable tener un listado de diversas actividades planeadas con las que se pueda trabajar este aspecto con los niños, ya que de esta manera es más viable recurrir a ellas y realizarlas en los momentos oportunos y no hacer siempre las mismas.

- Algunas de las actividades sugeridas son las siguientes:
- Audición e imitación de sonidos onomatopéyicos de objetos, animales
- Trabalenguas. Con ellos se pretende que los niños desarrollen la fluidez articulatoria y conozcan textos de tradición popular.
- Podemos usar todo lo que nos rodea para trabajar el léxico, en el aula, la calle, la casa... Todo lo que los niños traen a la escuela: ropa, comida, juguetes.
- Juego de adivinanzas
- Rutinas diarias. Día que es hoy, mes en el que estamos, año, qué tiempo hace hoy.
- Narración de historias. Tanto de cuentos tradicionales como inventados por los propios niños, poesías.
- El cuento. Es también fundamental en este aspecto. Los niños los escuchan, los cuentan, preguntan y debaten sobre los personajes, la trama, etc.

### **Referencias**

- Alisedo, G., Chiocci, C., Melgar, S. (1997). Didáctica de las ciencias del lenguaje. Argentina: PAIDÓS
- Beuchat, C. et al. (1993). Desarrollo de la expresión integrada: Club Cli-clo-pips. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello
- González, A & Fuentes, A.(1995).Psicología del desarrollo: Teoría y prácticas. Granada: Ediciones Aljibe
- Lomas, C & Osoro, A. (1993). El enfoque comunicativo de la enseñanza de la lengua. Buenos Aires: PAIDÓS
- Lomas, C., Osoro, A.,Tusón, A.(1998). Ciencias del lenguaje, competencia comunicativa y enseñanza de la lengua. (2da edición). Buenos Aires: PAIDÓS
- McENTEE, E. (1996). Comunicación oral para el liderazgo en el mundo moderno. México, D.F: McGrawHill
- Miretti, M. (2003). La lengua oral, en la educación inicial. (3ra edición). Argentina: Sapiens Ediciones
- Tourtet, L. (1987). Lenguaje y pensamiento preescolar. (1ra edición).Madrid: Notigraf

# El Uso del Plan De Sucesión para la Continuidad en las Pymes Familiares Del Sector Turístico De San Francisco De Campeche

M.C. Mario Javier Fajardo<sup>1</sup>, DR. Luis Alfredo Argüelles Ma<sup>2</sup>, DR. Román Alberto Quijano García<sup>3</sup>, M.C. Edith del Carmen Fajardo<sup>4</sup>

**Resumen-** Actualmente la empresa familiar tiene que hacer frente a los problemas propios de una empresa y a los conflictos de interés entre los miembros de la familia al momento de decidir el proceso de sucesión. Una sucesión no planificada genera muchos problemas y tensiones entre los familiares y ocasiona el fracaso de la empresa. En la planeación de la sucesión es importante la transmisión, de una generación a otra, de la propiedad y de la dirección para continuar el éxito del negocio. En este trabajo de investigación cualitativa de tipo no experimental, se presenta la importancia del uso del plan de sucesión de 20 de las pequeñas y medianas empresas, en el sector turístico de San Francisco de Campeche, en el mes junio del 2018. La información permitirá adoptar las acciones para la planificación de la sucesión con mucha antelación y lograr la continuidad de la empresa.  
**Palabras Clave:** Plan, sucesión, pymes

## INTRODUCCION

La empresa familiar es un negocio administrado y controlado por los miembros de una o varias familias. (Belasusteguigoita, 2010).

Gran cantidad de empresas en México son empresas familiares, siendo estas muy importantes para la economía del país, ya que son las que generan un gran porcentaje de la producción nacional. (Davis, J., 1998) La sucesión no es una cuestión sencilla y, por ende, su planificación tampoco. (Araya, 2011)

En este trabajo se analiza la importancia del uso del plan de sucesión en las pymes del sector turístico en la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche, para lograr la continuidad de la empresa.

### *Planteamiento del Problema*

Para la supervivencia y continuidad de las empresas familiares grandes y pequeñas es necesario tomar conciencia de establecer un plan de sucesión de generación a generación.

Un empresario cuando inicia un negocio, no considera quien tomara su relevo en la empresa, y desde ese momento deberá comenzar a preparar al que lo releve. La sucesión suele decidirse por el propietario como un cambio de estafeta sin planeación alguna.

La determinación de un plan de sucesión es importante para la permanencia en el mercado de los negocios y los empresarios deberán usarlo para que la empresa logre sobrevivir, así como evitando el deterioro en la relación con los miembros de la familia, del generador de la sucesión

### *Objetivo general*

Determinar la importancia del uso del plan de sucesión, en las pequeñas y medianas empresas del sector turístico de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche, para lograr la continuidad de la empresa familiar de generación a generación.

### *Objetivos particulares*

Determinar el uso del plan de sucesión en las siguientes variables:

- 1- Entorno familiar.
- 2- Entorno económico.
- 3- Entorno organizacional.
- 4- La administración.
- 5- La planeación estratégica.

<sup>1</sup> M.C. Mario Javier Fajardo. Profesor de Asignatura en el Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico de Lerma. marfa.0712@gmail.com

<sup>2</sup> DR. Luis Alfredo Argüelles Ma. Profesor Investigador de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. luisarguellesmaa@hotmail.com

<sup>3</sup> DR. Román Alberto Quijano García. Profesor Investigador de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. rq6715@hotmail.com

<sup>4</sup>M.C. Edith del Carmen Fajardo. Profesor Investigador de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Campeche – Facultad de Contaduría y Administración. edifajardo@hotmail.com



- 6- El compromiso y la unidad.
- 7- La profesionalización de la gestión.
- 8- La cultura y valores compartidos.
- 9- Comunicación fluida

Las variables se procesaron para obtener el grado de aceptación o rechazo y se realizan las recomendaciones a las organizaciones.

*Pregunta de investigación*

La pregunta en esta investigación descriptiva, que nos permitirá seguir el camino al problema planteado y a los objetivos establecidos, es la siguiente:

¿Cómo ayudara el uso del plan de sucesión para lograr la continuidad en las pymes del sector turístico en la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche?

Esta investigación adquiere relevancia al dar propuestas que ayudaran a los empresarios para enfrentar la sucesión y la permanencia en el mercado de los negocios. Así mismo se les informo y prometió a los empresarios, que la información proporcionada seria guardada confidencialmente y garantizado el uso, solo para los objetivos de la investigación.

Se investiga en las pequeñas y medianas empresas, del sector turístico de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche, por ser uno de los ejes principales del detonante económico del Estado, propuesto por el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, además, de ser la localidad en donde el mayor número de unidades económicas de ese tipo existen.

*Marco teórico*

La finalidad de la sucesión es transferir tanto la administración como la propiedad del negocio a la siguiente generación. (Treviño, 2010)

En la empresa familiar, se considera el proceso de sucesión como su principal problema, ya que muchas de ellas fracasan en cuanto a su crecimiento y a su continuidad. (Gallo, 2002)

La planeación se refiere al establecimiento de los objetivos de una organización y al delinear la forma en que se alcanzaran. (Horngen, Sundem, Stratton, 2006)

El protocolo familiar (acuerdo) es uno de los instrumentos que se plantea como solución al problema de la confusión de patrimonios, ya que ayuda al empresario no solo a la gestión de la empresa sino que puede ser muy útil cuando llega el momento de la sucesión (Gallo, 1998)

La sucesión es considerada como una forma de reacción de la organización ante los elementos de incertidumbre presente en el entorno y en el ámbito interno (Handler 1990)

*Clasificación de las Pymes*

El tamaño de la empresa se determina a partir del número de trabajadores, como se aprecia en la siguiente

tabla 1.

Estratificación		
Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores
Micro	Todas	Hasta 10
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100
	Servicios	Desde 51 hasta 100
	Industria	Desde 51 hasta 250

Tabla 1: Clasificación de las Empresas en México. Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009

Las pequeñas y medianas empresas en Campeche

El Estado de Campeche, cuenta con 30,022 unidades económicas registradas de acuerdo al último censo económico (INEGI.2010), pudiendo observar que las micro, pequeñas y medianas empresas representan el 99.78% del total, estas dos últimas, aportan a personal ocupado, remuneraciones pagadas y producción bruta el 29.4%, 18.25% y 2.73%, respectivamente, como se aprecia en la tabla 2.

Estratos por personal ocupado	Unidades económicas		Personal ocupado total		Total de remuneraciones		Producción bruta total		Total de activos fijos	
	N° de empresas	%	N° de personas	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%	Miles de pesos	%
<b>TOTAL</b>	30,022	100.00%	168,919	100.00%	13,691,885	100.00%	720,980,407	100.00%	174,481,603	100.00%
Microempresa	28,313	94.31%	68,745	40.70%	866,094	6.33%	6,284,212	0.87%	5,980,406	3.43%
Pequeña Empresa	1,574	5.24%	38,491	22.79%	1,750,922	12.79%	13,761,427	1.91%	5,921,622	3.39%
Mediana Empresa	70	0.23%	11,171	6.61%	747,292	5.46%	5,898,401	0.82%	2,515,416	1.44%
Subtotal MiPyme	29,957	99.78%	118,407	70.10%	3,364,308	24.57%	25,944,040	3.60%	14,417,444	8.26%
Empresa Grande	65	0.22%	50,512	29.90%	10,327,577	75.43%	695,036,367	96.40%	160,064,159	91.74%

Tabla 2: Integración de las Unidades Económicas en Campeche  
Fuente: Elaboración propia con los censos económicos 2009. (INEGI.2010)

### METODOLOGIA

#### Tipo y diseño de la investigación

Esta investigación es de tipo no experimental de corte transeccional, se observan los fenómenos tal y como se presentan en la pequeñas y medianas empresas, del sector turístico de San Francisco de Campeche, Campeche, se inicia explorando acerca del tema, continúa describiendo los hechos, los resultados obtenidos se analizan y concluyen. Iniciamos con una investigación exploratoria relacionada con el objeto de estudio, siguiendo con la descripción de las características particulares y llegando a una conclusión.

#### Población y Muestra

En el Estado de Campeche, existen 30,022 unidades económicas, de las cuales 1,624 corresponden a la pequeña y mediana empresa, 67 son del sector turístico y 20 se ubican en el Municipio de Campeche (INEGI.2010), de estas 20 son pequeñas del sector "industria y servicios". Se tomaron para la investigación, las 20 (100%), que corresponden a este rubro. Tabla 3.

Para Hernández, Fernández y Baptista (2006), es necesario estratificar la muestra que representa a la población, objeto de estudio, con el fin de aumentar la precisión de la muestra y disminuir la varianza muestral.

TOTAL DE UNIDADES ECONOMICAS			
Empresa	Servicios	Campeche Estatal	Campeche Municipal
Micro	0-20	3492	1157
Pequeña	21-50	52	20
Mediana	51-100	15	0
Grande	101-?	4	0
<b>TOTAL</b>		<b>3563</b>	<b>1177</b>

Tabla 3: Integración de las Empresas del Sector Turístico en el Municipio de Campeche.  
Fuente: Elaboración propia a partir del censo 2009 (INEGI.2010)

*Instrumento*

La información presentada a continuación, se obtuvo de la aplicación de un cuestionario y a través de la entrevista aplicada a los empresarios propietarios que tiene como finalidad administrar y tomar las decisiones en las PyMES del sector turístico de San Francisco de Campeche, Campeche. Estos datos se recolectaron, procesaron y analizaron de acuerdo con los objetivos planteados en la investigación, del sector en cuestión.

*Resultados*

El entorno general es el conjunto de fuerzas y condiciones que proceden de las condiciones económicas, tecnológicas, socioculturales, demográficas, políticas, legales y globales que afectan a la empresa.

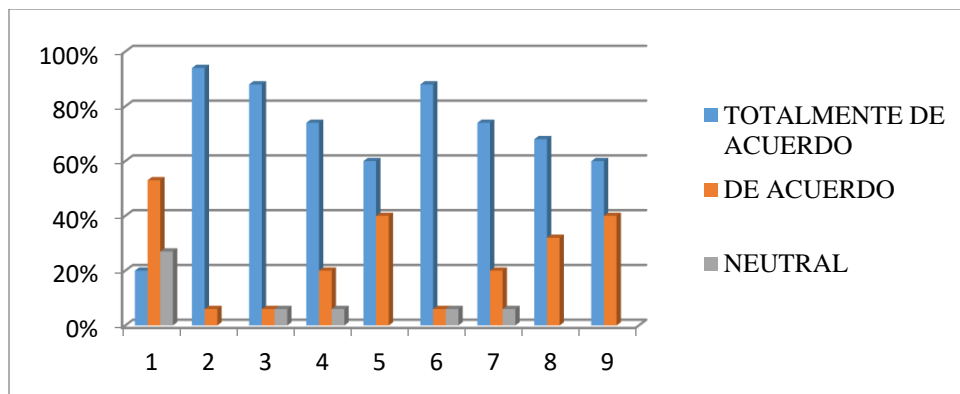
Es importante estudiar el comportamiento de las variables que influyen en la determinación del éxito del plan de sucesión, permitiendo a la empresa su continuidad en el mercado.

Los resultados al aplicar el cuestionario, en las pymes ubicadas en la Ciudad de San Francisco de Campeche, del sector turístico; se muestran en la tabla 4:

<i>Variable</i>	<i>Totalmente de acuerdo</i>	<i>De acuerdo</i>	<i>Neutral</i>
<i>1.-Entorno Familiar</i>	20%	53%	27%
<i>2.- Entorno Económico</i>	94%	6%	
<i>3.- Entorno Organizacional</i>	88%	6%	6%
<i>4.- La Administración</i>	74%	20%	6%
<i>5.- La Planeación Estratégica</i>	60%	40%	
<i>6.- El Compromiso y la Unidad</i>	88%	6%	6%
<i>7.- La Profesionalización de la Gestión.</i>	74%	20%	6%
<i>8.- La Cultura y Valores</i>	68%	32%	
<i>9.- La Comunicación Fluida</i>	60%	40%	

Tabla 4. Variables que influyen en la sucesión de la empresa familiar. *Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica 1 se muestran la tendencia de las nueve variables que influyen en la sucesión de la empresa familiar:



Gráfica 1: Tendencia de las variables en la sucesión. *Fuente: Elaboración propia*

De las 20 (100%) empresas investigadas para conocer los factores necesarios para lograr el éxito y la continuidad de la empresa familiar de generación a generación, que corresponden a este rubro de pequeñas empresas.

El 53% en la variable “entorno familiar”, respondió que está “de acuerdo”.

El 94% en la variable “entorno económico” respondió que está “totalmente de acuerdo”.

El 88% en la variable “entorno organizacional”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 74% en la variable “la administración”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 60% en la variable “la planeación estratégica”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 88% en la variable “el compromiso y la unidad”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 74% en la variable “la profesionalización de la gestión”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 68% en la variable “la cultura y valores”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

El 60% en la variable “la comunicación fluida”, respondió estar “totalmente de acuerdo”.

Las variables que influyen en la sucesión de la empresa familiar afectan tanto a la organización como a su entorno de trabajo. Las oportunidades y amenazas que se presentan en el entorno general son más difíciles de identificar y abordar por los propietarios de la empresa.

En entorno familiar comprende la relación entre propietarios, directivos y colaboradores en el aspecto sentimental y afectivo propios del parentesco.

El entorno económico interactúan las personas, las familias, las empresas, y el gobierno, así como, los efectos de las directrices monetarias, el papel de la política fiscal, los ciclos económicos, el funcionamiento del mercado del trabajo, el grado de apertura de la economía, entre otros.

Entorno Organizacional, es el conjunto de fuerzas y condiciones que están fuera de los límites de una organización y que tiene influencia suficiente sobre la misma para afectar sus operaciones. Estas fuerzas están en un continuo cambio, por lo que presentan a la organización oportunidades y amenazas.

En las organizaciones actualmente es vital para alcanzar los objetivos de crecimiento y desarrollo, debido a los cambios tecnológicos, de hábitos de consumo, y de entornos. La dirección deberá tener una visión consensuada para poder enfrentar la incertidumbre que generan los diferentes cambios.

Existe la idea de la “empresa familiar”, como una empresa con muchos factores negativos y que es difícil establecer una estructura que permita su desarrollo y continuidad, así como, el coordinar acciones armónicas entre la empresa y la familia.

#### *Conclusiones*

Los resultados que se muestran en este estudio nos permiten la oportunidad de considerar, el uso del plan de sucesión, como una herramienta administrativa para los dueños de una empresa en la toma de decisiones, al momento de su retiro de los negocios.

El generador de la sucesión, tiene en el plan de sucesión que considerar los entornos más importante para la permanencia en el mercado de los negocios, y los empresarios deberán usarlo como una estrategia para que la empresa logre sobrevivir, así como evitando el deterioro en la relación con los miembros de la familia.

En la empresa familiar la sucesión es importante porque es un proceso que no se puede evitar y se enfrentará algún día, así que es mejor prepararse.

La empresa familiar no tiene características iguales por lo que en el plan de sucesión deberá considerarse sus aspectos como la estructura organizativa, sistemas de dirección, motivación, planeación y evaluación. Toda empresa familiar tiene su estilo y es única por lo que buscare mecanismos que le permitan perdurar en el tiempo.

#### *Referencias:*

Araya, A. (2011) La sucesión de empresas familiares costarricense: factores de éxito y fracaso. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, España.

Belasusteguigoitia, Imanuel. (2010) Empresas Familiares. Su dinámica, equilibrio y consolidación. 2ª. Ed. Mexico. Mc Graw Hill.

Blocher, Edwar J.; Stout, David E.; Cokins, Gary; Chen, Kun H. (2008) Administración de Costos. Un enfoque estratégico. México: McGraw-Hill. Cuarta Edición.

Davis, J.A. (1998). Sufren empresas familiares por liderazgos centralizados. En Globedia. Grandespymes. Recuperado 16 Junio 2011 de <http://mxglobedia.com/sufren-empresas-familiares-liderazgos-centralizados>.

Gallo, M.A. (1998) La sucesión Familiar. En Colección de Estudios e Informes. No. 12.

Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona. Recuperado 26 de Mayo 2011 de <http://www.imseromayores.csic.es/documentos/documentos/gallo-sucesion-01.pdf>

Gallo, M.A. (2002) Unidad y confianza en la empresa familiar. En IESE Revista Antiguos Alumnos. Universidad de Navarra. Pp. 28-35  
Recuperado 17 de Marzo 2011 de <http://www.ee-iese.com/86/af3.pdf>

Handler, W. (1990). Succession in family firms: A mutual role adjustment between entrepreneur and next-generation family members. *Entrepreneurship: Theory and Practice*, 15:37-51

Hernández, Roberto; Fernández-Collado, Carlos; Pilar Baptista, Lucio. (2006) *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill. Cuarta Edición, XLIV

Horngren, Charles; Sundem, Gary; Stratton, William (2006) *Contabilidad Administrativa*. Pearson-Prentice Hall. México.

INEGI. (2010): Censo Económico 2009. Recuperado el 15 de Julio de 2011, Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.censo2010.org.mx/>

Treviño, R. (2010) *Empresas Familiares, Visión Latinoamericana. Estructura, gestión, crecimiento y continuidad*. México Pearson Educación

# Metodología para medir el Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual en el estudiante de formación fisicomatemáticas del CECyT 3

M. en D. Claudia Flores Cervantes<sup>1</sup>, M. en C. María Erika Olmedo Cruz<sup>2</sup>,  
M. en C. Elsa Quero Jiménez<sup>3</sup> y Samantha Alejandra Lara Alcántara<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo forma parte del proyecto de investigación “Estudio del Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual (ACD-T) entre el artículo científico y el estudiante del CECyT 3”, con número de registro SIP:20195005, aquí se presenta la etapa metodológica desde una postura cogni-cuantitativa en el ACD-T entre el mensaje emitido en el contenido del artículo científico y el estudiante del área de formación fisicomatemáticas, mediante la comprensión lectora científica medida en dimensiones de construcción cognitiva; donde se concluye que el primer momento de la Comprensión Lectora (CL) para medir el ACDT es entender que se refiere a un proceso de construcción cognitiva integrado por dimensiones, las cuales no pueden ser vistas homogéneamente, sino por el logro en el uso de los datos, es decir, por dominio superficial, intermedio y profundo, donde el manejo de la información va incrementando en acción o atributo los resultados cuantitativos.

**Palabras clave**—Acercamiento Comunicativo, Comprensión Lectora, Dimensiones de Construcción Cognitivas, Cogni-cuantitativo, Dialógico Textual.

## Introducción

La lectura, de acuerdo a Maqueo (como se citó en Flores, 2014), corresponde al proceso de habilidades, donde el sujeto aprende a través de la asociación de letras, palabras, oraciones, párrafos y textos y con el correr del tiempo desemboca en un rasgo que se maneja a lo largo de la vida, es decir, se trata del entendimiento de textos leídos por una persona, permitiendo la reflexión (Monroy & Gómez, 2009). Por ello, al hablar de habilidades se integra la comprensión a la lectura, misma que pretende fortalecer la asociación en niveles de entendimiento.

Así, en el Nivel Medio Superior (NMS) la definición de comprensión lectora (CL) corresponde a la “capacidad de un individuo para comprender, analizar, interpretar, reflexionar, evaluar y utilizar textos, mediante la identificación de su estructura, sus funciones y sus elementos, con el fin de desarrollar una competencia comunicativa y construir nuevos conocimientos que le permitan intervenir activamente en la sociedad” (ENLACE, 2012).

Por su parte, la comunicación dialógico-textual frente al texto es un trabajo de Bajtin (1982), que indica que toda enunciación es dialógica y no tiene sentido si no se inserta en un plano comunicativo donde están involucrados el yo y los otros (autor y lector), de modo que, al enfrentar un texto, un lector abre una posibilidad novedosa de entablar un diálogo (Hernández, 2005) (citado en Flores, 2014).

Ahora bien, la CL, se asocia al concepto de Acercamiento Comunicativo Dialógico Textual (ACD-T) mediante el intercambio de información entre seres humanos donde interactúan cuatro elementos básicos, de acuerdo con Molestina (et al.) (1987): fuente, mensaje, destinatario y canal. Para el caso de esta investigación se toma el texto científico a través del artículo de investigación con su estructura de metadatos (enfoque editorial)<sup>5</sup>.

En otro sentido, la OCDE (2015), indica que los trabajadores con nivel de Educación Terciaria y altas habilidades en lectura y escritura tienen un salario considerablemente mayor que aquellos con habilidades menores, a pesar de tener el mismo nivel educativo. Así, la lectura se convierte en una habilidad del siglo XXI que requiere ser manejada y llevada a su dominio desde los niveles más simples hasta los más profundos por todos y cada uno de los estudiantes.

<sup>1</sup> M. en D. Claudia Flores Cervantes es Profesora investigador del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional en el Estado de México. [ideaclau@mail.com](mailto:ideaclau@mail.com) (autor corresponsal) .

<sup>2</sup> M. en C. María Erika Olmedo Cruz es Profesora investigador del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional en el Estado de México. [quimica\\_marja@yahoo.com.mx](mailto:quimica_marja@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> M. en C. Elsa Quero Jiménez es Profesora investigador del CECyT 3 Estanislao Ramírez Ruíz del Instituto Politécnico Nacional en el Estado de México. [equero970@hotmail.com](mailto:equero970@hotmail.com)

<sup>4</sup> Estudiante Samantha Alejandra Lara Alcántara, Becaria del estímulo institucional de formación de investigadores del IPN, del CECyT 3 dentro de la especialidad de Técnico en Computación del Instituto Politécnico Nacional en el Estado de México. [samlaraa12330@gmail.com](mailto:samlaraa12330@gmail.com)

México ha medido la CL de los adolescentes entre 14 a 16 años a través de pruebas como PISA, ENLACE y proyectos como PLANEA y SISAT. En estos documentos se encuentran definiciones de la CL y, en algunos casos resultados.( cuadro 1).

<b>Pruebas y proyectos que miden las Comprensión Lectora (CL) en México</b>		
<b>Prueba/Proyecto</b>	<b>¿Cómo entiende la CL?</b>	<b>Resultados</b>
Enlace (Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares) Año del material consultado: 2012	Capacidad de un individuo para comprender, analizar, interpretar, reflexionar, evaluar y utilizar textos escritos, mediante la identificación de su estructura, sus funciones y sus elementos, con el fin de desarrollar una competencia comunicativa y construir nuevos conocimientos que le permitan intervenir activamente en la sociedad.	Sin resultados
PISA (Programme for International Student Assessment) Año del material consultado:2016	La capacidad de un individuo para comprender, emplear, reflexionar e interesarse en textos escritos con el fin de lograr metas propias, desarrollar conocimientos y su potencial personal, y participar en la sociedad.	En lectura prueba 2015, México obtiene: Se ubica por debajo del nivel dos (de 6). Por ello “Los estudiantes en estos niveles tienen algunas competencias, pero no alcanzan el mínimo necesario para acceder a estudios superiores o desempeñarse adecuadamente en la sociedad del conocimiento” (INEE, 2016)
Planea (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) Año del material consultado:2018	Dentro de los parámetros de comprensión lectora se puede definir como la extracción de información, desarrollo de interpretación y análisis estructural textual.	La mayoría de los México se encuentran en un nivel 1 (de 4. Por ello “Localizar información explícita (p. ej. una fecha, un nombre) en textos narrativos (p. ej. un cuento) y expositivos (p. ej. una monografía)”
SISAT (Sistema de alerta temprana) Año del material consultado: 2018	Sin resultado	Sin resultados

Cuadro 1. Expone cómo se trabaja la Comprensión Lectora (CL) y cuáles son los resultados de México. Elaboración propia con información de documentos oficiales.

Por su parte, la encuesta Nacional de Lectura de CONACULTA 2016, indica que “la lectura y la escritura son ejes fundamentales del desarrollo humano e integral de los ciudadanos... y dichos resultados son determinantes para la formulación de programas públicos...” (CONACULTA, 2016). Sus resultados apuntan a que los mexicanos “leen motivados por razones laborales o de estudio, (y) casi cuatro de cada 10 informa leer por necesidad” (CONACULTA, 2016). Finalmente, “la encuesta revela la incidencia directa de los padres y del magisterio en todas las categorías de actividades vinculadas a los consumos culturales”

En suma, el ACD-T sobre los documentos científicos en el NMS se refiere al contacto o arrimo que el estudiante-lector tiene con el contenido (de forma y fondo) a través de campos personales cognitivos. De acuerdo con Chica Serrano (2009), se trata de tres dimensiones de construcción (microestructura, macroestructura y supraestructura) las cuales pueden ser complementadas con el trabajo de Marzano y Kendall (2007) quienes hablan de una nueva taxonomía de niveles de dominio de acciones superficiales a profundas. A lo anterior, Kintsch (1998) nombra que la comunicación dialógica puede ser vista desde la decodificación, texto base y modelo situacional.

Lo anterior invita a todos aquellos que estamos inmersos en la formación educativa a tomar acción frente al panorama<sup>6</sup> y enfocar nuestros esfuerzos para responder ¿Cómo es que podría ser medido el ACD-T entre el texto científico y el estudiante de NMS en un contexto de formación fisicomatemático?

### Descripción del Método

Esta investigación emplea una metodología cogni-cuantitativa, es decir, a partir de las dimensiones de construcción cognitivas y la medición de acciones (verbos) desarrolla un cuestionario de habilidad para la CL. Lo anterior involucra el siguiente método.

La base teórica consistió en determinar las aportaciones de 4 autores a través del análisis de contenido. En primer lugar, se buscó a los precursores del Acercamiento Dialógico (Bajtin y Kintsch), si bien, son una visión europea se consideró que la prueba PISA es una de las más reconocidas y sus estándares de medición son internacionales, por ello se tomó la decisión de abordarlos. Además de que México pertenece a la OCDE y a sus miembros se les aplica dicha prueba.

En segundo lugar, se buscó responder ¿cómo se mide la CL?, para ello se ubicó la construcción de las dimensiones (Chica, autora mexicana) y los verbos medidos en niveles de dominio (Marzano y Kendall, autores americanos).

Lo anterior tomó como base el trabajo de Flores (2014) donde se encuentran las aportaciones teóricas. (Ver cuadro 2)

APORTACIONES TEÓRICAS QUE DAN SUSTENTO A LA INVESTIGACIÓN		
AUTOR	APORTACIÓN QUE RETOMA EL TRABAJO	¿PARA QUÉ?
<b>Bajtin (1982, 1993)</b>	Comunicación dialógico-textual frente al texto científico	Justifica la incorporación del acercamiento dialógico-textual.
<b>Kintsch (1998)</b>	Niveles de aprendizaje del texto: Decodificación, texto base y modelo situacional.	Establece la relación entre la estructura del texto y el contexto situacional, brinda elementos comunicativos para el acercamiento dialógico-textual.
<b>Chica Serrano (2009)</b>	Define dos dimensiones para la construcción de representaciones textuales en la CL a partir de categorías: 1. Microestructura, macroestructura y supraestructura. 2. Construcción de un modelo o situación que el texto describe o bien, compara a nivel cognitivo.	Apoya en la forma en cómo entrar a un texto para lograr el acercamiento dialógico-textual.

Cuadro 2. Portaciones teóricas para este trabajo. Flores (2014)

El tercer momento de la metodología nos refiere a hallar el artículo científico sobre el cual se trabajará la CL, aquí el proceso consistió en buscar en el navegador GOOGLE y en la herramienta académica, por ser el más empleado en México (Jaramillo, 2017). El equipo de trabajo docente, en sesión consideró que, hoy por hoy, las herramientas tecnológicas son un apoyo para la formación académica de todo estudiante, por ello se determinó que la búsqueda del tema fuera “herramientas tecnológicas para la educación”.

### Resultados

Con base en la búsqueda del tema eje “herramientas tecnológicas para la educación” en google académico, se encontraron 17,900 documentos relacionados. Sin embargo, al agregar comillas entre toda la frase antes mencionada se obtuvo un total de 139 documentos. Con la finalidad de ir reduciendo el número de textos se fue jugando con los términos (como se muestra en la tabla 1). Posteriormente, la búsqueda llegó a “Herramientas tecnológicas para la educación’ investigación académica” “documental” donde se obtuvieron 45 resultados, los cuales se filtraron por



año 2016 a 2019, obteniendo 12 textos científicos, es decir, artículos publicados por revistas con registro. De ellos, se leyó el abstract y se eligió el texto “Vivamos la innovación de la inclusión de dispositivos móviles en la educación” de los autores Pulido, Nájjar, Guesguán (2016). Lo anterior considerando la pertinencia del texto para el NMS y la inclusión de todos los metadatos editoriales.

<b>Resultados de la búsqueda del artículo científico para Nivel Medio Superior</b>	
Formas en la que se introdujeron las palabras	Resultados
“Herramientas para la educación”	17900
“Herramientas tecnologías para la investigación académica”	0
“Herramientas tecnológicas para la educación” investigación académica	124
“Herramientas tecnológicas para la educación” investigación académica documental (Filtro del año: 2016)	12

Tabla 1. Resultados de artículos científicos (2019)

Por su parte, para identificar y medir el ACDT se tomó de base la CL a partir de las dimensiones cognitivas (Chica, 2008) y las categorías medidas en atributos o verbos (Flores, 2014), de tal forma que se tomó la rúbrica propuesta por Flores (2014) pero con modificaciones (ver Rubrica 1);

<b>RÚBRICA PARA EL ACERCAMIENTO COMUNICATIVO DIALÓGICO-TEXTUAL EN EL ESTUDIANTE DE FORMACIÓN FISICOMTEMÁTICAS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR</b>			
<b>DOMINIOS</b>  <b>DIMENSIONES DE CC<sup>7</sup></b>	<b>Superficial (S)</b> LC nivel decodificación	<b>Intermedia (I)</b> LC nivel texto base	<b>Profunda (P)</b> LC nivel Modelo situacional.
<b>Microestructural</b>	<b>Identifica</b> ideas elementales a través de marcas	<b>Identifica</b> continuidad entre las ideas	<b>Identifica</b> procedimientos simples y complejos
		<b>Encuentra</b> una progresión temática	<b>Relaciona</b> términos causales o descriptivos
<b>Macroestructural</b>	<b>Extrae</b> datos textuales	<b>Extrae</b> datos del texto individuales y globales.	<b>Extrae</b> ideas temáticas.
	<b>Relaciona</b> datos textuales	<b>Relaciona</b> el propósito del autor (Objetivo, fin) con el contenido	<b>Relaciona</b> la coherencia entre la tesis/hipótesis del texto
	<b>Selecciona</b> información	<b>Selecciona</b> lenguaje específico.	<b>Selecciona</b> los prefijos del texto.
<b>Supraestructural</b>	<b>Organiza</b> la información	<b>Resume</b> la información	<b>Analiza</b> el texto
	<b>Comprende</b> las conexiones de subtítulos	<b>Emplea</b> ejemplos del texto	<b>Evalúa</b> el texto a través de superestructuras
		<b>Contextualiza</b> el propósito/objetivo	<b>Reconoce</b> la objetividad del texto
<b>Construcción</b>	<b>Esquematiza</b> el texto con base en palabras	<b>Esquematiza</b> la correspondencia con	<b>Refiere</b> fuente y validez científica del texto

<sup>7</sup> Construcción Cognitiva (CC)

representacional.		argumentos	
	<b>Conecta</b> lógicamente las ideas (coherencia)	<b>Refiere</b> el tema incorporando la información lógica	<b>Establece</b> aprehensión con base en metadatos
	<b>Emplea</b> conectores (cohesión)	<b>Elige</b> un modelo representacional del texto con información específica	<b>Infiere</b> información con argumentos

Rúbrica 1. Expone las dimensiones de construcción cognitiva con base en la estructura del texto. Adaptación de Flores (2014)

### Comentarios Finales

La investigación cogni-cuantitativa permite abordar una metodología para el ACDT y su medición a partir de atributos-verbos que demuestran el dominio de la habilidad en CL; de tal forma que una rúbrica puede dar cuenta de la medición en logros del dominio (superficial, intermedio y/o profundo)

### Conclusiones

La CL en México, como conceptualización, presenta variaciones respecto a las acciones que el individuo debe lograr, es decir, desde la definición de un especialista en comunicación se refiere a la asociación simple de palabras, hasta textos completos (Maqueo, 2004), en tanto, hay dos definiciones que refieren acciones cuya base es la comprensión (ENLACE, 2012 y PISA, 2016) pero difieren en la forma en que se llega al fin comunicativo. Así, que se concluye que el primer momento de la CL para medir el ACDT es entenderla como un proceso de construcción cognitiva integrado por dimensiones, las cuales no pueden ser vistas uniformemente, sino por el logro en el uso de los datos, es decir, por dominios (superficial, intermedio y profundo), donde el manejo de la información va incrementando.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en el ACDT podrían tomar como partida la rúbrica para trabajar cuestionarios de opción múltiple que midan el logro de las dimensiones cognitivas. Por su parte, se sugiere para las clases presenciales que el docente considere la búsqueda de textos científicos a través de consensos académicos para poder hacer uso de la comunicación científica escrita y se emplee la tecnología para el máximo bienestar del estudiante.

### Referencias Bibliográficas

- Chica, P. (2009). Caracterización del lector experto e inexperto. Interacción educativa en la comprensión lectora. *Revista Digital enfoques Educativos*(40), 21-31.
- Chica, P. (2009). Coeducación. Educar en Igualdad. *Revista Digital enfoques Educativos*.(13), 34-46.
- Chica, P. (2009). La expresión oral y su didáctica. Algunos recursos y ejercicios para la expresión. *Revista Digital Ciencia y Didáctica*.(18), 34-46.
- Chica, P. (2009). Modelos y estrategias de comprensión. Didáctica de la comprensión oral, algunos ejercicios. *Revista Digital enfoques Educativos*.(41), 23-34.
- CONACULTA. (2016). *Encuesta Nacional de Lectura y Escritura 2015-2018*. México: Consejo Nacional para la cultura y las Artes.
- ENLACE. (2012). *Manual para Docentes y Directivos. ENLACE Media Superior*. México: CENEVAL.
- Flores, C. (16 de Octubre de 2014). Acercamiento Comunicativo Dialogico-Textual entre el docente de Nivel Medio Superior del Instituto Politecnico Nacional y el Científico. *Tesis para obtener el grado de maestría en docencia científica y tecnologica*. Ciudad de México, México: IPN.
- INEE (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México). (2016). *México en PISA 2015*. Ciudad de México: INEE.
- INEE. (2016). *México en PISA 2016*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación México.
- Jaramillo, A. (2017 de Julio de 2017). ¿Qué navegador de internet es el preferido para los usuarios de smartphones en México? *Merca 2.0*.
- Maqueo, A. (2004). *Lengua, aprendizaje y enseñanza. El enfoque comunicativo de la teoría a la práctica*. México: UNAM-Limusa.
- OCDE. (2015). *Panorama de la Educación 2015. Nota País*, págs. 1-9.
- Monroy, J., & Gómez, B. (2009). Comprensión Lectora. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*, 6(16), 37-42.
- Molestina, C., Arias, C., Cruz, L., Gorbitz, A., MocLean, A., Salinas, A., Samper, A. (1987). *Diálogo XVI. Fundamentos de Comunicación Científica y Redacción Técnica*. Uruguay: Editorial PROCISUS.
- Bajtin, M. (1982). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo XXI Editores.
- Gallardo, K. (Septiembre de 2009). *Manual Nueva Taxonomía Marzano y Kendall*. Recuperado de [http://www.cca.org.mx/profesores/congreso\\_recursos/descargas/kathy\\_marzano.pdf](http://www.cca.org.mx/profesores/congreso_recursos/descargas/kathy_marzano.pdf)
- Hernández, G. (2005). La comprensión y la composición del discurso escrito. *Perfiles Educativos*, 37 (107), 85-114.

# ANÁLISIS DE ESFUERZOS EN ENGRANES RECTOS Y SU VALIDACIÓN MEDIANTE ELEMENTO FINITO

J. Flores Méndez<sup>1</sup>, G. Minquiz Xolo<sup>1</sup> y R. Pérez Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/I.T. Puebla, Av. Tecnológico No. 420, Maravillas, C.P. 72220, Puebla, Pue, México.

**Resumen**—Los engranajes son sistemas mecánicos que transmiten el movimiento de rotación desde un eje hasta otro mediante el contacto sucesivo de pequeñas levas denominadas dientes. Debido a esta importancia, el análisis de posibles fallas durante su operación toma gran relevancia para los diseñadores. El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta para el análisis del esfuerzo de flexión en engranes rectos aplicando CAE (Ingeniería Asistida por Computadora). El proceso consiste en modelar un engrane recto con software de diseño y simular su comportamiento cuando es sometido a cargas de contacto (desgaste) y flexión, comparando los resultados con los obtenidos por medio de las normas de la American Gear Manufacturers Association (AGMA). Los resultados revelaron que el análisis vía CAE presenta valores ligeramente más conservadores comparados con los métodos teóricos, concluyendo que la propuesta representa un nuevo complemento de diseño y otra alternativa para el análisis de engranes rectos.

**Palabras clave**— Engrane recto, esfuerzo de flexión, esfuerzo de contacto, AGMA.

## 1. Introducción

Existen principalmente dos modos de falla que afectan a los dientes de un engrane: la fractura por fatiga debido a esfuerzos de flexión en la raíz y la fatiga superficial sobre la cara del mismo debido a los esfuerzos por contacto (esfuerzo de desgaste). Para el análisis de ambos problemas, existen métodos teóricos que facilitan sus cálculos y aseguran un buen diseño, destacando los presentados por las normas AGMA, los cuales brindan una metodología reconocida y aceptada internacionalmente, complementada con el uso de factores de corrección. Sin embargo, la selección de estos factores está condicionada al criterio y experiencia de diseñador, dando como resultado diseños útiles, pero en algunas ocasiones no muy conservadores. Por otra parte, el continuo avance de los sistemas computacionales ha permitido el desarrollo de software de diseño, cuyas poderosas plataformas de análisis con base en métodos numéricos han generado nuevas herramientas para estudiar y simular el comportamiento de sistemas mecánicos en un ambiente virtual, destacando los trabajos desarrollados con modelos numéricos [1] o aplicando elementos finitos [2]. Con base en lo anterior, el presente trabajo se ocupa específicamente del estudio de falla por esfuerzo de contacto y flexión, que tienen su origen durante los periodos de engranaje y que inicia en una pequeña área de contacto por rodamiento más que por deslizamiento [3,4]. Los engranes rectos inician su desgaste cerca de la línea de paso donde el contacto es básicamente entre superficies cilíndricas [3,4], es por eso que el diente debe ser lo suficientemente duro para soportar la carga y no desarrollar grietas. La metodología propuesta para el análisis de esfuerzo de contacto y flexión en engranes rectos se fundamenta en la metodología AGMA, para su posterior validación con Ingeniería Asistida por Computadora (CAE). Primero se analiza teóricamente el piñón de un sistema de transmisión con engranes rectos, aplicando las normas AGMA y sometido a una carga de trabajo específica. Se determinan los factores de corrección y se calcula el esfuerzo de contacto y flexión en un diente del engrane. El siguiente paso es modelar el piñón en CAD (Diseño Asistido por Computadora) y posteriormente se realiza un estudio aplicando el método del elemento finito computacional por medio de *PLM-Siemens NX v8.5*, para validar el resultado analítico del esfuerzo de flexión y desgaste a fatiga-vida total (ciclos). Se presentan resultados para los engranes rectos de un tren de transmisión de dos escalonamientos aplicando la teoría AGMA y mediante CAE, se comparan las soluciones obtenidas en los procesos y se establecen las conclusiones pertinentes en la parte final de esta investigación.

## 2. Especificaciones del tren de transmisión por engranes rectos

Como caso de estudio, en el presente trabajo se propone un tren de transmisión de engranes rectos de dos escalonamientos (figura 1) con los siguientes requerimientos de funcionamiento: potencia requerida para el sistema 30 hp, velocidad de entrada: 1750 rpm (motor trifásico de 30HP, voltaje = 220-440), velocidad de salida: 60 rpm, eficiencia de potencia mayor de 95%, espacio máximo 15x18x24 pulgadas, ejes de entrada y salida en línea, vida de engranes y cojinetes 12000 horas, vida infinita de ejes de tren de engranaje.

<sup>1</sup> Dr. Javier Flores Méndez, Dr. Gustavo Minquiz Xolo y René Pérez Pérez son profesores del departamento de Metal-Mecánica del Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico de Puebla, México. xavier\_snk@hotmail.com; gminquiz@yahoo.com; renegado\_65@hotmail.com.

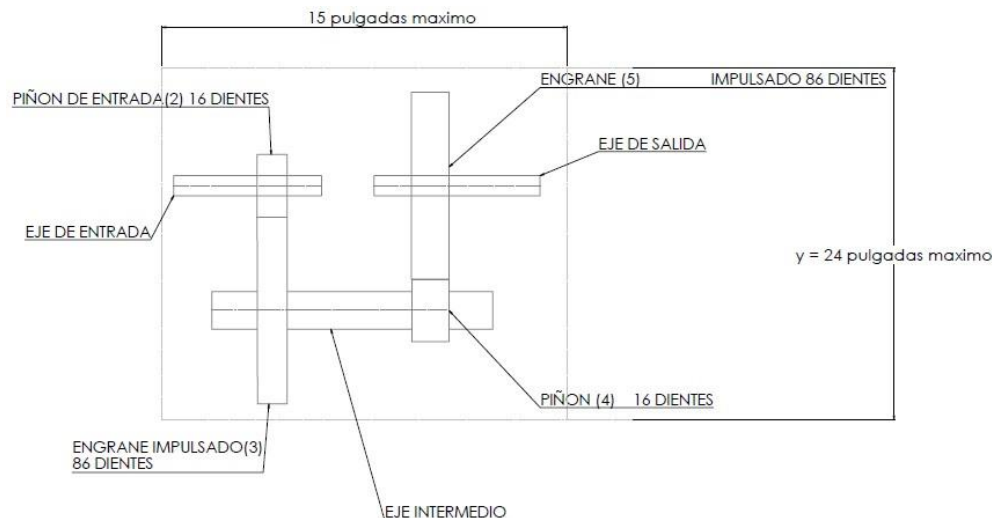


Figura 1. Esquema representativo del tren de transmisión por engranes rectos.

Considerando las especificaciones anteriores y aplicando la teoría de diseño de mecanismos [5,6], se determinan las velocidades angulares, pares de torsión, paso diametral, velocidades de línea de paso y cargas transmitidas para cada engranaje. Dichas especificaciones se presentan en la tabla 1.

Engrane	No. Dientes	Velocidad angular (rpm)	Torque (lbr-ft)	Pa-Paso diametral (dientes/in)	dp-diámetro de paso (in)	Vel. líneas de paso (ft/min)	W <sup>t</sup> -Carga transmitida (lbr)
Piñón-4	N <sub>4</sub> =16	ω <sub>4</sub> =326	T <sub>4</sub> =484.12	6.1	2.66	V <sub>45</sub> =230.15	W <sub>45</sub> <sup>t</sup> =4301.5
Impulsado-5	N <sub>5</sub> =86	ω <sub>5</sub> =60.6	T <sub>5</sub> =2602.32	6.1	14.3	V <sub>54</sub> =230.15	W <sub>54</sub> <sup>t</sup> =4301.5
Piñón-2	N <sub>2</sub> =16	ω <sub>2</sub> =1750	T <sub>2</sub> =90.1	6.1	2.66	V <sub>23</sub> =1237	W <sub>23</sub> <sup>t</sup> =800
Impulsado-3	N <sub>3</sub> =86	ω <sub>3</sub> =326	T <sub>3</sub> =484.12	6.1	14.3	V <sub>32</sub> =1237	W <sub>32</sub> <sup>t</sup> =800

Tabla 1. Especificaciones de diseño del tren de transmisión.

### 3. Diseño mediante ecuaciones de esfuerzo a flexión y desgaste para engranes rectos por la metodología A.G.M.A

En función de las especificaciones de diseño mostradas en la tabla 1 para los engranes del tren de transmisión en estudio, se aplica la metodología AGMA [3,4] para determinar los esfuerzos de contacto, flexión y desgaste a fatiga-vida total (ciclos), así como, la adecuada selección de material para su manufactura en función de cada uno de ellos. A continuación, se detalla el procedimiento de análisis para el piñón-4.

#### 3.1. Esfuerzo de desgaste en el piñón-4

El esfuerzo de desgaste (esfuerzo de contacto) del piñón-4 se obtiene en función de los factores de diseño, mediante la siguiente expresión:

$$\delta_{c4} = C_p \sqrt{W_t K_0 K_v K_s \left( \frac{K_m}{d_p F} \right) \left( \frac{C_f}{I} \right)} = 185400 \text{psi}, \quad (1)$$

donde:

$$C_p = 2300 \sqrt{\text{psi}} \text{ (Coeficiente elástico de aceros medio carbono),}$$

$$K_0 = 1 \text{ (Factor de sobrecarga para carga uniforme),}$$

$$K_v = \left( \frac{A + \sqrt{V}}{A} \right)^B = \left( \frac{65.1 + \sqrt{230.15}}{65.1} \right)^{0.7310} = 1.16 \text{ (Factor dinámico en engranes),}$$

$$Q_v = 7 \text{ (Nivel de exactitud en la transmisión-calidad comercial en engranes),}$$

$$K_s = 1 \text{ (Factor de tamaño),}$$

$$C_f = 1 \text{ (Factor de condición superficial),}$$

$$m_G = N_{\text{impulsado}} / N_{\text{motriz}} = 86 / 16 \text{ (Relación de engranes),}$$

$$m_N = 1 \text{ (Relación de distribución de carga),}$$

$$I = \frac{\cos \phi \sin \phi}{2(m_N)} \frac{m_G}{m_G+1} = 0.1354 \text{ (Factor geométrico de resistencia al desgaste, con ángulo de presión } \phi=20^\circ\text{)}.$$

Teniendo una forma general para el ancho de un engrane de 5 veces el paso circular ( $5P_c=5\pi d_p/N$ ), el ancho de la cara transversal del engrane es:

$$F = 2.618 \text{ in,}$$

y aplicando la ecuación de Factor de distribución de carga, se tiene:

$$K_m = C_{mf} = 1 + C_{mc}(C_{pf}C_{pm} + C_{ma}C_e) = 1.25,$$

donde:

$$C_{mc} = 1; C_e = 1; C_{pm} = 1; C_{pf} = 0.0925; C_{ma} = 0.16.$$

Para calcular el número de ciclos de esfuerzo en el piñón 4, que debe ser de 12000 horas, se tiene:

$$L_4 = (12000 \text{ hr})(60 \text{ min/hr})(326 \text{ rpm}) = 2.3 \times 10^8 \text{ rev.} \quad (2)$$

Sustituyendo valores en la ecuación del esfuerzo de contacto permisible AGMA:

$$\delta_{c4}(\text{permisible}) = \frac{S_c Z_N C_H}{S_H K_T K_R}, \quad (3)$$

y resolviendo para el esfuerzo permisible al desgaste en material, se obtiene:

$$S_c = 247200 \text{ psi,} \quad (4)$$

donde:

$$Z_N = 1.4488 L^{-0.023} = 1.4488 (2.3 \times 10^8)^{-0.023} = 0.9 \text{ (Factor de ciclos de esfuerzos de resistencia al desgaste),}$$

$$C_H = 1 \text{ (Factor de relación de la dureza),}$$

$$S_H = 1.2 \text{ (Factor de seguridad-desgaste recomendado por AGMA),}$$

$$K_T = K_R = 1 \text{ (Factor de temperatura y Factor de confiabilidad).}$$

### 3.2. Selección de material al desgaste para el piñón-4

Con el factor de seguridad establecido se necesita de un material que resista un esfuerzo requerido al desgaste de 247200 psi. De acuerdo con la norma ANSI/AGMA 2001-D04 [3,4], se selecciona un acero carburizado y endurecido grado 3 con una resistencia al desgaste de 275000 psi. Así entonces, el factor de seguridad definitivo al desgaste es:

$$S_H = \frac{S_c Z_N C_H / K_T K_R}{\delta_{c4}} = \frac{275000 \text{ psi} (0.9)}{185400 \text{ psi}} = 1.33. \quad (5)$$

### 3.3. Esfuerzo de flexión en el piñón-4

Utilizando la metodología AGMA, la ecuación del esfuerzo de flexión da como resultado:

$$\delta_{F4} = W^t K_0 K_v K_s \frac{P_d K_m K_B}{F J} = 52801 \text{ psi,} \quad (6)$$

donde:

$$J = 0.27 \text{ (Factor geométrico de engranes rectos mediante gráfica AGMA 218.01),}$$

$$K_B = 1 \text{ (Factor de espesor de aro).}$$

Sustituyendo valores en la ecuación del esfuerzo de flexión permisible AGMA:

$$\delta_{F4}(\text{permisible}) = \frac{S_t Y_N}{S_F K_T K_R},$$

y resolviendo para el esfuerzo de flexión permisible en material, se obtiene:

$$S_t = 70401 \text{ psi,} \quad (7)$$

donde:

$$Y_N = 1.6831 L^{-0.0323} = 1.6831 (2.3 \times 10^8)^{-0.0323} = 0.9 \text{ (Factor de ciclos de esfuerzo de resistencia a la flexión),}$$

$$S_F = 1.2 \text{ (Factor de seguridad- flexión recomendado por AGMA).}$$

### 3.4. Selección de material a la flexión para el piñón-4

En función del factor de seguridad establecido, se necesita de un material que resista un esfuerzo de 70401 psi. De acuerdo con la norma ANSI/AGMA 2001-D04 [3,4], se selecciona un acero carburizado y endurecido grado 3 con una resistencia a la flexión de 75000 psi. Así entonces, el factor de seguridad definitivo a la flexión es:

$$S_F = \frac{S_t Y_N / K_T K_R}{\delta_{F4}} = \frac{75000 \text{ psi} (0.9)}{52081 \text{ psi}} = 1.27. \quad (8)$$

Siguiendo el procedimiento descrito en las secciones 3.1-4, en la Tabla 2 se presentan los resultados para los engranes restantes del sistema de transmisión.

Engrane	Esfuerzo de contacto permisible en material (psi)	Esfuerzo de flexión permisible en material (psi)	Esfuerzo de contacto permisible real (psi)	Esfuerzo de flexión permisible real (psi)	No. de ciclos de esfuerzo (rev)	Factor de seguridad definitivo al desgaste	Factor de seguridad definitivo a la flexión	Material al desgaste y flexión
Piñón-4	247200	70401	185400	52801	$2.3 \times 10^8$	1.33	1.27	Acero carburizado y endurecido grado 3
Impulsado - 5	96685	40732	80571	33944	$4.3 \times 10^7$	1.7	1.38	Acero endurecido completamente grado 2, dureza 300HB
Piñón-2	132616	20974	98357	14857	$1.26 \times 10^9$	1.5	2.5	Acero endurecido por flama grado 1
Impulsado - 3	51286	12733	42739	9550	$2.3 \times 10^8$	1.96	2.63	Acero endurecido completamente grado 1, dureza 200HB

Tabla 2. Esfuerzos, ciclos de carga, factores de seguridad y selección de material en engranes mediante la metodología AGMA.

#### 4. Simulación de esfuerzos en engranes mediante elemento finito computacional

Para el análisis por medio de Ingeniería Asistida por Computadora (CAE) se modela en CAD cada uno de los engranes rectos [7] con el objetivo de determinar los esfuerzos de flexión y el número de ciclos de esfuerzo mediante un mapeo de la zona crítica. Tomando como referencia nuevamente el piñón-4, se realiza el modelado de la pieza con sus especificaciones geométricas. La simulación en *Siemens NX* con malla fina arroja un resultado  $\delta_{F4} = 53519.8$  psi e identifica el punto más crítico de la pieza (figuras 2a y 2b). Comparando los resultados teóricos y numéricos, hay una diferencia porcentual del 1.3%. Cabe mencionar que en los resultados de la simulación se utilizó un factor de seguridad de 1.2, siendo estos más conservadores que los resultados teóricos. En las simulaciones se aplica un acero al medio carbono, donde el software grafica en forma *S-N*, es decir, resistencia a la fatiga contra número de ciclos de esfuerzo (ANSI/AGMA 2001-D04). La solución CAE proporciona resultados con respecto a la vida total en ciclos y en este caso la simulación de fatiga arroja un resultado de  $2.12 \times 10^8$  ciclos, la diferencia porcentual entre el análisis analítico y el numérico es del 8%, siendo más conservador el de simulación (figura 2c).

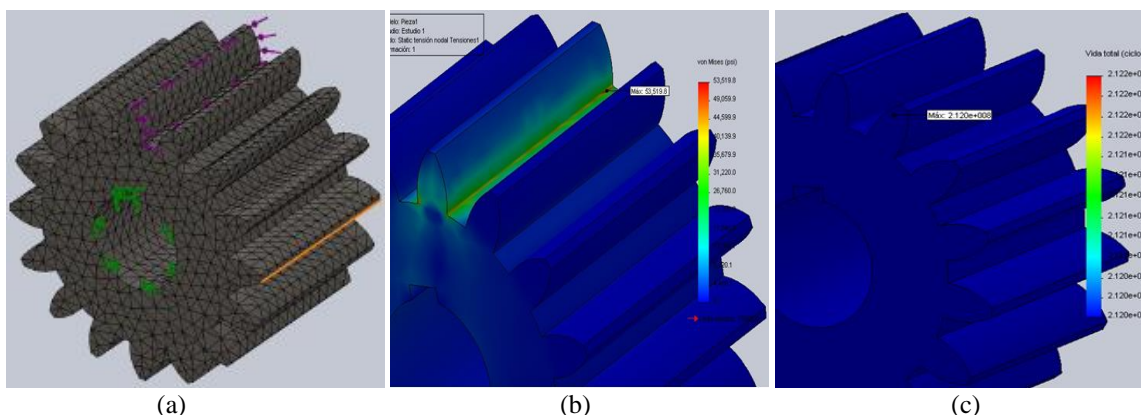


Figura 2. Análisis CAE mediante *Siemens NX* para el piñón-4: (a) Mallado fino obtenido por iteraciones, (b) Condiciones de frontera y resultados del esfuerzo de flexión en el punto más crítico, (c) Resultados de resistencia a la fatiga-vida total (ciclos).

Aplicando el mismo procedimiento de análisis CAE para los demás engranes del tren de transmisión, se obtienen los resultados del esfuerzo de flexión y resistencia a la fatiga-vida total (ver figuras 3-5). Al comparar dichos resultados con los teóricos, se observa que los determinados por CAE son más conservadores (ver tabla 3).

Engrane	Esfuerzo de flexión permisible real (psi)	Esfuerzo de flexión permisible CAE (psi)	No. de ciclos de esfuerzo (rev)	No. de ciclos de esfuerzo CAE (rev)	Diferencia porcentual en Esfuerzo de flexión (%)	Diferencia porcentual en No. de ciclos de esfuerzo (%)
Piñón-4	52801	53519.8	$2.30 \times 10^8$	$2.122 \times 10^8$	1.3	8
Impulsado - 5	33944	31605.0	$4.30 \times 10^7$	$3.800 \times 10^7$	7	12
Piñón-2	14857	15355.6	$1.26 \times 10^9$	$1.101 \times 10^9$	3.3	13
Impulsado -3	9550	9466.8	$2.30 \times 10^8$	$2.002 \times 10^8$	1	13

Tabla 3. Comparación de resultados teóricos (AGMA) respecto a los obtenidos mediante CAE.

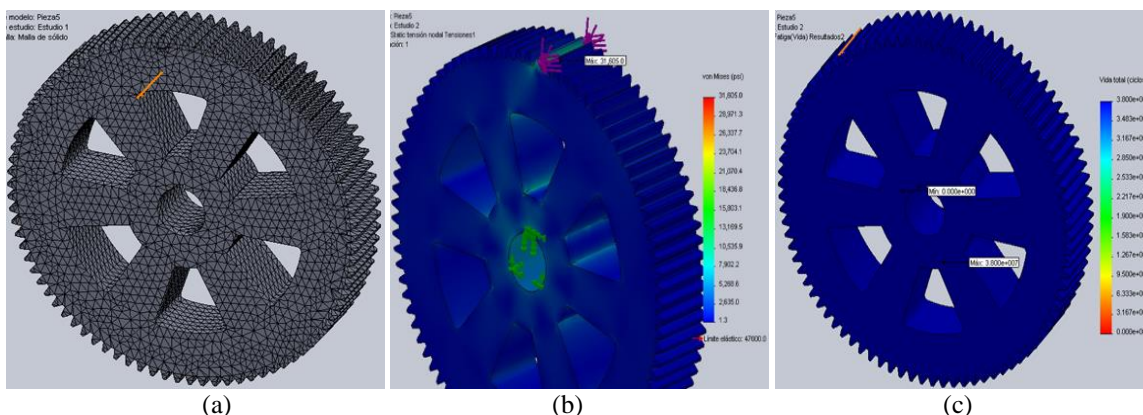


Figura 3. Análisis CAE mediante *Siemens NX* para el engrane-5: (a) Mallado fino obtenido por iteraciones, (b) Condiciones de frontera y resultados del esfuerzo de flexión en el punto más crítico, (c) Resultados de resistencia a la fatiga-vida total (ciclos).

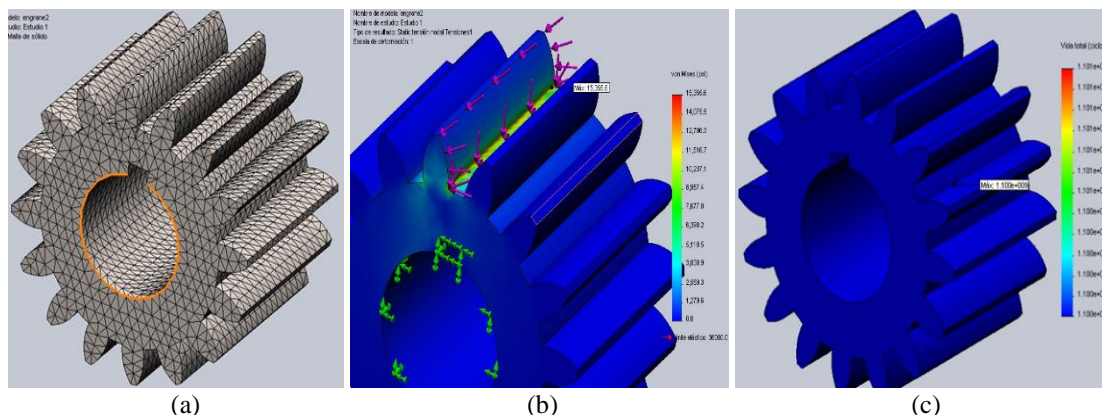


Figura 4. Análisis CAE mediante *Siemens NX* para el piñón-2: (a) Mallado fino obtenido por iteraciones, (b) Condiciones de frontera y resultados del esfuerzo de flexión en el punto más crítico, (c) Resultados de resistencia a la fatiga-vida total (ciclos).

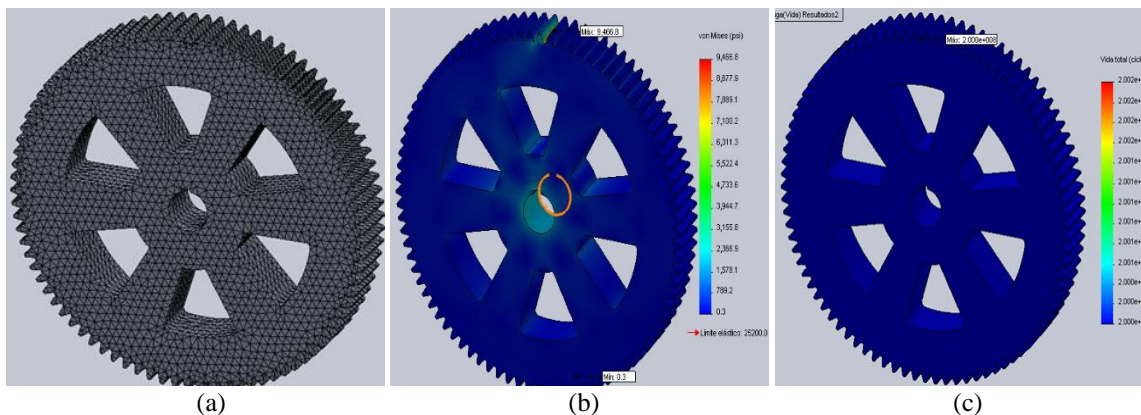


Figura 5. Análisis CAE mediante *Siemens NX* para el engrane-3: (a) Mallado fino obtenido por iteraciones, (b) Condiciones de frontera y resultados del esfuerzo de flexión en el punto más crítico, (c) Resultados de resistencia a la fatiga-vida total (ciclos).

### Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos, se revela que la metodología propuesta para el análisis de esfuerzo aplicando CAE es más conservadora. El análisis por la metodología AGMA se puede considerar bastante confiable, sin embargo, depende principalmente de la experiencia y criterio del diseñador para la selección apropiada de los factores de corrección, ya que un ligero cambio puede alterar en un porcentaje considerable los resultados. El uso de software es una herramienta actual que va tomando fuerza e importancia dentro del ámbito de ingeniería, sin embargo, el análisis teórico siempre se debe realizar para complementar las decisiones finales de diseño.

### Referencias

- [1] Pérez L., J.J. Coronado y H.E. Jaramillo, “Análisis de la falla ocurrida por esfuerzos de contacto en el eje-piñón de baja velocidad en el reductor de una extrusora de plástico”, *El Hombre y La Máquina*, Universidad Autónoma de Occidente-Colombia 2006, no. 26, pp. 116-123.
- [2] I. González y A. Fuentes, “Análisis tensional por elementos finitos de engranajes rectos con geometría modificada”, *Revista Iberoamericana de Ingeniería Mecánica*, España 2004, v. 8, no. 1, pp. 15-30.
- [3] Richard G. Budynas y J.Keith Nisbett, *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*, McGraw-Hill, México (2012).
- [4] Robert L. Norton, *Diseño de máquinas*, Pearson, México (2011).
- [5] Arthur G. Erdman y George N. Sandor, *Diseño de Mecanismos Análisis y Síntesis*, Prentice Hall, México (1998).
- [6] Robert L. Norton, *Diseño de Maquinaria*, McGraw-Hill, México (2009).
- [7] Cecil Jensen, Jay D. Helsel y Dennis R. Short, *Dibujo y diseño en ingeniería*, McGraw-Hill, México (2005).



# Resultados de Implementación de Campaña para Reciclaje de PET en Plantel Educativo Militar

Jesús Maximiliano Fregoso Morfín<sup>1</sup>, Suhei Hernández España<sup>2</sup>, Ing. Alfredo Emanuel Velázquez Sánchez<sup>3</sup>,  
Dr. Marco Osvaldo Viguera Zúñiga<sup>4</sup>

**Resumen**—En el siguiente trabajo se presentan los resultados estadísticos al implementar la primera fase de la campaña para el reciclaje de PET del proyecto Fuerza Ecológica Naval en la Heroica Escuela Naval Militar en Veracruz, México. El PET debido a sus propiedades sanitarias, bajo costo y fácil manufactura lo hace un material altamente utilizado para la industria alimenticia, y por consecuencia de uso frecuente en planteles educativos. México tiene un alto consumo de PET en comparación con otros países, por consecuencia el país cuenta con programas de reciclado de PET, sin embargo, la educación en el tema de reciclado en la población no ha logrado eliminar aún la contaminación en ríos y mares debido a envases postconsumo de PET. Los resultados de la encuesta aplicada en una plataforma digital permitieron conocer datos reales del consumo de PET en el Plantel Educativo, mostrando datos como la cantidad de botellas utilizadas a la semana, los conocimientos para diferenciar los diferentes tipos de plástico para la separación de basura y el interés en participar en programas de reciclado.

**Palabras clave**—PET, reciclaje, sustentabilidad, ambiente, contaminación.

## Introducción

El proyecto de Fuerza Ecológica Naval por sus siglas F.E.N. tiene como misión concientizar e inculcar a los cadetes de la Heroica Escuela Naval Militar sobre la importancia de la preservación del medio ambiente, la participación activa en programas de reciclaje y el impacto favorable del reciclaje en la zona local. En este documento se presentan resultados obtenidos de la implementación inicial de la fase correspondiente a la campaña de “Reciclado de PET”. El proyecto F.E.N. al ser parte del programa C.I.T.E.R.M.A.N.C. de la Universidad Naval utiliza conceptos y herramientas del Project Management Institute (por sus siglas en inglés P.M.I.), en este caso se consideran los cinco grupos principales del PMI. Grupo-1 “Iniciación” donde se plantean las bases del proyecto; Grupo-2 “Planeación” que identifica las actividades y elementos a utilizarse durante el tiempo programado del proyecto; Grupo-3 “Ejecución” que sirve para determinar las etapas del proyecto en relación a las actividades y recursos disponibles; Grupo-4 “Monitoreo y Control” que permite conocer el avance y estado actual del proyecto; y Grupo-5 “Cierre” que presenta los resultados, conclusiones y mejoras para posible continuidad del proyecto. [1]

Actualmente el PET es utilizado en la industria de la alimentación por contener características como un bajo peso, alta resistencia, no permitir el paso de agua en sus paredes, se considera como un material de uso de grado alimenticio, presentar propiedades para ser triturado y a través de reciclado se le puede dar un uso nuevamente. Sin embargo, el PET es un derivado del petróleo conocido como tereftalato de polietileno (PET por sus siglas en inglés) por lo que se considera un recurso no renovable, además de que tarda más de 700 años en degradarse este material en la naturaleza. Por lo tanto, la disposición del PET postconsumo debe ser controlada para poderse reciclar. En las últimas décadas las empresas productoras de alimentos, bebidas e incluso cosméticos han incrementado el uso de PET fabricando con este material los contenedores de sus productos y provocando un impacto ambiental negativo al desechar el contenedor una vez utilizado en lugares no adecuados provocando contaminación en ríos y mares. [2]

El PET es considerado un material no biodegradable debido a la naturaleza de su unión química entre sus moléculas, conocida como “aromática”, la cual permite la particularidad de alta cristalinidad, pero de difícil separación. [3] Los estudios han demostrado que el PET puede ser degradado mediante un proceso químico que modifica su estructura molecular para reutilizarse nuevamente para un nuevo producto, o bien, para utilizarse como fuente de combustibles. [4]

<sup>1</sup> Jesús Maximiliano Fregoso Morfín es cadete de la Heroica Escuela Naval Militar, Universidad Naval, Veracruz.

<sup>2</sup> Suhei Hernández España es cadete de la Heroica Escuela Naval Militar, Universidad Naval, Veracruz.

<sup>3</sup> Ing. Alfredo Emanuel Velázquez Sánchez es oficial de la Armada de México adscrito en la Heroica Escuela Naval Militar, Universidad Naval, Veracruz.

<sup>4</sup> Dr. Marco Osvaldo Viguera Zúñiga es profesor de la Universidad Veracruzana y asesor-profesor en la Universidad Naval.

En México el consumo de PET es alto y ocupa la segunda posición a nivel mundial. Los problemas para contener los desechos de los contenedores fabricados de este material han provocado grandes problemas ambientales en el país. Los esfuerzos para contener este problema de contaminación han implicado en México poseer uno de los vertederos a cielo abierto más extensos. Durante varios años se ha tratado de inculcar en la población programas para dar una educación del manejo de residuos sólidos no biodegradables; ejemplo de estos son las diversas campañas de acopio y reciclaje de PET que han sido implementadas por la industria privada y por el gobierno, así como la instalación de plantas de reciclado de PET en diferentes localidades del país. En el año 2001 la capital del país estableció los primeros trabajos en conjunto Gobierno e Industria privada estableciendo un programa de recuperación de envases fabricados de PET post-consumo, creándose la asociación civil ECOCE (Ecología y Compromiso Empresarial) con el objetivo de evitar que este material llegue a ser enterrado en vertederos destinados para la basura evitando que este material contamine los hábitats, suelos, ríos, mantos acuaífres, etc., por ser tan largo su proceso de degradación natural. [5]

### Descripción del Método

La fase-1 “Reciclado de PET” consiste en una campaña de educación para concientizar al cadete del uso y disposición de recipientes fabricados de PET, así como darle los conocimientos para distinguir el PET de otros tipos de plásticos para un reciclado eficiente. El control del proyecto se estableció con un diagrama Pert y su respectiva ruta crítica que incluye las actividades principales y tiempos ejecución programados. [6] La planeación de actividades utiliza conceptos del Project Management Institute y se realiza una revisión literaria extensiva del tema de reciclado de PET en México. La encuesta propuesta genera los primeros resultados que corresponden a un avance del 30% de la Fase-1.

La encuesta se propuso para ser contestada de forma voluntaria por los cadetes utilizando la plataforma de acceso digital en el Plantel, con una duración de 10 minutos que incluye 22 preguntas como se muestra en la Figura 1. La información se dividió en cinco temas principales de estudio, los cuales son considerados necesarios para evaluar el conocimiento de reciclado de PET por los cadetes. Los temas de conocimientos son los siguientes: 1. Consumo de envases fabricados por PET. 2. Identificación de los diferentes tipos de plástico. 3. Características del material PET. 4. Impacto ambiental y contaminación debido al consumo de envases fabricados con PET. 5. Motivación para participar en programas Ecológicos y de Reciclado.

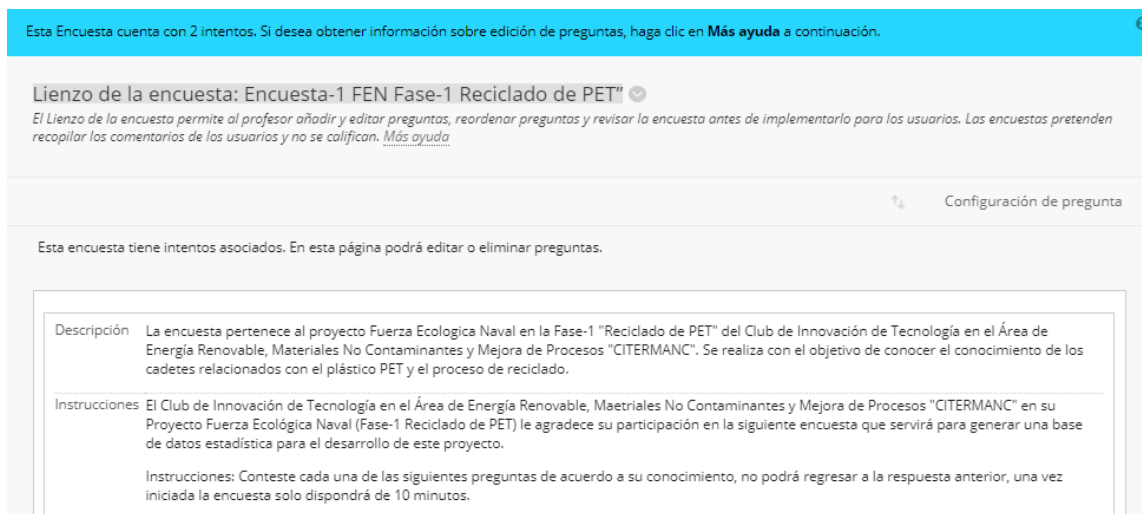


Figura 1. Ejemplo de la encuesta cargada en la plataforma digital disponible para los cadetes del Plantel.

### Resultados (Estadística)

En el Cuadro 1 se muestra las preguntas elaboradas de la encuesta que fue presentada con un orden aleatorio de preguntas, una duración de 15 minutos y con acceso para todos los cadetes con la finalidad de generar un censo general. La información recabada formará una base de datos de conocimientos en materia de reciclado de PET en el

Plantel. La participación en la encuesta fue del 14% del total de cadetes y con las dos últimas preguntas que se añadieron a la encuesta se logró clasificar la población. En la encuesta se tuvo la participación de cadetes de los seis programas educativos que se imparten en el Plantel: Ingeniería en Ciencias Navales, Infantería de Marina, Ingeniería Mecánica Naval, Ingeniería de Logística y Aeronáutica Naval. También se logró la participación de cada generación incluyendo 1° año, 2° año, 3° año, 4° año y 5° año.

TEMA	Numero de Pregunta	TEMA	Numero de Pregunta
<b>1. Consumo de PET</b>	<p><b>Preguntas de tipo abiertas</b></p> <p>1. ¿Cuántas botellas de plástico como agua u otro tipo de bebidas consume usted a la semana? Indicar con número R:</p> <p>2. ¿Utiliza usted para su higiene personal botellas de plástico, por ejemplo shampoo, jabón-liquido o crema? R: SI / NO</p> <p>3. ¿Utiliza usted recipientes de plástico para almacenar algún tipo de comida? R: SI / NO</p> <p>4. ¿Utiliza usted recipientes de plástico para almacenar líquido para piso, detergente de ropa, cloro, etc.? R: SI / NO</p> <p>5. ¿Utiliza usted en el taller o laboratorio recipientes de plástico para almacenar cloro, aceites, gasolinas, etc.? R: SI / NO</p>	<b>4. Impacto ambiental y contaminación</b>	<p><b>Pregunta con respuesta de opción múltiple</b></p> <p>12. ¿Cuánto tardan los productos fabricados por PET en degradarse naturalmente? a) 7 años b) 70 años c) 700 años d) 7000 años</p> <p>13. ¿Qué número ocupa México a nivel mundial de consumo de PET? a) del 1º al 5º lugar b) del 5º al 10º lugar c) del 10º lugar al 15º lugar d) del 15º al 20º lugar</p> <p>14. ¿Cuál es el principal problema de la contaminación por plásticos de PET? a) visual b) smog c) suelos d) hábitos</p> <p>15. ¿Dónde no se pueden encontrar los residuos de PET? a) sangre b) mares c) ríos d) compostas</p>
<b>2. Identificación de materiales (plástico)</b>	<p><b>Preguntas con respuestas para relacionarlas</b></p> <p>6. Identifique el tipo de plástico relacionando el objeto con el que es fabricado.</p> <p>Columna-1: a) Polietileno Tereftalato o PET, b) Polietileno de baja densidad o PEBD, c) Polietileno de alta densidad PEAD, d) ABS, e) Policloruro de vinilo o PVC, f) Poliestireno</p> <p>Columna-2: (1) Botellas de agua, (2) Tapas de botellas, (3) Vasos desechables de plástico, (4) Defensas de vehículos de plástico, (5) Accesorios para tubería sanitaria, por ejemplo codos, coples etc. (6) Vasos para café desechables de unicef</p> <p>7) Relacione la siguiente simbología numérica para identificar el tipo de plástico al que se refiere</p> <p>Columna-1: a) Polietileno Tereftalato o PET, b) Polietileno de baja densidad o PEBD, c) Polietileno de alta densidad PEAD, d) Policloruro de vinilo o PVC, e) Poliestireno</p> <p>Columna-2: (1) "1", (2) "2", (3) "3", (4) "4", (5) "5"</p>	<b>5. Motivación Ecológica y de Reciclado</b>	<p><b>Pregunta de respuesta cerrada (SI / NO)</b></p> <p>16. ¿Ha participado en algún programa de reciclado? R: SI NO</p> <p>17. ¿Conoce algún tipo de programa de reciclado? R: SI NO</p> <p>18. ¿Considera que es importante tener conocimientos de reciclado de basura? R: SI NO</p> <p>19. ¿Conoce usted algún programa de reciclado dentro del Plantel o en su compañía? R: SI NO</p> <p>20. ¿Le gustaría participar de forma voluntaria en un programa de reciclado de PET? R: SI NO</p>
<b>3. Características del material PET</b>	<p><b>Preguntas con respuesta de opción múltiple</b></p> <p>8. ¿Cuál de las siguientes materias primas se considera un producto no-renovable? a) Madera b) Petróleo c) Fierro d) Radiación Solar</p> <p>9. ¿Cuál de los siguientes productos se produce con PET? a) Juguetes de plástico b) Botellas de refresco c) Carcasa de celular d) Tubería de agua</p> <p>10. ¿Cuál de los siguientes procesos contamina el medio ambiente? a) soplado botellas de PET b) Producción de pellets de PET c) Pigmentación de PET d) Trituración de PET</p> <p>11. ¿Cuál no es una característica de los envases de PET? a) Envases rígidos b) Envases transparentes c) Envases sensibles al calor d) Envases grado alimenticio</p>	<b>6. Información de la población</b>	<p>21. ¿Qué año esta usted cursando? R: a) 1° año b) 2° año c) 3° año d) 4° año e) 5° año</p> <p>22. ¿A que programa pertenece? R: a) Ingeniería en Ciencias Navales b) Infantería de Marina c) Ingeniería Mecánica Naval d) Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones e) Ingeniería de Logística f) Aeronáutica Naval</p> <p>23. Sexo R: Hombre</p>

			Mujer
--	--	--	-------

Cuadro 1. Encuesta referente a conocimientos del PET y habilidades para el reciclado en el Plantel Educativo.

Los resultados que se muestran indican que en el caso del tema del “Consumo de PET” que el casi 50% de la población encuestada consume un promedio de 2 a 5 botellas de envases fabricados de PET a la semana como se indica en la Figura 2.

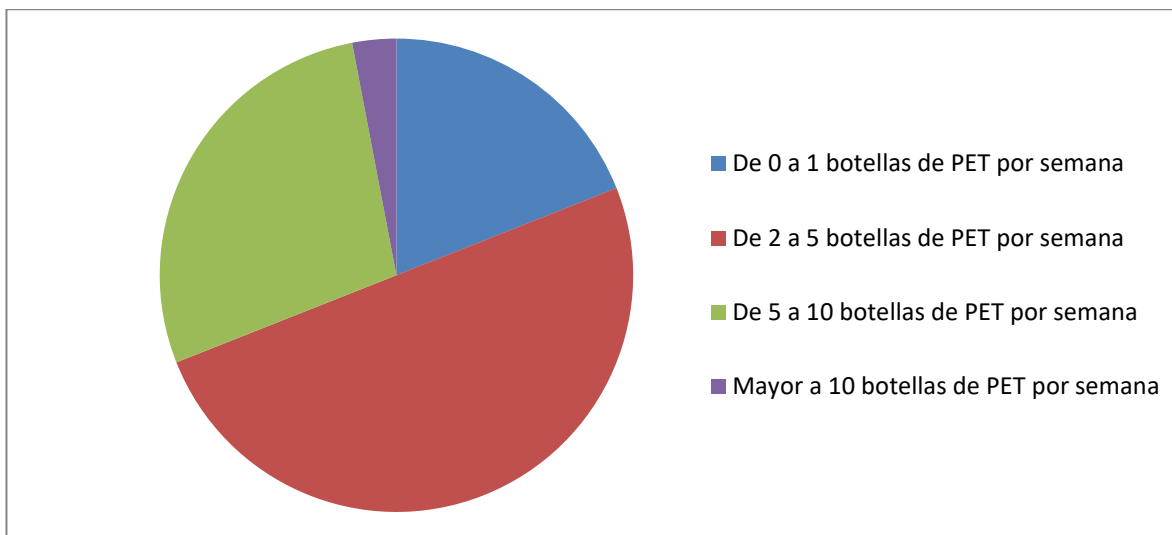


Figura 2. Resultados de la estimación de consumo de botellas de PET por semana en el Plantel.

Respecto al tema de conocimiento para “Identificación de objetos fabricados con diferentes plásticos” el resultado indica que un alto porcentaje de la población logra identificar los materiales fabricados por PET y por PVC. Sin embargo, los otros plásticos mostrados en la encuesta difícilmente son identificados de forma correcta por la población encuestada. Esto último da evidencia que implementar de forma directa contenedores para la separación de plásticos resultará una tarea difícil en el Plantel si no se tiene previamente una cultura educacional de conocimientos y habilidades para identificar los diferentes plásticos, ver Figura 3.

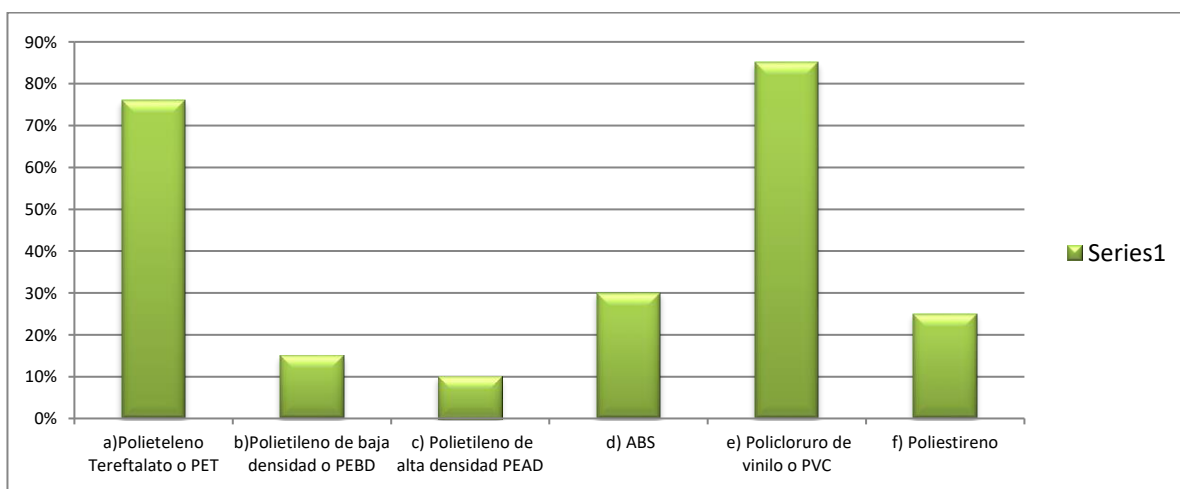


Figura 3. Porcentaje de respuestas correctas que logran identificar los diferentes tipos de plásticos.

Para el tema respecto a las “Características del material PET”, la población que participó demostró que conoce del tema debido a que en las primeras dos preguntas alcanzó un 75% de respuestas correctas, como se puede apreciar en

la Figura 4. Este indicador es positivo y de cierta forma relaciona el área de conocimientos de los cadetes al tratarse de programas educativos relacionados con las ingenierías y por ende con conocimientos de química y física.

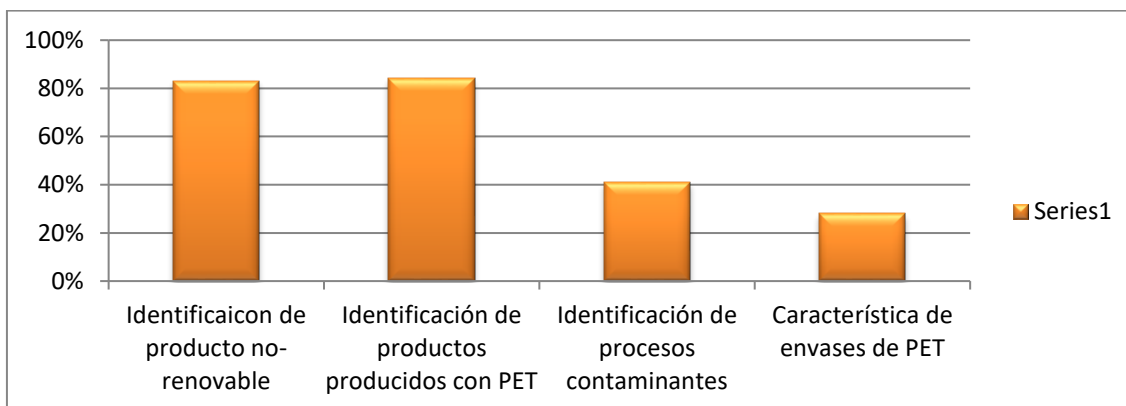


Figura 4. Resultados de conocimientos de las características del material PET en el Plantel.

El “Impacto Ambiental” es reconocido por los cadetes, el resultado de contestar de forma correcta las cuatro preguntas fue mínimo, la tendencia en general fue de contestar de 2 a 3 respuestas correctas como se muestra en la Figura 4.

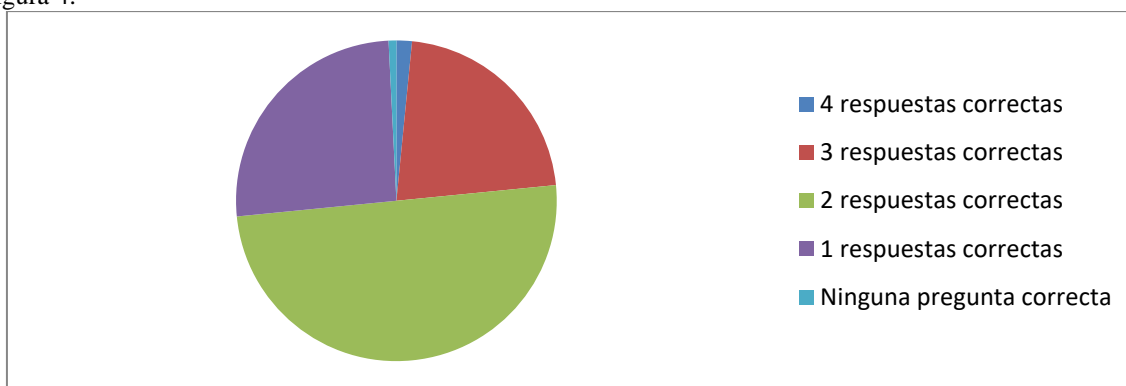


Figura 5. Resultados del Impacto ambiental y contaminación producida por envases fabricados con PET.

Finalmente en el tema de la “Motivación Ecológica” se puede observar la necesidad de fortalecer los niveles de educación ambiental y de reciclado. Esto resulta porque a pesar de que existe interés en participar en los proyectos de este tipo solo la mitad se ha visto involucrada en programas de reciclado y muchos de ellos no tienen conocimiento de los programas al interior del Plantel, tal como se muestra en la Figura 5.

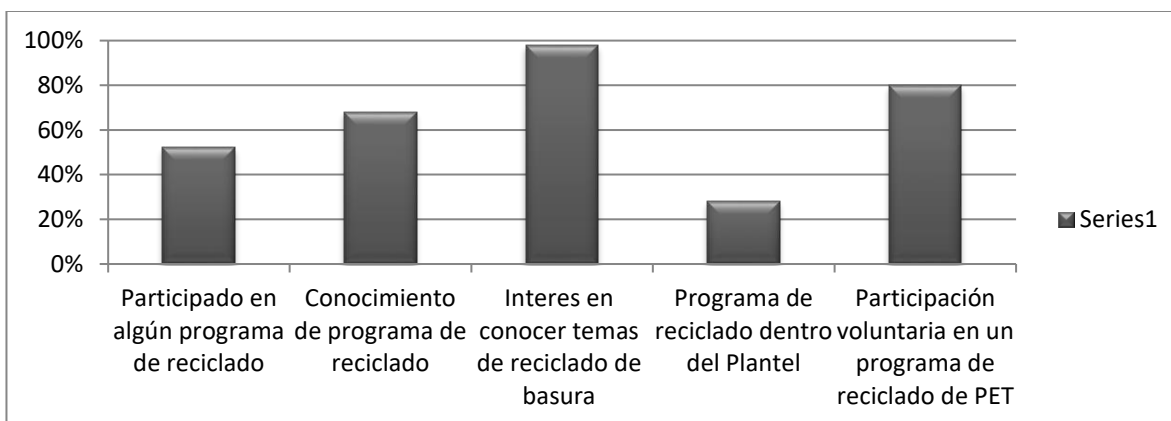


Figura 6. Resultados de la Motivación Ecológica y de Reciclado “Grupo-5” en el Plantel.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que es necesario implementar campañas de educación ambiental con el objetivo de lograr una concientización de reciclado. Los datos arrojados en la encuesta permiten observar que se tiene un concepto general del reciclado, existe la preocupación del problema ambientalista producido por no reciclar y separar la basura. Los datos también indican que una proporción baja de la población conoce los procedimientos adecuados para identificar de forma correcta la deposición de productos postconsumo de plásticos. Esta conclusión indica que un proceso de reciclado efectivo no debería ser implementado sin previamente tener una campaña de educación en materia de reciclado. Por lo que justifica el origen y motivo de este proyecto motivando continuar con la siguiente etapa de ejecución de la Fase-I Reciclado de PET que consistirá en diversas campañas de concientización y educación ambiental, en estas se instruyera al cadete con conocimientos y habilidades en materia de reciclado.

Los problemas de reciclado y contaminación ambiental no solamente está en el tema de los envases producidos de PET ya que existen muchos otros materiales que lamentablemente su reciclado no es posible, por ejemplo los envases fabricados con unicel o poliestireno. Por lo tanto, con este primer avance en el reciclado de PET se espera en un futuro cercano se utilicen únicamente productos elaborados con materiales que si puedan ser reciclados.

Actualmente como se mencionó al inicio del documento, México tiene diversos programas de reciclado de PET y muchas de las compañías refresqueras del país han implementado campañas con metas ambiciosas como garantizar que para finales de la próxima década sus envases se fabriquen con 100% de material reciclado. Esto último abre un panorama alentador para el mercado de reciclado y que de forma directa cualquier Plantel Educativo o Institución podría aplicar a diferentes programas de reciclado beneficiándose de forma económica y siendo socialmente sustentable.

### Agradecimientos

Se agradece el apoyo de las autoridades del Plantel de la Heroica Escuela Naval Militar para desarrollar este proyecto de investigación, se agradece también al personal del área de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC's) del Plantel por su asesoría especializada en la plataforma digital; y así mismo, se hace un reconocimiento a los integrantes de la Jefatura de Ingeniería Mecánica Naval por las facilidades otorgadas en espacio, tiempo y gestiones para poder desarrollar las actividades del Club CITERMANC.

### Referencias

[1] Project Management Institute Inc. "Guía de los Fundamentos para la dirección de proyectos (GUÍA PMBOK)," editorial Global Standar, USA, 2013.

[2] Crawford, Russell; Webb, Hayden, K.; Arnott, Jaimys; Ivanova, Elena P. (Marzo de 2013). "Plastic degradation and its environmental implications with special reference". *Polymers* 5 (1). ISSN 2073-4360.

[3] Pilato, Louis (2010). *Phenolic Resins: A century of Progress*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 518. ISBN 978-3-642-04714-5.

[4] Abdelaal, Magdy Y.; Sobahi, Tariq R.; Makki, Mohamed S. I (2008). "Chemical degradation of Poly Ethylene Terephthalate", *International Journal of Polymeric Materials* (57). ISSN 0091-4037.

[5] Gardner Business Media, Inc. (12 de 01 de 2016). *Plastic Technology Mexico*. Recuperado el 27 de 02 de 2019, de <https://www.pt-mexico.com/art%C3%ADculos/el-reciclaje-de-pet-en-mxico-es-caso-de-xito> (Gardner Business Media, Inc, 2016)

[6] Baca Urbina G., (2010), *Evaluación de Proyectos*. Editorial Mc Graw Hill

# MODELO DE ANÁLISIS DEL USO DEL SOFTWARE LIBRE EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DEL MUNICIPIO DE CARDENAS, TABASCO

Dr. Julio Humberto García Alcocer<sup>1</sup>, Dr. Carlos Mario Flores Lazaro<sup>2</sup>,  
Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda<sup>3</sup> y Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz<sup>4</sup>

**Resumen**—El objetivo del presente trabajo es el desarrollo de un modelo de análisis basado en una serie de cuestionamientos orientados a evaluar la incorporación de herramientas de software libre en empresas del municipio de Cárdenas, Tabasco, en razón de los resultados obtenidos por la incorporación de estas herramientas en sus procesos administrativos. Las categorías sobre las que se fundamenta la investigación son: conocimiento del software libre, software libre utilizado, áreas de operación del software libre, ventajas y desventajas del software libre y la satisfacción del uso estas herramientas. Dicho estudio permitió concluir que las empresas tienen en el software libre una alternativa para reducir los costos de implantación y mantenimiento en el uso de herramientas de tecnologías de la información; del mismo modo se identificó que el uso de estas plataformas libres se orientan en su mayoría en áreas de búsqueda, manejo y control de datos, lo que les permite a estas empresas un mejor aprovechamiento de su información y con ello elevar su competitividad.

**Palabras clave**—Software libre, pymes, medianas empresas, competitividad.

## Introducción

El software libre es considerado como una infraestructura que puede apoyar el desarrollo de una economía más eficiente y más productiva, sin embargo actualmente se encuentra semi explotada por las empresas, esto por las dudas y cuestionamientos que emergen de su uso y mas cuando se ve en un sentido comparativo, por sus bajos costos de copia frente a monopolios tecnológicos que tienen una elevación artificial de los precios de sus productos, llegando a la imposición de estándares propietarios y/o el pago por productos de poca calidad.

El término software libre -*Open Source Software* (OSS) o fuente abierta- se refiere al movimiento que propugna la creación comunitaria o cooperativa de software a través de la disponibilidad pública y gratuita del código fuente. Con Internet el software libre extendió sus fronteras y sumó miles de adeptos deseosos de colaborar en su producción. Hoy tenemos toda clase de productos libres, por ejemplo: web servers como Apache, bases de datos como MySQL o Postgress, lenguajes de programación como Perl, programas de correo electrónico como Sendmail, software de automatización de oficina como StarOffice y, por supuesto, el sistema operativo Linux, creado en 1991 por Linus Torvalds, indiscutiblemente la estrella de este movimiento.

El software libre representa hoy un verdadero fenómeno: es el principal emergente de un movimiento que procura re-definir las reglas actuales sobre la propiedad intelectual; reglas que están condicionando la evolución de la llamada Sociedad de la Información. Esto sin duda puede ser aprovechado y explotado por las medianas empresas para mejorar su competitividad tecnológica por medio de la mejora de sus procesos y esto a bajos costos.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del problema.*

La globalización de los mercados exige que las empresas sean competitivas para asegurar su permanencia en éste nuevo escenario económico, mientras aparecen mercados competitivos y florecen por doquier las nuevas tecnologías de la información. Existen dificultades en las organizaciones públicas y privadas de nuestro medio para incorporar productos de software libre a su operatoria.

La disponibilidad de un modelo de análisis de factibilidad para ser aplicado a las herramientas de software libre facilitará la incorporación de este tipo de productos en las empresas y organizaciones de la ciudad de Cárdenas e impulsará la formación de la masa crítica de expertos necesarios para difundir esta modalidad de desarrollo y licenciamiento en el ámbito empresarial.

<sup>1</sup> Dr. Julio Humberto García Alcocer es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

[Juliohumberto68@hotmail.com](mailto:Juliohumberto68@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Carlos Mario Flores Lázaro es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [flcmar@gmail.com](mailto:flcmar@gmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

[fmorcillo64@hotmail.com](mailto:fmorcillo64@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. José Trinidad Acosta de la Cruz es Profesor de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [jtldivany@hotmail.com](mailto:jtldivany@hotmail.com)



Estas pequeñas y medianas empresazas (Pymes) no contaban con un software libre para los procesos administrativos de la misma. Por lo que se realizó un estudio para identificar cuáles eran las nuevas tecnologías informáticas que está adquirió para las medianas empresas como estrategia competitiva, en este caso orientado en el municipio de Cárdenas, Tabasco. Para observar las razones sobre las cuales ellos adquirieron dichas tecnologías y si éstas fueron las más adecuadas en la satisfacción de sus necesidades.

#### *Objetivos.*

Objetivo General: Desarrollar un modelo de análisis de factibilidad para evaluar la incorporación de herramientas de software libre en empresas y/o organismos públicos del municipio de Cárdenas Tabasco.

#### Objetivo Específicos:

- Identificar los productos de software libre disponibles para aplicaciones empresariales.
- Identificar necesidades de tecnología de la información (TI) en organizaciones locales y relacionarlas con productos de software libre disponibles.
- Desarrollar criterios para la selección de software libre en función de las las necesidades específicas de la organización.

#### *Marco referencial.*

El concepto y uso de software libre no es nuevo dentro del entorno académico y de investigación como en el que se encuentra la Universidad de Murcia, donde se comenzó a utilizar el software libre desde su incorporación a la Internet en el año 1991, para el desarrollo de servicios telemáticos como el correo electrónico, web, grupos de noticias, entre otros.

En el pasado el uso de software libre estuvo limitado a universidades, laboratorios y centros de investigación, y fue notorio que se estuvieron generando muchos movimientos tendentes a:

- Extender el uso del software libre particularmente dentro de las Administraciones Públicas como modelos a seguir por el resto de la sociedad, por la industria y las empresas de servicios, fundamentalmente.
- Que las iniciativas para el uso del software libre debían ser lo más integrales posible en el sentido de implantar un uso generalizado dentro de las instituciones, dejando de un lado el software comercial, cerrado o no libre.

En este sentido a nivel mundial el uso del software libre ha generado distintos posicionamientos orientados a darle ventajas a las organizaciones en el uso de estas plataformas. En el ámbito europeo de las Administraciones Públicas se fomentaron muchos programas promovidos por la propia Unión Europea y por gobiernos de diferentes estados. A nivel de la unión europea (UE) se desarrolló un Plan de Acción de la Comisión Europea, denominado Europe 2005. Una sociedad de la información para todos (Consejo Europeo de Sevilla, Junio 2002) donde se establecieron las línea estratégicas para el fomento de la utilización de programas de fuente abierta, para lo que establecieron un programa al que denominaron IDT(Programa de Investigación y Desarrollo Tecnológico) para evaluar el impacto de estos programas.

También el Sexto Programa, Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico en el ámbito de las Tecnologías para la Sociedad de la Información, incluyeron dentro de sus objetivos principales: el uso de software libre para garantizar la interoperabilidad de las soluciones y favorecer la innovación. A nivel de estados de la UE crearon iniciativas como la del gobierno francés que ha editado una Guía de Selección y Utilización de las Licencias de Software Libre en las Administraciones dentro de su Agencia para las Tics en la administración. También el gobierno del Reino Unido y Alemania diseñaron una estrategia para garantizar la independencia frente a fabricantes de software libre y garantizar el acceso a los códigos fuentes.

En Latinoamérica, países como Perú, Brasil y México también se destacaron por el uso de software libre de manera casi exclusiva dentro de sus administraciones. En España llevaron a cabo diversas iniciativas por parte del Ministerio de las Administraciones Públicas dentro del Consejo Superior de Informática CSI, tendentes a la creación de grupos de trabajo para el desarrollo del software libre dentro de la Administración General del Estado y de las CCAA (Comunidades Autónomas de España). Varias CCAA apostaron por el uso del software libre, como Andalucía y Extremadura donde incluso se desarrolló una distribución del sistema operativo Linux.

Dentro del ámbito de las universidades españolas, donde tradicionalmente se ha venido usando software libre en mayor o menor medida, plantearon diversas iniciativas para fomentar su uso y lograr una mayor implementación frente al uso de software cerrado. En este sentido, un grupo de trabajo fue creado a tal efecto dentro de la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas).

### *Marco conceptual.*

En primer lugar se aclaró que el Software libre se refiere a las libertades de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. El vocablo free en inglés posee dos significados: gratis y/o libre. Por ello el término ha ocasionado confusiones dándose a entender, equivocadamente, que el software libre es gratuito o regalado. Pero no es una cuestión de presencia o ausencia de precio, puesto que el software libre no significa que no pueda ser comercial.

El software libre les permitió a los usuarios el ejercicio de cuatro libertades básicas:

- La libertad de usar el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a tus necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de distribuir copias (libertad 2).
- La libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie. (Libertad 3); el acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

Un programa es Software Libre sólo si permitieron todas esas libertades. Por ello, los usuarios tuvieron la posibilidad y la libertad de distribuir copias, con o sin modificaciones, de forma gratuita o cobrando una cantidad de dinero por la distribución, a cualquiera y a cualquier lugar. El ser libre de hacer esto significa, entre otras cosas, que no es necesario pedir o pagar permisos por las acciones antes detalladas.

Este tipo particular de software se ejecutaron con ciertos propósitos, aplicándolos a cualquier fin, ya sea educativo, cultural, comercial, político, social, etc. (libertad 0).

Como el software libre permitió el estudio de su funcionamiento, eso permitió poder adaptarlo a las necesidades de quien lo use. Tener acceso a su código fuente posibilita, entre otras cosas, descubrir funciones ocultas, averiguar cómo se realiza determinada tarea, descubrir qué posibilidades tiene, etc. El adaptar el programa a las necesidades del usuario permitió el poder suprimir partes que no le interesan, agregar otras partes que considera importantes, copiar una parte que realiza una tarea y/o añadirla a otro programa. (libertad 1).

El software, sus copias y las modificaciones comenzaron a distribuirse libremente, lo que significó poseer la libertad de redistribuir el programa, gratis o con algún costo, ya sea por mail, FTP, o en CD, redistribuyéndolo a una persona o a varias, a un vecino o una persona que vive en otro país, etc. (libertad 2). Fue posible mejorarlo y hacer públicas esas mejoras. La libertad de hacer un mejor programa, implica que se puede hacer menores los requerimientos de hardware para funcionar, que tenga mayores estaciones, que sus requerimientos no sean tan altos, que tenga menos errores.

Como se permitió el poder para liberar las mejoras al público, quiere decir, que si se llevó a cabo una mejora que permitió un requerimiento menor de hardware, o que hizo que ocupara un menor espacio, se pudo redistribuir ese programa mejorado o simplemente se propuso la mejora en un lugar público (ya sea un foro de noticias, una lista de correo, un sitio web, un FTP, un canal de chat) (libertad 3).

El usuario al poseer el código fuente obtuvo el poder para decidir, ya que podía elegir quién puede modificar los programas que ha adquirido para mejorarlos (o bien mejorarlos él mismo). Es decir esto permitió que no existiera un monopolio, porque en el caso de que un software sea discontinuado el usuario tenía la opción (al poseer el código) de elegir a un desarrollador para continuar utilizando el software que fue discontinuado; además el usuario no estaba completamente a merced de tener que renovar su hardware y software constantemente, según ocurre a menudo con las políticas de las empresas que producen software privativo y también será libre de vender o redistribuir software libre.

Todo lo anterior dio la oportunidad a los profesionales de la informática y a los desarrolladores de sistemas un libre intercambio de información e investigación sobre cómo funcionan los programas, de compartir conocimiento y experiencias con este tipo de software (consejos, resolver errores, asistencia), de trabajar en proyectos juntos a través de internet (remotamente) es decir rompiendo las barreras geográficas y permitiendo que un mismo software sea desarrollado en distintas partes del mundo.

### *Metodología utilizada.*

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo se basa en el proyecto FLOSS, investigación sobre la situación y los aspectos económicos del fenómeno de Software Libre en Alemania, Reino Unido y Suecia.

Este proyecto fue financiado por la Comisión Europea para la Sociedad de Tecnologías de la Información y realizado por: Berlecon Research y el Instituto Internacional de Infonomics de la Universidad de Maastricht, se publicó en Julio de 2002. Este estudio ha servido de modelo para hacer los respectivos capítulos del FLOSS en Estados Unidos y en Asia.

En este caso, tomamos como elementos de análisis para nuestro proyecto de investigación las variables consideradas por el proyecto FLOSS: funcionalidad, estabilidad, performance, precio, soporte, disponibilidad del código fuente, entre otros.

El desarrollo de la investigación se dio bajo la aplicación de una bitacora de preguntas que se encuentran descritas en el apéndice de este trabajo y que fueron aplicados a medianas empresas, en el entendido que son aquellas que están constituidas dentro de las Pymes con un rango de trabajadores de 51 a 250; las diversas empresas encuestadas pertenecen a los sectores de comercio, servicios e industrial; de un total de 70 medianas empresas, se lograron encuestar 50, las restantes ya no fue posible incluirlas en el estudio por razones particulares, pero que no influyen en los resultados del estudio.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Los resultados finales de la investigación se dan a continuación partiendo de las categorías que el proyecto FLOSS en su modelo de análisis nos sugiere:

Conocimiento del software libre: el 69% de las empresas confirmaron tener conocimiento del software libre, siendo un 31% los que lo desconocían, siendo esto un amplio margen en razón de lo accesible al tema.

Conocimiento de software libre disponibles: en este segmento se evidenció a los software Firefox (36%) y el SO Linux (23%) como los de mayor uso, quedando con 41% una diversidad de programas libres.

Motivos de uso del software libre: se mostraron 5 condicionantes para este segmento: compatibilidad, menor costo, más conocidos, fácil de descargar y accesabilidad; en este sentido las empresas identificaron básicamente 3 condicionantes de uso: compatibilidad, menor costo y accesabilidad, las 3 con un porcentaje de 75%.

Software libres empleados: en este segmento se identificaron el uso de software como Firefox (46%), Linux (21%) y Apache (9%), de ahí se menciona una diversidad de software entre los que destaca el hecho de que programas libres de ofimática, no reportan un porcentaje importante de uso, cuando estos son de gran empleo en las actividades operativas de las empresas.

Áreas de empleo: En este segmento se identificó que estos software son empleados mayormente en servidores virtuales (13%), control de datos (31%) y búsqueda de información (38%), haciendo entre ellos un porcentaje de 82%.

Ventajas que les proporciona el software libre: en este segmento destacan control y versatilidad (13%), mejor rendimiento (20%) y accesabilidad (40%), destacando sobre aspectos como seguridad y facilidad, que coincide en el hecho del temor de las empresas a la implementación de este tipo de programas.

Desventajas por el uso del software libre: en este segmento se identifica básicamente dos aspectos, lentitud (22%) y falta de soporte (22%), lo que es importante destacar aquí, es que en esa misma proporción de porcentaje algunas empresas dicen no encontrar desventajas en su uso.

En este sentido de ventajas y desventajas, la gráfica 1 mostrada a continuación, nos clarifica los porcentajes totales de cada apartado, permitiendo concluir que las empresas encuentran más ventajas que desventajas en el uso del software libre.



Figura 1. Gráfica general de ventajas y desventajas.

Nivel de satisfacción: para este segmento se identificaron 4 elementos de análisis, mejoría en las actividades (un 75% dijo sí), decisión correcta de su implementación (un 82% dijo sí), satisfacción en su uso (un 83% dijo sí) y

recomendación de su uso ( un 92% dijo si); por lo que al comparar los resultados de estos parametros la gráfica 2 presentada a continuación, permite concluir que las empresas tienen un nivel alto de satisfacción de 83% en el uso del software libre.

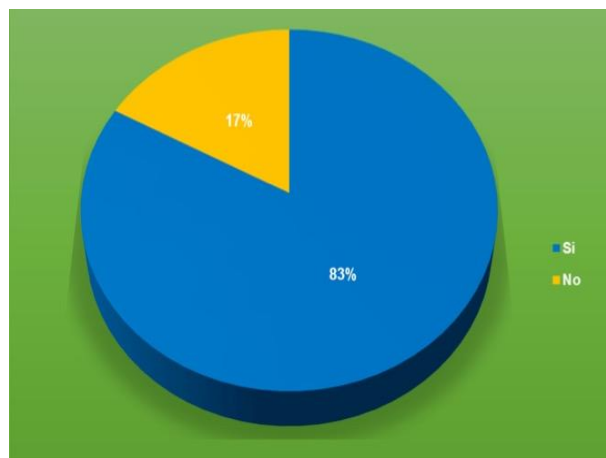


Figura 2. Gráfica del nivel de satisfacción de las empresas

### *Conclusiones*

El análisis de los resultados permite identificar el impacto positivo que está teniendo el uso del software libre en las medianas empresas del municipio de Cárdenas y que les ofrece ventajas competitivas en el uso de las TI a bajo costo; a pesar de que aún existe ciertos temores en la implementación de estas plataformas, las empresas encuentran en estas herramientas opciones de ahorro, considerando que no pierden compatibilidad y el acceso a estas herramientas no significa mayor problema. El modelo de preguntas presentadas serán consideradas en estudios posteriores a manera de poder abarcar más regiones del estado de Tabasco y obtener los argumentos de investigación que permitan conocer la dinámica del software libre en el estado.

### *Recomendaciones*

En razón de la desconfianza que deja percibir estos resultados en las empresas de estudio en aspectos de seguridad y soporte en el uso del software libre, se da la oportunidad de estudio para demostrar a las empresas que el uso de software libre no es sinónimo de inseguridad o incertidumbre en sus procesos, sino que más bien, justifique la decisión de hacerse de los servicios de personal profesional y capacitado para que pueda explotar eficientemente estas herramientas y mantener el rendimiento de estas plataformas en base a la actualización permanente, que es quizás la parte cuestionable de estas herramientas, ya que al ser de código abierto, constantemente se le están incorporando actualizaciones y mejoras, que de no ser implementadas en su operatividad diaria se ven desfazadas en las posibilidades de explotar las nuevas utilidades de estas.

Dado que el presente estudio tiene su origen en fines académicos, sus resultados muestran la importancia de que los profesionales de las TI, consideren adquirir el dominio completo de estas plataformas libres y con ello ser agentes innovadores en sus centros de trabajo, haciendo no solo funciones de soporte o solucionadores de problemas, sino constituirse en factores de ahorro y de utilidad para la empresa.

### **Referencias**

Berlecon, Research. "Modelo de análisis de factibilidad económica-financiera". Editorial Centro de Computación y Tecnologías de Información Facultad de Ciencias Económicas-UNC. Maastricht, Países bajos. (2002).

COM. "Actividades de investigación y desarrollo tecnológico de la unión europea". Editorial Comisión de las comunidades europeas. Bruselas (1999).

Cota, M. "La importancia de las pequeñas y medianas empresas". Recuperado el día 10 de octubre de 2007. Sitio Web MediosUDG, dirección electrónica: <http://www.comsoc.udg.mx>.

Echeverría, Alberto. "Utilización del software libre en las instituciones del estado". Tercera edición. Editorial Departamento de servicios parlamentarios. Costa rica. Expediente N° 16.912 (2008).

M. Stallman, Richard. "Software libre para una sociedad libre". Edición Primera edición en castellano. Editorial Traficantes de sueños. Madrid (2004).

## APENDICE

Cuestionario aplicado a las Medianas Empresas en el Municipio de Cárdenas, Tabasco.

1. ¿Conoces lo que es un Software Libre?  
Si ( ) No ( )
2. Subraya de la siguiente lista los Software Libres que conozcas.  
a) VirtualBox b) Ofimática c) GIMP d) Firefox e) Apache f) MySQL  
g) Eclipse h) PHP i) otros \_\_\_\_\_
3. ¿Por qué utilizan Software Libre en la empresa y no Software Propietario?
4. De la lista anterior de Software Libre ¿Cuáles utilizan en la empresa?
5. ¿Para qué los utilizan?
6. ¿Qué ventajas han proporcionado dichos Software Libre a la empresa?
7. ¿Qué desventajas han proporcionado dichos Software Libre a la empresa?  
a) Falta de soporte b) Lentitud c) Compatibilidad d) Inseguridad  
e) Ninguno f) Otros \_\_\_\_\_
8. ¿Existen mejorías en las actividades de la empresa después de la implementación del Software Libre?
9. ¿Consideras que fue buena decisión la implementación del Software Libre en la empresa?  
Si ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_
10. ¿Estás satisfecho con el rendimiento del Software Libre?  
Si ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_
11. ¿Recomendarías la implementación del Software Libre en las PyMES (Pequeñas y Medianas Empresas)?  
Si ( ) No ( ) ¿Por qué? \_\_\_\_\_