

# Diseño de dispositivo de impresión para tarjetas de presentación

María del Carmen Saavedra Martínez<sup>1</sup>, Liz Azucena González Martínez<sup>2</sup>, Beatriz Contreras Robles<sup>3</sup>  
y Laura Vaca Rivera<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente estudio toma como caso el diseño de un dispositivo de impresión de tarjetas, con la finalidad de agilizar el proceso en una imprenta, ya que este instrumento es parte esencial para asegurar la calidad de las mismas, maximizando eficiencia y utilidades de la empresa, utilizando herramientas; lluvia de ideas, relaciones visuales, analogía directa y personal y método de decisión forzada. Para el proceso de manufactura; Gantt, diagrama de proceso y flujo de operación, tomando en cuenta las especificaciones finales del producto y el costo de manufactura, evaluando el desempeño del dispositivo. Se reduce el tiempo de ajuste un 30%, el tiempo de ciclo del proceso de impresión de 38.5 s a 34 s generando un incremento de producción de 11 tarjetas por ciclo.

**Palabras clave**— Manufactura, método de decisión forzada, administración de proyectos, impresión.

## Introducción

El Diseño Industrial es para muchos compradores un componente determinante a la hora de adquirir un producto, esto significa plantear una estrategia empresarial a largo plazo y sin improvisaciones tácticas. Es una decisión que recae en la dirección de la empresa. Esta medida proporciona calidad a la empresa y engendra el diseño corporativo que es comunicado y traducido adecuadamente como parte muy importante de la identidad de la empresa.

Lograr estas metas no sólo representa un problema de mercadotecnia, ni se trata únicamente de un problema de diseño o de manufactura; se trata de un problema de desarrollo del producto que involucra todas estas funciones (Ulrich & Eppinger, 2005).

El desarrollo de nuevos productos se ha convertido en un factor clave para lograr el éxito empresarial. El presente estudio abarca el proceso de desarrollo del producto, evaluando el desempeño, la calidad, tiempo de desarrollo, costo y capacidad de desarrollo del producto.

## Descripción del Método

### *Método científico*

Método científico es el proceso mediante el cual se obtienen conocimientos. Investigar es “seguir sistemáticamente la huella”, seguir el rastro de los hechos para explicarlos (Castañeda Jimenez, De La Torre Lozano, Morán Rodríguez, & Lara Ramírez, 2002).

### *Etapas del método científico*

La primera etapa consiste en la construcción del problema. Se inicia con investigaciones que surjan a partir de algunas contradicciones entre las teorías existentes sobre algún tema de la realidad.

En la segunda etapa se realiza el planteamiento de hipótesis. Es un supuesto de una realidad, de un hecho o de una situación. Posteriormente se aplica la tercera etapa que consiste en el diseño metodológico. Se trata de hacer el plan, para aprovechar recursos y tiempo y la estructura de la investigación concebidos de manera que se puedan obtener respuestas a preguntas de investigación.

La siguiente etapa se selecciona la muestra. Mediante técnicas de muestreo

La quinta etapa se encarga de la recolección de datos. Se recolectan datos mediante las diferentes técnicas; observación, entrevistas y encuestas.

Consecutivamente se aplica la etapa de análisis e interpretación de los datos. Mediante la tabulación y presentación de los datos, métodos estadísticos, distribución normal, distribución t, diseño de experimentos, regresión lineal simple o múltiple, etc.

Finalmente en la séptima etapa se realiza la publicación de los resultados. Difunde los resultados obtenidos. (Castañeda Jimenez, De La Torre Lozano, Morán Rodríguez, & Lara Ramírez, 2002).

<sup>1</sup> M.I.I. María del Carmen Saavedra Martínez es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. [maria.saaavedra@tecabasolo.edu.mx](mailto:maria.saaavedra@tecabasolo.edu.mx)

<sup>2</sup> M.I.I. Liz Azucena González Martínez es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. [liz.gonzalez@tecabasolo.edu.mx](mailto:liz.gonzalez@tecabasolo.edu.mx)

<sup>3</sup> M.A. Beatriz Contreras Robles es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. [Beatriz.contreras@tecabasolo.edu.mx](mailto:Beatriz.contreras@tecabasolo.edu.mx)

<sup>4</sup> M.A. Laura Vaca Rivera es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. [laura.vaca@tecabasolo.edu.mx](mailto:laura.vaca@tecabasolo.edu.mx)

*Investigación de Mercado*

Es la función que relaciona al consumidor, al cliente y al público con el especialista de mercadeo a través de la información; información que se utiliza para identificar y definir las oportunidades y los problemas de mercadeo; generar, perfeccionar y evaluar las acciones de mercadeo (William ).

*Diseño del producto*

El término especificaciones del producto significa la descripción precisa de lo que el producto tiene que hacer, es decir son simplemente el conjunto de las especificaciones individuales (Ulrich & Eppinger,2005).

*Diseño conceptual*

Consiste en dividir un sistema en sub-sistemas para crear una descripción más específica de lo que los elementos del producto, implementando la función general del producto (Ulrich & Eppinger, 2005).

*Diseño detallado*

El diseño detallado representa la fase de la concepción de un prototipo enfocado a satisfacer las necesidades expresadas por los clientes en etapas previas

*Desarrollo del método*

Se detecta que el problema en la operación de impresión es muy lenta, cuando se requiere imprimir las tarjetas de presentación, además que se hace muy complicado ajustar el dispositivo que se utiliza, ya que requiere mucha precisión manual, esto genera un tiempo de ciclo muy alto, así como desperdicio, fatiga y presión laboral.

Por lo tanto, se desarrolla un dispositivo que facilite esta operación, minimizando el tiempo de ajuste, maximizando la eficiencia y utilidades de la empresa.

El producto a diseñar es un dispositivo de impresión, con la finalidad de agilizar el proceso de impresión de tarjetas de presentación dentro de la empresa, específicamente al área de impresión de tarjetas de presentación.

Los requerimientos del cliente para el dispositivo de impresión recae en la función esencial ajustar de manera fácil, así como disminuir su tiempo. De acuerdo a las demandas establecidas el dispositivo se debe enfocar al cumplimiento de los requerimientos del cuadro 1.

#	REQUERIMIENTOS	D	W	IMPORTANCIA
1	Que el sistema sea sencillo		X	2
2	Que el dispositivo tenga un precio razonable (económico)		X	2
3	Que el sistema ayude a centrar el papel de manera fácil	X		4
4	Que se disminuya el tiempo ciclo de la operación de impresión	X		4
5	Que el dispositivo no requiera ajuste		X	3
6	Que sea de un material resistente y durable	X		3
7	Que el dispositivo sea fácil de operar		X	3
8	Que el dispositivo sea de fácil uso.		X	4
9	Que el dispositivo sea durable	X		4
10	Que el dispositivo sea estético		X	2
11	Que tenga guías para referenciar	X		4

Cuadro. 1 Requerimientos del cliente

En la especificación del diseño del producto se identifican el conjunto de necesidades del cliente. Aplicando cinco etapas que consisten en: recopilar datos sin procesar de los clientes, interpretar los datos sin procesar en términos de las necesidades del cliente, organizar las necesidades en una jerarquía de necesidades, primarias, secundarias, y terciarias, establecer la importancia relativa de las necesidades reflejarla en los resultados y en el proceso, obteniendo como resultado las especificaciones del cuadro 2.

13	Que el tamaño de la base no sea demasiado y sea resistente		X	4	CM	5	2
15	Que tenga otras bases alternativas	X		4	NUMERO DE OJOS	4	10
11	Que no sea muy pesado		X	5	KG	10	40
10	Que el dispositivo sea estético		X	5	NA	NA	NA
8	Que el dispositivo sea rápido	X		4	TIPO DE MATERIAL	NUMERO DE OJOS	NUMERO DE OJOS
8	Que el dispositivo sea de fácil uso		X	4	NUMERO DE MANOS	NA	NA
7	Que el dispositivo sea fácil de operar		X	3	NUMERO DE OPERACIONES	1	10
6	Que sea de un material resistente y rápido	X		3	TIPO DE MATERIAL	NA	NA
2	Que el dispositivo no repita sujeción		X	3	TIPO DE MATERIAL PARA QUE SE RECONOZCAN PARA LOS MOVIMIENTOS	1	3
4	Que se disminuya el tiempo ciclo de la operación de impresión	X		4	MIN	2	12
3	Que el sistema ayude a cumplir el papel de manera fácil	X		4	TIPO DE MATERIAL PARA QUE SE RECONOZCAN PARA LOS MOVIMIENTOS	2	12
5	Que el dispositivo tenga un precio razonable (económico)		X	5	2 (pesos)	1000	1200
1	Que el sistema sea sencillo		X	5	PIEZAS	8	50
#	REQUERIMIENTOS	D	NA	IMPACTOS	UNIDADES	MINIMO	MAXIMO

Cuadro. 2 Lista de especificaciones finales de dispositivo de impresión

Para el diseño del producto se utilizan cinco pasos; aclarar el problema, buscar externamente, buscar internamente, explorar sistemáticamente, reflejarlo en las soluciones y el proceso.

El objetivo es diseñar un dispositivo de impresión para que el operador trabaje de una manera más eficiente al realizar esta operación.

Posteriormente se consultan patentes en el mercado con características similares de las cuales no existe registro, considerando la alternativa de buscar internamente tomando en cuenta las sub-funciones del sistema para tener necesidades del cliente y especificaciones del producto, dando como resultado un conjunto de conceptos como se muestra en la figura 1, aplicando las técnicas: lluvia de ideas, relaciones visuales, analogía directa y analogía personal.

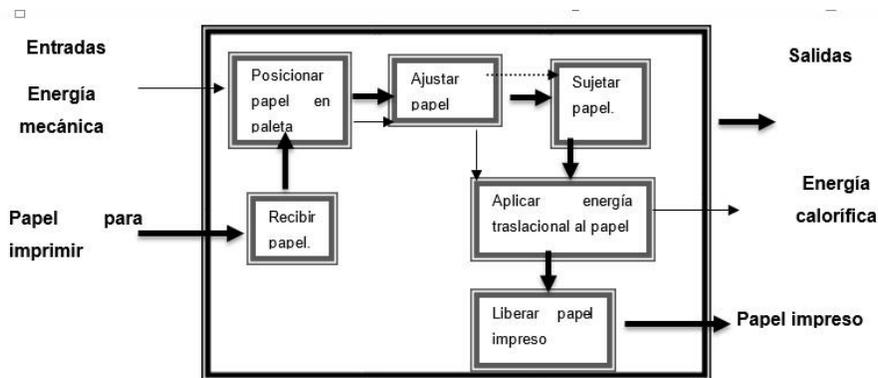


Figura 1. Diagrama de sub-funciones

Se explora de manera sistemática la evaluación de cada idea establecida de acuerdo a la factibilidad, quedando como resultado el cuadro 3 (F=factible, P= posible, NA=no alcanzable)

Factibilidad para cada sub-función											
factibilidad	Recibir papel en paleta	factibilidad	Posicionar papel en paleta	factibilidad	Ajustar papel	factibilidad	Sujetar papel.	factibilidad	Aplicar energía traslacional al papel	factibilidad	Liberar papel impreso
NA	Base de aluminio	NA	Forma circular	F	Mediante 4 guías rectas (grabadoranuras) centradas	F	Pegamento especial	F	Marco	F	Mecanismo de resorte
F	Base de Madera										
P	Base de acero	F	Forma cuadrada	F	4 Guías rectas pintadas, centradas	NA	Resistol de barra				P Seguro metálico
F	Base de Nylamind	F	Forma estándar	P	Mediante 21 guías rectas (grabadoranuras) centradas						F Tornillo
NA	Base de plástico	F	Forma rectangular	P	21 Guías rectas pintadas centradas						F Mecanismo de presión

Cuadro. 3 Factibilidad para sub-función

Como resultado del análisis de factibilidad realizado se obtienen un total de 36 conceptos

Para evaluar los diferentes conceptos se implementa el método de decisión forzada, evaluando los parámetros de material, peso, resistencia, forma y costo de dispositivo, determinando su mayor o menor importancia representados con los números 1 y 0 respectivamente.

Parámetros	Decisiones				Coeficiente de Énfasis
	1	2	3	N	
Material			0	0	0.0
Peso				0	0.0
Funcionalidad	1		1	2	0.6666
Resistencia		1		1	0.33333
Forma	0			0	
Costo		0		0	
				N=3	1

Cuadro. 4 Matriz de decisión forzada

El número de decisiones positivas se suma (n) y se obtiene el “coeficiente de ponderación” para cada parámetro que se presenta en la parte del diseño conceptual obteniendo como resultado la matriz de mérito final (ver cuadro 5)

Diseño	Material	Peso	funcionalidad	Resistencia	Forma	Costo	Suma	Prioridad	Diseño	Material	Peso	funcionalidad	Resistencia	Forma	Costo	Suma	Prioridad
Coef. Pond	0	0	0.6666	0.33	0	0			Coef. Pond	0	0	0.6666	0.33	0	0		
1	0	0.33	0	0	0.3333	0	0	4	17	0	0	0	0	0	0	0	17
2	0	0	0	0.333	0	0	0.10989	3	18	0	0	0	0	0	0	0	18
3	0	0.333	0.333	0	0.3333	0	0.22198	2	19	0	0	0	0	0	0	0	19
4	0.333	0.333	0.6666	0.6666	0.333	0.666	0.66433	1	20	0	0	0	0	0	0	0	20
5	0	0	0.44435556	0.219978	0	0	0	5	21	0	0	0	0	0	0	0	21
6	0	0	0	0	0	0	0	6	22	0	0	0	0	0	0	0	22
7	0	0	0	0	0	0.333	0	7	23	0	0	0	0	0	0	0	23
8	0	0	0	0	0	0	0	8	24	0	0	0	0	0	0	0	24
9	0	0	0	0	0	0	0	9	25	0	0	0	0	0	0	0	25
10	0.333	0	0	0	0	0	0	10	26	0	0	0	0	0	0	0	26
11	0	0	0	0	0	0	0	11	27	0	0	0	0	0	0	0	27
12	0	0	0	0	0	0	0	12	28	0	0	0	0	0	0	0	28
13	0	0	0	0	0	0	0	13	29	0	0	0	0	0	0	0	29
14	0	0	0	0	0	0	0	14	30	0	0	0	0	0	0	0	30
15	0.33	0	0	0	0	0	0	15	31	0	0	0	0	0	0	0	31
16	0	0	0	0	0	0	0	16	32	0	0	0	0	0	0	0	32
	0	0	0	0	0	0	0		33	0	0	0	0	0	0	0	33
	0	0	0	0	0	0	0		34	0	0	0	0	0	0	0	34
	0	0	0	0	0	0	0		35	0	0	0	0	0	0	0	35
	0	0	0	0	0	0	0		36	0	0	0	0	0	0	0	36

Cuadro. 5 Matriz de mérito final

De acuerdo al método de decisión forzada el mejor diseño es que tenga una prioridad mayor, siendo el concepto número 4. El dispositivo de impresión tiene una base (paleta) de madera (triplay) para recibir el papel a imprimir así mismo tendrá una forma estándar. Para ajustar el papel cuenta con 4 guías rectas pintadas, centradas se utiliza un pegamento especial para sujetar el papel posteriormente se aplica energía traslacional al papel con el marco y para la liberación del papel impreso un mecanismo de resorte.

En el diseño detallado se describen funciones de los elementos fundamentales del dispositivo.

Anteriormente se tiene un tiempo de proceso de impresión de 38.5 segundos por impresión, con la implementación del dispositivo se tiene actualmente un tiempo de 34 segundos por cada doce impresiones. Para la implementación del dispositivo para impresión se debe de contar con partes y costos finales del cuadro 6.

PRODUCTO: DISPOSITIVO DE IMPRESIÓN				nov-11			
NUMERO DE DIBUJO	NOMBRE DE LA PARTE	CANTIDAD	PESO	COSTO POR UNIDAD	MATERIAL	F/C	COSTO TOTAL
PBP-001	Base	1	20 kg	400	METAL	C	400
PBP-002	Paleta	1	0.750kg	100	TRIPLAY	F	100
PBP-003	Resortes	2	.100kg	25	METAL	C	50
PBP-004	Marco	1	0.500kg	110	SEDA/MADERA	C	110
PBP-005	Tensores	2	0.200 kg	30	METAL	C	60
PBP-006	Tornillos	4	.3kg	1	METAL	C	4
PBP-007	Racleta	1	0.300kg	60	MADERA/CAUCHO	C	60
<b>Σ</b>							<b>784</b>

Cuadro. 6 Lista de partes y costos de manufactura

**Resultados**

Se realizan pruebas de funcionalidad en la operación de impresión para verificar que el funcionamiento sea correcto y se logre reducir el tiempo de operación.(ver figura



Figura 2 Pruebas de funcionalidad

Como se observa en la figura 3 el tiempo ciclo del proceso de impresión propuesto es menor por lo tanto el operador puede trabajar de una manera más eficiente al realizar esta operación.

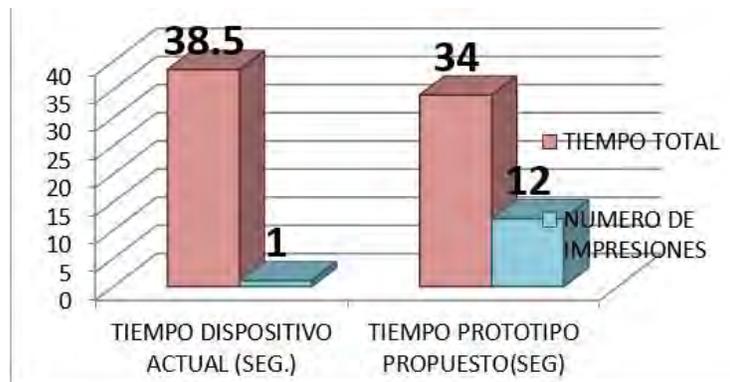


Figura 3 Comparación de tiempo actual y propuesto

Por lo tanto, se concluye que el estudio del caso del dispositivo de impresión tiene un aumento de tarjetas de impresión de 94 tarjetas por hora a 1270 tarjetas, teniendo un aumento de 1176 tarjetas por hora, esto equivale a la disminución del 88.1% del tiempo de ajuste, superando las expectativas iniciales.

**Referencias**

Castañeda Jimenez, J., De La Torre Lozano, M. O., Morán Rodríguez, J. M., & Lara Ramírez, L. P. (2002). Metodología de la investigación. México D.F.: Mc Graw-Hill.  
 Ulrich, K., & Eppinger, S. (2005). Diseño y desarrollo de productos (3 ed.). Mexico: Mc Graw Hill Interamericana.

William , P. (s.f.). Marketing Conceptos y Estrategias (9 ed.).

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

### Notas Biográficas

**M.I.I. María del Carmen Saavedra Martínez** es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato.

Termino sus estudios de postgrado en Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico Celaya*, Celaya, Guanajuato. Ha publicado artículos en revistas con ISSN e indizadas por EBSCO-HOST

**M.I.I. Liz Azucena González Martínez** es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. Termino sus estudios de postgrado en Ingeniería Industrial en el *Instituto Tecnológico Superior de Irapuato*, Irapuato, Guanajuato. Ha publicado artículos en revistas con ISSN e indizadas por EBSCO-HOST

**M.A. Beatriz Contreras Robles** es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. Termino sus estudios de postgrado en Administración de la calidad en el *Instituto Irapuato*, Guanajuato.

**M.A. Laura Vaca Rivera** es Profesor de Industrial en el Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Abasolo, Guanajuato. Termino sus estudios de postgrado en Administración de la calidad en el *Instituto Irapuato*, Guanajuato.

# On an Unified Method to Evaluate Limits of Real Rational Maps

José-Leonardo Sáenz-Cetina<sup>1</sup>

**Abstract**—We introduce a method to evaluate limits of real rational maps, which works always for limits in the real numbers.

**Keywords**—Real Rational Maps, Limits, Repeated Synthetic Division, L'Hospital's Rule, Real Numbers.

## The Method

Let us assume that we want to find the following limit,  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x)$ , where  $P(x)$  and  $Q(x)$  are non zero real polynomial maps and  $a$  is a real number. The method that we recommend consists to exhibit the polynomials of the numerator and the denominator as polynomials in the binomial  $x-a$ . This may be obtained easily by using the rule of repeated synthetic division of Horner (see Uspensky (1948) and further examples). Immediately after, one finds the *minimal* power for which the binomial  $x-a$  appears in the resulting expressions. If one of the polynomials in this new presentation has constant term, one may take as the minimal power the value zero and as its coefficient the constant term. Let  $m$  and  $n$  be the minimal powers of the binomial  $x-a$  in  $P(x)$  and  $Q(x)$ , respectively, and  $b$  and  $c$  be their associated coefficients. There are three cases for  $m$  and  $n$ : Either  $m > n$ , or  $m = n$ , or  $m < n$ . These options provide the following limits:

Case 1:  $m > n$ . In this case,  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x) = 0$ .

Case 2:  $m = n$ . In this situation,  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x) = b/c$ .

Case 3:  $m < n$ . In this occasion, we have three subcases:

Subcase 3.1:  $n-m$  is even and  $b/c > 0$ . Here,  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x) = +\infty$ .

Subcase 3.2:  $n-m$  is even and  $b/c < 0$ . Now,  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x) = -\infty$ .

Subcase 3.3:  $n-m$  is odd. We obtain  $\lim_{x \rightarrow a} P(x)/Q(x) = \infty$ .

In general, instead of using the previous rule, it is more convenient to arrange the numerator and the denominator of the fraction as polynomials in the binomial  $x-a$  and to continue evaluating the limit by means of the usual procedures. This is because the repeated synthetic division is the only clue that one needs to add to the traditional techniques for limits. The way to proceed is shown in the following examples.

Example 1. Evaluate the following limit  $\lim_{x \rightarrow 3} (2x^4 - 7x^3 - 4x^2 - 3x + 72)/(x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 3x + 36)$ .

Solution. Let us divide both polynomials by 3.

3	2	-7	-4	-3	72	
		6	-3	-21	-72	
	2	-1	-7	-24	0	
		6	15	24		
	2	5	8		0	
		6	33			
	2	11	41			
		6				
	2	17				

3	1	-2	-8	3	36	
		3	3	-15	-36	
	1	1	-5	-12	0	
		3	12	21		
	1	4	7		9	
		3	21			
	1	7	28			
		3				
	1	10				

Figure 1

Hence,  $2x^4 - 7x^3 - 4x^2 - 3x + 72 = 2(x-3)^4 + 17(x-3)^3 + 41(x-3)^2$  and  $x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 3x + 36 = (x-3)^4 + 10(x-3)^3 + 28(x-3)^2 + 9(x-3)$ . Substituting these results in the limit we obtain

$$\lim_{x \rightarrow 3} (2x^4 - 7x^3 - 4x^2 - 3x + 72)/(x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 3x + 36) = \lim_{x \rightarrow 3} [2(x-3)^4 + 17(x-3)^3 + 41(x-3)^2]/[(x-3)^4 + 10(x-3)^3 + 28(x-3)^2 + 9(x-3)]$$

Next, let us factorize the minimal powers of  $x-3$  from the numerator and the denominator so we may simplify them.

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 3} [2(x-3)^4 + 17(x-3)^3 + 41(x-3)^2]/[(x-3)^4 + 10(x-3)^3 + 28(x-3)^2 + 9(x-3)] \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} (x-3)^2 [2(x-3)^2 + 17(x-3) + 41]/[(x-3) [(x-3)^3 + 10(x-3)^2 + 28(x-3) + 9]] \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} (x-3) [2(x-3)^2 + 17(x-3) + 41]/[(x-3)^3 + 10(x-3)^2 + 28(x-3) + 9] \end{aligned}$$

Now, bear in mind the following: (a) The factor  $x-3$  becomes zero in the limit; (b) from this, we conclude that the fraction of the right hand side tends to a finite number, which is  $41/9$ , in the limit. Therefore, the limit is zero. That is,  $\lim_{x \rightarrow 3} (2x^4 - 7x^3 - 4x^2 - 3x + 72)/(x^4 - 2x^3 - 8x^2 + 3x + 36) = 0$ .

Example 2. Evaluate the following limit  $\lim_{x \rightarrow 2} (5x^3 + 17x^2 + 8x - 12)/(3x^4 + 13x^3 + 14x^2 - 4x - 8)$ .

<sup>1</sup> Prof. José Leonardo Sáenz Cetina is Profesor Investigador Titular "A" in Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. [leonardo.saenz@ujat.mx](mailto:leonardo.saenz@ujat.mx) (corresponding author)

Solution. Let us divide both polynomials by -2.

$$\begin{array}{r}
 -2 \overline{) 5 \quad 17 \quad 8 \quad -12} \\
 \underline{-10 \quad -14 \quad 12} \\
 5 \quad 7 \quad -6 \quad 0 \\
 \underline{-10 \quad 6} \\
 5 \quad -3 \quad 0 \\
 \underline{-10} \\
 5 \quad -13
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 -2 \overline{) 3 \quad 13 \quad 14 \quad -4 \quad -8} \\
 \underline{-6 \quad -14 \quad 0 \quad 8} \\
 3 \quad 7 \quad 0 \quad -4 \quad 0 \\
 \underline{-6 \quad -2 \quad 4} \\
 3 \quad 1 \quad -2 \quad 0 \\
 \underline{-6 \quad 10} \\
 3 \quad -5 \quad 8 \\
 \underline{-6} \\
 3 \quad -11
 \end{array}$$

Figure 2

Hence,  $5x^3+17x^2+8x-12=5(x+2)^3-13(x+2)^2$  and  $3x^4+13x^3+14x^2-4x-8=3(x+2)^4-11(x+2)^3+8(x+2)^2$ . Substituting these results in the limit we get

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow -2} (5x^3+17x^2+8x-12)/(3x^4+13x^3+14x^2-4x-8) &= \lim_{x \rightarrow -2} [5(x+2)^3-13(x+2)^2]/[3(x+2)^4-11(x+2)^3+8(x+2)^2] \\
 &= \lim_{x \rightarrow -2} (x+2)^2 [5(x+2)-13]/[(x+2)^2 [3(x+2)^2-11(x+2)+8]] = \lim_{x \rightarrow -2} [5(x+2)-13]/[3(x+2)^2-11(x+2)+8] = -13/8.
 \end{aligned}$$

Example 3. Evaluate the following limit  $\lim_{x \rightarrow 1} (7x^4-9x^3+x^2-5x+11)/(10x^3-7x^2-16x+13)$ .

Solution. Let us divide both polynomials by 1.

$$\begin{array}{r}
 1 \overline{) 7 \quad -9 \quad 1 \quad -5 \quad 11} \\
 \underline{7 \quad -2 \quad -1 \quad -6} \\
 7 \quad -2 \quad -1 \quad -6 \quad 5 \\
 \underline{7 \quad 5 \quad 4} \\
 7 \quad 5 \quad 4 \quad -2 \\
 \underline{7 \quad 12} \\
 7 \quad 12 \quad 16 \\
 \underline{7} \\
 7 \quad 19
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 1 \overline{) 10 \quad -7 \quad -16 \quad 13} \\
 \underline{10 \quad 3 \quad -13} \\
 10 \quad 3 \quad -13 \quad 0 \\
 \underline{10 \quad 13} \\
 10 \quad 13 \quad 0 \\
 \underline{10} \\
 10 \quad 23
 \end{array}$$

Figure 3

Hence,  $7x^4-9x^3+x^2-5x+11=7(x-1)^4+19(x-1)^3+16(x-1)^2-2(x-1)+5$  and  $10x^3-7x^2-16x+13=10(x-1)^3+23(x-1)^2$ . Substituting these results in the limit we obtain

$$\begin{aligned}
 \lim_{x \rightarrow 1} (7x^4-9x^3+x^2-5x+11)/(10x^3-7x^2-16x+13) &= \lim_{x \rightarrow 1} [7(x-1)^4+19(x-1)^3+16(x-1)^2-2(x-1)+5]/[10(x-1)^3+23(x-1)^2] \\
 &= \lim_{x \rightarrow 1} [7(x-1)^4+19(x-1)^3+16(x-1)^2-2(x-1)+5]/[(x-1)^2 [10(x-1)+23]] = +\infty.
 \end{aligned}$$

### Final Remarks

It is important to observe that this method is better for the evaluation of limits of real rational maps in the real numbers than L'Hospital's rule. This is because our method always provides a solution in any case. In contrast, L'Hospital's rule works only in the event of an undetermined limit.

### Acknowledgment

I like to thank Robert Flowers for the revision of this paper.

### References

Uspensky, J.V. "Theory of Equations," McGraw Hill Book Company-Inc., 1948.

### Biographical Note

Prof. José Leonardo Sáenz Cetina is Profesor Investigador Titular "A" in Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. He obtained his Ph. D. in Mathematics from Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F., México. He has published papers in *Miscelánea Matemática*, *Journal of Mathematical Physics*, and *Systems & Control Letters*.

# On a Standardized Method to Demonstrate Limits by Definition for Real Polynomial Maps

José-Leonardo Sáenz-Cetina<sup>1</sup>

**Abstract**—We introduce a standard method to prove limits by definition, and so to obtain  $\delta$  in terms of  $\varepsilon$ , for the case of real polynomial maps.

**Keywords**—Real Polynomial Maps, Limits by Definition, Analytic Method, Repeated Synthetic Division, Real Numbers.

## Limit of a Real Map in a Real Number

Let us start by giving the formal definition of limit of a real map in a real number.

**Definition.** Let:  $a$  and  $L$  be real numbers,  $J$  be a real open interval, with  $a \in J$ , and  $f$  be a real map defined in  $J \setminus \{a\}$ . It says that the limit of  $f(x)$  when  $x$  tends to  $a$  is  $L$ , which is denoted by  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$ , if the following affirmation is true: For every  $\varepsilon > 0$ , there exists  $\delta > 0$  such that, if  $x \in J$  and

$$\text{if } 0 < |x-a| < \delta, \text{ then } |f(x)-L| < \varepsilon. \quad (1)$$

Recall, also, that the method of proof to apply is the Analytic Method; which is synthesized in the following prescription.

## Method for Finding $\delta$ in Terms of $\varepsilon$

In the concrete instances, in order to find  $\delta$  in terms of  $\varepsilon$ , it is recommended to use the Analytic Method. As it is known, the Analytic Method consists of two parts: the Analysis and the Synthesis (see Lakatos (1977)). In this particular case, in the Analysis we are going to start by taking the left hand side of the inequality of the consequent of the conditional (1), with the assumption that the antecedent is true, and we are going to develop it "upstairs" applying the triangular inequality, in order to reach  $\varepsilon$ . By this way, we are going to obtain  $\delta$  as a function of  $\varepsilon$ ; let us say  $\delta = R(\varepsilon)$ . With this, the stage of the Analysis comes to an end. Finally, in the stage of the Synthesis, we must take  $\delta = R(\varepsilon)$  in conjunction with the hypothesis  $0 < |x-a| < \delta$  and, using the developments obtained during the Analysis, we must reach the inequality  $|f(x)-L| < \varepsilon$ .

## The Particular Case for Polynomials

Now, let us analyze the case when  $f(x)$  is a real polynomial of positive degree  $n$ . If we apply the provided limit to  $f(x)$ , due to its continuity in  $a$ , we must have that  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L$  if and only if  $L = f(a)$ . So,  $f(x) - L = f(x) - f(a)$ . Now, if we define the polynomial  $Q(x) = f(x) - f(a)$ , it results that it becomes zero in  $a$ ; that is  $Q(a) = 0$ . By Factor's Theorem (a particular case of Remainder's Theorem when this remainder is zero), it occurs that  $x-a$  exactly divides  $Q(x)$ . Even better, if we develop Taylor's polynomial of degree  $n$  for  $Q(x)$  around  $a$ , that is, with powers in the binomial  $x-a$ , it results that it is homogeneous; more precisely, it has the lack of the constant term. In symbols, there exist real numbers  $b_1, \dots, b_n$ , with  $b_n \neq 0$ , such that

$$Q(x) = b_n(x-a)^n + \dots + b_1(x-a) = [b_n(x-a)^{n-1} + \dots + b_1](x-a).$$

Before we continue, it is important to point out that the coefficients  $b_1, \dots, b_n$  may be obtained easily without using derivatives by applying the rule of repeated synthetic division of Horner (see Uspensky (1948) and further example). Continuing, let us come back to the limit, taking into account that

$$f(x) - L = f(x) - f(a) = Q(x) = [b_n(x-a)^{n-1} + \dots + b_1](x-a).$$

In brief,

$$f(x) - L = [b_n(x-a)^{n-1} + \dots + b_1](x-a).$$

With this representation, we may proceed to develop "upstairs" the respective absolute value, as it recommends the above prescription, using for this the triangular inequality.

$$|f(x) - L| = |[b_n(x-a)^{n-1} + \dots + b_1](x-a)| = |b_n(x-a)^{n-1} + \dots + b_1| |x-a| \leq (|b_n| |x-a|^{n-1} + \dots + |b_1|) |x-a|.$$

In summary,

$$|f(x) - L| \leq (|b_n| |x-a|^{n-1} + \dots + |b_1|) |x-a|.$$

Now, if we restrict  $\delta$  to be  $\delta \leq I$ , since  $|x-a| < \delta$ , for which  $|x-a| < I$ , we may bound numerically the (almost) "polynomial" coefficient of  $|x-a|$  and so to continue with the "ascending" development towards  $\varepsilon$ .

$$|f(x) - L| \leq (|b_n| |x-a|^{n-1} + \dots + |b_1|) |x-a| < (|b_n| (I^{n-1}) + \dots + |b_1|) |x-a| = (|b_n| + \dots + |b_1|) |x-a| < (|b_n| + \dots + |b_1|) \delta \leq \varepsilon.$$

<sup>1</sup> Prof. José Leonardo Sáenz Cetina is Profesor Investigador Titular "A" in Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. [leonardo.saenz@ujat.mx](mailto:leonardo.saenz@ujat.mx) (corresponding author)

Hence, we may take  $\delta \leq \varepsilon / (|b_n| + \dots + |b_1|)$ . In conclusion,  $\delta$  must verify the following constraints:  $\delta \leq 1$  and  $\delta \leq \varepsilon / (|b_n| + \dots + |b_1|)$ . By which we may take  $\delta = \text{Min}(1, \varepsilon / (|b_n| + \dots + |b_1|))$ . Once we have found  $\delta$  in terms of  $\varepsilon$ , we may consider the stage of Analysis finished and we may proceed, if we decide it so, to the stage of Synthesis of the Analytic Method.

Example. Apply the definition of limit ( $\varepsilon$  and  $\delta$ ) in order to prove that  $\lim_{x \rightarrow -3} (2x^3 + 13x^2 + 17x - 11) = 1$ .

Solution. We shall use the Analytic Method.

(Analysis) Let us assume, for analysis purposes, that we have proved that  $\lim_{x \rightarrow -3} (2x^3 + 13x^2 + 17x - 11) = 1$ . That is, that given  $\varepsilon > 0$ , we have could find  $\delta > 0$  such that, if  $0 < |x - (-3)| < \delta$ , then  $|(2x^3 + 13x^2 + 17x - 11) - 1| < \varepsilon$ . In order to know how is  $\delta$  concretely in terms of  $\varepsilon$ , we are going to develop "upstairs" the left hand side of the previous inequality, which is  $|(2x^3 + 13x^2 + 17x - 11) - 1|$ , using the triangular inequality, with the objective to reach  $\varepsilon$ . To start, we must factorize  $(2x^3 + 13x^2 + 17x - 11) - 1 = 2x^3 + 13x^2 + 17x - 12$ . Since we know from the beginning that  $x - (-3) = x + 3$  has to be a factor for  $2x^3 + 13x^2 + 17x - 12$ , we may take a break to factorize it by performing the respective division. Nevertheless, we should do too much than just this. It is more convenient to us to exhibit the previous polynomial as a homogeneous polynomial in  $x + 3$ , because this would permit us not only the immediate factorization of this binomial but, also, that the remaining factor, which will appear as a polynomial coefficient for  $x + 3$ , was at the same time a polynomial in it. This "homogenization" may be got, for instance, by using the rule of repeated synthetic division of Horner.

Hence, let us take a break to perform the division.

$$\begin{array}{r|rrrr} -3 & 2 & 13 & 17 & -12 \\ & & -6 & -21 & +12 \\ \hline & 2 & 7 & -4 & 0 \\ & & -6 & -3 & \\ \hline & 2 & 1 & -7 & \\ & & -6 & & \\ \hline & 2 & & -5 & \end{array}$$

Figure 1

Therefore,

$$2x^3 + 13x^2 + 17x - 12 = 2(x+3)^3 - 5(x+3)^2 - 7(x+3) = [2(x+3)^2 - 5(x+3) - 7](x+3).$$

Substituting into the absolute value we obtain

$$\begin{aligned} |2x^3 + 13x^2 + 17x - 12| &= |[2(x+3)^2 - 5(x+3) - 7](x+3)| = |2(x+3)^2 - 5(x+3) - 7| |x+3| \\ &\leq (2|x+3|^2 + |-5||x+3| + |-7|) |x+3| = (2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7) |x+3|. \end{aligned}$$

In brief,

$$|2x^3 + 13x^2 + 17x - 12| \leq (2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7) |x+3|.$$

Now, the strategy is the following. If we impose the condition that  $\delta \leq 1$ , since  $|x+3| < \delta$ , we may bound numerically the coefficient of  $|x+3|$  and, with this, we may continue with the objective to get close to  $\varepsilon$ . Hence,  $|x+3| < \delta$  and  $\delta \leq 1$  provide us of

$$|x+3| < 1.$$

With this bound, we may prosecute developing the inequality.

$$|2x^3 + 13x^2 + 17x - 12| \leq (2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7) |x+3| < (2(1^2) + 5(1) + 7) |x+3| = 14|x+3| < 14\delta \leq \varepsilon.$$

Whence, we may do  $\delta \leq \varepsilon / 14$ . Recalling,  $\delta$  has to satisfy the following constraints:  $\delta \leq 1$  and  $\delta \leq \varepsilon / 14$ ; by which we may take  $\delta = \text{Min}(1, \varepsilon / 14)$ . This finishes the stage of analysis.

(Synthesis) We shall proceed to the verification. Let us give  $\varepsilon > 0$ . There exists  $\delta = \text{Min}(1, \varepsilon / 14) > 0$  such that,

$$\text{if } 0 < |x - (-3)| < \delta = \text{Min}(1, \varepsilon / 14),$$

then

$$0 < |x+3| < \delta, \delta \leq 1 \text{ and } \delta \leq \varepsilon / 14.$$

And then

$$|x+3| < 1 \text{ and } |x+3| < \varepsilon / 14.$$

And then

$$2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7 < 2(1^2) + 5(1) + 7 \text{ and } |x+3| < \varepsilon / 14.$$

And then

$$2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7 < 14 \text{ and } |x+3| < \varepsilon / 14.$$

And then

$$(2|x+3|^2 + 5|x+3| + 7) |x+3| < 14|x+3| \text{ and } 14|x+3| < \varepsilon.$$

And then

$$(2|x+3|^2+5|x+3|+7)|x+3|<\varepsilon.$$

And then

$$|2x^3+13x^2+17x-12|\leq(2|x+3|^2+5|x+3|+7)|x+3|<\varepsilon.$$

And then

$$|2x^3+13x^2+17x-12|<\varepsilon.$$

And then

$$|(2x^3+13x^2+17x-11)-1|<\varepsilon.$$

In conclusion, if  $0<|x-(-3)|<\delta=Min(1,\varepsilon/14)$ , then  $|(2x^3+13x^2+17x-11)-1|<\varepsilon$ . Therefore,  $\lim_{x\rightarrow-3}(2x^3+13x^2+17x-11)=1$ .

### Final Remarks

This method may be easily extended for real polynomial maps of several real variables, for complex polynomial functions of a complex variable, and for complex polynomial functions of several complex variables.

### References

- Lakatos, I. "Mathematics, Science and Epistemology - Philosophical Papers, Volume 2," *Cambridge University Press*, 1977.  
Uspensky, J.V. "Theory of Equations," *McGraw Hill Book Company-Inc.*, 1948.

### Biographical Note

Prof. José Leonardo Sáenz Cetina is Profesor Investigador Titular "A" in Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. He obtained his Ph. D. in Mathematics from *Universidad Autónoma Metropolitana*, México, D.F., México. He has published papers in *Miscelánea Matemática*, *Journal of Mathematical Physics*, and *Systems & Control Letters*.

# DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE ORIENTACIÓN AL APRENDIZAJE PARA ALUMNOS DE BAJO RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ESCUELA ACTIVA JEAN PIAGET

Margarita Sahagún Aguilera<sup>1</sup>, Silvia Magnolia Sansores Escudero<sup>2</sup>

**Resumen**— Actualmente se demanda una educación de calidad que permita fortalecer las destrezas cognitivas y el aprendizaje efectivo de los estudiantes, sin embargo, uno de los problemas a los que se enfrenta, es el rezago educativo, por ello surgió la necesidad de diseñar e implementar el programa de Orientación al Aprendizaje para alumnos de bajo rendimiento académico en la Escuela Activa Jean Piaget, el cual incorpora acciones preventivas, curativas y remediales, brindando una atención personalizada por parte del docente, con una estructura organizada en tiempos y asignaturas, involucrando la participación de los padres de familia, con la única finalidad de reducir el índice reprobatorio, logrando el aprendizaje esperado en los alumnos.

**Palabras clave**— educación, rezago educativo, bajo rendimiento académico, aprendizaje.

## Introducción

La educación constituye una de las herramientas principales que permite a los individuos crecer, desarrollarse y confrontar retos que contribuyen al engrandecimiento del ser humano y de las sociedades que progresan. Hoy en día la sociedad exige una educación de calidad que fortalezca las destrezas cognitivas y, por ende, el aprendizaje efectivo.

Una de las principales problemáticas que enfrenta la educación de calidad en nuestro país es el rezago educativo y a pesar de los esfuerzos de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) al firmar en el 2008 acuerdos de cooperación con México para mejorar la calidad en las escuelas y establecer estrategias que involucren la implementación de políticas educativas, mejorar el desarrollo profesional de la fuerza docente, la generación de ambientes de enseñanza aprendizaje, aún se debe desarrollar una estrategia remedial con varias acciones para aquellos estudiantes con bajo rendimiento académico que incorpore todas las acciones preventivas, curativas y remediales con la única finalidad de reducir el índice reprobatorio y lograr los aprendizajes esperados.

Para los estudiantes que presentan alto índice de ausentismo por diversos factores (pago de colegiaturas, enfermedad de él o de algún integrante de su familia, la separación de los padres) por incumplimiento de tareas que permita la ejercitación de actividades (falta de hábito y estructura de organización) y deficiencias académicas en materias con dificultad media y alta (mala nutrición, exceso de actividades extracurriculares, problemas neurológicos) deben existir programas remediales planeados estratégicamente por la institución tomando en cuenta las diferentes características y necesidades del alumno.

Debido a todo lo anterior surge en el nivel de secundaria de la Escuela Activa Jean Piaget, la necesidad de diseñar e implementar un programa de actividades para regularizar y estimular mediante actividades de reto, a los alumnos que por diferentes causas no alcanzaron los objetivos particulares y específicos del tema coadyuvando a elevar el manejo de habilidades, actitudes y valores en las asignaturas de mayor complejidad a fin de lograr la formación integral del alumno y prevenir el bajo rendimiento académico.

En este trabajo se detalla cómo brindamos una atención personalizada por parte del docente realizando su función como orientador, con una estructura organizada en tiempos y asignaturas, involucrando la participación de los padres de familia y asesores de grupo para establecer un trabajo mutuo que permita el logro de los aprendizajes y la reducción del índice reprobatorio.

## Marco teórico conceptual

La SEP y la OCDE<sup>3</sup> establecieron en 2008 el Acuerdo para Mejorar la Calidad de la Educación de las Escuelas en México. El propósito del acuerdo fue determinar no sólo qué cambios de política deben considerarse en México, sino

<sup>1</sup> Margarita Sahagún Aguilera es Asesora académica del área de Ciencias en el nivel Secundaria de la Escuela Activa Jean Piaget en Villahermosa, Tabasco. [msahagun@jeanpiaget.edu.mx](mailto:msahagun@jeanpiaget.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Silvia Magnolia Sansores Escudero es Asesora académica del área de Letras en el nivel Bachillerato de la Escuela Activa Jean Piaget en Villahermosa, Tabasco. [ssansores@jeanpiaget.edu.mx](mailto:ssansores@jeanpiaget.edu.mx)

<sup>3</sup> La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) es un foro único en donde los gobiernos de 30 economías democráticas trabajan conjuntamente para enfrentar los desafíos económicos y sociales de la globalización y al mismo tiempo aprovechar sus oportunidades.

también cómo diseñar e implementar reformas de política con eficacia, partiendo de las iniciativas en marcha, así como de las condiciones, restricciones y oportunidades locales.

**Hábito**<sup>4</sup> es un patrón adquirido de conducta, el cual, gracias a que se ha repetido en múltiples ocasiones, se da de manera casi involuntaria. Y aunque pareciera que lo hacemos automáticamente, en realidad, a cada momento tomamos la decisión de actuar así.

Un hábito puede formarse de manera inconsciente, repitiendo unas y otra vez una acción hasta formar una especie de cable prácticamente irrompible. Nadie nace con buenos o malos hábitos sino que los va aprendiendo hasta conformar un “equipo” de comportamiento que llevamos a todos partes y que operan a nuestro favor o en nuestra contra.

Es importante detenernos a revisar que tipos de patrones de conducta estamos formando, análisis que por cierto casi nunca hacemos a conciencia. Si no planeamos a donde vamos con nuestros hábitos, después ellos no llevarán a nosotros; es necesario ejercer un autocontrol preventivo o decidirse a remediar algo negativo que ya está ocurriendo.

Los hábitos saludables nos llevarán a promover la vida y la satisfacción. Pero al igual de los negativos, todo empieza el día de hoy; hoy podemos comenzar a hacer una diferencia.

**Actitud** “es una combinación de conceptos, información y emociones, que resultan en una predisposición para responder favorable o desfavorablemente a ciertas personas, grupos, ideas, acontecimientos u objetos”. (Kanfer y Goldstein). La actitud define el tipo de respuesta o comportamiento con el que tú enfrentas una situación.

Una mente abierta es el comienzo del autodescubrimiento y el crecimiento. No podemos aprender nada nuevo en tanto no admitamos que no lo sabemos todo. Todo esto implica utilizar al máximo la capacidad de observación, recibir los mensajes sin descartar lo que se puede aprender de ellos, tener la capacidad de cuestionarlos y dudar, de romper con las formas tradicionales de hacer las cosas, de ver y enfocar la realidad.

Aceptar abiertamente un problema, desear hacer algo al respecto y buscar activamente el apoyo de personas importantes para ello, puede jugar un papel fundamental en el éxito final. La actitud mental de esconder los problemas nos lleva con facilidad a perturbarlos decir que no se sepa es como decir que no se resuelva.

Aceptar tus problemas es reconocer que eres un ser humano imperfecto y susceptible de aprendizajes, positivos y negativos. Es reconocer que todavía no encuentras la mejor alternativa de solución para ti, pero que no niega su existencia. Es ser optimista y persistente, recuerda, si sigues luchando y buscando una solución, esta vendrá y redundará en tu beneficio.

**Apertura** significa ejercer la fortaleza de pedir ayuda, abrirte a la verdad, leer, informarte, escuchar, buscar, saber que no lo conoces todo y que las experiencias de otro pueden servirte; es tener valor de ser humano ante los demás y admitir que en ciertas áreas aun no encuentras las respuestas.

**Responsabilidad** es hacer lo que debes hacer cuando tienes que hacerlo, cuando sólo demuestras responsabilidad, otros pueden contar contigo para hacer lo correcto en todo.

**Cooperación** es trabajar juntos para lograr algo, cooperar es cuando tú terminas una parte y yo termino otra, es terminar el trabajo juntos, es permitirse lograr las cosas.

**Respeto.** Si la gente no te deja en paz, es porque no le has enseñado cómo hacerlo. Podemos analizar técnicas de comunicación: cómo transmitir y escuchar mensajes, cómo confrontar, cómo decir no, cómo expresar enojo, etc., pero más que aprender fórmulas tenemos que vivir profundamente el valor y la actitud de respeto. Quien no respeta a los demás en su trato incurre en agresión y deteriora la comunicación saludable. De la misma manera quien no se respeta a sí mismo frente a los demás, acaba por explotar y sentirse víctima.

Una expresión débil, indirecta o nula, de las propias ideas, necesidades o sentimientos que, al no responder a los requerimientos de la situación interpersonal que enfrenta, permite que se violen los derechos de la propia persona.

**Valores.** Una buena manera de revisar tu escala de valores parte de escuchar tus emociones, de descubrir que te gusta, que te enoja, que buscas, de que hablas.

Proceso significa camino, secuencia de acontecimientos que se encadenan para formar algo, una serie de momentos, el filósofo Thomas Carly le dice: “dejemos que cada uno llegue a ser todo aquello para lo que fue creado capaz de hacer”

**Acción afirmativa.** Lograr una comunicación satisfactoria cumpliendo las necesidades del proceso de la relación humana.

**Éxito** significa asumir control, tomar las riendas de tu existencia en cada momento, dar prioridad a tu salud, a tu vida, al desarrollo feliz y alegre de todo tu potencial, con un sentido impulsor.

El éxito no se logra haciendo algo correcto una vez, sino haciendo las cosas bien con regularidad. Los hábitos son la clave de todos los éxitos.

<sup>4</sup> <http://www.cunoc.edu.gt/medicina/habitosdetriunfadores2016ci.pdf>

Las buenas cosas que te rodean existen en gran medida por ti, para ti, pero tú te las ingenias para hacerte esclavo de ellas.

El éxito es cuando haces tu mayor esfuerzo y finalmente dices “Lo logré”... eso es éxito.

Éxito es alcanzar una meta, es terminar una tarea, es hacer algo lo mejor que puedas.

### **Concepto de tutorías**

Las tutorías constituyen un elemento inherente a la actividad docente dentro de un concepto integral de la educación. Entraña una relación individualizada con la persona del educando en la estructura y la dinámica de sus actitudes, aptitudes, conocimientos e intereses.

### **Concepto Asesoramiento**

Es un sistema de ayuda al alumno en todo cuanto pueda contribuir a mejorar su rendimiento académico y su orientación profesional, a facilitar su participación en la vida escolar y su formación cultural y humana.

### **Ausentismo**

Hurtado, (2004) señala que el ausentismo escolar es: Un problema en donde se incluyan las causas que lo generan, en muchos casos diversas son las causas que ocasionan que los niños y niñas no acudan diariamente a la escuela, en donde el docente junto con la familia deben analizar el origen para atacar este mal que afecta a el nivel preescolar. (p. 29), ya que el nivel preescolar es importante según la teoría planteada por Piaget, en la edad preescolar comienza a desarrollar todo el proceso de crecimiento, de incorporación de destrezas, conocimientos de normas.

Para Masceti (2006): El ausentismo escolar es un fenómeno no definido de manera unívoca y en consecuencia poco fiable a la hora de analizar y evaluar los sistemas de enseñanza (fracaso escolar). No existe referencia compartida que permita determinar cuándo se puede hablar de un problema de ausentismo escolar, tales referencias dependen del sentido común de los profesionales, los padres o los propios alumnos. (Pág. 19)

## **Descripción del Método**

### *Aspectos considerados*

Este programa de orientación al aprendizaje se llevó a cabo considerando tres situaciones detectadas que causan el bajo rendimiento escolar y por ello no se alcanzan los aprendizajes esperados:

- *Ausentismo*

1. Se llevó un registro diario de las faltas.
2. Se hizo una relación de los alumnos que acumularon de 3 a 5 faltas continuas generando una lista de candidatos al Programa de Orientación al Aprendizaje.
3. Al reintegrarse a clases el alumno, se le informó que debía asistir al Programa de Orientación al Aprendizaje para trabajar en los temas vistos durante su ausencia y evitar así su rezago.
4. Se informó al asesor de cada grupo sobre los alumnos que requerían asistir y se envió un comunicado al padre de familia informando sobre las acciones que se llevarían a cabo para regularizar a su hijo y solicitando firma de enterado.
5. De acuerdo al horario establecido, el alumno asistió con el docente a recibir asesoría personalizada sobre los temas no vistos en la asignatura o área disciplinar que se requería.
6. Se elaboró un reporte de los resultados obtenidos, informando de éstos a los asesores de grupo para que a su vez lo comunicaran a los padres de familia.

- *Incumplimiento de tareas*

1. Se elaboró por asignatura, el concentrado de alumnos con tareas incumplidas durante la semana.
2. Se hizo una relación de los alumnos que acumularon 3 tareas continuas generando una lista de candidatos al Programa de Orientación al Aprendizaje.
3. Se entrevistó a los alumnos con el fin de conocer las causas de su incumplimiento e informarle que debía asistir al Programa de Orientación al Aprendizaje.
4. Se informó al asesor de grupo y padre de familia las acciones que se llevarían a cabo para actualizar la entrega de las mismas.
5. Los alumnos asistieron con el docente, de acuerdo al horario establecido, para la ejecución de las tareas incumplidas.
6. El docente asignó una serie de tareas extras relacionadas con el tema, a fin de crear hábitos de estudio.
7. Se elaboró un reporte de los resultados obtenidos, informando de éstos a los asesores de grupo para que a su vez lo comunicaran a los padres de familia.

- *Deficiencia académica*

1. Por asignatura se hizo una relación de los alumnos con promedio parcial de 6.9 o menos y se generó una lista de candidatos al Programa de Orientación al Aprendizaje y se pegó en los salones.

2. Se realizó una entrevista con cada uno de los alumnos detectados, para identificar de manera específica los puntos claves que no se comprendieron del tema e informarle que debía asistir al Programa de Orientación al Aprendizaje.
3. Se realizó la retroalimentación de los temas, de acuerdo a las deficiencias específicas.
4. El profesor le asignó una serie de actividades de repaso relacionadas con el tema, a fin de lograr los aprendizajes esperados.

#### *Organización de las estrategias para las situaciones detectadas*

Los grupos de recuperación eran pequeños (máximo 10), con la finalidad de propiciar un intercambio de información docente – alumno y que la enseñanza fuese lo más personalizada posible para que el alumno realmente fuera asistido en sus deficiencias.

Se diseñó un carnet de seguimiento el cual se pegó en la contraportada de las agendas de los alumnos, en éste el profesor registraba la asistencia y solicitaba la firma de enterado del padre de familia.

Las orientaciones al aprendizaje se brindaron en los recesos y en el día indicado para la asignatura o área disciplinar.

El profesor procuró, en todas las circunstancias, fortalecer la autoestima del alumno, haciéndole sentir la preocupación, el afecto y respeto de quien lo está ayudando a vencer sus deficiencias.

El profesor presentó al asesor académico sus actividades a trabajar con los alumnos para ser supervisado antes de dar la orientación.

Las clases de regularización fueron específicas, para atender las necesidades particulares de los alumnos.

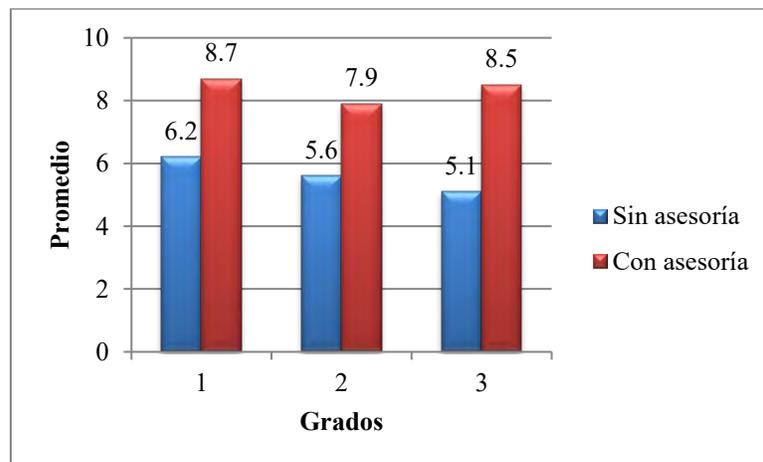
### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

El Programa de Orientación al Aprendizaje de nivel secundaria para alumnos de bajo rendimiento académico en la Escuela Activa Jean Piaget se convirtió en una plataforma instruccional y procedimental para todos los profesores (incluido el nivel de primaria y bachillerato) que requieren la recuperación de alumnos, guiándolos para continuar su aprendizaje con autonomía.

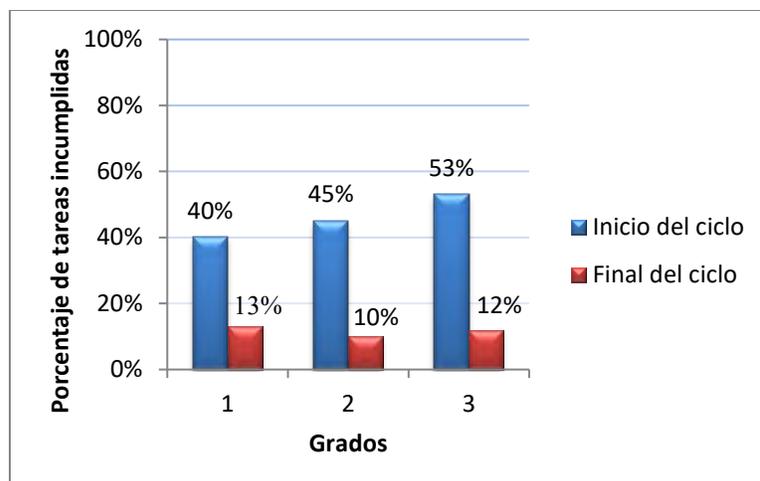
Los resultados que se muestran corresponden a la población de alumnos del nivel secundaria que se seleccionaron por grado en cada aspecto a trabajar.

Este programa logró que el bajo rendimiento académico de los alumnos a causa del ausentismo en las clases se disminuyera de forma considerable al trabajar los temas vistos durante su ausencia ya que les permitía la comprensión de los temas y tener una continuidad de otros como se muestra en la Gráfica 1.



Gráfica 1. Promedio de calificaciones por grado escolar obtenidos por los alumnos seleccionados por ausentismo antes y después de haber asistido al Programa de Orientación al Aprendizaje

Otro logro sin duda fue contribuir a formar un hábito de estudio en nuestros alumnos ya que se redujo el índice de incumplimiento de tareas en un 88.3% como puede demostrarse en la Gráfica 2.



Gráfica 2. Comparativo del porcentaje de tareas incumplidas por grado al iniciar el ciclo y al finalizarlo después del programa de Orientación al Aprendizaje

Finalmente logramos que nuestros alumnos tuvieran la apertura de ejercer la fortaleza de pedir ayuda y aceptar que no dominaban todos los temas al asistir de manera voluntaria a la asesoría.

### Conclusiones

Los programas remediales deben procurar la recuperación académica del alumno dejando en claro que el compromiso principal y universal son las sesiones de clases en grupo escolar aprovechadas al máximo y que estos programas son opciones que tienen un carácter excepcional.

La estrategia remedial promoverá la integración de los hábitos, valores y actitudes en los alumnos, que en muchos casos carecen de la atención en casa o en un salón de clases y que por el número de estudiantes las deficiencias resultan poco fáciles de detectar.

Es por ello, que la atención personalizada se hace necesaria para elevar la excelencia académica que le brinden al discente herramientas para la vida.

### Referencias bibliográficas

Aguilar Kubli, E. *Domina la actitud positiva*, Editorial Árbol, Tercera edición, México, 1995

Escobar, G. et al. *Ética y Valores*, Editorial Grupo Editorial Patria, México, 2014

González González, M. T. "Absentismo escolar: posibles respuestas desde el centro educativo," *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* (en línea), Vol. 12, No. 2, 2014, consultada por Internet el 14 de noviembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55130462001.pdf>

Hurtado, D. "Reflexiones sobre la Teoría de Imaginarios," *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*. 2004, consultado por internet el 27 de noviembre de 2015. Dirección de internet: <http://facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/mobile/21/hurtado.html>

López Alvarado, E., M. P. Calderón y M. N. Martínez. "Hábitos de triunfadores" el arte de repetir lo deseable. Universidad De San Carlos De Guatemala. 2016. Consultado en: <http://www.cunoc.edu.gt/medicina/habitosdetriunfadores2016ci.pdf>

Navarro, R. "El Rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo," *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* (en línea), Vol. 1, No. 2, 2003, consultada por Internet el 14 de noviembre de 2015. Dirección de internet: <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>

<https://www.oecd.org/edu/school/46216786.pdf>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Margarita Sahagún Aguilera** es asesora académica del área de Ciencias del nivel Secundaria en la Escuela Activa Jean Piaget y asesoró por tres años el área de matemáticas, ha participado en diversos proyectos educativos para la misma institución. Realizó estudios de Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, 2007-2009.

La **Mtra. Silvia Magnolia Sansores Escudero** es asesora académica del área de Letras y económico administrativo del nivel Bachillerato en la Escuela Activa Jean Piaget y ha elaborado diversos proyectos educativos para la misma institución. Autor intelectual de la asignatura Competencia lectora en el 2012B, y actualmente imparte la asignatura de Guías universitarias Letras. Realizó estudios de Maestría en Educación

en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, 2007-2009. Ha impartido talleres de capacitación docente a profesores de nivel básico de la Secretaría de Educación Pública del estado de Tabasco relacionados con animación, estrategias de lectura y comprensión lectora.

# Óptica de los Profesores de Tiempo Completo en la Promoción Sostenible a través de la Responsabilidad Social Universitaria en la Educación Superior

Dra. Ma. Teresa de la Luz Sainz Barajas<sup>1</sup>, Dra. María Guadalupe Aguirre Alemán<sup>2</sup>, Dr. José Luis Sánchez Leyva<sup>3</sup>, Yukie Canseco Maldonado<sup>4</sup>

**Resumen** La responsabilidad social universitaria hoy en día, es un notable protagonista en el combate de los grandes desafíos con los que se enfrenta la sociedad actual, como el cambio climático, la disminución de la biodiversidad, las desigualdades sociales y la erradicación de la pobreza; y como consecuencia de que estas dificultades no se pueden eliminar de forma aislada, demandan la participación activa de la población juvenil. Para ello se precisa la promoción de la sostenibilidad integral (social, económica y medio ambiental), y ésta sólo puede conseguirse a través de una educación que promueva un comportamiento más sostenible y cooperativo; siendo las prácticas de responsabilidad social universitaria, una excelente manera de conseguirlo. Este proyecto tuvo como objetivo analizar la percepción de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana Campus Coatzacoalcos, en la promoción de la sostenibilidad integral en sus estudiantes. Los resultados mostraron una apreciación por parte de los PTC bastante aceptable, ya que existió concordancia en que el programa de estudio les permite promover una formación holística tal, que los estudiantes pueden adquirir competencias profesionales y personales que se materializarán en una participación activa en la solución de problemas sociales.

**Palabras clave:** Responsabilidad Social Universitaria, sostenibilidad y educación

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día la responsabilidad social parece ser un concepto de moda, muchas personas, empresas y sobre todo universidades, hablan de él, de su significado, implicaciones, de cómo implementarlo; sin embargo, no siempre se lleva a cabo un análisis y diagnóstico adecuado para garantizar que el plan de Responsabilidad Social sea el idóneo y robusto, es decir, que no sólo cumpla con las expectativas internas, sino que también incluya las necesidades del medio ambiente externo. Hablando de la naturaleza universitaria, cabe mencionar que los agentes internos están representados por los alumnos, personal y dirección; mientras que las demandas urbanas y por ende externas, son definidas por agentes tales como empresas, entorno universitario, la administración pública, los proveedores, asociaciones, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, entorno vecinal, sociedad y medios de comunicación.

El término de Responsabilidad Social por lo general hace hincapié en el compromiso y obligaciones que tiene cada miembro de una sociedad, ya sea para la sociedad en conjunto o en forma individual. Cuando se habla del concepto de Responsabilidad Social, éste conlleva e introduce a una valoración positiva o negativa del impacto que una decisión tiene en la sociedad, dicha valoración puede ser tanto ética como legal. Por lo tanto, es de vital importancia incorporar la idea de la responsabilidad social no solo en las organizaciones empresariales, sino también en las destinadas a la formación académica superior, ya que así será posible dar una favorable respuesta al compromiso de los demás.

Las definiciones sobre Responsabilidad Social Universitaria (RSU), estipuladas por Proyecto Universidad-Construye País, Francois Vallaey y Luis Carrizo y la Asociación de Universidades de Colombia-ASCUN (Caneló, 2013), tienen como punto de intersección la gestación de profesionistas capaces de satisfacer a las demandas sociales. Por consiguiente, la RSU es esencial, ya que la universidad es la responsable de ser quien difunda e influya en cada uno de actores directos y como lo afirma Ana Díaz de Iparraguirre (De Guevara, 2010): “Las Universidades tienen la responsabilidad de proporcionar formación científica, profesional, humanística, artística y técnica del más alto nivel, contribuir a la competitividad económica y al desarrollo humano sostenible; promover la generación, desarrollo y difusión del conocimiento en todas sus formas; contribuir a la preservación de la cultura nacional, y

<sup>1</sup> Dra. Ma. Teresa de la Luz Sainz Barajas; catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en Coatzacoalcos, Ver., México. Investigadora consolidada tsainz@uv.mx

<sup>2</sup> Dra. María Guadalupe Aguirre Alemán; catedrática de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en Coatzacoalcos, Ver., México. Investigadora consolidada gaguirre@uv.mx

<sup>3</sup> Dr. José Luis Sánchez Leyva; catedrático de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana en Coatzacoalcos, Ver., México. Investigador consolidado luissanchez01@uv.mx

<sup>4</sup> Yukie Canseco Maldonado; estudiante de octavo semestre de la Licenciatura en Administración en la Universidad Veracruzana en Coatzacoalcos, Ver., México. Investigadora estudiante yukicanseco\_19@hotmail.com

desarrollar las actitudes y valores que requiere la formación de personas responsables, con conciencia ética y solidaria, reflexivas, innovadoras, críticas, capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto al medioambiente, a las instituciones del país y a la vigencia del orden democrático”.

La ética de la RSU es formativa de la personalidad y de una calidad que, aun cuando no se define ni se aclara el concepto “calidad” para la universidad, pretende incrementar su eficiencia; asimismo, busca formar el ser del universitario más allá del sustantivo “profesionista”, cuyo plus ético favorece el desarrollo cualitativo de la vida comunitaria; “La universidad no se considera bajo el perfil solamente de la enseñanza y la investigación, sino también como ‘una estructura destinada a incidir profundamente en la vida cultural de nuestra nación’” (Victorino, 1998). En este sentido, los cuatro objetivos fundamentales de la educación del siglo XXI planteados por la UNESCO son (Torres, 1997): Aprender a conocer, Aprender a hacer, Aprender a vivir juntos y Aprender a ser. Por ende, muchas universidades y académicos están actualmente interesados en promover e implementar políticas de responsabilidad social universitaria, pero los importantes cambios en los hábitos institucionales que ellas implican, suscitan también temores y dudas (Valleys, Cruz, & Sasia, 2009).

Partiendo de lo anterior, se requiere una reforma universitaria, sin olvidar que el proceso puede ser gradual y que se debe empezar por cambios organizacionales sencillos. Además, muchos de los elementos de la reforma de responsabilidad social están ya presentes en la mayoría de las Universidades como por ejemplo la investigación interdisciplinaria, la articulación en ciertos cursos de la docencia con la proyección social, el desarrollo de los métodos pedagógicos del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. Sin embargo, para garantizar una RSU, se recomienda implementar cuatro líneas de acción institucional: en lo que concierne a la gestión interna de la universidad, a la docencia, a la investigación y a la proyección social.

De esta forma, es más fácil comprender que el ámbito de acción de la RSU es la combinación y aplicación de políticas, que generan el impacto indispensable para toda organización, no sólo centrándose en el impacto social como inicialmente algunos investigadores en el tema lo estipulaban, sino como todo un sistema que sinérgicamente involucra a todas las partes para lograr sus propios objetivos organizacionales, en este caso los universitarios, donde los grupos de interés más habituales según Vallaey (2009) suelen ser: personal docente y docente-investigador; autoridades; estudiantes; egresados; empleadores; competidores; comunidades locales; organizaciones sociales y estado. Cabe mencionar que pueden existir otros actores sociales que se encuentran indirectamente relacionados por el desempeño de la Universidad, tales como los padres de los estudiantes, los familiares de los empleados, los colegios profesionales, los sectores del Estado que se vinculan con la Universidad, o incluso las generaciones futuras, ya que su existencia y bienestar depende también de lo que se enseña e investiga hoy en las Universidades. Todos ellos pueden ser los grupos de interés de la universidad; su cantidad y diversidad habla de la complejidad de la universidad como institución social con impactos múltiples y de largo plazo.

Como es posible percatarse hasta este momento, implementar la RSU como parte de la cultura universitaria, no es una tarea fácil, por lo tanto, según Vallaey en su manual, enuncia las fases que una institución educativa debe seguir para lograr realmente cumplir la RSU, entre las que se encuentran y de manera secuencial el compromiso, el autodiagnóstico, el cumplimiento y la rendición de cuentas (Valleys, Cruz, & Sasia, 2009).

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### Planteamiento del problema

Bajo este contexto, la actual Rectora de la Universidad Veracruzana, la Dra. Sara Deifilia Ladrón de Guevara González, con su Programa de Trabajo Estratégico 2013-2017, enmarca el rumbo estratégico con el que pretende mejorar los niveles de vida de la sociedad, al formar recursos humanos apropiados y aptos para hacer frente a las necesidades sociales y económicas, en un marco de desarrollo sustentable y sostenible, a través de cuatro dimensiones trasversales (Descentralización, Responsabilidad Social, internacionalización y Sustentabilidad), que en conjunto permean tanto a los tres ejes (Innovación académica con calidad, Presencia en el entorno con pertinencia e impacto social), así como a los 11 programas estratégicos (Programas educativos que cumplan con los estándares de calidad nacionales e internacionales, Planta académica con calidad, Atracción y retención de estudiantes de calidad, Investigación de calidad socialmente pertinente, Reconocimiento del egresado como un medio para generar impacto, Reconocimiento e impacto de la UV en la sociedad, Fortalecimiento de la vinculación con el medio, Respeto a la equidad de género y la interculturalidad, Modernización del gobierno y la gestión institucional, Sostenibilidad financiera y Optimización de la infraestructura física y equipamiento con eficiencia y eficacia) (Universidad Veracruzana, 2013).

La Universidad quien desde sus orígenes tuvo como finalidad la formación de profesionistas especializados en diversas áreas del conocimiento, hoy en día se enfrenta a un nuevo reto que demanda replantear su misión, ya que ahora también tiene el deber de formar profesionistas que no sólo se caractericen por ser especialistas en un área del

discernimiento; sino que adicionalmente, su formación favorezca a constituir ciudadanos auténticos, responsables y comprometidos éticamente con la realidad social que les rodea.

En congruencia con el Programa de Trabajo Estratégico, la Dirección de Área Económico Administrativo, se ha dado a la tarea de actualizar los planes de estudio, e integrar en algunas experiencias educativas temas relacionados con la responsabilidad social, la sustentabilidad y sostenibilidad. Ahora bien, con base a lo planteado con anterioridad, surge el siguiente cuestionamiento ¿Cuál es la percepción de los PTC de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Veracruzana Campus Coatzacoalcos, en la promoción de la sostenibilidad integral de sus estudiantes?

### **Justificación**

Considerando que la Universidad Veracruzana, es la principal institución pública y autónoma de Veracruz y que con sus funciones sustantivas pretende generar y distribuir conocimiento que favorezca al desarrollo equitativo y sostenible de su entorno; resulta imprescindible llevar a cabo una indagatoria que le permita retroalimentar la eficacia en la formación de profesionistas, de manera específica, en lo referente al rol que juegan los PTC en la adopción de la responsabilidad social en los estudiantes de la FCA Campus Coatzacoalcos. Por ello, es relevante para tal motivo, comparar los puntos de vista de los PTC.

Los resultados, también pueden favorecer a la Universidad Veracruzana en la formación de nuevos grupos de interés y de nuevas organizaciones ciudadanas, al fortalecimiento del pluralismo universitario y cívico y la ciudadanización de la vida universitaria.

El interés científico, esta investigación es el de generar una reflexión y discusión sobre el conocimiento existente del área indagada, ya que de una manera u otra, se confrontan y complementan las teorías, de tal forma que se forjará conocimiento válido y confiable acerca de la interiorización de la RSU en los estudiantes, por medio de la intervención de los PTC.

### **Características de la investigación**

La investigación estuvo conformada por tres fases: la primera consistió en la aplicación del instrumento a los PTC; la segunda, radicó en el proceso de captura y análisis de datos y la tercera, en la gestación de recomendaciones. La presente indagatoria, es de tipo descriptiva, ya que escudriña cómo detallar las propiedades, las características y los perfiles del fenómeno que es sometido a un análisis; es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables, sin indicar cómo se relacionan éstas (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 80); por lo tanto, tampoco establece una hipótesis; así mismo es transversal, ya que no existe continuidad en el eje del tiempo, porque los datos fueron recolectados en un solo momento.

### **Objetivo General**

Analizar la percepción de los PTC de la FCA de la Universidad Veracruzana Campus Coatzacoalcos, en la promoción de la sostenibilidad integral en sus estudiantes.

### **Objetivos Específicos**

- Medir la incidencia de la aplicación del programa de estudio por parte de los PTC, en la promoción de la sostenibilidad integral de los estudiantes
- Identificar las competencias e indicadores relacionados con la RSU enfatizados por los PTC, en los estudiantes
- Generación de recomendaciones que favorezcan en el mejoramiento de la adopción de la RSU en los estudiantes

### **Unidades de Población**

Profesores de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos.

### **Población y Muestra**

Los sujetos de estudio, estuvieron representados por los 17 PTC de la FCA de la Universidad Veracruzana, Campus Coatzacoalcos. Como el tamaño de la población es pequeña, se decidió hacer un censo, sin embargo, cuatro profesores no estuvieron dispuestos a responder el cuestionario; por lo tanto, se aplicó el muestreo por conveniencia, logrando la participación de 13 PTC, que representa el 76% del total.

### **Instrumento**

El cuestionario utilizado, está basado en indicadores de RSU, es válido y fiable. Se divide en dos partes diferenciadas: la primera (ítems 1-5), utilizando una escala de Lickert, recaba información relacionada con la participación social responsable a través del programa de estudio, de las experiencias educativas y el aprendizaje de aptitudes. El segundo fragmento (ítems 6 y 7), caracterizado por multirespuesta, identifica las competencias adquiridas e indicadores relacionados con la RSU en los estudiantes.

## Resultados

A continuación, se incluyen y relatan los resultados más significativos.

Como es posible observar en la tabla 1, la el 54% de los PTC están totalmente de acuerdo que el programa de estudios y las experiencias educativas, favorecen en la formación académica y participación social responsable, permitiendo que los alumnos adquieran competencias profesionales y personales, el 46% opinan que están de acuerdo y por lo tanto, ningún profesor considera que el plan de estudios y las experiencias educativas, no están alineadas con la adquisición de competencias profesionales y personales. El 62% consideran que están de acuerdo con la aseveración que enuncia que a través de las experiencias educativas que imparte cada PTC, se ha mejorado el grado de RSU de los estudiantes, el 38% está totalmente de acuerdo y ninguno consideró estar en desacuerdo/totalmente en desacuerdo. Todos discurren en estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con que el aprendizaje de aptitudes sociales ha promovido el desarrollo integral del alumno, con un 38% y 62% respectivamente. Este ítem presentó un comportamiento diferente a los narrados hasta el momento, ya que 31% estuvieron en desacuerdo, 46% de acuerdo y 23% totalmente de acuerdo en opinar que el alumno conoce los elementos que conforman la competencia del espíritu emprendedor, pese a que tres de los cuatro programas ofertados en la FCA, incluyen como parte de la retícula, la experiencia educativa Desarrollo de Emprendedores; sin embargo, los estudiantes no presentan en su totalidad iniciativa para realizar proyectos matizados por el aprovechamiento de las oportunidades presentes en el contexto. El último ítem, exterioriza un área de provecho, ya que el 31% consideran estar en desacuerdo, 69% de acuerdo y nadie seleccionó las alternativas extremas; revelando que el alumno no conoce los elementos que conforman el pensamiento analítico, sistémico, crítico y reflexivo.

**Tabla 1. El programa de estudio y la RSU (Elaboración propia, 2017)**

Escala	PTC	
	FA	FR
La formación académica y participación social responsable a través del programa de estudio y de las experiencias educativas que imparte han promovido en el alumno la adquisición de competencias profesionales y personales		
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
De acuerdo	6	46
Totalmente de acuerdo	7	54
La formación académica y participación social responsable a través del programa de estudio de las experiencias educativas que imparte, han mejorado el grado de RSU		
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
De acuerdo	8	62
Totalmente de acuerdo	5	38
El aprendizaje de aptitudes sociales ha promovido el desarrollo integral del alumno		
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
De acuerdo	5	38
Totalmente de acuerdo	8	62
El alumno conoce los elementos que conforman la competencia del espíritu emprendedor		
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	31
De acuerdo	6	46
Totalmente de acuerdo	3	23
El alumno conoce los elementos que conforman el pensamiento: analítico, sistémico, crítico y reflexivo		
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	31
De acuerdo	9	69
Totalmente de acuerdo	0	0

El siguiente ítem a analizar, tuvo la peculiaridad de ser multirespuesta, es decir, los sujetos de estudio pudieron seleccionar más de una competencia, por lo tanto, la sumatoria de la frecuencia absoluta, no concuerda con el número de PTC, quienes estuvieron dispuestos a responder el cuestionario. En la tabla 2 y acomodadas las competencias de mayor a menor en función de su frecuencia, es posible prestar atención que 10 de 13, concuerdan en que la competencia mejor adquirida por el alumno es el trabajo en equipo, lo que resulta fiable, ya que el modelo educativo vigente en la universidad, enfatiza esta manera de trabajo. En segunda posición, se presenta un empate entre la resolución de problemas y toma de decisiones, con una frecuencia de nueve (9). Las tres siguientes competencias enunciadas como sentido ético, responsabilidad social y diversidad e interculturalidad, alcanzaron una asiduidad igual a siete (7). En tercera posición, y con una frecuencia de seis (6), se localizan el pensamiento crítico, planificación y acción, comunicación interpersonal y espíritu emprendedor. Al localizarse en este nivel el espíritu emprendedor, se puede reforzar el comportamiento resultante en el ítem 5, detallado en la tabla 1. La adaptación al entorno y tratamiento de las adversidades, alcanzó la preferencia de cuatro (4) PTC. En un triple empate, en penúltimo lugar y con una frecuencia de tres (3), se encuentran la orientación al aprendizaje, orientación a la calidad y la automotivación y conciencia de uno mismo. En último lugar, con tan solo una frecuencia de dos (2), se posiciona el liderazgo; estos terminantes hechos resultan preocupantes, ya que los estudiantes que se están forjando como profesionales en el área económico administrativa, no están adquiriendo las competencias de liderazgo, automotivación y conciencia de uno mismo, competencias imprescindibles en su quehacer profesional.

**Tabla 2. Competencias adquiridas por el alumno (Elaboración propia, 2017)**

Competencias adquiridas por el alumno	PTC	
	FA	FR
Trabajo en equipo	10	11
Resolución de problemas	9	10
Toma de decisiones	9	10
Sentido ético	7	8
Responsabilidad social	7	8
Diversidad e interculturalidad	7	8
Pensamiento crítico	6	7
Planificación y acción	6	7
Comunicación interpersonal	6	7
Espíritu emprendedor	6	7
Adaptación al entorno y tratamiento de las adversidades	4	5
Orientación al aprendizaje	3	3
Orientación a la calidad	3	3
Automotivación y conciencia de uno mismo	3	3
Liderazgo	2	2

Para el análisis de la tabla 3, se siguió la misma tónica que en la tabla 2, derivado de la concordancia en las propiedades de los ítems. De los 13 PTC, 11 opinaron identificar en los estudiantes el compromiso con los demás y con el entorno. En lo referente al planteamiento del ejercicio profesional desde el compromiso social, 10 PTC consideran que los alumnos sí lo están tomando en cuenta como parte de su proyecto de vida profesional. Seis (6), concordaron en que los estudiantes sí consiguen formación de la responsabilidad social. Y tan solo cinco (5) consideran que los educandos logran un descubrimiento personal de sus valores.

**Tabla 3. Indicadores relacionados con la RSU (Elaboración propia, 2017)**

Indicadores relacionados con la RSU	PTC	
	FA	FR
Compromiso con los demás y con el entorno	11	34
Planteamiento del ejercicio profesional desde el compromiso social	10	31
Formación de la responsabilidad social	6	19
Descubrimiento personal de los valores	5	16

## COMENTARIOS FINALES

### Análisis de discusión

Es clara la correlación existente entre el programa educativo, las experiencias educativas contenidas en el mismo y la percepción de los PTC, ya que los resultados demuestran que las opiniones están direccionadas hacia la

percepción de que el programa les permite promover una formación holística tal, que los estudiantes pueden adquirir competencia profesionales y personales que se materializarán en una participación activa en la solución de problemas sociales; sin embargo, existen algunas áreas de oportunidad, mismas que dan origen a la gesta de propuestas.

### Propuestas

Con base a los resultados obtenidos, se han generado una serie de proposiciones, listadas a continuación:

- La FCA, oferta cuatro programas educativos y tres de posgrado, es recomendable que dicho estudio se replique incluyendo a todos los docentes que imparten clase y no solo los PTC.
- Hacer este estudio escalable, es decir, no solo aplicarlo al interior de la FCA, sino al resto de facultades que integran el campus Coatzacoalcos, la Región y la Universidad; ya que los resultados pueden servir como referente para medir la efectividad del proceso enseñanza-aprendizaje sobre RSU, así como la coherencia entre la misión, visión y valores institucionales y los profesionistas que semestre a semestre, la Universidad Veracruzana provee al mercado laboral.
- Diseñar e implementar un programa de Alfabetización sobre RSU, orientado a capacitar a los actores internos y externos sobre la sostenibilidad integral del concepto.
- Esbozar con la participación reflexiva de académicos, responsables universitarios, estudiantes y sociedad civil, un Contrato Social, que aloje los tres ejes propuestos por Vallaeys (2008): garantía de la responsabilidad social de las ciencias, promoción de la formación ciudadana democrática y la educación del estudiante como agente de desarrollo, solventando así las áreas de oportunidad resultantes de la presente investigación.

### Conclusión

La culminación de la presente investigación, pone de manifiesto que los objetivos general y específicos, han sido cubiertos de manera satisfactoria; ya que se logró analizar la percepción de los PTC de la FCA de la Universidad Veracruzana Campus Coatzacoalcos, en la promoción de la sostenibilidad integral en sus estudiantes.

Por último, sólo resta reafirmar que la Responsabilidad Social y de manera más concreta, la RSU implica una carga, un compromiso y la obligación de los miembros de la sociedad en sus decisiones, tomando en cuenta lo ético y lo legal; es la responsabilidad que se tiene ante la sociedad. Involucra un nuevo modelo de administrar las organizaciones, cuidando aquellos impactos y efectos que se puedan presentar tanto dentro como fuera de ella, tomando como responsabilidad propia todas aquellas consecuencias que sean propicias de la institución.

Asumir este reto, supone penetrar en un territorio de RSU donde la gestión demandará la participación activa de todos los actores y de un liderazgo que plantee incidir positivamente en la aportación de hábitos de sostenibilidad. Por consiguiente y sobre todo las universidades, no pueden quedarse alejadas de esta reflexión, no solo porque son organizaciones, sino porque además son responsables de formar a los futuros profesionales que laborarán en las empresas, a los futuros ciudadanos que tendrán que promover democráticamente los derechos humanos, y a los futuros funcionarios que tendrán a su cargo el bien común de nuestro mundo.

### REFERENCIAS

- Caneló, A. (2013). Responsabilidad Social Universitaria 2.0. *Revista internacional de relaciones públicas*, 3(5), 28-48.
- De Guevara, M. C. (2010). La formación de la responsabilidad social del universitario: un estudio empírico. Madrid.
- Maldonado, G. C. (2010). *La formación de la Responsabilidad Social del Universitario: Estudio Empírico*. Madrid.
- Sampieri, R. H., Fernández, C. C., & Baptista, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Torres, R. M. (1997). La responsabilidad social de impulsar, propiciar y defender las políticas de profesionalización plena de los maestros. en *Memorias 2º Congreso Nacional de Educación. Educar en la democracia y el respeto a la diversidad, México, snte*, 75-104.
- Universidad Veracruzana. (2013). <https://www.uv.mx>. Obtenido de <https://www.uv.mx/programa-trabajo/Programa-de-Trabajo-Estrategico-version-para-pantalla.pdf>
- Vallaeys, F. (2008). <http://www.ausjal.org>. Obtenido de [http://www.ausjal.org/tl\\_files/ausjal/images/contenido/Documentos/Publicaciones/Educacion%20superior/Que%20es%20la%20Responsabilidad%20Social%20Universitaria%20-%20Francois%20Vallaeys.pdf](http://www.ausjal.org/tl_files/ausjal/images/contenido/Documentos/Publicaciones/Educacion%20superior/Que%20es%20la%20Responsabilidad%20Social%20Universitaria%20-%20Francois%20Vallaeys.pdf)
- Valleys, F., Cruz, C. D., & Sasia, P. M. (2009). *Responsabilidad Social Universitaria: Manual de primeros pasos*. México, D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Victorino, L. R. (1998). El proyecto universitario de Pablo González Casanova. Un intento de renovación democrática. *Universidad Contemporánea. Racionalidad política y vinculación social, T. I, México, Centro de Estudios de la Universidad, UNAM*.

# EFFECTO DE LAS ZONAS ECONOMICAS ESPECIALES EN EL COMBATE A LA POBREZA: DIMENSIÓN BIENESTAR ECONOMICO

Anahí Salas Ibarra<sup>1</sup>, Dr. Luis Adrián León Ayuso, Dr. Jorge Francisco Gómez Ventura

**Resumen-**Esta investigación especifica el efecto que tendrá las Zonas Económicas Especiales en México, en la dimensión del bienestar económico se considera el ingreso de una persona según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) determinándola ante la realización estadística e interpretarla en la línea de bienestar y poder saber quién se considera una persona pobre según la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) y los Lineamientos y Criterios Generales para la Definición, Identificación y Medición de Pobreza (LCGDIMP).

**Palabra clave:** ingreso corriente per cápita, pobreza, vulnerable, zonas económicas

## INTRODUCCION

La pobreza se compone de tres indicadores según lo establecido la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) y los Lineamientos y Criterios Generales para la Definición, Identificación y Medición de Pobreza (LCGDIMP) los cuales son el bienestar económico, derechos sociales y el contexto territorial, en esta caso se hablara del bienestar económico, hace comparación al ingreso mensual por persona refiriéndose a la línea de bienestar Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Para que se considere una Zona Económica debe reunir ciertos requisitos que la Ley Federal de Zonas Económicas Especiales (LZEE) considera las posibilidades de que la población salga beneficiada al establecerse como zona.

En la Ley General de Desarrollo Social (LGDS) publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de enero de 2004 toda persona o grupo social en situación de vulnerabilidad tiene derecho a recibir acciones y apoyos tendientes a disminuir su desventaja.

El artículo 36 (LGDS) establece que los lineamientos y criterios que establezca el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) para la definición, identificación y medición de la pobreza son de aplicación obligatoria para las entidades y dependencias públicas que participen en la ejecución de los programas de desarrollo social, y deberá utilizar la información que genere el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), independientemente de otros datos que se estime conveniente, al menos se debe de tomar en cuenta los siguientes indicadores:

- Ingreso corriente per cápita;
- Rezago educativo promedio en el hogar;
- Acceso a los servicios de salud;
- Acceso a la seguridad social;
- Calidad y espacios de la vivienda;
- Acceso a los servicios básicos en la vivienda;
- Acceso a la alimentación nutritiva y de calidad;
- Grado de cohesión social.

Se consideran zonas de atención prioritaria las áreas o regiones, que sean de carácter rural o urbano, cuya población registra índices de pobreza, marginación indicativos de la existencia de marcadas insuficiencias y rezagos en el ejercicio de los derechos para el desarrollo social establecidos en esta Ley. Su determinación se orientará por los criterios de resultados que para el efecto defina el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

<sup>1</sup> Anahí Salas Ibarra estudiante de la Lic. En Contaduría Pública en la Universidad Autónoma de Chiapas Campus IV [anita\\_sayonara@hotmail.com](mailto:anita_sayonara@hotmail.com)  
Dr. Luis Adrián León Ayuso académico en la Universidad Autónoma de Chiapas [leonlmx@hotmail.com](mailto:leonlmx@hotmail.com)  
Dr. Jorge Francisco Gómez Ventura catedrático en la Universidad Autónoma de Chiapas Campus IV [jofragov@hotmail.com](mailto:jofragov@hotmail.com)

(CONEVAL) que esta Ley señala y deberá, en todo tiempo, promover la eficacia cuantitativa y cualitativa de los ejecutores de la Política Social.

### **Pobreza**

En la definición de pobreza de los Lineamientos y Criterios Generales para la Definición, Identificación y Medición de Pobreza (LCGDIMP) en el título segundo capítulo único cuarto un individuo se ubica en pobreza cuando comprende de tres espacios las cuales son el bienestar económico, derechos sociales y el contexto territorial, en este caso se hablara sobre el:

Bienestar económico.

Se encargara de comprender las necesidades asociadas con los bienes y servicios que pueda adquirir la población mediante los ingresos.

Se basa en el siguiente criterio: la población que se comparen con el ingreso mensual per cápita (ingreso mensual por persona) del hogar con el valor de las líneas de bienestar o bienestar mínimo definido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

Para poder identificar a las personas o grupos de personas en situación de pobreza de acuerdo con el criterio asociado al bienestar económico se utilizara una de las dos siguientes líneas:

Línea de bienestar: permite identificar a la población que no cuenta con los recursos suficientes para adquirir sus bienes y servicios para satisfacer sus necesidades (equivale al valor total de la canasta alimentaria y la canasta no alimentaria).

<b>Valor mensual por persona de la Línea de Bienestar (canasta alimentaria más canasta no alimentaria)</b>	<b>ene-17</b>	
	<b>Canasta Urbana</b>	<b>Canasta Rural</b>
<b>Canastas alimentaria más no alimentaria (Línea de Bienestar)</b>	<b>\$ 2,786.45</b>	<b>\$ 1,795.62</b>
<b>Grupo</b>		
<b>Canasta alimentaria (Línea de Bienestar Mínimo)</b>	<b>\$ 1,371.66</b>	<b>\$ 975.64</b>
<b>Canasta no alimentaria</b>	<b>\$ 1,414.79</b>	<b>\$ 819.98</b>
Transporte público	\$ 227.65	\$ 139.36
Limpieza y cuidados de la casa	\$ 74.23	\$ 67.86
Cuidados personales	\$ 132.79	\$ 84.40
Educación, cultura y recreación	\$ 276.84	\$ 105.72
Comunicaciones y servicios para vehículos	\$ 55.19	\$ 14.72
Vivienda y servicios de conservación	\$ 217.86	\$ 123.44
Prendas de vestir, calzado y accesorios	\$ 173.53	\$ 113.28
Cristalería, blancos y utensilios domésticos	\$ 19.87	\$ 15.39
Cuidados de la salud	\$ 183.05	\$ 125.52
Enseres domésticos y mantenimiento de la vivienda	\$ 23.43	\$ 13.95
Artículos de esparcimiento	\$ 5.46	\$ 1.91
Otros gastos	\$ 24.88	\$ 14.44

Figura 1. Línea de bienestar (equivalente al valor total de la canasta alimentaria y canasta no alimentaria)

Línea de bienestar mínimo: identifica a la población, que aunque haga recurso de su ingreso no sea suficiente para una nutrición adecuada.

Se calcula utilizando los Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) publicados por la INEGI.

Líneas de Bienestar México 1992 (enero) a 2017 (enero)			
Año	Mes	Bienestar Mínimo (Canasta alimentaria)	
		Rural	Urbano
2017	Ene	\$975.64	\$1,371.66

Fuentes:  
Estimaciones del CONEVAL con información del INEGI

Figura 2. Tabla de la canasta alimentaria (línea de bienestar mínimo)

**Evolución mensual del valor de la canasta alimentaria (línea de bienestar mínimo)\***

**Enero 2009 - enero 2017**

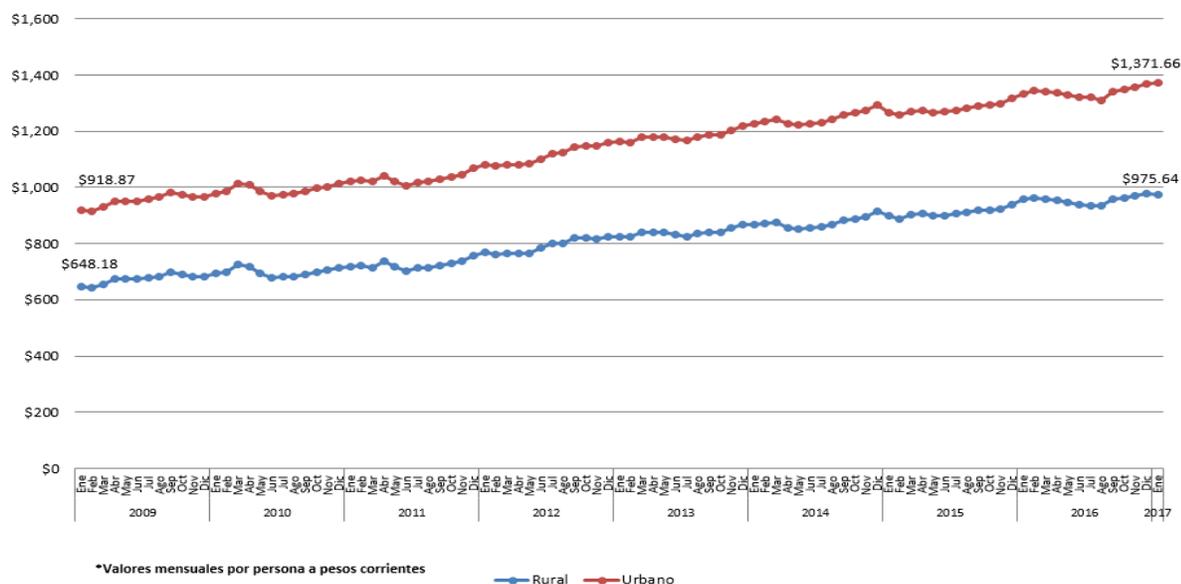


Figura 3. Gráfica de la canasta alimentaria (línea de bienestar mínimo representada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL)).

La población en situación de pobreza multidimensional será aquella cuyos ingresos sean insuficientes para adquirir los bienes y los servicios que requiere para satisfacer sus necesidades y presente carencia en al menos uno de los siguientes seis indicadores: rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación.

En la Medición de la Pobreza en Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) el 04 de julio de 2011 ya planteados o mencionados anteriormente los Ley General de Desarrollo Social, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) contempla en la medición oficial de la pobreza ocho dimensiones: ingresos, rezago educativo, acceso a los servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios en la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social.

El objetivo primordial del bienestar económico es identificar la suficiencia del ingreso de las personas para satisfacer sus necesidades, tanto alimentarias como no alimentarias.

La inclusión de este espacio en la medición oficial de la pobreza, con base en los recursos monetarios de los individuos y de las familias, posibilita la identificación de las personas que, además de tener carencias sociales, disponen de ingreso insuficiente, es decir, son personas en pobreza.

Factores que determinan el bienestar económico

- De la suma de las percepciones (ingresos) monetarias y no monetarias de todos sus miembros e incluye las remuneraciones al trabajo,
- El ingreso de negocios propios
- La renta del capital
- Las transferencias
- Los ingresos por cooperativas
- El valor imputado por producción de subsistencia
- El pago en especie
- Los regalos recibidos en especie.

### ***Zonas Económicas Especiales***

Las Zonas Económicas Especiales (ZEE), es representada por un área geográfica del territorio nacional, determinada en forma unitaria o por secciones, sujeta al régimen especial previsto en esta Ley, en la cual se podrán realizar, de manera enunciativa y no limitativa, actividades de manufactura, agroindustria, procesamiento, transformación y almacenamiento de materias primas e insumos; innovación y desarrollo científico y tecnológico; la prestación de servicios de soporte a dichas actividades como servicios logísticos, financieros, informáticos, profesionales, técnicos y de otra índole que se consideren necesarias conforme a los propósitos de este ordenamiento, así como la introducción de mercancías para tales efectos, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 01 de junio de 2016 ante la presidencia de Enrique Peña Nieto.

Zonas se establecerán con el objeto de impulsar, a través de la inversión productiva, el crecimiento económico sostenible, sustentable y equilibrado de las regiones del país que tengan mayores rezagos en desarrollo social, siempre y cuando reúnan todos los siguientes requisitos:

- Deberán ubicarse en las entidades federativas que, a la fecha de la emisión del Dictamen, se encuentren entre las diez entidades federativas con mayor incidencia de pobreza extrema, de acuerdo con la información oficial del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Deberán establecerse en áreas geográficas que representen una ubicación estratégica para el desarrollo de la actividad productiva, debido a la facilidad de integración con carreteras, aeropuertos, ferrocarriles, puertos o corredores interoceánicos y potencial de conectividad hacia otros mercados nacionales o internacionales.
- Deberán prever la instalación de sectores productivos de acuerdo con las ventajas comparativas y vocación productiva presente o potencial de la Zona
- Deberán establecerse en uno o más municipios cuya población conjunta, a la fecha de la emisión del Dictamen, sea entre 50 mil y 500 mil habitantes.

Las Zonas podrán establecerse en alguna de las formas siguientes:

Unitaria: un solo conjunto industrial delimitado geográficamente, el cual es desarrollado por un único Administrador Integral,

Secciones: varios conjuntos industriales ubicados en cualquier punto dentro de un polígono más amplio, y cada conjunto es desarrollado por un Administrador Integral.

Salvo que se disponga de otra forma en la presente Ley, la referencia a Zonas incluirá tanto a la modalidad unitaria como a cada sección.

De esta forma se debe de considerar que es una Zona económica contando con los requisitos ya mencionados.

## CONCLUSIÓN

Se considera que las Zonas Económicas Especiales tiene el objetivo ayudar la población que cumple con los requisitos mencionados anteriormente, el problema es si al implementarlo en nuestro país tendrá resultado, porque nuestro país cuenta con programas de apoyos y en los últimos 20 años no han existido cambios y si en ese tiempo no ha surgidos cambios, como es que las zonas económicas nos ayudaran si nos dice que solo implementaran establecimientos de instituciones de media y superior, entre otros. En donde queda el mejoramiento si la pobreza no tiene edades, esto deben implementar desde un principio con las personas que no saben leer ni escribir, solo así se empezara a combatir la pobreza.

## Referencias

LEY GENERAL DE DESARROLLO SOCIAL. (20 de ENERO de 2004). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (DOF)*. MEXICO: DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION (DOF).

LINEAMIENTOS Y CRITERIOS GENERALES PARA LA DEFINICION, IDENTIFICACION Y MEDICION DE LA POBREZA. (16 de JUNIO de 2010). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION*. (DOF).

LEY FEDERAL DE ZONAS ECONOMICAS ESPECIALES. (01 de JUNIO de 2016). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION*. MEXICO: (DOF).

# USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LAS EMPRESAS FAMILIARES DE HOSPEDAJE DEL PERÍMETRO “A” DEL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE VERACRUZ

Beatriz Eugenia Salas Parada<sup>1</sup>, Guadalupe Juárez Gómez<sup>2</sup>,  
Dora Silvia Barradas Troncoso<sup>3</sup> y Gloria Virginia Santamaría Vicarte<sup>4</sup>

**Resumen**— El presente es resultado de una investigación realizada en el marco del proyecto “Estado actual de la Innovación, Calidad y Tecnologías en las PyMES del Centro Histórico de la Ciudad de Veracruz”. Dada la importancia de las Pequeñas y Medianas Empresas para la economía nacional a través de sus aportaciones a la producción de bienes y servicios y como fuentes generadoras de empleo son instrumentos para mejorar la competitividad de la economía mexicana.

El uso de las TIC en las PyMES marca la diferencia en las capacidades de competitividad permitiéndoles tener un atributo para administrar sus procesos de negocios.

Es de sumo interés analizar el nivel de aplicación de las Tecnologías de Información en las PyMES de Organización familiar del Centro Histórico de la Ciudad de Veracruz.

**Palabras clave**— Competitividad, TIC, Empresas familiares, PYMES.

## Introducción

“El administrador o director general de cualquier empresa debe “hacer más con menos”. De lo que se trata es de lograr los máximos rendimientos posibles utilizando la menor cantidad de recursos, es decir, que al menos tres actores básicos logren llegar a esquemas de ganar-ganar-ganar.

Este triple ganar debe darse necesariamente al menos en los siguientes actores: 1) Accionistas y socios, 2) Colaboradores, 3) Clientes.

“La transformación implica cómo podemos apoyar a través de la TI para que los accionistas obtengan mayores beneficios, cómo podemos lograr mejores niveles de prosperidad para los colaboradores y cómo podemos beneficiar a los clientes”. (Cohen & Asin, 2014)

Es innegable que las tecnologías de información y comunicación soportan todos los aspectos de nuestra vida tanto o tan poco como estemos dispuestos a permitirselo, este permitir implica aprender a usarlas o gastar para adquirirlas e incorporarlas a nuestro estilo de vida y actividades cotidianas, no es distinto para un administrador de una PyME hotelera en el perímetro “A” del centro histórico de la ciudad y puerto de Veracruz, como ya lo dicen (Cohen & Asin, 2014) “hacer más con menos”, no sólo llegaron para quedarse, las tecnologías de información y comunicación van diariamente a más, y el internet de las cosas seguirá instalándose proporcionándonos calidad de vida, aunque sí, quizá el costo sea la dependencia.

El objetivo del presente documento es conocer el nivel de aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación alcanzado por las PyMES de organización familiar estudiadas, considerándose en el instrumento aspectos como: servicios de internet, propósito de uso de las TIC, el software de aplicación utilizado, objetivos que alcanzan con el software de aplicación y el grado de apoyo que les brinda en la toma de decisiones, temporalidad en la actualización de sus plataformas tecnológicas, la existencia del departamento de informática en la estructura organizacional y las actividades que éste desempeña.

## Destino turístico Veracruz – Boca del Río.

<sup>1</sup> Mtra. Beatriz Eugenia Salas Parada es profesora de la facultad de administración de la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México bsalas@uv.mx (**autor correspondiente**).

<sup>2</sup> Dra. Guadalupe Juárez Gómez es profesora de la facultad de administración de la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México gujuarez@uv.mx

<sup>3</sup> Dra. Dora Silvia Barradas Troncoso es profesora de la facultad de administración de la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México dobarradas@uv.mx

<sup>4</sup> Dra. Gloria Virginia Santamaría Vicarte es profesora de la facultad de administración de la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México gsantamaria@uv.mx

De acuerdo a la Agenda de competitividad del destino turístico Veracruz-Boca del Río (SECTUR, 2014)

El Plan Nacional de Desarrollo 2013- 2018, en el eje estratégico 4 “México Próspero”, contempla el aprovechar el potencial turístico de México para generar mayor derrama económica en el país. Para ello, la estrategia es “impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico. “Para tales efectos el Gobierno Federal seleccionó 44 destinos del país, entre ellos tres destinos en Veracruz: Tlacotalpan, Veracruz-Boca del Río y Xalapa-Enríquez, haciendo una selección de cuatro municipios en dos de las siete regiones turísticas del Estado de Veracruz”.

Como también se menciona en la Agenda de Competitividad “Veracruz es el principal puerto comercial del país. Las diversas infraestructuras desarrolladas en estos municipios (Veracruz y Boca del Río) “definieron las actuales y diferentes vocaciones turísticas del destino, destacando el turismo cultural y de trabajo en Veracruz y el de reuniones y de esparcimiento en Boca del Río”.

El proyecto de ampliación del puerto tendrá un papel preponderante para el turismo y centro histórico municipal, ya que se regresará al municipio un área considerable de muelles, edificios y bodegas históricas en los que se planea construir parte del proyecto de remodelación del centro histórico denominado Puerta del Mar, que incluirá un centro de convenciones, una plaza comercial y de artesanías y la terminal de cruceros y ferris de Veracruz.

Veracruz – Boca del Río, es la gran perla turística del Golfo de México debido a su gran riqueza cultural, folklórica, gastronómica, por la gran actividad económica de su puerto, industria y comercio. A ello se unen su gran historia, sus playas y hoteles, sus plazas comerciales, restaurantes y centro de convenciones, su acuario, centros nocturnos y grandes festividades.

Ser parte de los 44 destinos del país seleccionados por el Gobierno Federal para “impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico”, ser el principal puerto comercial del País y estar inmersos en un proyecto a largo plazo (10 años) que implica que “Una vez concluido, el puerto tendrá hasta 48 sitios de atraque y la capacidad de movilizar hasta 110 millones de toneladas de carga al año”. (BNamericas, 2016), y el proyecto de remodelación del centro histórico “Puerta del mar”. Son las fuerzas exógenas que marcan un potencial incremento en la demanda de servicios de hospedaje en el centro histórico de la ciudad y puerto de Veracruz, sentando las bases para que el sector bajo estudio contemple una respuesta agresiva a estas nuevas condiciones del mercado, esta respuesta puede estar apalancada por un uso más robusto de las tecnologías. (Porter, 1987) menciona “Aun si la tecnología no proporciona una ventaja competitiva a cualquier empresa, puede afectar la ganancia potencial de todas las empresas”.

Lo anterior enfatiza la importancia de que las empresas en estudio aprovechen la competencia que generarán las condiciones arriba expuestas para su sobrevivencia.

### **Competitividad**

La competencia es el principal estimulante de la competitividad. Es la rivalidad entre las empresas la que lleva a éstas a modificar sus estrategias, redefinir sus procesos e innovar. Si bien el término competitividad nació ligado al ámbito microeconómico de la empresa, muy frecuentemente se utiliza no referido a la realidad empresarial, sino al comportamiento comparado de una economía nacional en su conjunto, o de sus industrias y sectores (Arriaga, Conde, & Estrada, 1996)

Para (Fernandez, 2005) este hecho es debido a que “mejorar el conocimiento sobre el comportamiento de las empresas nunca ha sido prioridad de los economistas”. La consecuencia directa es que cuando se han tenido que identificar las bases de la competitividad, se ha dirigido la atención hacia niveles superiores, como los países y regiones, o las industrias.

Sin embargo, (Ivancevich, Skinner, & Crosby, 1997) consideran que para que una empresa sea competitiva es necesario producir bienes de calidad, entendiendo estos como los provocados por un sistema donde exista eficiencia en el uso de los recursos, efectividad en el logro de resultados y eficacia en la satisfacción de las necesidades de los clientes, tanto externos como internos. En este sentido, la cooperación y la participación proactiva de todos los involucrados (personal, directivos e incluso proveedores y distribuidores), es vital en el logro de este objetivo; indudablemente esto evidenciaría una posición distintiva y por lo tanto, una ventaja competitiva.

Hacer competitiva a una empresa familiar es impactar, en mayor o menor medida, nuestra economía nacional debido al alto porcentaje que representan en el Producto Interno Bruto.

### **Empresas familiares**

De acuerdo al estudio realizado en el 2013 por KPMG (KPMG, 2013)“Las empresas familiares son el principal motor de la economía. Sin embargo, para prosperar, enfrentan grandes retos y una alta mortalidad. La mayoría nace con el fin de generar trabajos y patrimonio, pero necesitan fortalecerse para sobrevivir. De hecho, sólo una pequeña

proporción consigue llegar a la segunda generación y pasar a la siguiente. Aun así, los riesgos pueden reducirse con planeación estratégica y estructuras de Gobierno Corporativo que apunten mejores decisiones.

Los censos económicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que se realizan cada cinco años (el último es de 2009 y la información fue publicada en 2010-12), indican que en el país existen 5.1 millones de unidades económicas que dan empleo a más de 27 millones de personas. Cada año se incorporan otras 400,000, la mayoría micro (menos de 10 empleados) y pequeñas empresas (hasta 50 empleados).

De este universo, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mipymes), que básicamente corresponden al modelo familiar, suman 99% del total, con un promedio de 5.4 empleados. La cifra es similar en Estados Unidos (EE. UU.), donde se estima que 95% de los negocios son de tipo familiar.

El propósito principal de este tipo de negocios es la familia, como institución convergente alrededor de una empresa, con características peculiares que afectan su creación, operación, control, propiedad y sucesión y, en algunos casos, su desaparición corporativa.

Se mencionan ciertas características de una empresa familiar y que la distinguen de la no familiar, referidas básicamente a dos aspectos objetivos, el capital, el poder, y uno subjetivo la sucesión:

1) La propiedad, consiste en que la familia posea la mayoría o la totalidad del capital de la empresa. En los inicios es común que se dé una fusión entre el patrimonio de la familia y de la empresa que debe irse perdiendo al paso de las generaciones.

2) El control, se manifiesta en la toma de decisiones administrativas, sobre todo las estrategias, por medio del cual los integrantes de la familia dirigen la empresa, ya sea en puestos directivos o en el consejo. En este aspecto, se exige, para considerar familiar a la empresa, el hecho que “más de un miembro de una familia asuma la dirección o la responsabilidad activa de la propiedad. (Jaffe, 1997)

3) La continuidad, referida al deseo de que la empresa no salga de manos de la familia, y que uno o más de los miembros de la siguiente generación la hereden. Sin embargo, el factor que más se destaca como característica clave en la definición de este tipo de empresas es el sucesorio, referido a la continuación de la empresa en manos de la familia por medio del capital. Así, en este tipo de organización, hay un énfasis en la sucesión gerencial, manifestado no sólo en que la empresa no salga del entorno familiar, sino que un miembro de la familia sea quien la continúe encabezando, la unión de los planes de la familia y del negocio.

Las características manifestadas anteriormente empoderan a las empresas familiares, por lo que es necesario hacer los cambios generacionales oportunamente, debido a que la competencia está ocupada y preocupada en anticiparse en las necesidades del cliente, por lo que la falta de profesionalización por parte de los integrantes de la familia, sería un punto en desventaja.

En este tipo de organización existen ventajas y desventajas en dos realidades muy distintas: la familia y la empresa. El supuesto estriba en la interacción y la interdependencia, entre la familia propietaria de la empresa y la empresa misma, que influye en su administración, en sus resultados y en el destino mismo de la organización. Es interesante ver que las dos entidades, familia y empresa, no pueden desvincularse en este tipo de organizaciones, formando una simbiosis.

Por otra parte, es conocida la fragilidad de la empresa familiar en el traspaso generacional, por mencionar de la primera a la segunda generación sobreviven únicamente 30% de estas organizaciones y de la segunda a la tercera tan sólo de 10 al 15%. (Gallo, Empresas Familiares: Tewxto y caso., 1995).

La empresa familiar puede perdurar con éxito a través de los siglos, con cambios, pero adaptándose a través del tiempo y ligada a la familia que la inició. Esto presupone la existencia de un buen proyecto en ambos sistemas, el empresarial y el familiar. (Gallo, 2003)

### **Tecnologías de la Información y de Comunicación**

La adopción de las tecnologías de información por las pequeñas y medianas empresas ha sido ampliamente discutida, bajo diversas perspectivas, incluyendo la concepción de una brecha entre grandes y pequeñas empresas, resultante de la capacidad (económica y técnica) de acceso a las tecnologías de información ( (Ordanini, 2006).

Existen opiniones divididas acerca de la necesidad de que las PYMES inviertan en tecnología de información y comunicación, ya que hay quién demerita su importancia en el tejido económico de nuestro país y quienes consideran vital su fortalecimiento a grado tal que se considera que la competitividad de las PYMES es directamente proporcional a la competitividad nacional

Como (Conesa, 2007) establece: “Son muchas las MiPyMEs que se están atreviendo a entrar en las revueltas aguas de Internet y al uso de estas tecnologías. Ya sea por obligación, por devoción o por ambos motivos, lo cierto es que cada vez hay más empresas que asoman la cabeza en este complicado mundo que a veces, a quien carece de

cualquier conocimiento sobre la materia, le puede parecer más árido de lo que en realidad es”.

Es innegable el impacto de las TIC en el desempeño o competitividad empresarial, se ha mencionado que de acuerdo a la adecuada gestión e inserción que se haga de ésta será el tamaño del logro alcanzado, en lo personal se considera que es imposible que una adecuada inserción y uso de TIC no consoliden a una empresa y apalanquen su desarrollo. El cambio cultural puede ser la más fuerte barrera a vencer, no así el aspecto económico, ya que una vez que los administradores de las PYMES familiares tomen la decisión de adoptar tecnología, el siguiente paso (su adquisición) puede estar apuntalado por programas de apoyo a PYMES para adquisición de tecnología.

Según (Tello Leal, 2008) las microempresas están realmente rezagadas en el uso de este recurso, puesto que sólo el 24 por ciento de ellas tienen acceso a computadoras y una proporción aún más baja, el 14 por ciento, tiene acceso a Internet.

Sin embargo, las TICs por sí mismas no dan ventajas competitivas. Se pueden comprar las TICs más avanzadas y no aprovecharlas para posicionarse estratégicamente u obtener eficiencia operativa. Para tener un desempeño superior al desempeño de sus competidores, las organizaciones deben emplear sus recursos en forma estratégica, incluyendo a las TICs, y esto requiere tener objetivos claramente definidos.

Esta consideración reconoce lo que en los últimos años parece ser el consenso, y es que la TI es crítica para la competitividad pero no necesariamente implica la posibilidad de obtener una ventaja competitiva. Aún más (Ross & Weill, 2002) indican que una gran cantidad de altos directivos reconocen la importancia de la administración de la TI, pero sin embargo sienten que las inversiones en este campo no ha generado un valor mínimo para los negocios.

### Descripción del Método

Los resultados que aquí se muestran fueron obtenidos a través de la realización del proyecto de Investigación “Estado actual de la Innovación, Calidad y Tecnologías en las PyMES de organización familiar del centro Histórico de la Ciudad de Veracruz” realizado por el Cuerpo Académico Aplicación de las Tecnologías de información” de la Facultad de Administración de la Universidad Veracruzana, región Veracruz, en el periodo comprendido entre Septiembre 2015 y septiembre 2016.

Se utilizó en este estudio una metodología mixta, manejándose fuentes de información cualitativa como la entrevista y observación y para los datos cuantitativos revisión bibliográfica, estadísticas y censos.

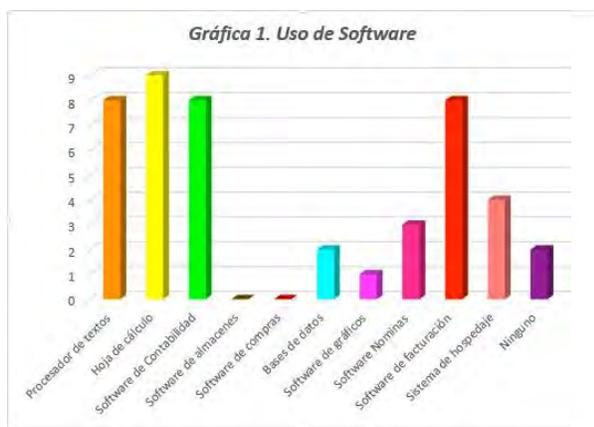
Este estudio exploratorio y descriptivo busca conocer el nivel de uso de las Tecnologías de Información y Comunicación que guardan las PyMES de organización familiar del perímetro "A" del Centro Histórico de la Ciudad de Veracruz.

En el instrumento de medición de 35 preguntas conteniendo las variables de innovación, calidad y tecnologías, 9 de ellas fueron destinadas a conocer el nivel de apoyo que tienen estas empresas por parte de las tecnologías de información y comunicación, y son los resultados que se muestran en esta oportunidad.

### Comentarios Finales

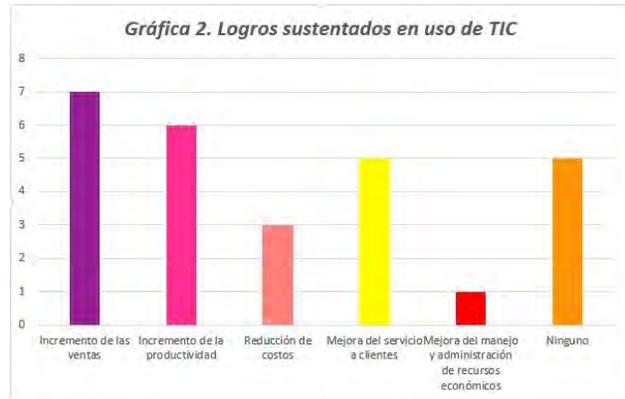
De acuerdo a las respuestas obtenidas por parte de 15 empresas familiares de organización familiar ubicadas en el perímetro “A” del centro histórico de la ciudad y puerto de Veracruz (de un total de 31). Se obtuvo que el orden de importancia que le dan a los servicios de internet son: 1.- Facebook, 2.- Sitio web, 3.- Correo electrónico, 4.- Portal de servicios, 5.- Buscadores, 6.- Twitter, 7.- Otros

En la siguiente interrogante, manifiestan hacer uso de los servicios de internet mayormente para:  
1.- Mercadotecnia (8), 2.- Relación con proveedores y clientes (7), 3.- Crear alianzas (4), 4.- Diferenciar /mejorar productos o servicios (3), 5.- Crear nuevos productos o servicios (2)



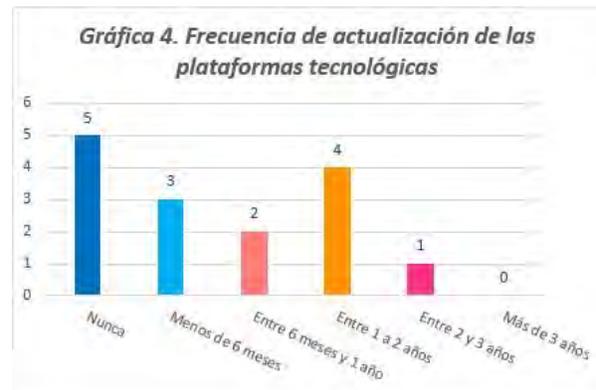
La gráfica 1 muestra el nivel de uso que nuestros encuestados hacen del software: la hoja de cálculo, el procesador de textos, software de contabilidad y software de facturación, los menos utilizados son: sistema de hospedaje, software de nóminas, las bases de datos, no usan software de almacenes ni de compras y 2 de estas empresa indican que no usan software de ningún tipo.

La Gráfica 2 nos muestra lo que nuestros encuestados logran con el uso del software anteriormente mencionado, el cumplimiento de los siguientes objetivos: Incremento en sus ventas, incremento de la productividad, ofrecer un mejor servicio al cliente, sólo tres mencionan presentar reducción de costos y 1 afirma que el software le ayuda a mejorar el manejo y administración de recursos económicos. Cinco de ellos manifiestan que no logran nada con el uso de la tecnología.



La Gráfica 3 refleja el nivel de apoyo que las tecnologías de información le brindan a los administradores para la toma de decisiones.

En la Gráfica 4 se muestra la temporalidad con que las empresas actualizan sus plataformas tecnológicas.



En lo referente a contar con un departamento de informática los resultados arrojan que sólo una empresa tiene este departamento en su estructura y cuenta con una persona en él, 5 empresas mencionan que hacen outsourcing de sus servicios de informática, el resto de ellas no tienen departamento ni apoyo especializado en tecnologías. Las actividades que se realizan en el departamento de informática existente son las de: Operación y mantenimiento y Desarrollo de la infraestructura y soporte.

### Conclusiones

Los resultados anteriormente descritos muestran prácticamente nulo nivel de adopción de tecnologías de información y comunicación alcanzado por el sector estudiado. Revelan la inmensa necesidad que tienen de apuntalar su competitividad y en algunos casos quizá su supervivencia.

Los factores externos están dando un renovado impulso al puerto de Veracruz como destino turístico, refrescando el modelo de negocios para quienes ofrecen servicios turísticos en el primer cuadro de la ciudad.

“Las TI contribuyen de manera sustancial al logro de los objetivos cuantitativos y cualitativos de toda organización. Sin las TI sería imposible lograrlo; en otras palabras es imposible lograr una gestión exitosa de negocios sin tener una gestión exitosa en el manejo de dichas tecnologías”. (Cohen & Asin, 2014).

Consideramos que el avance de las TIC en prácticamente todos los sectores de la economía ha dado lugar a la creación de nuevos negocios, pero también ha provocado la desaparición de otros generando una fuerte demanda de uso en nuevos productos, procesos y servicios, posicionando a esta herramienta como un poderoso componente de creación y valor competitivo para el tejido productivo en este mundo cada vez más volátil, cambiante e incierto.

## REFERENCIAS

- Arriaga, R., Conde, R., & Estrada, J. (1996). Las formas asociacionistas para la micro, pequeña y mediana industria en México: Una evaluación de la empresa integradora. *Análisis Económico*, 13(29), 28-29.
- BNamericas. (1 de Noviembre de 2016). *bnamericas.com/project-profile/es/*. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de *bnamericas.com*: <https://www.bnamericas.com/project-profile/es/puerto-de-veracruz-expansion-ampliacion-de-puerto-de-veracruz>
- Cohen, D., & Asin, E. (2014). *Tecnologías de la Información: Estrategias y Transformación en los negocios*. CDMX, México: Mc Graw Hill Education.
- Conesa, X. (2007). *La importancia de las TIC*. Recuperado el 15 de Febrero de 2017, de <http://www.measurecontrol.com/la-importancia-de-las-tic/>
- Fernandez, J. (2005). *Gestión por competencias: Un modelo Estratégico para la Dirección de Recursos Humanos*. Barcelona, España: Pearson Education.
- Gallo, M. A. (1995). *Empresas Familiares: Teoría y caso*. EE.UU.: Walters Kluwer.
- Gallo, M. A. (2003). *Los secretos de las empresas familiares centenarias. Clave del éxito de las empresas familiares multigeneracionales*. Barcelona, España: Deusto.
- Ivancevich, J. M., Skinner, S. J., & Crosby, P. B. (1997). *Gestión: Calidad y Competitividad*. Madrid, España: Mc Graw Hill Interamericana.
- Jaffe, D. (1997). *Trabajar con los seres queridos: estrategias para el éxito de una empresa familiar*. Buenos Aires: Ateneo.
- KPMG. (2013). <https://home.kpmg.com/mx/es/home/>. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de <https://home.kpmg.com/https://home.kpmg.com/mx/es/home/tendencias/2016/12/desafio-empresas-familiares-mexico.html>
- Ordanini, A. (2006). *Information Technology And Small Business: Antecedents And Consequences of Technology Adoption*. Northampton, Massachusetts, U.S.A.: Edward Elgar Pub.
- Porter, M. E. (1987). *Ventaja Competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. CDMX, México, México: C.E.C.S.A.
- Ross, J. W., & Weill, P. (Noviembre de 2002). Six IT Decisions Your IT People Shouldn't Make. *Harvard Business Review*.
- SECTUR. (2014). *www.sectur.gob.mx/*. Recuperado el 20 de Febrero de 2017, de *www.sectur.gob.mx*: [www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2015/02/PDF-Veracruz.pdf](http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2015/02/PDF-Veracruz.pdf)
- Tello Leal, E. (Enero de 2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad y sociedad del conocimiento*, 4(2), 1-8.

## El sector de deportistas: mercado meta para productos con chía en el estado de Tlaxcala

Ing. Victor Sánchez Benitez<sup>1</sup>, M.A. Kathy Laura Vargas<sup>2</sup>, M. en A. Ma. Elizabeth Montiel Huerta<sup>3</sup>, Dra. Alejandra Torres López<sup>4</sup>.

**Resumen.-** Por un lado la gente que lleva una rutina dedicada al deporte tiene metas que alcanzar y suele introducir a su régimen alimenticio suplementos alimenticios para alcanzarlas, por otro la semilla de chía es conocida por su aporte de sustancias nutritivas como proteínas, antioxidantes, Omega 3, Omega 6 (Jaramillo, 2013). El presente artículo tiene como objetivo conocer si los deportistas en el estado de Tlaxcala pueden constituir un mercado meta para los productos con chía, para tal fin se aplicaron 80 encuestas en tres municipios del estado de Tlaxcala, en establecimientos donde se llegue a practicar algún tipo de deporte y/o ejercicio, buscando tener una descripción de la rutina de los deportistas, su consumo de suplementos alimenticios y su actual demanda de productos con chía.

### Introducción

Toda empresa debe conocer cuál es su mercado meta para enfocar bien sus esfuerzos, Kothler (2003) define a un mercado meta como un conjunto de compradores que tienen necesidades o características comunes, a los cuales la empresa decide servir. Por parte de los empresarios y/o emprendedores que comercializasen y/o cultiven la semilla de chía y productos que la contengan, en el estado de Tlaxcala no deben dejar muy abierto el mercado meta al cual dirigir su producto desperdiciando sus recursos en mercados que dejan una rentabilidad menor o nula, porque de Jalisco representa el 95.63% del valor de la producción de la semilla de chía (Servicio de información agroalimentaria y pesquera, 2014), dejando poco margen para competir de una manera indiferenciada en el país.

El presente artículo describe el mercado de deportistas en el estado de Tlaxcala, su rutina, con qué frecuencia se ejercita, cuánto tiempo lleva realizando ejercicio de una manera constante, si a la par lleva una alimentación especial, y finalmente si consume algún tipo de suplemento alimenticio; para tener como resultado un panorama que permita el análisis de este sector para ser el mercado meta de los productos que contengan chía, teniendo en cuenta que la semilla de chía es conocida como un superalimento por su aporte de sustancias nutritivas como proteínas, antioxidantes, Omega 3, Omega 6, vitaminas y minerales como el ácido fólico, calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, zinc y cobre (Jaramillo, 2013).

### Descripción del método

El método utilizado es una investigación transversal del tipo cuantitativa a través de encuestas para recabar datos primarios, siendo el enfoque idóneo para obtener información descriptiva (Kotler & Armstrong, 2003). La encuesta se basó y adecuó del artículo consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso (Rodríguez & Crovetto, 2011), teniendo una dirección que incluyera la opinión de los entrevistados hacia el consumo de la semilla de chía en alguna de sus presentaciones

El tamaño de la muestra fue de 240 personas con una fijación simple para tres ciudades del estado con 80 personas por municipio, Chiautempan, Tlaxcala y Apizaco, considerando a los sujetos a encuestar personas con una

<sup>1</sup> Victor Sánchez Benitez estudiante de la maestría de Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México [svictor88@gmail.com](mailto:svictor88@gmail.com)

<sup>2</sup> M.A. Kathy Laura Vargas profesora de Sistemas y computación, y en la maestría de Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México [posgradovargas@hotmail.com](mailto:posgradovargas@hotmail.com)

<sup>3</sup> M. en A. Ma. Elizabeth Montiel Huerta profesora de Gestión empresarial y en la maestría de Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México [mmontiel@itapizaco.edu.mx](mailto:mmontiel@itapizaco.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. Alejandra Torres López profesora de Ingeniería Industrial y en la maestría de Ingeniería Administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México [atorrelo@hotmail.com](mailto:atorrelo@hotmail.com)

aparición de ser mayores de 18 años, se encontraran en un establecimiento donde se practique ejercicio, por ejemplo, gimnasios, parques públicos deportivos. En cada uno de estos establecimientos se fijó un número máximo de encuestas, en este caso 10 encuestas, y que se buscará tener una igualdad entre el género a encuestar, esto quiere decir un hombre, una mujer de ser posible.

## Resultados

### Descripción de los deportistas en el estado de Tlaxcala

En esta sección se muestra la descripción del deportista en el estado de Tlaxcala, de lo que se puede resaltar es que deportista que asiste a un gimnasio predomina el rango de edad de los 15-45 años, un 51 % de deportistas son hombres y la ocupación es de ser estudiante. Con un tiempo de menor de un año con el 39% (gráfico 1) y con una frecuencia de entrenamiento de tres veces por semana, un 37% (gráfico 2).

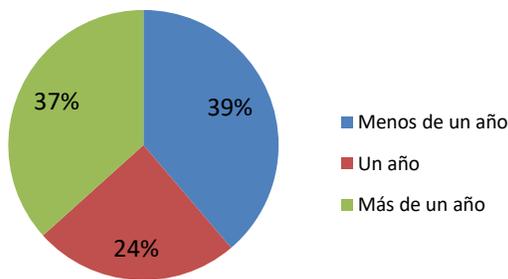


Gráfico 1. Tiempo que lleva ejercitándose. Elaboración propia (2017)

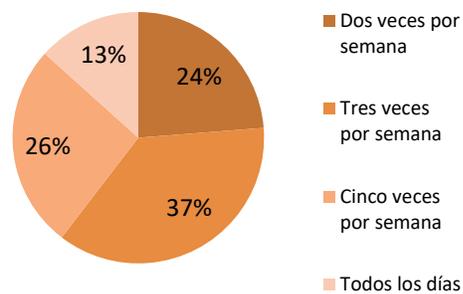


Gráfico 2. Frecuencia de entrenamiento. Elaboración propia (2017)

El gráfico 1 muestra que un 39% de la gente lleva menos de un año ejercitándose, 24% lleva un año y el 37% supera el año que lleva realizando ejercicio, lo cual hace pensar que el año es un lapso que al superarlo te mantendrás ejercitándote, pero si no cruzas este límite es posible que se detenga tu ejercicio.

Las horas que dedican al ejercicio cada que tienen una sesión de entrenamiento es de una hora (hasta un 53% señaló esta opción) y por máximo dos horas (con un 47%) como se muestra en el gráfico 3.

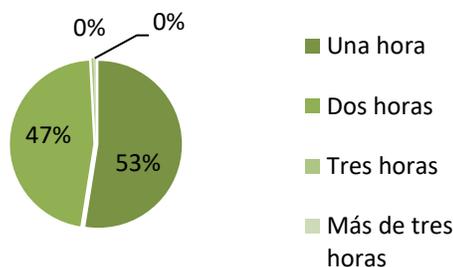


Gráfico 3. Tiempo dedicado por sesión de entrenamiento. Elaboración propia (2017)

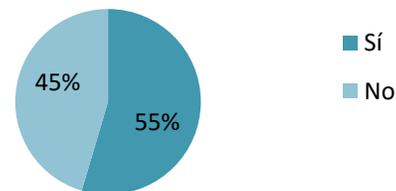
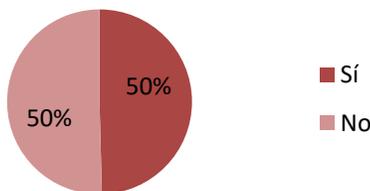


Gráfico 4. Sigue algún tipo de alimentación especial. Elaboración propia (2017)

Un 55% de las personas que realizan ejercicio dice también seguir algún tipo de alimentación especial o dieta (gráfico 4), una cualidad que puede ayudar al consumo de productos con chíá en este segmento por las características de superalimento que posee.

### ***Del consumo de suplementos nutricionales***

Conocer el consumo de suplementos nutricionales entre la gente que realiza ejercicio es importante ya que puede dar indicios de que este segmento es susceptible a aceptar productos que lo ayuden en sus metas deportivas y/o personales, lo cual indicaría una aceptación hacia el consumo de productos con chíá.



**Gráfico 5. Consume algún tipo de suplemento nutricional. Elaboración propia (2017)**



**Gráfico 6. Frecuencia del consumo de suplementos nutricionales. Elaboración propia (2017)**

El gráfico 5 muestra un empate a 50% de las personas que se ejercitan y no consumen suplementos nutricionales y las que si lo llegan a consumir, en el gráfico 6, la frecuencia de consumo de suplementos nutricionales es de un empate en 43% de los que consumen diario y los que solo los ingieren los días que van a entrenar, sólo un 14% consume suplementos los días que se lo especifica una dieta.

El objetivo más buscado por los deportistas en los suplementos nutricionales es para la obtención de energía al momento de ejercitarse con un 28%, seguido con el desarrollo muscular con un 25% y por motivos simplemente de salud con un 19% y los suplementos nutricionales más consumidos son por un amplio margen son las proteínas con un 34%, después la creatina con un 18% y la glutamina con un 9%.

Un 48% de la gente que llega a consumir suplementos nutricionales menciona que la recomendación para su uso provino del entrenador, para un 19% esta recomendación fue hecha por un amigo y sólo el 16% por un médico (gráfico 7). Y la inversión que estas personas realizan mensualmente para el consumir suplementos nutricionales en un 49% va de los \$300 a los \$400, un 22% de \$500 a \$1000 y sólo un 19% invierte menos de \$300 en la adquisición de este tipo de productos (gráfico 8).

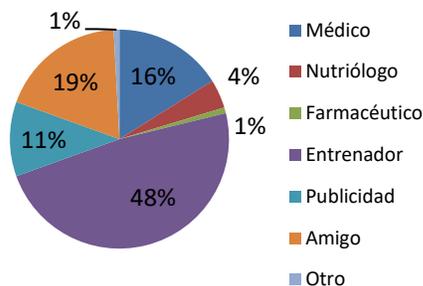


Gráfico 7. Persona que recomendo el uso de suplementos alimenticios. Elaboración propia (2017)

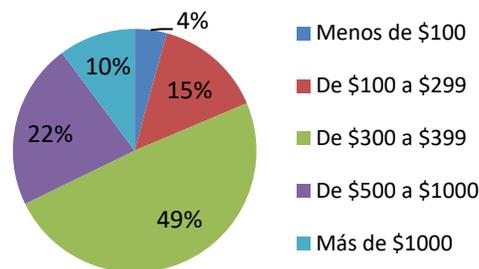


Gráfico 8. Inversión realizada por la adquisición de suplementos nutricionales. Elaboración propia (2017)

Se encontró una correlación significativa del nivel 0.01 bilateral entre el seguir una alimentación especial y el consumo de suplementos alimenticios. Esta correlación es positiva a lo que se puede interpretar a qué entre más gente tenga una dieta especial habrá más consumo de suplementos nutricionales.

Con el mismo nivel de significancia 0.01 existe una correlación positiva entre el tiempo que la persona lleva ejercitándose y el consumo de suplementos nutricionales por lo que entre más tiempo lleve ejercitándose se mostrara más consumo hacia suplementos nutricionales.

**Consumo de productos de chía en el segmento de los deportistas.**

Existe una superioridad de la gente que consume la semilla de chía o algún producto que la contenga sobre los que no la consumen, un 57% del segmento de deportistas dice consumir la chía, como se muestra en el gráfico 9, mientras que su distribución en los municipios participantes se encuentra en el gráfico 10, donde Chiautempan muestra una mayor aceptación hacia estos productos con un 66% de consumo, Tlaxcala con un 56% y Apizaco muestra un empate entre los consumidores y los no consumidores de chía.

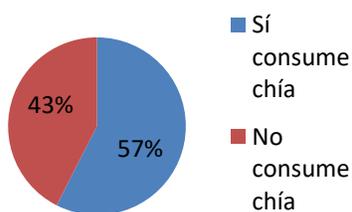


Gráfico 9. Consumo de chía en el segmento de deportistas. Elaboración propia (2017)

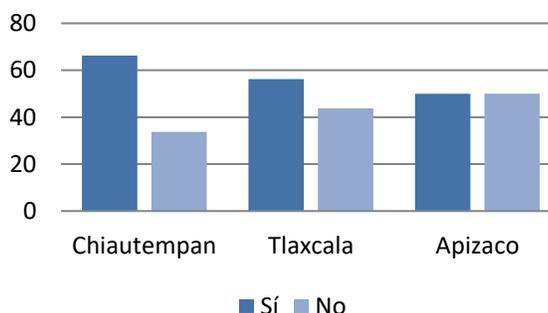


Gráfico 10. Distribución del consumo de chía en el segmento de deportistas por municipio. Elaboración propia (2017)

El género del consumidor de chía por parte de este segmento de deportistas con un 63% indica femenino mientras que un 37% masculino (gráfico 11) y su edad tiene un rango de los 15 años a los 35 años, esto se da porque el rango de 15 a 25 años y el rango de 26 a 35 años tienen el mismo porcentaje de frecuencia de mención el 38% y el 24% cae en el rango de los 36 años a los 65 años (gráfico 12).

■ Femenino ■ Masculino

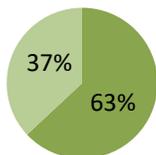


Gráfico 11. Género del consumidor de chía en los GYM. Elaboración propia (2017)

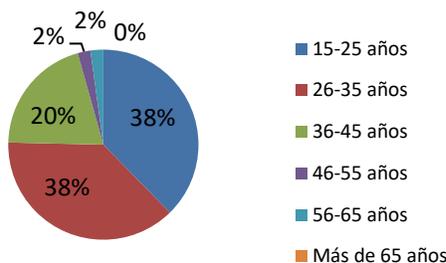


Gráfico 12. Edad del consumidor de chía en el GYM. Elaboración propia (2017)

La ocupación del consumidor de productos con chía del segmento de deportistas es el estudiante con un 39%, seguido por el trabajador del sector público y las amas de casa ambos con un 20% (gráfico 13). Mientras que el modo de consumo de la chía es mezclándola con agua con un 58%, un 30% la consumen con chía y un 7% la consume como un producto procesado (gráfico 14).

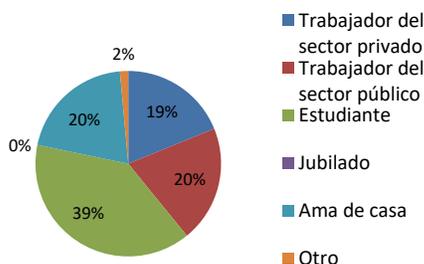


Gráfico 13. Ocupación del consumidor de chía en el GYM. Elaboración propia (2017)

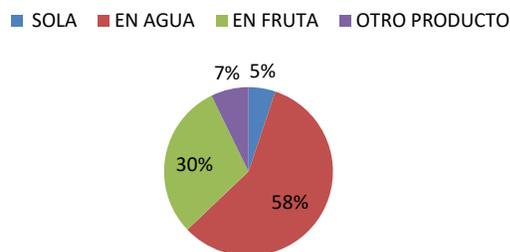


Gráfico 14. Modo de consumo de la chía por parte de deportistas. Elaboración propia (2017)

Hay una correlación positiva al nivel de 0.05 de significancia bilateral entre el consumo de chía y el llevar una dieta especial, dejando a la interpretación que entre más gente tienda a llevar una dieta más consumo existiría de chía. Así también existe una correlación negativa al nivel del 0.05 de significancia bilateral entre el consumo de chía y el consumo de suplementos alimenticios, dejando a la interpretación que entre más gente tienda a consumir suplementos alimenticios menor será el consumo de chía.

Por último se presentó una correlación negativa de significancia en el 0.05 bilateral entre el tiempo que lleva ejercitándose una persona y el consumo de chía. Por lo que entre más tiempo lleve ejercitándose menos consumo muestra hacia la chía y más hacia otros suplementos alimenticios. Sin embargo es de notar que el 39% de los encuestados llevan menos de un año de ejercitarse, lo cual muestra un gran porcentaje del mercado.

En una última estancia el cuestionario arrojó que un 56% de las personas que se encuentran ejercitándose adquirirían un producto a base de chía y un 44% se mostró de manera negativa (gráfico 15).

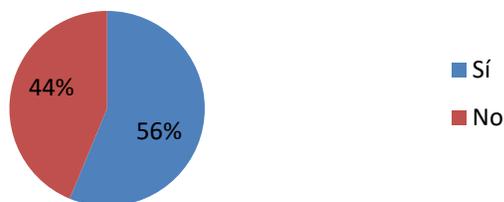


Gráfico 15. Adquisición de un producto a base de chíá. Elaboración propia (2017)

Existe una correlación positiva de 0.191 en un nivel de significancia del 0.05 bilateral respecto a la adquisición de un producto en base a chíá y el llevar una dieta especial. Por lo que las personas que ya estén en llevando una dieta se verán más abiertos a adquirir productos que contengan la semilla de chíá, así también se puede decir que se refuerza la correlación entre llevar una dieta especial y el consumo de chíá.

### Conclusiones

Se puede concluir que el sector de los deportistas del estado de Tlaxcala es un sector meta para los productos con chíá, por los siguientes motivos, en primer lugar la actual aceptación de productos con chíá es de un 55% de los deportistas, la correlación positiva entre la gente que lleva una dieta y el consumo de chíá recordando que el 55% de los deportistas sigue una dieta especial. Un 34% de los deportistas buscan un suplemento alimenticio que contenga proteínas, la semilla de chíá está compuesta de un 15-25% de este elemento (González, 2014).

Hay otros puntos a tomar en cuenta, como el 39% de los deportistas que llevan menos de un año ejercitándose, ya que ellos son más receptivos a consumir chíá que los que han superado este lapso, los deportistas depositan su confianza en el entrenador al momento de elegir un suplemento alimenticio, lo cual sugiere que éste debe ser el exponente del producto con chíá.

Finalmente, el suplemento alimenticio y el producto con chíá se muestran como competidores directos al tener una correlación negativa, lo que se sugiere es que la introducción de productos con chíá tenga una percepción más de ser un complemento que una competencia para disminuir esta correlación negativa y que el producto con chíá tenga un precio accesible para el deportista y pueda consumir ambos productos, teniendo en cuenta que el 49% de los deportistas que consumen suplemento alimenticios gastan alrededor de los \$30 al día.

### Bibliografía

González, G. (Marzo de 2014). Proyecto UFT/Arg/017/Arg. *Desarrollo institucional para la inversión*. Argentina.

Jaramillo, Y. (2013). La chíá (*salvia hispanica L.*), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables. Caldas-Antioquia, Colombia: Corporación Universitaria Lasallista.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de Marketing*. México: Pearson Educación.

Rodríguez, F., & Crovetto, M. (2011). Consumo de suplementos nutricionales en gimnasios, perfil del consumidor y características de su uso. *Rev Chil Nutr*, 159-166.

*Servicio de información agroalimentaria y pesquera*. (2014). Recuperado el 10 de noviembre de 2015, de SAGARPA: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>

# DISEÑO DE CAMPAÑA PUBLICITARIA A PARTIR DE LA INVESTIGACIÓN DE ANÁLISIS DE MERCADO

M.P. Magally Guadalupe Sánchez-Domínguez<sup>1</sup>, Dra. Martha Alicia Perera-García<sup>2</sup>, Lic. Alan Israel Raya-García<sup>3</sup>

**Resumen-** El análisis mercadológico evalúa las preferencias, gustos y percepción de los consumidores hacia una marca, producto o servicio con la finalidad de posicionarlo en la mente de los consumidores y determinar los medios idóneos para su cometido. Por lo que, el de este trabajo fue diseñar una campaña publicitaria a partir de la investigación cualitativa de un producto regional en Tabasco. Se determinó que la mercadotecnia y proceso de comercialización del producto requiere de mayor inversión e impulso, sugiriendo una campaña publicitaria que permitirá mayor impacto en los consumidores y ganancia de la empresa.

**Palabras clave-** Mercadotecnia, Publicidad, Mercado, Estrategias

## Introducción

Los consumidores, el mercado y la competencia, han revolucionado de manera extraordinaria en la distribución, ventas y consumo de las botanas, generando ganancias y oportunidades de negocios para empresarios que no dudan en ofertar día con día a los consumidores, nuevas alternativas que les permitan degustar categorías distintas de botanas (cacahuates, tostaditas, papas fritas, etc.), mismas que se han convertido en las más consumidas por la sociedad mexicana, quien es considerada como el consumidor más exigente “del mundo a la hora de solicitar soluciones y un buen trato a las marcas, cuando algún producto o servicio no es de su agrado o presenta fallas” (Enewspaper, 2012).

Debido a la globalización y a los intercambios de Estados Unidos con México, se han visto beneficiados con la incursión, en su alimentación de las tortillas, donde décadas atrás, éstas eran visualizadas como un producto inalcanzable y etiquetadas como un producto exótico y curioso que los angloamericanos no sabían cómo comer. En la actualidad se ha creado una nueva cultura gastronómica en la que incursiona avasalladoramente la tortilla como parte de la alimentación, particularmente en las zonas fronterizas de ese país (Torres, 2009).

Las botanas son consideradas, por la CANIRAC, dentro de la industria alimentaria; éstas, no tienen un mercado en particular por sus características intrínsecas, específicamente por las ventajas que la circundan al pertenecer al rubro de alimentos, pues todos los mercados tienen accesibilidad no sólo en el consumo, sino en la compra de éstos; ya que, al ser alimentos, se pueden degustar en cualquier momento y en cualquier situación. En la actualidad, se encuentra una variedad extraordinaria de botanas en el mercado que van desde unos cacahuates, habas, pistaches, papas fritas, carnes, embutidos, salami, totopos; frutas o verduras, etc. Sin lugar a dudas, por la accesibilidad en las botanas en cuanto al precio, sabor, variedades, tamaños, logran la satisfacción de las necesidades de los consumidores (Odar, 2007).

El mercado de las botanas, y su situación en Estados Unidos y México, es de vital importancia dar la pauta para centrarnos en lo que compete a la propuesta publicitaria que se presenta; por ello, a continuación, se detalla de manera particular, lo que implica la empresa en estudio, siendo Toto Chips.

## Resumen ejecutivo

Toto Chips en cada una de sus variedades, tiene un sabor inigualable, gracias a la fórmula secreta (que guarda celosamente) empleada por la señora López, quien no permite que el personal que labora con ella, realice la preparación, para evitar de esta manera, que sea plagiada, o en su defecto, que se alteren las cantidades establecidas, siendo ella la única que de manera personalizada, elabora la masa para la producción, lo que implica un plus inminente en el producto, y que a su vez, se ve reflejado en el gusto de quienes lo consumen. Por otra parte, aunque Toto Chips es una microempresa y no cuenta con un Top of mind, en el target, ha etiquetado a sus productos como estrella los Totopos de ajonjolí, y ajo, puesto que en la actualidad han logrado generar una mayor demanda hacia el target.

Después de haber determinado los aspectos representativos que circundan a la empresa y evaluar las oportunidades que tiene Toto Chips en el mercado, se han determinado los objetivos de este Plan Mercadológico, siendo: Fortalecer la marca de Toto Chips, incrementar la imagen de los Totopos en sus variedades chipotle, ajo y ajonjolí dentro del

<sup>1</sup> M.P. Magally Guadalupe Sánchez-Domínguez – Profesor del Colegio Americano de Tabasco S.C. [isoldemp@hotmail.com](mailto:isoldemp@hotmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dra. Martha A. Perera-García, es Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco-DACA

<sup>3</sup> Lic. Alan Israel Raya-García, Consultor Académico, Santillana Compartir.

sector botanero en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, incrementar la presencia del producto en el mercado, captar clientes potenciales e impulsar las ventas de Toto Chips.

### Descripción del método

#### Tendencia del mercado

En tabla 1, se enmarca lo que se considera de vital importancia para ser tomado en cuenta por Toto Chips, siendo que representan datos en la industria alimentaria en cuanto a las ventas, particularmente para este rubro y específicamente para los totopos.

Tabla 1.- Ventas de productos elaborados según el subsector.

Denominación		2009		2010 <sup>P</sup>		Variación en %	
		Diciembre	Noviembre	Diciembre	Mes		
					Anterior	Anterior	
311613	Preparación de embutidos y otras conservas de carne de ganado y aves	1 759 541	1 886 421	2 052 234	8.8	16.6	
3117	Preparación y envasado de pescados y mariscos	641 251	775 652	670 364	- 13.6	4.5	
311710	Preparación y envasado de pescados y mariscos	641 251	775 652	670 364	- 13.6	4.5	
3118	Elaboración de productos de panadería y tortillas	5 545 410	5 778 895	5 752 210	- 0.5	3.7	
311811	Panificación industrial	3 929 364	4 006 991	4 078 914	1.8	3.8	
311820	Elaboración de galletas y pastas para sopa	1 616 046	1 771 904	1 673 296	- 5.6	3.5	
3119	Otras industrias alimentarias	6 297 155	7 468 380	7 264 311	- 2.7	15.4	
311910	Elaboración de botanas	2 657 233	3 265 083	3 227 722	- 1.1	21.5	

#### Estudio del mercado potencial

Para obtener este Q (Potencial de mercado) (AMAI basada en el reporte Ibope-Nielsen 2010), se aplicó la siguiente formula:

Q= Potencial total del mercado.

n= número de compradores en el mercado= 50,000 compradores.

q= Cantidad adquirida por un comprador= 3.7 kgs.

p= precio de una unidad media 17.00

Q=(50,000X3.7X17)= 3,145,000.

#### Estudio potencial de ventas de la industria

La estimación en este rubro se tuvo que considerar que el 45% de la población consume Totopos; el precio promedio de una bolsa de 280 grs. es de \$17.00 y el consumo per cápita anual es de 3.7 kgs.; por tanto, el potencial de ventas de Totochips con un mercado de 22,500 habitantes (valor aleatorio) será de \$1,415,250.00 anual, obteniéndolo bajo el siguiente procedimiento:

Q: demanda potencial.

n: número de compradores posibles para el mismo tipo de producto en un determinado mercado de 50,000.

p: precio promedio del producto en el mercado. 17.00

q: cantidad promedio de consumo per cápita en el mercado.3.7 kgs

Q = n pq

n= (número de compradores posibles para el mismo tipo de producto en un determinado mercado X porcentaje de la población que consume el producto/100).

n = (50 000 x 45) / 100

p = 17

q = 3.7 kgs.

Q = 22,500X17X3.7

Q = \$1,415,250.00 anual

#### Análisis de pronóstico de ventas

Totochips pretende captar el 15% de la demanda potencial anual; por tanto, su pronóstico de ventas está considerado por \$212,287.50 pesos anuales, esto por considerarse como microempresa.

PV= QX15%, PV= 212,287.50 Anuales

### *Análisis de matriz de producto*

Es imprescindible que toda empresa conozca las condiciones en la que se encuentra en el mercado y, por supuesto, la situación actual de la competencia (Trejo, 2012); por ello, se realizó una matriz para analizar las distintas empresas que están en el mercado y el lugar que ocupa de acuerdo a la demanda.

## **Resultados**

### *Aspectos legales*

La demanda de los totopos se ve directamente influida por el crecimiento poblacional, ya que este tipo de productos cuentan con una importante preferencia por parte de los consumidores, quienes lo han tipificado como productos básicos, aunque en ciertas ocasiones se vea afectado por el incremento de la materia prima, y los costos de producción, no representa para éste, repercusiones drásticas, pues su demanda por los precios de venta, son muy accesibles al mercado, en comparación con los competidores.

### *Aspectos tecnológicos*

Actualmente la innovación tecnológica en el sector de alimentos ha ido evolucionando a pasos agigantados, con el fin de ofrecer mayor eficiencia en la producción de los Totopos, dejando de lado, las máquinas tradicionales de nixtamal que fungían como simples productoras de tortillas y Totopos y que al abrirse la oportunidad de un crecimiento, se denominan como máquinas deshidratadoras, con mayor capacidad en kilos, mayor potencia en caballos de fuerza (Hp), transmisión P-50 y fabricadas en acero inoxidable. Lo que justamente se necesita en el sector de Totopos. El beneficio para la industria alimentaria al utilizar maquinarias y tecnología de punta, que les permitió el incremento de la producción de totopos en el 2009 y 2010, fue notable, y por ende, se pretende dar seguir exhortando a las micro y medianas empresas a tomar la decisión de evolucionar en sus procesos de producción para tener mejoras económicas extraordinarias.

### *Infraestructura*

Este recurso hasta el momento no ha causado repercusiones en Totochips porque la demanda no ha alcanzado (dentro de la curva del producto), su fase de mantenimiento, sin embargo, en un periodo corto, podrá verse afectada, porque sólo cuenta con una máquina para elaborar los totopos que a su vez es utilizada para la realización de tortillas, lo que merma los índices de producción hacia el nuevo sector que se ha aperturado.

### *Factores de éxito*

Aquí ya hablas de la investigación, pero no explicas con detalle su diseño, perfil de los sujetos, el instrumento utilizado, etc. Para determinar los factores de éxito en el sector botanero específicamente de Totopos, se realizó una investigación No Probabilísticas, utilizando la técnica cuantitativa precisamente para determinar y contabilizar estos factores que permiten a Toto Chips y a la competencia, estar en el mercado. Se aplicaron 129 encuestas entre las cuales el target definido manifestó que de las botanas que prefiere, se encuentran los totopos. Indudablemente con la investigación de mercados y con la investigación documental, pudimos corroborar que Sabritas es la empresa que está posicionada en el mercado de Villahermosa con el 42% y en este caso la empresa en estudio Toto Chips, apenas alcanza un 11% en el mercado.

Con base en la investigación de mercados, se determinó la siguiente tabla que manifiesta claramente los factores de éxito en el marketing mix, tomando en consideración los rubros de Producto, Precio, Plaza y Promoción (4 P) que tiene Toto Chips y sus competidores, tomando en escala de puntuación el número uno como factor débil y el número diez como fuerte. esto con el fin de tomar vital atención en las mejoras que el producto puede tener para beneficio de los consumidores.

### *Estrategias*

Con la investigación de mercados, se determinaron las estrategias mercadológicas más idóneas para su implementación, mismas que se muestran en el anexo 16 que permitirán el logro de los objetivos planteados en el resumen ejecutivo para Toto Chips.

A partir del análisis de Valores y Estilos de Vida (VALS), se presenta la matriz de clasificación, que nos permite observar detenidamente la forma en la que los consumidores actuales y potenciales podrán tener acceso a los anuncios que se proponen con esta campaña, y definir de manera concreta cómo cada decisión de consumo que tome el individuo, servirá para reforzar su estilo de vida o para modificarlo parcialmente. Lo anterior no lleva a constatar, que la forma más idónea en la que se le dará a conocer la información de Toto Chips, será con anuncios impresos, lo que no implica

la utilización de otros medios para reforzar la campaña. De los resultados de deducción, se obtuvo, al realizar una investigación no probabilística de carácter cuantitativo en el que se aplicaron encuestas con criterios que fueron considerados de manera personal, al no tener una herramienta que permita determinar con objetividad, el tratamiento de los cuestionamientos; éstas fueron para personas de sexo indistinto; mayores de 15 años, con NSE, A, B, C, D, habitantes de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, específicamente de las colonias Lindavista, Atasta, Espejo 2, Cd. Industrial, Fracc. Carrizal, siendo un total de 192 encuestas donde se cuestionaron dos aspectos para poder determinar la competencia comunicativa a utilizar y que finalmente nos llevó a determinar que los consumidores actuales y potenciales son visuales.

#### *Investigación del consumidor*

Posterior al análisis VAL'S nos ocupamos en realizar un estudio más profundo del consumidor; éste con carácter cualitativo, (La investigación para el Vals también es cualitativa) lo cual nos permitió la valoración del discurso, logrando una visión más intensa en la forma de pensar y las actitudes que el consumidor tiene o podía tener del producto; por ello, la herramienta utilizada fue la Entrevista Enfocada, para conocer justamente las opiniones y las actitudes que las amas de casa, tienen respecto del producto Toto Chips.

Se realizaron dos entrevistas centrada en las consumidoras actuales con NSE C,D, donde cuatro amas de casa, al tener un conocimiento pleno del producto y precisamente consumirlo, no fue necesario ofrecerles la degustación; en ésta, fue interesante observar que el target tiene a Toto Chips como un producto que no están dispuestas a cambiar.

La segunda entrevista fue realizada a cuatro consumidoras potenciales con un NSE A, B, a las que se les hicieron preguntas generales de totopos y posteriormente se les mostró a Toto Chips; hay que enfatizar, que al principio del estudio, estaban con curiosidad por conocer el producto y finalmente al conocerlo y degustarlo, quedaron cautivadas por Toto. Para tener una mayor claridad en la diversidad de opiniones y comentarios vertidos por las consumidoras actuales y potenciales, se muestran las siguientes conclusiones. Definitivamente Toto Chips es un producto que tiene muchas oportunidades de posicionarse en la ciudad de Villahermosa, esto lo podemos constatar con las investigaciones descritas.

La clave del éxito de toda campaña publicitaria es precisamente la estrategia, esa es la verdadera razón de que una campaña funcione o no; pero para que ésta sea factible a una empresa, se deben tomar en cuenta las opiniones de lo que pretende alcanzar la empresa y principalmente lo que los consumidores actuales o potenciales requieren, otorgándoles así, un beneficio real y sin lugar a dudas lo primero que debe establecerse en términos publicitarios, es el brief.

#### *Plaza*

Toto Chips distribuye sus productos en 5 abarroteras, 8 carnicerías y 20 tiendas de productos alimenticios (detallistas); en la actualidad se está haciendo una labor muy ardua para poder incursionar en los súper mercados de la localidad al iniciar negociaciones con Wal-Mart y procurar su distribución en la zona de productos regionales, donde encajaría perfectamente bien Toto Chips, al ser un producto 100% tabasqueño.

#### *Promoción*

Actualmente Toto Chips cuenta con carteles publicitarios en las tiendas detallistas donde se distribuyen los productos; sin embargo, a partir de la planeación publicitaria, la dueña está con la firme convicción de implementar acciones que le permitan no sólo el incremento de las ventas, sino el posicionamiento de la marca en el mercado.

#### *Problema publicitario*

En el mercado de Villahermosa, Tabasco, la población desconoce la existencia de Toto Chips, los centros de distribución, y a su vez, la diversidad de sabores con las que cuenta.

#### *Propuesta de objetivo publicitario*

Realizar una campaña en la que se informe al consumidor los lugares donde podrá adquirir el producto y les dé la oportunidad de conocer las variedades y el sabor innovador que lo acompaña.

#### *Promesa básica*

El argumento de comunicación y venta más sólido para desarrollar campañas publicitarias verdaderamente persuasivas, competitivas y efectivas en la caja registradora de los anunciantes se presenta con la Promesa Básica, misma que en estos momento no tiene el mercado de totopos en Villahermosa, precisamente Toto Chips tiene una mayor posibilidad de que sus consumidores respondan favorablemente hacia la marca a partir de la USP que es "Rico sabor, inigualable

tradición...”, donde se conjuga u binomio perfecto en la exquisitez del sabor y lo que pretende enaltecer en el target que es lo tradicional, al ser un producto 100% tabasqueño.

### Conclusiones

Finalmente, podemos apreciar que todas las empresas dedicadas a la producción de alimentos, deben tener en claro cuáles son las necesidades de los consumidores, que evidentemente en este caso, es la satisfacción de las necesidades básicas, lo que representa un reto enorme y una oportunidad para la empresa Toto Chips, ya que los totopos al no ser un producto de primera necesidad, sí representan un producto que se puede posicionar perfectamente en el consumidor tabasqueño al no existir muchos competidores en esta categoría en la ciudad, lo que hace a Toto Chips tener mayores posibilidades de generar utilidades, reconocimiento de marca, abrir canales de distribución como Wal-Mart, Superama, Oxxo, Chedraui, tiendas detallistas, etc., que permitan al target encontrar el producto para cualquier evento que se presente en su haber cotidiano, tal es el caso de las reuniones familiares, los partidos de futbol, o degustar el producto acompañando a los alimentos diarios, es decir, Toto Chips no tiene un momento ni un lugar específico para consumo, esto fundamentado en la investigación realizada al target.

### Referencias

- ENEWSPAPER. (09 de Junio de 2012). Recuperado el 05 de octubre de 2012, de <http://www.ene newspaper.mx/archivos/72955>
- Odar, R. (13 de Noviembre de 2007). La Página De La Industria Alimentaria. Recuperado el 8 de AGOSTO de 2012, de <http://industrias-alimentarias.blogspot.mx/2007/11/qu-es-la-industria-alimentaria.html>
- Torres, E. R. (1 de Abril de 2009). Industria Alimenticia. Recuperado el 19 de Marzo de 2012, de <http://www.industriaalimenticia.com/articulos/en-el-mundo-de-los-snacks>
- Trejo, M. (18 de Enero de 2012). Línea Directa: Agropecuario. Recuperado el 05 de Octubre de 2012, de <http://www.lineadirectportal.com/publicacion.php?noticia=66267>

# ESTUDIO COMPARATIVO DE 5 TIPOS DE BIOMASA VEGETAL DESHIDRATADA PARA LA REMOCIÓN DE CROMO HEXAVALENTE EN SOLUCIONES PREPARADAS

Zeltzin Alicia Sánchez García<sup>1</sup>, Karla Liliana Briseño Juárez<sup>1</sup>, M.C. Blanca Estela García Caballero<sup>1</sup>,  
M.C. Refugio Muñoz Ríos<sup>1</sup>, Dra. Yolocauhtli Salazar Muñoz<sup>2</sup>, M.C. Gabriela Bermúdez Quiñones<sup>1</sup>,  
y Dr. Manuel Pensabén Esquivel<sup>1</sup>

## Resumen

En Durango, se desarrollan procesos industriales del acero, pinturas, colorantes, cerámicas y minería. Todos ellos producen como residuo, metales pesados como el cromo hexavalente, metal contaminante del medio, el río Tunal en Durango, es un ejemplo; El cromo hexavalente puede dañar la agricultura; la flora y fauna de los sistemas acuíferos también se ve afectada, ocasionando daños en las actividades pesqueras y en los ciclos de vida. (Romero, 2009). Una opción de tratamiento puede ser la bioadsorción, la cual se define como la captación de contaminantes desde una solución acuosa por un material biológico a través de mecanismos fisicoquímicos o metabólicos (McCabe, Smith, Harriot, 2002). Evaluar cinco tipos de biomasa vegetal deshidratada, en el proceso de eliminación del Cr (VI), fue el objetivo de este estudio. Las biomásas vegetales estudiadas fueron, residuo de café y alpiste, semillas de chile y de papaya y cáscara de huevo. Las variables utilizadas, i) "tipo de biomasa", ii) "tiempo de contacto" y iii) "tratamiento químico. Se preparó una solución de dicromato de potasio a una concentración de 60ppm y a partir de ella se realizó la bioadsorción del cromo hexavalente. La cuantificación de resultados se realizó en un espectrofotómetro VIS marca UNICO modelo S-2100UV+-E de simple haz con una longitud de onda de 440 nm. Los resultados demostraron que la mejor biomasa para la adsorción de cromo, con tratamiento ácido, fue el residuo de café y la mejor con tratamiento alcalino, fue la semilla de papaya pulverizada, con un tiempo de proceso de 20 minutos.

*Palabras clave: Contaminación ambiental, bioadsorción, metales pesados, cromo hexavalente*

## Abstract

In Durango, industrial processes of steel, paints, dyes, ceramics and mining are developed. They all produce as waste, heavy metals such as hexavalent chromium, contaminating medium metal, the Tunal River in Durango, is an example; Hexavalent chromium can damage agriculture; The flora and fauna of aquifer systems are also affected, causing damage to fishing activities and life cycles. (Romero, 2009). One treatment option may be bioadsorption, which is defined as the uptake of contaminants from an aqueous solution by a biological material through physicochemical or metabolic mechanisms (McCabe, Smith, Harriot, 2002). Evaluating five types of dehydrated vegetable biomass in the process of Cr (VI) elimination was the objective of this study. The studied biomasses were coffee and canary residue, chili and papaya seeds and eggshell. The variables used, (i) "type of biomass", (ii) "contact time" and (iii) "chemical treatment". A solution of potassium dichromate was prepared at a concentration of 60ppm and from there was biosorption of hexavalent chromium. The quantification of results was performed in a single beam VIS spectrophotometer model S-2100UV + -E single beam with a wavelength of 440 nm. The results showed that the best biomass for the adsorption of chromium, with acid treatment, was the coffee residue and the best with alkaline treatment was the papaya seed powder, with a processing time of 20 minutes.

**Key words:** Environmental pollution, bioadsorption, heavy metals

## Introducción

Cada metal y elemento químico contaminante tiene un mecanismo de acción y lugar de acumulación preferido. El más conocido es el Cromo que afecta varios sistemas, por ejemplo, en el sistema nervioso llega a dañar a las neuronas, aunque también afecta a la médula ósea y los riñones, específicamente en el sistema tubular de las nefronas. Estos son daños en la salud humana, sin embargo, este tipo de elementos también dañan seriamente al medio ambiente. Estos metales pueden cambiar la alcalinidad de los suelos, si se encuentran en grandes cantidades,

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Química Bioquímica. Departamento de <sup>2</sup>Eléctrica Electrónica del Instituto Tecnológico de Durango, México

degradando el suelo y afectando directamente a las actividades agrícolas. La flora y fauna de los sistemas acuíferos también es dañada por estos metales, ocasionando daños en las actividades pesqueras y en los ciclos de vida como tal (Romero, 2009). Las sales de cromo hexavalente Cr+6 se utilizan ampliamente en procesos industriales del acero, pinturas, colorantes y cerámicas (Girbau, 2008). La minería es una de las actividades económicas que ha contribuido al desarrollo económico de México. La industria minera nacional se dedica principalmente a la producción de Cobre, Zinc, Plata y Plomo (INE, 2011). Esta actividad es fuente de contaminación. El proceso primario de tratamiento de metales y la generación de jales, representan dos de las más importantes. Durango, es un estado tradicionalmente minero. En el año 2010 Durango tuvo una producción de 11 991.00 toneladas de Plomo, 14 848.00 toneladas de Zinc y 1451.00 toneladas de Cobre entre otros (SGM, 2010). Una alternativa económica y eficiente para su aplicación industrial es el uso de bioadsorbentes de origen orgánico, se trata de materiales naturales disponibles en grandes cantidades, que pueden ser utilizados para la captura de contaminantes (Tejada, 2012). El proceso de bioadsorción puede ser definido como la captación de contaminantes desde una solución acuosa por un material biológico a través de mecanismos fisicoquímicos o metabólicos (McCabe, Smith, Harriot, 2002). En esta investigación se estudió el proceso de bioadsorción con el uso de cinco diferentes tipos de biomásas y dos tratamientos químicos para ver la viabilidad del proceso y pueda ser utilizado en estudios siguientes.

### **Descripción del Método**

#### ***Recolección de las biomásas***

Los residuos orgánicos utilizados obtenidos del café, semillas de chile jalapeño y papaya, residuo de alpiste y de cáscara de huevo, se recolectaron en diferentes hogares y pequeños negocios de comida.

#### ***Tratamiento de las biomásas***

Las biomásas se sometieron a un pretratamiento con agua destilada para eliminar color y compuestos solubles que puedan interferir con las pruebas y se secaron a 60 °C en seguida se sometieron a un tratamiento químico con  $C_6H_8O_7$  y NaOH a 0.6 M. Posteriormente las biomásas fueron deshidratadas.

#### ***Preparación de la solución problema***

Se preparó la solución de  $K_2Cr_2O_7$  a una concentración de 60 ppm de Cr (VI), en un litro de solución.

#### ***Preparación de las muestras***

En matraces de 500 ml se agregó 1g de biomasa con tratamiento ácido o alcalino y 50 ml de dicromato de potasio en cada una, se prepararon 6 muestras de cada tipo de biomasa con diferente tipo de tratamiento químico, obteniendo 12 muestras de cada biomasa, con un total de 60 muestras.

#### ***Proceso de bioadsorción***

Las muestras fueron colocadas en la agitadora marca G10 GYROTORY SHAKER durante 40 minutos a 120 rpm, retirando una muestra de cada biomasa y cada tratamiento a los 5, 10, 15, 20, 30, y 40 minutos respectivamente, para posteriormente llevar a cabo la cuantificación de datos.

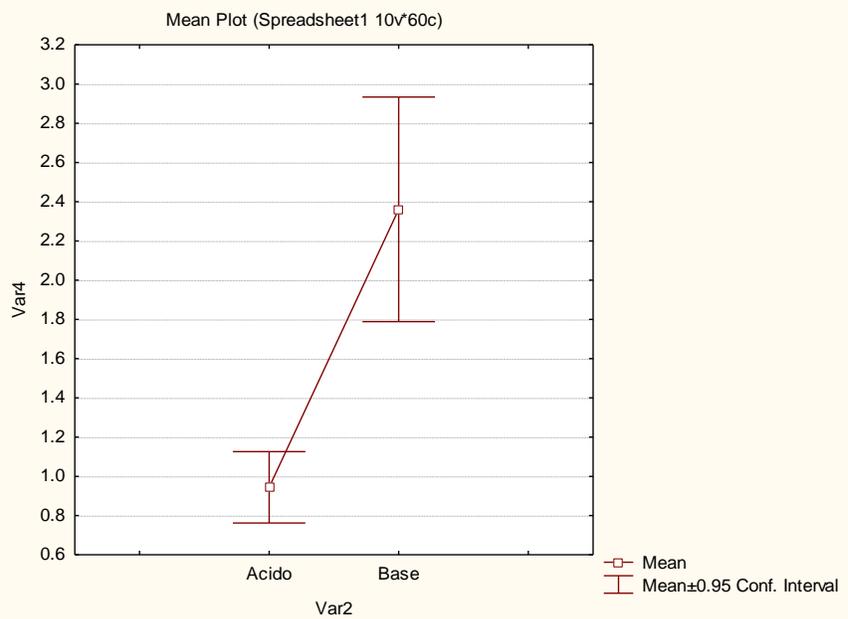
#### ***Cuantificación de resultados***

Las lecturas de la concentración del cromo hexavalente, se realizaron en un espectrofotómetro VIS marca UNICO modelo S-2100UV+-E de simple haz simple, a una longitud de onda de 440 nm.

### **Comentarios Finales**

#### ***Resumen de los resultados***

*A continuación se muestran las gráficas de resultados obtenidos*

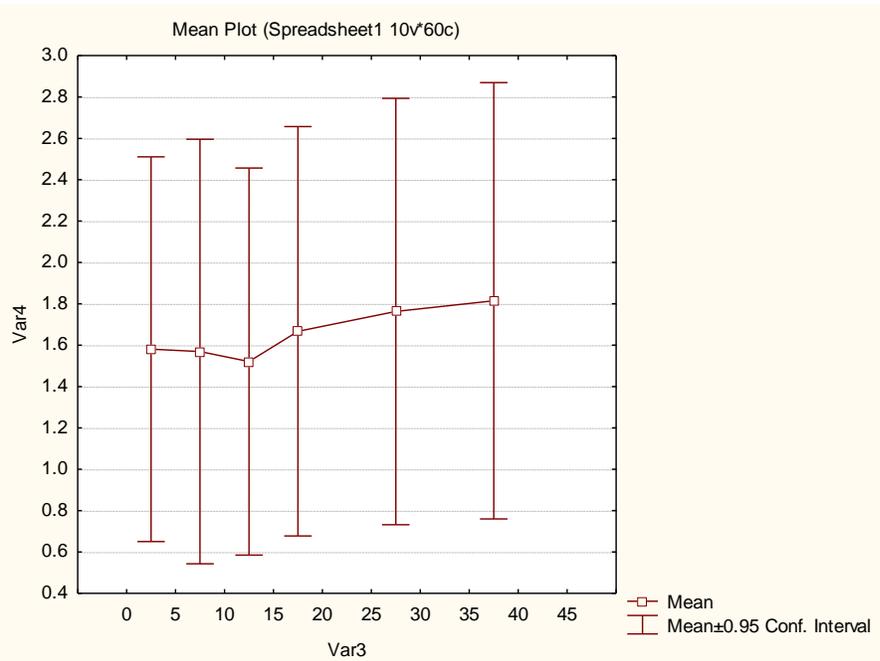


Var 4 = concentración de Cr residual

Var 2 = tratamiento químico (ácido y alcalino)

**Gráfica 1. Comparación de los tratamientos químicos (ácido y alcalino), aplicados**

En la gráfica 1 se puede observar, que el tratamiento químico ácido aplicado a las biomosas, tuvo una mayor eficiencia para la dsorción de Cr (VI) hexavalente, en todas las biomosas, puesto que después del proceso de bioadsorción aplicado, la concentración final del mismo en la solución, disminuyó en mayor medida en todas ellas, que con las biomosas con tratamiento alcalino



Var 4 = Concentración de Cr adsorbida

Var 3 = tiempo de agitación

**Gráfica 2. Tiempo de agitación en el proceso de bioadsorción**

En la gráfica 2 se puede apreciar que el promedio de la eficiencia de bioadsorción en las biomásas utilizadas, a diferentes tiempos de agitación, se llevó a cabo en los primeros 20 minutos, después de este tiempo el avance tiende a ser menor hasta un tiempo de dos horas, para todas las biomásas utilizadas.

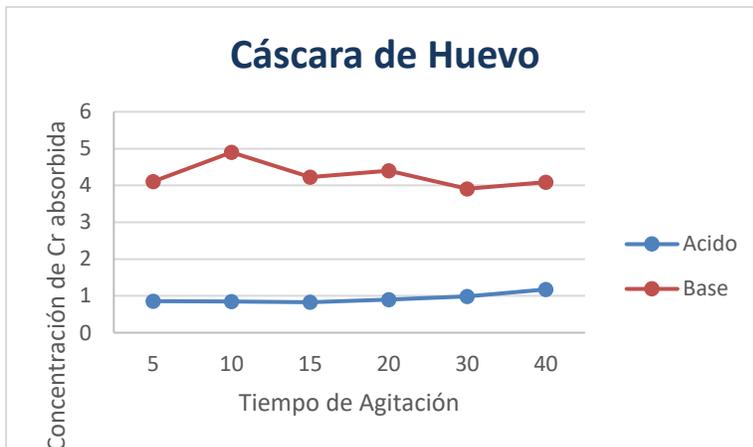
*Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa del residuo de alpiste*



**Gráfica 3. Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de residuo de alpiste**

Como se puede observar en la gráfica 3, el residuo de alpiste con tratamiento químico alcalino tuvo una mayor adsorción de Cr (VI), con respecto al tiempo, que el tratado con ácido. Aquí se muestra una adsorción mayor en los primeros 10 minutos del proceso, en ambos tratamientos químicos.

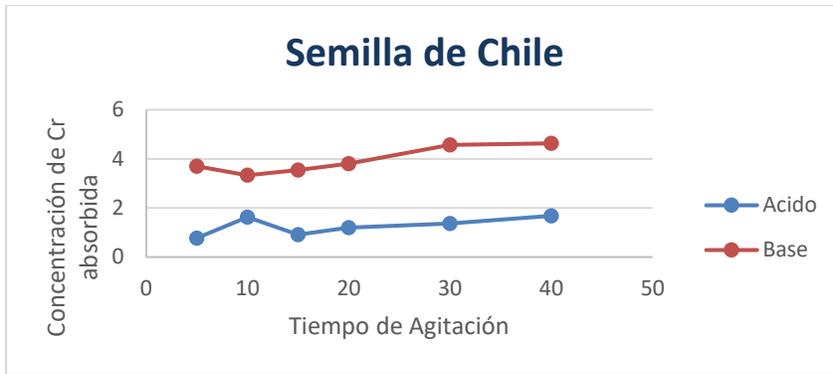
*Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de cáscara de huevo*



**Gráfica 4. Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de cáscara de huevo**

En la gráfica 4, se observa que la biomasa de cáscara de huevo tuvo un comportamiento errático a lo largo de todo el proceso de adsorción, sin embargo presentó una disminución de Cr (VI) a los 30 minutos y luego volvió a subir la concentración del metal en la última lectura, en ambos tratamientos químicos.

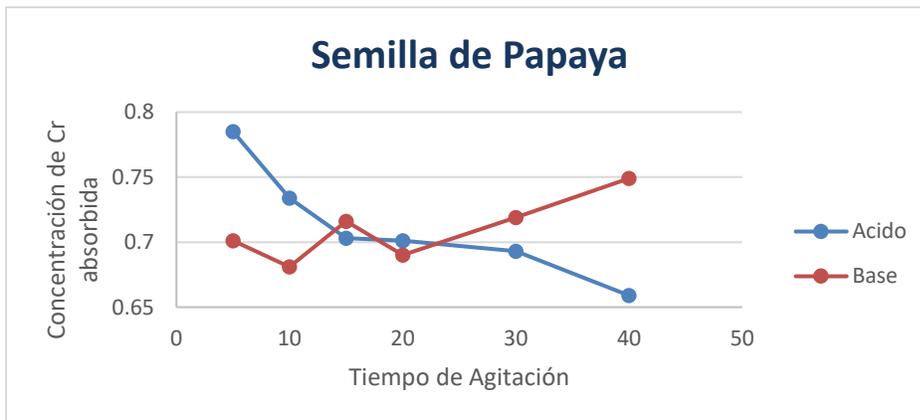
*Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de semilla de chile*



**Gráfica 5. Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de semilla de chile**

En la gráfica 5 muestra que la biomasa de semilla de chile, presentó mejores resultados con el tratamiento alcalino, en los primeros 10 minutos de contacto con la solución problema, por otra parte con tratamiento químico ácido fue inestable desde el inicio del proceso de adsorción.

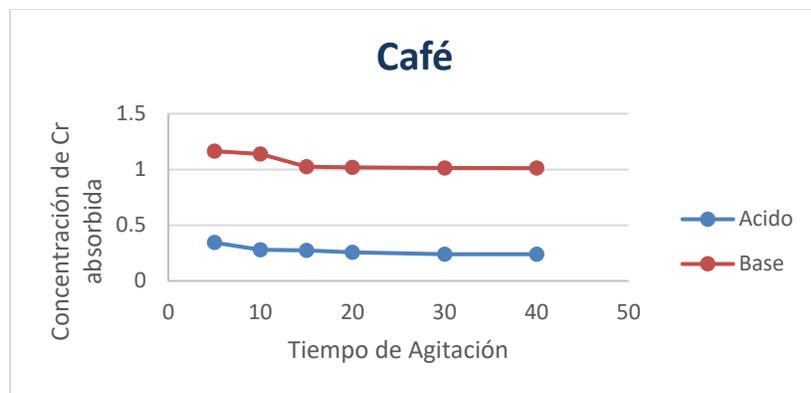
*Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de semilla de papaya*



**Gráfica 6. Cinética de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de semilla de papaya**

Se observa en la gráfica 6, que la biomasa de semilla de papaya presentó un comportamiento irregular con el tratamiento alcalino, sin embargo, es notorio que la mayor adsorción se dio con el tratamiento ácido en los primeros 15 minutos, alcanzando su máximo a los 40 minutos

*Cinéticas de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa del residuo de café*



**Gráfica 7. Cinéticas de adsorción del Cr (VI) sobre biomasa de residuo de café**

Se puede observar en la gráfica 7 que el residuo de café en comparación con los otros tipos de biomasa, tuvo la mayor adsorción del metal en ambos tratamientos químicos, sin embargo, es notoria la eficiencia del proceso con el tratamiento ácido, así mismo, la mayor parte de la adsorción se dio durante los primeros 20 minutos, por lo que este tiempo es considerado como el mejor para este tipo de proceso.

### Conclusiones

El mejor tipo de biomasa llevado a cabo para el proceso de bioadsorción del cromo hexavalente, fue el residuo de café, ya que presentó la mayor concentración de Cr (VI) adsorbido. De acuerdo al tipo de tratamiento químico que se les dio a las biomásas para el proceso de bioadsorción, la mejor biomasa, con tratamiento ácido fue el residuo de café, la mejor biomasa con tratamiento alcalino fue la semilla de papaya pulverizada, para la adsorción del cromo hexavalente. Finalmente, de entre ellos, el tratamiento que dio mejor resultado fue el ácido. Respecto al tiempo del proceso, en los primeros 20 minutos se llevó a cabo una mayor adsorción del metal y posteriormente, el proceso bioadsorción se ralentizó, por lo que se consideró que el mejor tiempo para la realización del proceso fue de 20 minutos, ya que en este tiempo, se adsorbió la mayor concentración del contaminante. La biomasa menos eficiente para la absorción de Cr (VI) resultó ser el residuo de alpiste, quedando con la menor concentración de Cr (VI) adsorbido con ambos tratamientos químicos.

### Referencias

- Instituto Nacional de Ecología (INE). (2007). Fuentes de contaminación en México; industria minera; <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/372/fuentes.html>; Fecha de Consulta: Diciembre 20, 2014.
- Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2010). HYPERLINK “ <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/DURANGO.pdf>” Fecha de Consulta: Diciembre 19, 2014.
- Tejeda, C., Villabona, A. y Ruiz, V. (noviembre,27,2012) Biomasa residual para la remoción de mercurio y cadmio. J. Ingenium Vol. 14pp2-4.
- McCabe, Warren L., Smith, C., Harriott, P. (2001). Operaciones unitarias en ingeniería química. Sexta edición. McGRAW-HILL. MEXICO, D.F.
- Romero K. (2009). Contaminación por metales pesados. Revista Científica Ciencia Médica. Vol. 12 No.1

### Notas biográficas

**Zeltzin Alicia Sánchez García.** Es alumna recién egresada del ITD, con participación activa en proyectos de investigación. Actualmente, se encuentra realizando trámites para hacer un posgrado.

**Karla Liliana Briseño Juárez.** Es alumna recién egresada del ITD, con participación activa en proyectos de investigación. Actualmente, se encuentra realizando trámites para hacer un posgrado.

**M.C. Blanca Estela García Caballero.** Es profesora de Ing. Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango. Pertenece al CA, Ingeniería Química y Biotecnología. Ha asesorado un gran número de trabajos de tesis y residencias profesionales. Tiene una maestría en Alimentos, por la Universidad Politécnica de Madrid. Ha realizado una estancia de investigación en la Universidad de Santiago de Compostela, España.

**M.C. Refugio Muñoz Ríos.** Es profesor de las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería Bioquímica del ITDurango, realizó su maestría en Ciencias en Ingeniería de Alimentos en el ITDurango. Realizó una estancia de investigación en la Universidad de Santiago de Compostela, España. El M.C. también pertenece al CA “Ingeniería Química y Biotecnología”.

**La Dra. Yolocauhtli Salazar Muñoz.** Esta autora es profesora del ITDurango. Terminó sus estudios de doctorado en Ciencias Biomédicas, en la Universidad Politécnica de Barcelona. Ha publicado artículos en diversas revistas. Forma parte del CA-1 “Ingeniería Química y Biotecnología” del ITD. Lleva 10 Años impartiendo clase en la Carrera de Ingeniería Electrónica.

**Dr. Manuel Pensabén Esquivel.** Es profesor de la Carrera de Ingeniería Bioquímica del IT Durango, es doctor en ciencias por la Universidad Politécnica de Valencia, España. Es director de Varios proyectos en Alimentos, los cuales desarrolla con alumnos de Ingeniería Bioquímica. El doctor Pensabén forma parte del Cuerpo Académico “Ingeniería Química y Biotecnología” del ITD.

**M.C. Gabriela Bermúdez Quiñones.** es profesora de Ing. Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Durango. . Ha asesorado un gran número de trabajos de tesis y residencias profesionales. Tiene una maestría en Ingeniería Bioquímica, por el ITD. Ha realizado una estancia de investigación en Alemania, en la Universidad de

# ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE LOS ASPIRANTES EN LA COORDINACIÓN ESTATAL DEL SERVICIO PROFESIONAL DOCENTE PARA ELABORAR UNA PROPUESTA DE MEJORA

Edy Sanchez Gomez <sup>1</sup>, M.C. Zinath Javier Gerónimo <sup>2</sup>, Jorge Alberto Rosado Ramos <sup>3</sup>

**Resumen:** En el contexto de la nueva reforma educativa de la nación ejercida por el nuevo Gobierno Federal, se establecen nuevas normas para el Ingreso, Promoción, Reconocimiento y Permanencia. Por lo que en este documento se muestra las nuevas formas de los mecanismos del servicio público educativo, con la finalidad de garantizar la idoneidad de los conocimientos y capacidades del personal docente y el personal con función de Dirección y Supervisión en la educación básica y Media Superior que imparte el estado y sus organismos descentralizados.

**Palabras clave:** Ingreso, Promoción, Reconocimiento y Permanencia

## Introducción

El Servicio Profesional Docente es el conjunto de actividades y mecanismos para el Ingreso, la Promoción, el Reconocimiento y la Permanencia en el servicio público educativo y el impulso a la formación continua, con la finalidad de garantizar la idoneidad de los conocimientos y capacidades del Personal Docente y del Personal con Funciones de Dirección y de Supervisión en la Educación Básica y Media Superior que imparta el Estado y sus Organismos Descentralizados.

Cada uno de los estados cuenta con una Coordinación que se encarga de cumplir con los objetivos establecidos por el Programa Nacional para la Evaluación de la Educación. Estas respectivas coordinaciones son organismos completamente recientes en el sector educativo cuentan con una estructura organizacional y de procesos en desarrollo y por lo tanto están experimentando una etapa de transición. El siguiente proyecto tiene como finalidad la formación, el conocimiento, desarrollo, de una propuesta de herramienta que estructure los procesos de Ingreso y Promoción en la Función Docente que será de utilidad en la identificación de los procesos claves de este organismo.

## Descripción del Método

**OBJETIVO GENERAL** Diseñar una propuesta de manual de organización aplicando el mapeo de procesos para analizar la misión, responsabilidades, los procedimientos, actividades y documentos de los procesos de ingreso y promoción de la Coordinación de Servicio Profesional Docente.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar cada uno de los procesos de la Coordinación Estatal de Servicio Profesional Docente (C.E.S.P.D).
- Definir la correlación de los cinco procesos básicos (ingreso, promoción, evaluación diagnóstica, promoción de la función y permanencia) de la C.E.S.P.D.
- Diagnosticar mediante un análisis Fortalezas, Oportunidades, Amenazas y Debilidades.
- Analizar las áreas funcionales mínimas de la Coordinación Estatal.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

<sup>1</sup> Edy Sanchez Gomez, con Instituto Tecnológico de Villahermosa, edy\_sg94@hotmail.com

<sup>2</sup> M.C Zinath Javier Gerónimo, Instituto Tecnológico de Villahermosa zizaje@gmail. (autor corresponsal)

<sup>3</sup> ING. Jorge Alberto Rosado Ramos, Instituto Tecnológico de Villahermosa jorge.ramos@itvillahermosa.edu.mx

El 26 de febrero de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la reforma a los artículos 3o. y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, misma que estableció entre otros aspectos, la obligación del Estado de garantizar la calidad en la educación obligatoria que se imparte en el país, de manera que los materiales y métodos educativos, la organización escolar, la infraestructura educativa y la idoneidad de los docentes y los directivos garanticen el máximo logro de aprendizaje de los educandos; asimismo se consignó que la calidad es uno de los criterios rectores de la educación, en cumplimiento del principio del interés superior de la niñez y consecuentemente el de los educandos; la reforma al artículo 3o. constitucional dispone que el ingreso al servicio docente y la promoción a cargos con funciones de dirección o de supervisión en la educación básica y media superior que imparta el Estado, se llevarán a cabo mediante concursos de oposición que garanticen la idoneidad de conocimientos y capacidades. Asimismo, se prevé que la ley reglamentaria fijará los criterios, términos y condiciones de la evaluación obligatoria para el ingreso, la promoción, el reconocimiento y la permanencia en el servicio profesional docente con pleno respeto a los derechos constitucionales de los trabajadores de la educación; por su parte, la reforma al artículo 73 constitucional, faculta al Congreso de la Unión para establecer el Servicio Profesional Docente en términos del artículo 3o de la propia Constitución; en cumplimiento a lo dispuesto en el ordenamiento constitucional, el 11 de septiembre de 2013 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación, la Ley del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, las reformas a la Ley General de Educación y la Ley General del Servicio Profesional Docente es de vital importancia que no haya desconocimiento y aplicación de los procesos Ingreso, Promoción, Reconocimiento y Permanencia que apliquen para que no exista desvío de aprobación de los docentes en dicha gestión.

### Resultados

La Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente, a fin de operar de manera conjunta los concursos de oposición, con base en las atribuciones que le concede la Ley General del Servicio Profesional Docente a las autoridades educativas locales, así como en la Ley de Educación del Estado de Tabasco, en su Título Cuarto, a efecto de garantizar la idoneidad de los conocimientos y capacidades del Personal Docente y del Personal con Funciones de Dirección y de Supervisión en la Educación Básica y Media Superior que imparta el Estado y sus Organismos Descentralizados, para elevar la calidad de la educación en la Entidad.

De la misma forma, asegurar que los procesos y mecanismos derivados del Servicio Profesional Docente en el Estado para el Ingreso, Promoción, Reconocimiento y Permanencia se ajusten a los principios de transparencia, rendición de cuentas, legalidad, certeza, imparcialidad y objetividad.

**TABLA 1 Estructura organizacional**



## **FORTALEZAS / OPORTUNIDADES**

Los procesos de evaluación contribuyen al desarrollo de una educación de calidad mediante la comprobación de la idoneidad de los conocimientos que los docentes presentan y esto a su vez cumpliendo con los perfiles estrictamente certificados por el INEE y las autoridades correspondientes (Instituciones educativas y la propia Coordinación Estatal) que deben presentarse en las convocatorias de los procesos de ingreso y promoción para poder permanecer en la labor docente en un periodo determinado ( de uno a tres años aproximadamente) y posteriormente presentar evaluaciones, evidencias, llevar cursos y tutorías que verifican la adquisición de conocimientos a lo largo de los procesos relacionados a la evaluación.

## **FORTALEZAS / AMENAZAS**

La Ley del INEE Y La Ley del Servicio Profesional Docente contienen en su estructura los beneficios que otorga cumplir con los protocolos que deben acatar los docentes y evaluadores en cada uno de los apartados de dichas leyes.

El desconocimiento y la falta de atención a estos documentos oficiales por parte del cuerpo docente pueden resultar contraproducentes a la hora de presentar la evaluación; esto se debe a que los perfiles de los docentes no coinciden con los estipulados en las convocatorias o en su caso al desconocimiento de los beneficios de presentar dichas evaluaciones.

El asesoramiento por parte del cuerpo integrado en la Coordinación Estatal Del Servicio Profesional Docente fungen como asesores en los procesos de evaluación para los docentes que desconocen estos de lo contenido en las leyes.

## **DEBILIDADES / OPORTUNIDADES**

Mejorar el sistema de la coordinación de servicio profesional docente, de manera que sea más explícita en su proceso de evaluación. Buscando la calidad y el rendimiento de los docentes para ofrecer mayor éxito y desempeño en el desarrollo de la educación hacia los alumnos.

Mejorar el monitoreo de las páginas de los aspirantes a la evaluación docentes en los diferentes procesos. Que tengan características claras, precisas, y concretas al momento de solicitarlo. Al igual que la información cuando llegue a la base de datos se pueda llevar a cabo en tiempo y forma.

Capacitar al personal de la coordinación en los procesos de la evaluación para mejorar su eficiencia y calidad al momento de ofrecer el servicio.

## **DEBILIDADES / AMENAZAS**

- Crear un sistema confiable de acreditación para todas las instituciones de formación inicial docente, y desarrollar estándares específicos para formadores de docentes y establecer mecanismos de control de calidad más sólidos para los procesos de reconocimientos permanencia
- Producir e implementar un conjunto coherente de estándares y procedimientos a los docentes para dar prioridad a los procesos de reconocimiento y permanencia después de haber cruzado los procesos de ingreso y promoción.
- Revisar, mejorar y ampliar los mecanismos de diagnóstico que determinan si los candidatos a docentes y los docentes en servicio están listos para enseñar (acreditación docente)
- Desarrollar e implementar un sistema riguroso de evaluación docente enfocado en la mejora docente
- Desarrollar un marco de estándares profesionales para el liderazgo y la gestión escolar basados en la mejora de los resultados escolares por medio de la evaluación a los docentes.

Profesionalizar la formación, selección y contratación de los líderes escolares basados en los estándares de liderazgo.

### Análisis de los resultados de las encuestas

Con la finalidad de recabar información sobre la opinión de los docentes sobre los procesos analizados en la Coordinación Estatal Del Servicio Profesional Docente y el la calidad del servicio que ofrece a los docentes se obtuvieron los siguientes resultados en las encuestas aplicadas a una muestra de 15 docentes en los cuales se dan a conocer los indicadores de competitividad y la relación con sus involucrados.

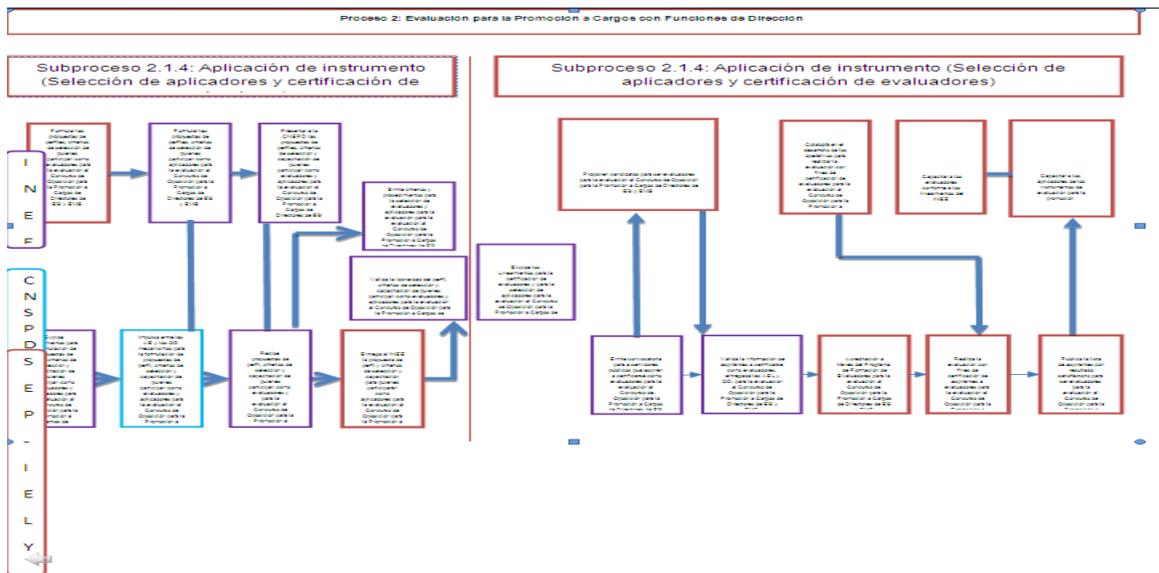
La propuesta es realizar un mapeo de los procesos claves de la organización, añadiendo las responsabilidades de las autoridades que intervienen en estos procesos, relacionando una actividad con su respectivo eslabón formando una secuencia de responsabilidades que intervienen de un proceso a otro. Durante el diagnóstico de los procesos se detectaron ciertas problemáticas a solucionar con la implementación de este proyecto:

- a. Falta de entendimiento del proceso, tanto a nivel administrativo como operativo.
- b. Poco conocimiento de las necesidades de los docentes.
- c. Falta de mediciones de control de procesos en puntos clave.

### MAPEO DE PROCESOS

El mapeo está conformado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, Coordinación Nacional del Servicio Profesional Docente las La Secretaría Educativa Local - Autoridades Educativas locales como lo es la Coordinación Estatal del Servicio Profesional Docente todos estos conforman un grupo de Autoridades que intervienen en los procesos de evaluación educativa en cada estado de la república mexicana, el mapeo especifica cada subprocesos que desarrolla dicha autoridad y conforma la sinergia de cada subproceso con el siguiente dando un grado de importancia a cada autoridad. (Se solucionó la problemática 1 “Falta de entendimiento del proceso, tanto a nivel administrativo como operativo” así como la problemática 2 “Poco conocimiento de las necesidades de los docentes”).

Figura 1. Proceso 2: Evaluación para la Promoción a Cargos con Funciones de Dirección



Solo se presenta uno ya que por espacio de contenido en el documento que se presenta no se podrían colocar los 10 mapeos de procesos de cada proceso y sus correspondientes subprocesos.

### Conclusión

Como resultado de la investigación presentada y el análisis de las encuestas obtenidas se encontraron las problemáticas que afectan el funcionamiento óptimo ,de los procesos de evaluación, los conocimientos obtenidos durante la estancia en la Institución y la experiencia adquirida durante la carrera como Ingeniero Industrial, es

posible concluir que existe una relación estrecha en el funcionamiento y desarrollo entre los procesos de Ingreso y Promoción analizados en la Coordinación Estatal del Servicio Profesional Docente ya que son parte fundamental en el desarrollo del servicio y la formación continua de los Docentes Directores y Supervisores, que son quienes imparten sus conocimientos y experiencia a los niños y jóvenes del estado de Tabasco (Se cumplió el objetivo específico 1 “Identificar cada uno de los procesos de la Coordinación Estatal de Servicio Profesional Docente”).

Esta herramienta contiene desde un seguimiento de los procesos de Ingreso y Promoción, las autoridades correspondientes que participan en estos procesos, las actividades que realizan los aspirantes, el perfil que deben tener los aspirantes (ver anexo 3) como también la sinergia que existe en los procesos antes mencionados como también con los procesos de Reconocimiento y Permanencia ( Se logró cumplir el objetivo específico 2 “Definir la correlación de los cinco procesos básicos ingreso, promoción, evaluación diagnostica, promoción de la función y permanencia de la CESP”) )

El análisis FODA, fue una valiosa herramienta durante la detección de las Fortalezas, Oportunidades y Amenazas (ver anexo 4) porque se concentra en los factores que potencialmente tienen el mayor impacto en nuestra empresa para ayudarnos a tomar las mejores las decisiones y acciones posibles. Esto nos ayuda a tener un mejor enfoque, así como a ser más competitivos y relevantes en los nichos de mercado a los cuales nos dirigimos; procurar un mejor desarrollo y crecimiento de la propia Coordinación y de quienes participan en los procesos. Con la finalidad de encontrar los pro y contra de la Coordinación Estatal del Servicio Profesional Docente se hace un análisis a fondo de la estructura, procesos, de los objetivos que son parte del día a día de dicha coordinación (Se cumplió el objetivo específico 3 “Diagnosticar mediante un análisis FODA” así como se logró solucionar la problemática “Falta de mediciones de control de procesos en puntos clave”).

Con la implementación de esta herramienta Mapeo de procesos se logra el propósito de informar, orientar y capacitar a todo el personal que integran estos procesos y como también a los interesados sean docentes o cualquier interesado en ingresar al servicio profesional.

## Referencias

<http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/transparencia/normatividad/>

Presidencia de la República. (2012). *Ley Federal de Archivos*. 2016, Septiembre 4, El Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad/ley\\_fed\\_archivos.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad/ley_fed_archivos.pdf)

Presidencia de la República. (2014). *Reglamento de la Ley Federal de Archivos*. 2016, Septiembre 4, Cámara de Diputados del h. Congreso de la Unión, [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFA.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFA.pdf)

Ximena Puente de la Mora. (2016). *Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. 2016, Septiembre 5, Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales – INA [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad\\_transparencia/Ley\\_Federal\\_de\\_Transparencia\\_y\\_Acceso\\_a\\_la\\_Informacion\\_Publica.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad_transparencia/Ley_Federal_de_Transparencia_y_Acceso_a_la_Informacion_Publica.pdf)

Diario Oficial de la Federación. (2012). *Lineamientos para el cumplimiento de obligaciones de transparencia, acceso a la información y rendición de cuentas, incluida la organización y conservación de archivos, respecto a los recursos públicos federales transferidos bajo cualquier esquema al Presidente electo de los Estados Unidos Mexicanos y a su equipo de colaboradores durante el ejercicio fiscal de 2012*, 2016, Septiembre 10, Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos, [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad/lineamientos\\_cumplimiento\\_transpy\\_rendicion2012.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad/lineamientos_cumplimiento_transpy_rendicion2012.pdf)

Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos. (2012). *Lineamientos para la implementación y operación de la plataforma nacional de transparencia*, 2016, Septiembre 10, Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos, [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad\\_transparencia/Lineamientos\\_para\\_la\\_Implementacion\\_de\\_la\\_Plataforma.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad_transparencia/Lineamientos_para_la_Implementacion_de_la_Plataforma.pdf)

Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos. (2012). *Lineamientos que deberán observar los sujetos obligados para la atención de requerimientos, observaciones, recomendaciones y criterios que emita el sistema nacional de transparencia, acceso a la información pública y protección de datos personales*, 2016, Septiembre 11, Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos, [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad\\_transparencia/Criterios\\_para\\_Garantizar\\_Accesibilidad\\_a\\_Grupos\\_Vulnerables.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/general/docs/normatividad_transparencia/Criterios_para_Garantizar_Accesibilidad_a_Grupos_Vulnerables.pdf)

# Propuesta de implementación de la metodología dmaic de six sigma en gabinete capfse 2x32

Ing. Alicia Lizbeth Sánchez Hernández<sup>1</sup>, Dr. Héctor Domínguez Martínez,<sup>2</sup>

**RESUMEN**-En esta investigación se verá los tipos de herramientas, probadas por la industria como lo es la filosofía de la manufactura esbelta y six sigma. Proponiendo el uso de la metodología DMAIC como un proceso estratégico ordenado para fomentar la mejora continua, que se plantea utilizar en el proceso productivo de gabinetes y luminarias para reducir sus desperdicios, identificando las causas potenciales de pérdidas y asignar responsables, ya que su aplicación además de obtener grandes beneficios económicos reduciendo drásticamente sus fallos y costos de calidad, disminución de variabilidad de procesos repetitivos, la satisfacción del cliente se verá mejorada de manera notable, permitiendo ser más competitivos y mantenerse a la vanguardia.

**Palabras clave** (manufactura esbelta, six sigma, mejora continua, gabinetes y luminarias, desperdicios)

## INTRODUCCIÓN

Six sigma es un método de mejora continua, el cual tiene como objetivo la reducción de errores y la satisfacción de los clientes. Este método se propone aplicar a la empresa denominada CORPORATIVO INDUSTRIAL FLO S.A de C.V. la cual se implementara en producción para reducir tiempos muertos en el área de hornos, con lo cual se volverá más productiva y tendrá mayores beneficios. Six sigma es propuesto para implementarse en la empresa porque este sistema tiene como objetivo de dar a la empresa un 2% de aumento en la capacidad, si este es llevado de manera adecuada, el tiempo en que six sigma puede dar resultados es de 6 a 9 meses. Su costo es muy versátil estribando de la empresa y de que tan a fondo se quiere llegar con el proyecto, se debe ver que una vez tomada la decisión de llevar a cabo este sistema se debe de poner un presupuesto exclusivo, que tomara en cuenta proyectos para los altos mandos o ejecutivos, asimismo el proyecto de adiestramiento y consultoría, por último los costos de la implementación de las mejoras y nuevas soluciones a aplicar. Estamos conscientes de que este proyecto hará más eficiente a esta empresa, tendrá menos errores y mayor lealtad de los consumidores hacia esta misma, lo que nos dará mayor satisfacción. Actualmente, Seis Sigma está adquiriendo mucha importancia en el ámbito de los negocios. En los Estados Unidos de América es utilizada desde los años 80's y a pesar de que actualmente es conocida principalmente en países muy desarrollados, los resultados que muchas empresas han alcanzado han sido tales que muchas organizaciones quieren saber que es "Seis Sigma" y como pueden implementarlo y aplicarlo a su organización para que sobreviva la competencia agresiva que ha traído consigo la globalización.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El propósito de six sigma es identificar, reducir y eliminar defectos en un proceso, los cuales son causa de inconformidades para los clientes y afectan la rentabilidad de las organizaciones. Las etapas de six sigma y las herramientas más utilizadas como se muestra en el cuadro 1, son las siguientes:

Etapas seis sigma	Herramientas
Lo que es importante para el cliente, el alcance y los objetivos. El equipo debe ser cómplice de éxito.	Calidad (COPQ), grafica de Pareto, métrica de producto/proceso, Grafica de flujo del proceso (alto nivel), matriz críticos para el cliente.
Lo que se debe medir (Y's) y valida el proceso. Cuantifica el desempeño actual, revisa el objetivo del proyecto.	Carta-proceso-salida(IPO), mapa de procesos, listas de verificación, Diagrama de Pareto, análisis de capacidad (MSA), análisis de capacidad de proceso.

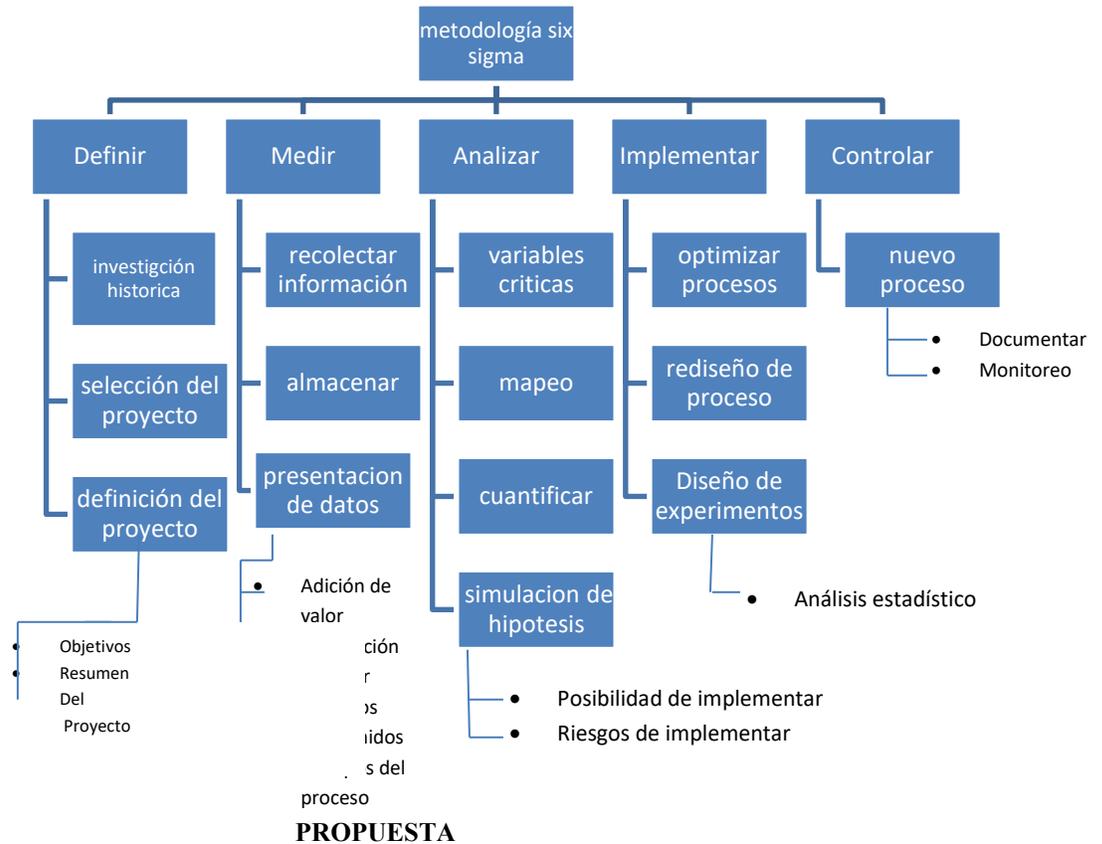
<sup>1</sup> Alicia Lizbeth Sánchez Hernández Ing. Civil alumna en la Maestría en ingeniería administrativa, en el instituto nacional de México, instituto tecnológico de Apizaco. [allizoncobain@gmail.com](mailto:allizoncobain@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Héctor Domínguez Martínez es catedrático en el instituto tecnológico de Apizaco, México [thor\\_dom@hotmail.com](mailto:thor_dom@hotmail.com)

<p>eliminar las causas (X's) de defectos y asegurar que las causas son reales.</p>	<p>matriz de causa y efecto, análisis de modos de falla (AMEF), Graficas de multivarianzas, correlación y prueba de hipótesis.</p>
<p>proponer soluciones a las causas encontradas. hacer pruebas estadísticas de que las soluciones anteriormente implementadas.</p>	<p>pruebas de error, tolerancia estadística, análisis de modos de falla (AMEF), pruebas de hipótesis.</p>
<p>establecer controles para mantener la mejora. hacer pruebas estadísticas de que la mejora se mantiene.</p>	<p>control, cuadros de control, administración visual, instrucciones de trabajo, gráficas de control, capacidad de mejoramiento productivo total.</p>

Cuadro 1. Las etapas de six sigma y las herramientas más utilizadas

Para definir el proyecto se pueden seguir los siguientes pasos:



### Implementación de six sigma

Six Sigma es una herramienta de mejora continua, tanto en una organización que está bien estructurada, y cuente con fortalezas que la hagan muy competitiva, como en organizaciones que tienen procesos muy ineficientes y con muchos problemas. Como inicio a la implementación de Six Sigma, los altos directivos de la empresa deben comprometerse y definir qué es lo que se necesita, los beneficios esperados, las proyecciones que se tienen, si es el tiempo apropiado para implementar seis sigma en la empresa, que tanta cobertura externa se necesita, la inversión necesaria, etc. Primeramente se definirá el alcance y las metas del proyecto de mejora con el fin de llevar a cabo un

adecuado control de la calidad. [1]teniendo en cuenta que las empresas cambian día a día, es necesario definir estrategias que reflejen esos cambios en la calidad que perciben los clientes a partir de la manufactura.[2] Debido a que la empresa no cuenta con datos históricos como ya se mencionó, y es la primera vez que se va a implementar un proyecto de mejora continua las metas no son muy claras y son difíciles de cuantificar, por esta razón las metas del proyecto serán reducir tiempos muertos en el área de hornos aumentar la capacidad de los procesos aunque sea en un 2%. Con el fin de encontrar las causas de la variación en el proceso productivo, el equipo comenzara a registrar datos en esa área, para determinar las fallas principales que se presentan en los productos y los costos de no calidad en los que incurren. Una vez que se conocerán las principales fallas presentes en los productos se procederá a determinar los costos de no calidad de la siguiente manera: • Se hablara con la gerencia y ésta determinara los costos de reproceso corresponden al 1%, • Los costos por desperdicio corresponden al material perdido en cada una de las principales fallas en los diferentes productos. De lo anterior se tratar de solucionar los problemas relacionados tiempos muertos en el área de hornos. Después se realiza la caracterización de cada uno de los procesos productivos y se registrara la información importante con el fin de determinar la capacidad de los procesos iniciales [3] La caracterización de los procesos permitirá tener una clara visión de los diferentes pasos para producir el producto final (Y) y las variables relevantes (X) en dicho proceso. Se realizaran Diagramas de Operación para cada uno de los productos; una vez se tenga claridad de cada uno de los procesos productivos el equipo realizara una lluvia de ideas con los diferentes miembros de la compañía con el fin de determinar cuáles son las posibles causas que afectan los tiempos muertos. Después de que el equipo analice todas la posibles causas que pueden tener un mayor impacto en los procesos. Posteriormente realizara una recolección de datos con el fin de probar si las posibles causas realmente afectan estadísticamente los procesos. Se trabajara con las causas que el equipo de trabajo determine que son relevantes en la fase de medición, para ello se realizara un Plan de recopilación de datos, donde se definirá que se piensa probar, las hipótesis y la herramienta estadística que se va a utilizar. Al observar cada uno de los resultados de las diferentes pruebas estadísticas, se puede concluir que los diferentes factores (limpieza de lugar de trabajo, revisión de cada sub-proceso y mantenimiento preventivo) afecta la cantidad de producto final en el producto. Subsecuentemente se realizara un Diseño de Experimentos con los factores encontrados en la fase anterior tanto para las medidas de tiempos muertos en el área de hornos, consta de un diseño factorial completo general con el fin de analizar la significancia de los factores principales y sus interacciones. Para lograr esto es necesario que se incorporen cambios en los diferentes procesos productivos; teniendo esto el valor de la variable de respuesta pronosticada es 9,5.

A continuación será necesario mantener los beneficios alcanzados, para esto es importante crear mecanismos que permitan un adecuado control de la calidad con el fin de tomar acciones antes de que los procesos generen producto no satisfactorio. Para lograrlo, se deberá incorporar en la empresa Hojas de tomas de datos con el fin de registrar información que permita realizar análisis de la capacidad de los procesos, además de incluir en la operación Diagramas que indiquen claramente a los operarios cada uno de los pasos de los procesos Productivos.

### **Beneficios de seis sigma**

Cuando una institución, empresa u organización se compromete con llevar sus procesos a un nivel de calidad seis sigma los resultados son:

- Toda la organización se llega a conocer mejor a sí misma, sus productos y sus procesos.
- Los defectos reducen significativamente lo que mejora la satisfacción del cliente.
- La organización se convierte más competitiva, por medio del crecimiento económico a través de los ahorros producidos y del crecimiento en las ventas, maximizando las utilidades de la empresa.
- Se estandarizan las técnicas u herramientas que todos utilizan.
- Se eliminan los procesos que no le agregan valor al cliente.
- Se tienen metas objetivas.
- Se acelera la mejora continua.
- El retorno de la inversión se recupera rápidamente.

## COMENTARIOS FINALES

La aplicación de la metodología Six Sigma es una herramienta de gran ayuda para eliminar todo aquello que no constituye valor agregado al producto y para lograr un adecuado control de la calidad, con el fin de reducir la cantidad de producto defectuoso y aumentar la rentabilidad en la empresa.[4] Para la exitosa aplicación de un programa Six Sigma es necesario el compromiso del equipo de trabajo y de todos los miembros de la compañía, además de establecer controles que permitan mantener los beneficios para evitar volver a prácticas inadecuadas se esperan los siguientes cambios: a) A partir de la aplicación de la filosofía, permitirá reorganizar el lugar de trabajo y eliminar sobrantes y desperdicios. b) Se realizara la documentación de los procesos productivos con lo cual se obtendrá una mejor descripción de cada etapa. c) Se introducirá en la cultura empresarial una nueva mentalidad orientada a una mayor conciencia sobre el papel que cumple el control de la calidad en todos los procesos de la empresa. Finalmente es importante resaltar que aunque se espera que el proyecto tendrá un impacto positivo en la empresa, aún existirá la posibilidad de mejorar, lo importante es que se creara la conciencia de la necesidad de controlar la calidad y que se dejara la documentación suficiente con procesos caracterizados y datos recolectados para que se lleven a cabo nuevos proyectos de mejora en la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1]Dermikan, H., Spoher, J.C., Krishna, V. (2011). Service System Implementation, 1ra edición, Springer.
- [2] Moosa, K., y Sajid, A., (2010), Critical analysis of Six Sigma implementation. Total Quality Management & Business Excellence, Vol. 21, No. 7, p. 745-759.
- [3]Schall, Susan. (2012). Variability Reduction: A Statistical Engineering Approach to Engage Operations Teams in Process Improvement. *Quality Engineering*, Vol. 24, No. 2, pp 264-279.
- [4] Geier J., (2011), Embedding lean six sigma into everyday use ensures sustainable culture change at Xerox. Global Business & Organizational Excellence, Vol. 6, No. 30, p. 17-26

# SELECCIÓN DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN UN PROYECTO DE GENERACIÓN DE VAPOR PARA POZOS PETROLEROS

Ing. Carlos Enrique Sánchez Martínez<sup>1</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan algunos indicadores empleados para Gestionar el Mantenimiento sobre equipos específicos de un proyecto que consiste en generar vapor de agua a presión máxima de 2500 psi y una temperatura cercana a 350 °C, posterior a ello inyectarlo directamente a un pozo de petróleo específicamente diseñado para soportar este tipo de producción de aceite Terciario, en la zona del Campo Petrolero Samaria Luna en Tabasco, México. Para lograrlo se requieren equipos de regulación de gas, generación eléctrica, plantas de tratamiento de agua y generación de vapor, funcionando por 24 horas y 15 días continuos en promedio, por lo que los elementos dinámicos, de seguridad y control se ven forzados a trabajar a una capacidad razonablemente fuerte, añadiéndole con ello las condiciones climáticas de la zona, de alta temperatura, fuertes lluvias, insectos, y polvo.

**Palabras clave**—Gestión, Mantenimiento, Calidad, Normatividad, Vapor

## Introducción

Las plantas industriales se caracterizan por contemplar en su diseño una combinación de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos y neumáticos, como parte de un todo para cumplir con funciones complejas. El tamaño de estas plantas industriales puede ser un factor para distribuir la Gestión de Mantenimiento tanto con el personal, el tiempo y los recursos económicos aplicados a las funciones críticas o primordiales. En la actualidad, para los procesos que implican una identificación no tan compleja, pero al mismo tiempo no tan fácil de gestionar por el número de elementos de máquina que se pueden encontrar, más el limitado personal que se destina para realizar mantenimientos en las empresas pequeñas, orilla al personal encargado de gestionar tanta información desde número de equipos iguales, números de serie, refacciones específicas para cada máquina, tiempos de trabajo y tiempos de mantenimiento, a recurrir a sistemas de gestión que como primera opción es emplear programas sencillos para llevar tablas de información como el de Microsoft Excel, y/o posterior a ello, migrar si es necesario a sistemas complejos y privados de gestión de información tan costosos como el dueño de la empresa desee invertir. Pero sea, un sistema basado en plantillas de un sistema de Gestión de Calidad o un potente y avanzado Software de manejo de información, se requerirán datos y los datos deben medirse.

## Descripción del Método

### *Reseña de las oportunidades presentadas para el desarrollo*

El desarrollo de esta investigación, se realizó perfilado en una empresa cuyo proceso para la producción de vapor se ejemplifica en la imagen 1, la empresa ejecuta un proyecto de Estimulación térmica en la región, para lo cual adquirió equipos de diseño de ingeniería extranjera, el departamento de mantenimiento de esta empresa adquirió responsabilidades comparables al de un taller MRO, Maintenance, Repair, and Overhaul como el mencionado por Aguilar Escorza (Academia Journals de marzo 2016). El haber adquirido equipos de nueva fabricación, proporcione vida útil del equipo prolongado a inicios del proyecto, sin embargo, la ausencia de un Sistema de Gestión de Mantenimiento dimensionado a este tipo de proyecto en cuanto a equipos y jornadas de operación ocasiono paros no programados por fallos aun no previstos en su solución o refaccionamiento, la motivación por certificar a este nuevo proyecto en la región bajo las trinormas de certificación ISO 9001-2008, ISO 14001-2004 Y OHSAS 18001, favoreció las bases para desarrollar un Sistema de Gestión de Mantenimiento, enfocado a; dar seguimiento al mantenimiento continuo de los equipos del sistema de generación de vapor, gestionar los tiempos de trabajo y la mano de obra empleada, cumplir con los requisitos contractuales del proyecto que involucraban al departamento del mantenimiento y cumplir con la normatividad nacional y de certificación vigente.

### *Referencias bibliográficas.*

En la imagen 2 se muestra el diagrama de proceso para el departamento de mantenimiento, con base a lo sugerido por las normas de la familia ISO, para trabajar en sistemas basado a procesos, se identifica que el bloque de

<sup>1</sup> Carlos Enrique Sánchez Martínez es Jefe de Mantenimiento Industrial en una empresa de servicios petroleros y estudiante de programa de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería, en CIATEQ de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.  
[ing.carlossm@gmail.com](mailto:ing.carlossm@gmail.com)

mantenimiento se ve afectado por las entradas del área de compras, almacén, los equipos para la operación y requisitos contractuales, así como proveedores externos, en las salidas se identifica al departamento de operación como cliente interno y el cliente externo es el cliente final. Este anterior esquema fue necesario para desarrollar el diagrama de proceso, imagen 3, entre el la Gestión Administrativa, la Gestión del mantenimiento y la Gestión operativa, dado que fue necesario que el personal responsable de los equipos identificara cada elemento que lo integraba, mediante un censo de los tipo de equipos, marcas, modelos, números de serie y necesidad en la operación, posterior se identificó que no se contaban con todos los manuales de fabricante a detalle, para poder refaccionar los repuestos, por lo tanto se realizó una búsqueda de proveedores locales, nacionales y en algunos casos provenientes de los Estados Unidos de América, esta vinculación se dio desde el departamento de mantenimiento y se colaboró con el área de compras para proporcionar las características técnicas y que el sistema de Gestión Administrativa continuara con el seguimiento de pagos, adquisición, y almacenamiento de las refacciones y equipos nuevos. Por el origen de ensamble de algunos elementos de los equipos de origen asiático, se optó por la necesidad de reemplazar estos elementos por equipos de origen más comercial en México adecuándose valores de voltaje y tuberías para dichos reemplazos, el proceso de refaccionamiento para mantenimientos mayores, Overhaul, aún no ha concluido.

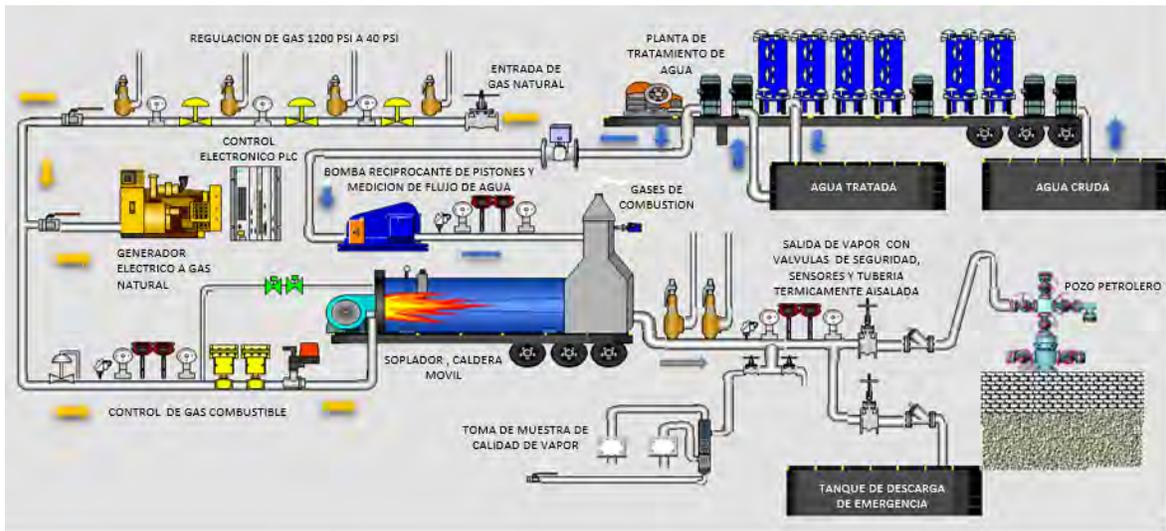


Figura 1, Descripción de una locación móvil para generar vapor que ser inyectado a pozo petrolero, diseño propio.



Figura 2. Descripción de las entradas y salidas al proceso de mantenimiento, de acuerdo a lo que indica ISO 9001, diseño propio

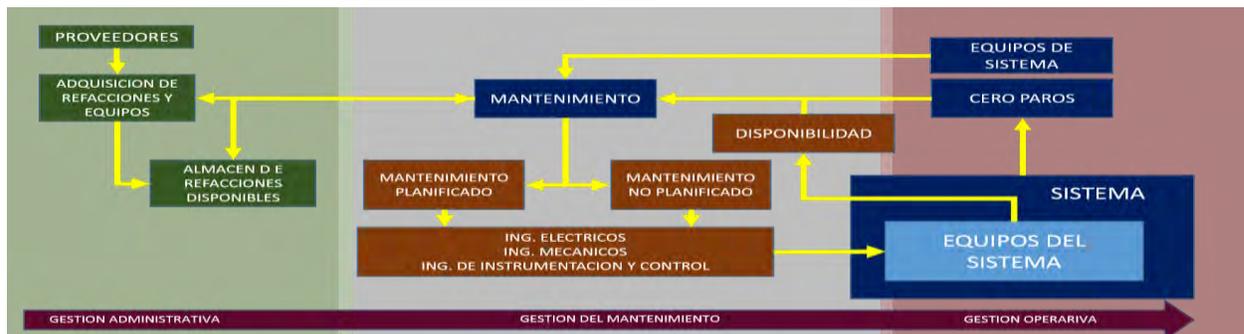


Figura 2. Descripción de la interacción de la Gestión del Mantenimiento con la Gestión Administrativa y la Gestión Operativa, diseño propio.

Se identifica de igual manera en la imagen 3, que la Gestión del mantenimiento actúa sobre el sistema de generación de vapor, mediante la ejecución de actividades en Ordenes de Trabajo (ODT) planificadas y la atención de los mantenimientos no planificados a través de un equipo conformado por ingenieros electricistas, ing. Mecánicos e ing. De instrumentación y control, contratados localmente. Estas actividades van directamente dirigidas a los equipos que conforman el sistema de generación de vapor, pero que se ven reflejadas en el Sistema principal de la Gestión Operativa, de mantener “Cero Paros” durante la producción de vapor, requisito establecido en el contrato entre la empresa y el cliente final e identificado en la imagen 2 como entrada del proceso de mantenimiento.

Realizando un análisis de los tipos de los tipos de fluidos que pueden presentarse en este proyecto se pueden identificar los riesgos asociados a la interacción de estos fluidos, cuadro 1.

	AGUA	GAS	AIRE	ELECTRICIDAD	VAPOR
AGUA	FUGA DE AGUA DE CALDERA, AUSENCIA DE AGUA PARA CALDERA	N/A	N/A	FUGAS EN CERCANIA DE EQUIPOS DE CONTROL	N/A
GAS	N/A	FUGAS EN REGULADORAS, ELEVACION DE LA PRESION DE PROCESO,	MEZCLA DE COMBUSTION	IGNICION/ FALLO EN EL SUMINISTRO DE GAS PARA GENERACION	IGNICION POR ALTA TEMPERATURA
AIRE	N/A	PERDIDA DE AIRE EN PROCESO DE COMBUSTION	N/A	N/A	N/A
ELECTRICIDAD	CORTOCIRCUITO, FALLO DE ELECTRICIDAD EN SUMINISTRO DE AGUA	IGNICION DE MEZCLA EXPLOSIVA	N/A	FALLO DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA	N/A
VAPOR	RETORNO DE VAPOR O AGUA CALIENTE A EMPAQUES DE BOMBAS	IGNICION DE MEZCLA DE COMBUSTION	N/A	N/A	ELEVACION DE PRESION EN LINEAS DE DISTRIBUCION ELEVACION DE TEMPERATURAS

Cuadro 1. Riesgos asociados a fluidos que intervienen en la generación de vapor para este proyecto.

Del análisis de los riesgos asociados, y del diagrama de interacción de la gestión del mantenimiento con el área de gestión Administrativa, y la Gestión Operativa, se concluye en la necesidad participar con estas dos últimas áreas y dar seguimiento a las actividades que permiten el cumplimiento de normas específicas para este tipo de equipos, así como las adoptadas al momento de aceptar el proceso de certificación. Estas actividades distribuidas por las áreas participantes se describen en el cuadro 2.

PROVEEDORES	ABANICO DE PROVEEDORES SELECCIONADOS, REGISTRADO POR CADA EQUIPO DEL SISTEMA Y ACTUALIZADO AL ULTIMO AL QUE SE LE FUE ADQUIRIDO	ISO 9001:2015
ADQUISICIONES	TIEMPO EN PROVEER REFACCIONES= FECHA DE CIERRE DE REQUISICION - FECHA REQUISITADO	ISO 9001:2015
ALMACEN	ORDEN Y LIMPIEZA EN ALMACEN, CONTROL DE MINIMO DE REFACCIONES FRECUENTES	ISO 9001:2015
MANTENIMIENTO PLANIFICADO	LISTADO DE REFACCIONES POR CADA EQUIPO, ENTRENAMIENTO CON EL PERSONAL DE LAS ACTIVIDADES FRECUENTES, CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO EMITIDAS, FECHAS DE CIERRE Y CALIFICACION DEL CLIENTE INTERNO DEL SERVICIO REALIZADO	ISO 9001:2015
MANTENIMIENTO NO PLANIFICADO	TIEMPO DE RESPUESTA DE SOLUCION DEL PROBLEMA= FECHA DE CIERRE - FECHA DE INFORME DE LA NECESIDAD, ADJUNTANDO ANALISIS CAUSA RAIZ DEL PROBLEMA Y LAS MEDIDAS TOMADAS PARA EVITAR RECURRENCIA	ISO 9001:2015
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO ELECTRICO	REGISTRO DE MOTORES TRIFASICOS Y GENERADORES ELECTRICOS CON LOS QUE SE CUENTAN, CON LOS RESULTADOS FRECUENTES DE LAS PRUEBAS DE MEDICION DE AISLAMIENTO ELECTRICO, FECHAS DE REPLAZO DE RODAMIENTOS, RESULTADOS DE MEDICION DE PRUEBAS DE TIERRAS FISICAS POR LOCACION	NOM 022 STPS ISO 9001:2015
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO MECANICO	REGISTRO DE MOTORES DE COMBUSTION, BOMBA DE PISTONES Y COMPRESORES, CON EL SEGUIMIENTO DE LAS FEHAS DE LUBRICACION Y SERVICIOS FRECUENTES CON HOROMETRO DE TRABAJO, REGISTRO BOMBAS CENTRIFUGAS Y FECHA DE SERVICIOS NECESARIOS	ISO 9001:2015
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE INSTRUMENTOS Y CONTROL	REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE CALIBRACION DE VALVULAS DE SEGURIDAD, VALVULAS COMPUERTA Y VALVULAS CHECK, REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE CALIBRACION DE TRANSMISORES DE PRESION, TRANSMISORES DE TEMPERATURA, TRANSMISORES DE FLUJO, TRANSMISOR DE OXIGENO Y SISTEMA DE COMBUSTION. REGISTRO DE CAMBIOS NECESARIOS EN SELLOS DE VALVULAS REGULADORAS DE GAS	NOM 020,STPS NOM-007-SECRE-2010 ISO 9001:2015 NOM-093-SCFI
SISTEMAS	PAROS DURANTE LA OPERACIÓN POR FALLA DE EQUIPOS ADJUNTANDO ANALISIS CAUSA RAIZ DEL EVENTO	ISO 9001:2015, CONTRATO

Cuadro 2. Identificación de indicadores y estrategias a seguir para Gestionar el Mantenimiento en esta empresa.

### Resultados

En la figura número 3, se observan los tableros de control que fueron diseñados para seguimiento de mantenimientos a motores de combustión interna, cigüeñales de bombas recíprocante y compresores, considerados prioritarios para el cambio de aceite quemado por tiempo de operación en el caso de los motores de combustión interna de los motores a gas natural o emulsionado por contacto con agua en el caso de los cigüeñales de las bombas de pistones. Observase el uso de estrategias en el uso de “Poca-yokes” que permiten alertar los próximos servicios y los límites rebasados, el control por número de serie, la ubicación actual de los equipos, horómetros del día y características recientes por cada equipo, de igual manera están direccionados a un registro de vida individual como lo solicita la NOM 020, Se llevan registros de calibraciones

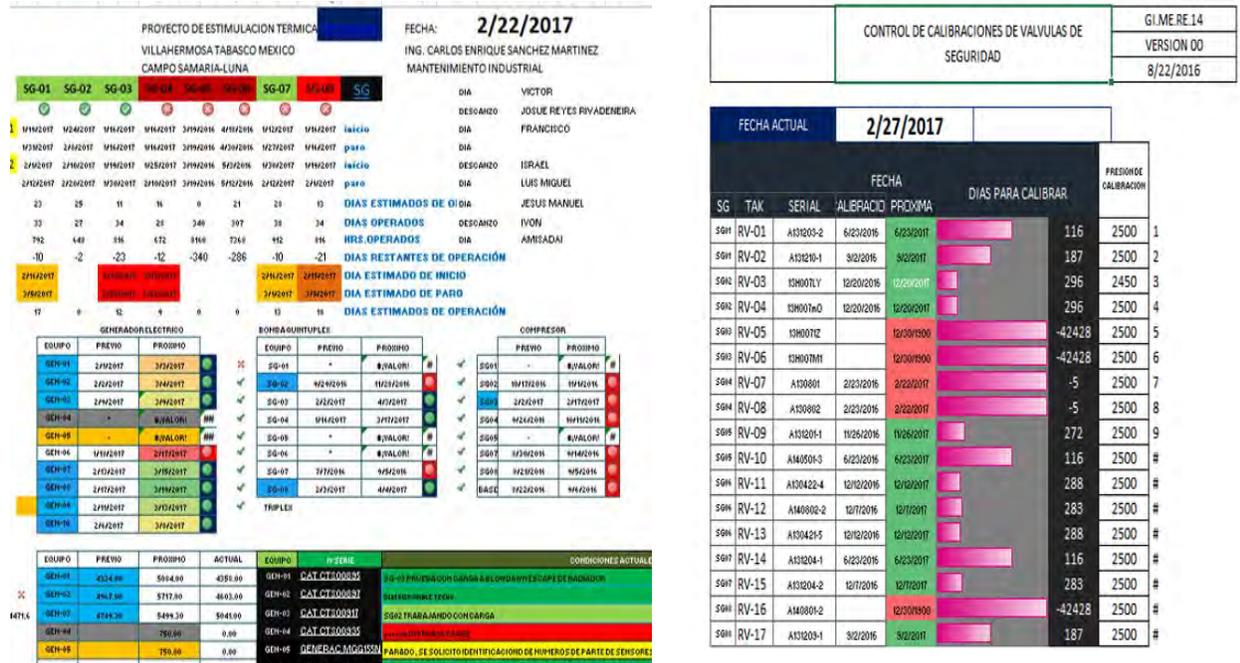


Figura 3. Tableros de control equipos de lubricación y calibración de válvulas de seguridad.

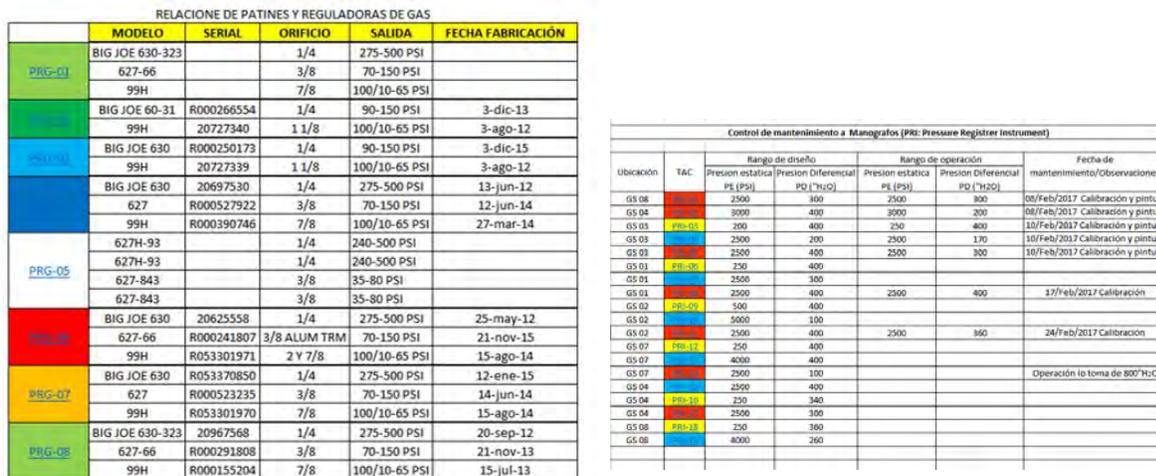


Figura 4. Tableros con registros equipos y características principales de ellos.

En la figura 4, se muestran otros dos ejemplos de los tableros diseñados para representar equipos con sus características principales, también diseñadas de forma dinámica para registrar digitalmente los trabajos realizados, este trabajo está ligado con el levantamiento a detalle de las refacciones equipo por equipo, el contacto con los proveedores como apoyo al área administrativa de compras y tener los elementos necesarios e indicados disponibles en almacén. Donde también se diseñaron tablas dinámicas para llevar el control de mínimos sobre los repuestos esenciales y consumibles frecuentes.

En la figura 5, se muestra el formato diseñado para las Órdenes de Trabajo, ODT, para su diseño se contempló los requerimientos frecuentes de trabajo, diseñado en forma de menú para su fácil reedición para generar nuevas ODT, en la segunda hoja se incorporó una evaluación cruzada para evaluar los participantes frecuentes en un servicio de mantenimiento, como lo son almacén, personal de mantenimiento, cliente interno de operación y los residuos generados para colaborar con el área de seguridad ambiental como lo indican las normas ISO 14001 y OHSAS 18001. Para el diseño de estas ODT se estudió información mostradas en Tesis específicas a esta área.

1 DEBIL 2 A MEJORAR 3 BUENO 4 MUY BUENO 5 OPTIMO		APOYO 1		APOYO 2		APOYO 3		SUPERVISOR	
CALIFICACION A LIDER									
HACER PREGUNTAS Y RECOPIAR INFORMACION									
RESOLUCION DE PROBLEMAS									
DETERMINA NECESIDADES EN CAMPO									
PROCESAMIENTO DE ORDENES									
PROCESAR INFORMACION									
ENTREGA TRABAJO CON CALIDAD OPERATIVA									
ENTREGA TRABAJO CON CALIDAD ESTETICA									
TRABAJO EN EQUIPO									
ESPIRITU DE COLABORACION E INICIATIVA									
ENERGIA DE DESEMPEÑO									
CONDICIONAMIENTO DEL TRABAJO									
TOTAL									
CALIFICACION DEL LIDER									
ALMACEN									
EXISTENCIA DE MATERIALES									
EXISTENCIA DE HERRAMIENTAS									
TIEMPO DE ATENCION									
TIEMPO EN OBTENER MATERIALES NUEVOS									
TOTAL									
CALIFICACION DEL CLIENTE									
EL EQUIPO TRABAJO A TIEMPO									
EL LIDER APOYO AL EQUIPO									
ATENCION EN CORTO PERIODO DE TIEMPO									
ESTOY SATISFECHO CON EL TRABAJO									
SE DEJO LIMPIO EL AREA DE TRABAJO									
SE DEJO ESTETICO EL AREA DE TRABAJO									
SE INFORMO EL TRABAJO A REALIZAR									
NOMBRE/FIRMA DE OPERADOR									
TOTAL									
N/A SI NO									
DEPOSITO DE RESIDUOS									
CARTON / PAPEL									
MADERA									
FIERROS									
VIDRIO									
LAMPARAS									
CABLES/BOBINAS									
MATERIAL ELECTRONICO									
ENVACES CON PINTURA									
TRAPOS CON ACEITE									
FILTROS									
ACEITE									
PLASTICOS Y CAUCHOS									
BOTELAS PET NO FLAMABLES									
ENVACES CON RESIDUOS FLAMABLES									
ORGANICOS									
TOTAL									

ORDENES DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO				VERSION 00	
NUMERO DE ODTM		65			
DEPARTAMENTO	MECANICO	ELECTRICO	INSTRUMENTACION	SOLDADURIA	FECHA
AREA ASIGNADA PARA EL TRABAJO			CALDERA		
SERIAL			2/27/2017		
PERSONAL ASIGNADO			LUIS MIGUEL SIAREZ PEDRAZA		
			FRANCISCO JAVIER HERNANDEZ SIAREZ		
DESCRIPCION DEL TRABAJO					
INSPECCION Y MANTENIMIENTO A BOMBA QUINTUPLEX DE CALDERA SG-07					
MATERIALES		CANTIDAD		HERRAMIENTAS	
EPP		1		10002006	
				FORMATO DE EVIDENCIA	
NOTAS DEL LIDER EJECUTOR					
FECHA DE OEBRE		CONFORMIDAD		FECHA	
				ING. CARLOS E. SANCHEZ MARTINEZ	

Figura 5, ejemplo del formato de ODT empleado para la gestión de los trabajos de mantenimiento

### Comentarios Finales

El uso de herramientas básicas en conjunto con el trabajo coordinado de campo, la participación y colaboración de las áreas involucradas para garantizar cumplir con los objetivos primordiales de la empresa, dan buenos resultados cuando van enfocados en objetivos comunes, se comparte la información necesaria y se conjugan los métodos de investigación para apoyarse en investigadores motivados por problemas similares, como lo ha demostrado esta investigación, aplicación de conocimientos adquiridos en sesiones de aprendizajes, y la transferencia de conocimientos al personal que demuestra interés en seguir siendo parte de lo que las normas de las buenas prácticas internacionales conocen como Mejora Continua.

### Referencias

Aguilar Escorza, Javier Antonio "Tecnología rfid y la aeronáutica: identificar, ver y rastrear en un MRO" Instituto Tecnológico de Villahermosa, Villahermosa, Tabasco, México, marzo de 2016, Academia Journals 2016

Alcalá Mendoza, Nelson Eduardo, "Proceso Para La Mejora Del Proceso De Planeación De Producción De Una Empresa Maquiladora" tesis para obtener título de Maestro En Ingeniería En Sistemas Productivos, Guaymas Sonora 2009.

Candelario Reyes, Juan Manuel "Diseño e implementación de un modelo de gestión integral de activos físicos para la gestión de cadena de suministro en la industria." Protocolo de tesis doctoral diciembre 2013.

Fonseca, Andres "Equipamentos Supervisório LabVIEW - Módulo DSC" [https://www.youtube.com/watch?v=\\_dhQpUHbRbY](https://www.youtube.com/watch?v=_dhQpUHbRbY)

González Rodríguez, Iñaki, "Herramientas Lean en Sanidad Shojinka o polivalencia del personal" 2015

Martínez Sánchez, Ignacio "Diseño de un modelo para aplicar el mantenimiento productivo total a los sectores de bienes y servicios" tesis de grado para obtener título Maestro en Ciencias en Ingeniería de Sistemas, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, México D.F. 2009.

Morales Villanueva, Maria Eugenia, Formato Condicional en Excel: Escalas de color, <https://www.youtube.com/watch?v=KwuchjxA2Ws>

NMX-CC-ISO- 14001- IMNC-2004 Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso

NMX-CC-ISO 9001-IMNC-2008 Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos

NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-007- SECRE-1999, Transporte de gas natural).

NORMA Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

OHSAS 18001 -2007 Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

Povilas Vaisnys, Paolo Contri, Claude Rieg & Michel Bieth "Monitoring the effectiveness of maintenance programs through the use of performance indicators, Summary Report"

Thomas, Ron, "Key Performance Indicators, Measuring and Managing the Maintenance Function" November 2005

Troncoso- Fleitas, Mayra de la C. "El mantenimiento en la confiabilidad y disponibilidad de un sistema de generación de vapor" Ingeniería Mecánica. Vol. 14. No. 2, mayo-agosto, 2011, p. 140-150 ISSN 1815-5944

UNE-EN-ISO 9001-2015 Sistemas de Gestión de la Calidad, requisitos

UNE-EN- ISO 1400-2015 Sistemas de Gestión Ambiental

Yoshiro Fukuda, "Standardization of Key Performance Standardization of Key Performance Indicator for Manufacturing Execution system" Hosei University 2014.

### Notas Biográficas

El **Ing. Carlos Enrique Sánchez Martínez** es Jefe de Mantenimiento Industrial en una empresa local de servicios petroleros, estudiante del posgrado de Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos de Ingeniería en el CIATEQ campus Tabasco, Ing. En Mecatrónica por el Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos y Tec. En Electrónica por el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de servicios N°48 en Acayucan Veracruz.

# Tendencia alimentaria de un grupo de estudiantes de nivel superior del estado de Tabasco, comparada con los requerimientos nutricionales de la población Mexicana

José Alfredo Sánchez Priego <sup>(1)</sup> Lizbeth Barrera Torres <sup>(2)</sup>; Nury Hernández Díaz <sup>(3)</sup>

## *Resumen*

**Las Tendencias alimentarias de un grupo de estudiantes de nivel superior del estado de Tabasco, comparado con los requerimientos nutricionales de la población Mexicana. Los gobiernos Federal y Estatales como parte de sus planes de desarrollo han promovido la estrategia de otorgar desayunos escolares en población estudiantil vulnerable desde el nivel básico hasta nivel superior ya que está documentado y probado la relación directa que existe entre estas variables. Se observa que la población de estudiantes de nivel superior en instituciones públicas del estado de Tabasco, presentan carencias nutrimentales que afectan su desempeño y eficiencia terminal. El objetivo de la investigación es comparar los hábitos alimenticios de un grupo de alumnos de nivel superior del estado de Tabasco con los indicadores nutrimentales establecidos.**

## *Introducción*

Los países de América Latina y el Caribe se encuentran en diferentes etapas de la transición demográfica, epidemiológica y nutricional, pero es en esta última donde se manifiestan los problemas de malnutrición en todas sus formas. Mientras por un lado un grupo de países enfrenta aún graves problemas de desnutrición y carencias de micronutrientes (hierro, zinc, vitamina A y ácido fólico), por el otro ha aumentado la prevalencia del sobrepeso y obesidad, así también como de las enfermedades crónicas que de ellas derivan (cardiovasculares, diabetes e hipertensión arterial, entre otras)<sup>1</sup>

La evaluación del estado nutricional en una población es considerada una herramienta fundamental en el desarrollo de políticas de salud pública en el país, con el objetivo de promover buenos hábitos nutricionales saludables acorde con las evidencias deducidas de la investigación epidemiológica.

Esta última ha proporcionado información muy relevante, en la que se identifica a México con problemas de obesidad considerando esta una situación epidemiológica con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles. Esta tendencia se ha visto reafirmada con los alarmantes resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2016, muestra que los adultos de 20 años y más la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad pasó de 71.2% en 2012 a 72.5% en 2016; este aumento de 1.3 puntos porcentuales no fue estadísticamente significativo. Las prevalencias tanto de sobrepeso como de obesidad y de obesidad mórbida fueron más altas en el sexo femenino. Aunque las prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad no son muy diferentes en zonas urbanas (72.9%) que en rurales (71.6%), la prevalencia de sobrepeso fue 4.5 puntos porcentuales más alta en las zonas rurales, mientras que la prevalencia de obesidad fue 5.8 puntos porcentuales más alta en las zonas urbanas. Indicando también que No solo ocurre en adultos, sino también en jóvenes y preocupantemente también en niños<sup>2</sup>

La adopción de diversos estilos de vida y diversos tipos de dietas altas en grasas saturadas, azúcares y otros carbohidratos refinados y bajas en fibras y grasas polinsaturadas, frecuentemente acompañada por reducidos niveles de actividad física, definen la llamada transición nutricional<sup>3</sup>

Una buena educación alimentaria se adquiere a partir de edades tempranas y no después de la adolescencia, ya que los estilos de vida son factores determinantes para adquirir calidad de vida<sup>4</sup>

Los estudiantes universitarios, como potenciales adultos profesionales y padres, son particularmente vulnerables a una mala nutrición, ya que no consumen alimentos entre las comidas centrales, no desayunan, ayunan por largas horas durante el día y prefieren la comida rápida rica en grasa como primera opción, siendo particularmente responsables de su propia ingesta de alimentos.

Esta responsabilidad y autorregulación alimentaria, se expresa en un bajo consumo de frutas por día y en el consumo

de solo tres comidas importantes al día. Aún así en algunos casos el ayuno matinal supera el 10% de los estudiantes, volviéndolos susceptibles a trastornos de la nutrición, como los trastornos por atracón<sup>5</sup>

### *Metodología*

Este estudio es de tipo cuantitativo y transversal, el grupo de población estudiado estaba formado por cuarenta y uno universitarios, con edades comprendidas entre los 18 a 20 años de edad. Todos estudiantes Universitarios de la DACS de la UJAT y la universidad Alfa y Omega. El estudio fue constituido por una población de 41 estudiantes de diversas licenciaturas. Los cuales fueron elegidos bajo un criterio de aleatoriedad simple y con el consentimiento de cada participante para utilizar la información otorgada.

Instrumentos de recopilación de la información.

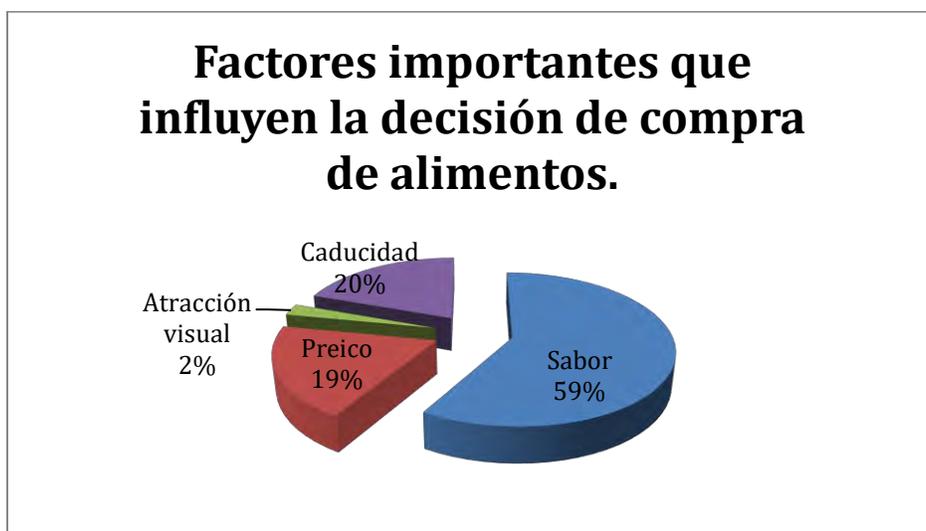
Se aplico un instrumento con la finalidad de conocer las variables socio demográficas, Historia Clínica, Indicadores Dietéticos y la actividad física.

Los datos obtenidos de las encuestas fueron analizados con Excel versión 2013. Obteniendo medidas de tendencia central.

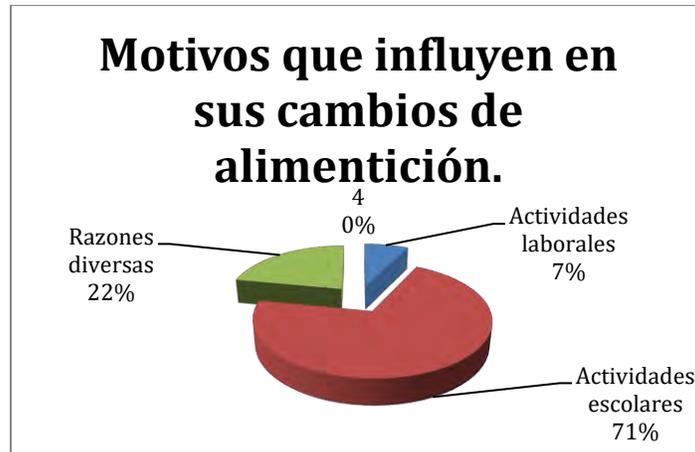
### *Resultados*

Los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas, indican que el 51 % de los individuos eran del sexo femenino con una edad promedio de 19 años de edad. Del total de la población encuestada solo se dedica únicamente al estudio.

En la grafica 1. Se expresan factores que influyen en la decisión de la compra de alimentos, por lo que el 59 % de los encuestados indican que es importante elegir un alimento en base a su sabor mientras que el 20% manifiesta que es importante por su caducidad.



La grafica 2. Refleja que 71 % de la población encuestada ha tenido que modificar su alimentación en los últimos 6 meses por motivos escolares esto con una media de 1.83 y una desviación estándar de 1.18, mientras que el 7% indica que el cambio se debe por cuestiones laborales.



La grafica 3. Refleja que habitualmente el 44% realiza entre 11 a 15 masticaciones en cada bocado esto con una media 2.15 y una desviación estándar de 0.53, mientras que solo el 10% logra realizar entre 21 a 25 masticaciones.



La grafica 4. Indica que el 68 % de los encuestados manifiestan que el estado de animo influye en el consumo de alimentos con una media de 2.78 y una desviación estándar de 1.19.

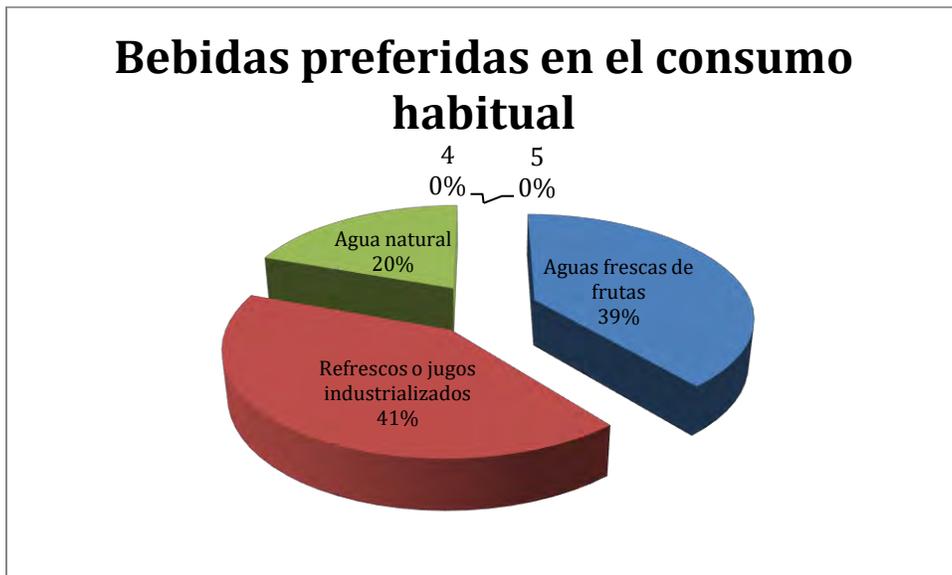


La grafica 5. Refleja que el nivel de actividad física, es ligera con una media de 2.24 y una desviación estándar de

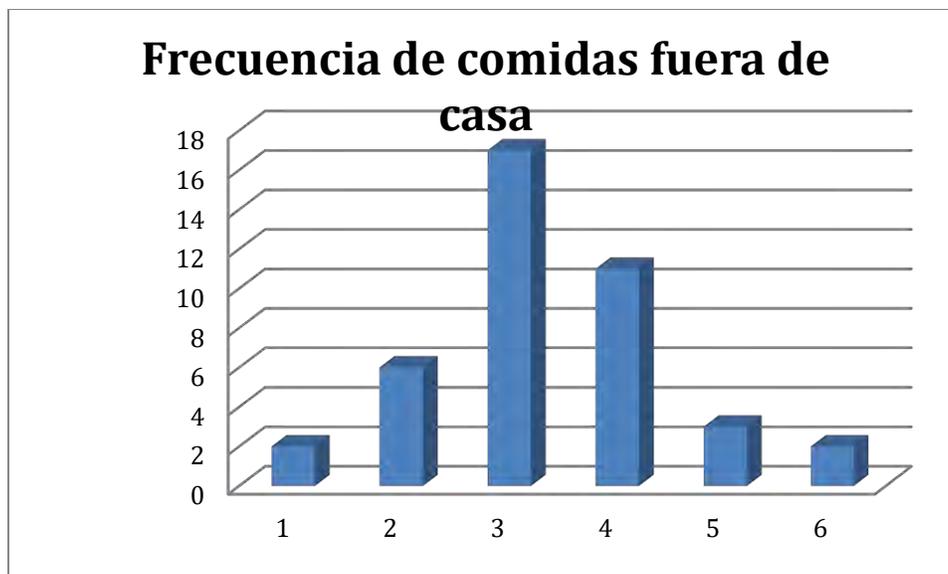
.99, mientras que la minoría indica tener actividad física activa.



Grafica 6. Indica que el 41% de los encuestados consumen refrescos o jugos industrializados esto manifestó una media 1.80 y una desviación estándar de .75, mientras que el 20% solo consume agua natural.



Grafica 7. Refleja que comúnmente consumen comidas fuera de casa de 3 a 4 veces por semana con una media de 3.32 y una desviación estándar de 1.13 mientras que una minoría refleja realizar esta actividad de manera diaria.



### Discusión

Los hallazgos del presente estudio relacionados con la tendencia alimentaria que manifiestan los estudiantes universitarios indican que comúnmente prefieren consumir alimentos en base a su sabor, comida rápida y refrescos embotellados y jugos procesados. De igual manera se hace notar los malos hábitos que llevan en la vida universitaria los estudiantes <sup>6</sup>.

Investigaciones recientes indican, que los alumnos declaran que solo regularmente consumen colaciones entre las comidas importantes, lo que podría provocar un aumento en la prevalencia de sobreingesta en las comidas importantes, al dejar un tiempo importante de ayuno <sup>7</sup>

Algo más grave aún, es la falta de lectura del etiquetado nutricional antes del consumo de los alimentos, donde en promedio el 20% de los estudiantes encuestados, declara pereza por leer el etiquetado nutricional y solo el 2% no entiende los valores nutricionales mientras que el 51 % lee y entiende dicha información de las etiquetas. Estos resultados son casi parecidos a los encontrados en otras investigaciones <sup>5</sup>

Se ha reportado que el ingreso a la universidad genera una serie de cambios en la vida de los jóvenes. Dentro de estos cambios, la alimentación resulta uno de los factores menos visibles en los estudiantes, pero que genera mayores problemas en la salud a mediano y largo plazo. Una adecuada alimentación es un factor muy importante para mantener buen estado nutricional; numerosos estudios han detectado un déficit en la alimentación balanceada de los universitarios <sup>7</sup>

En este estudio se encontró que sólo la sintomatología de depresión, fue predictor del atracón alimentario. Reagan y Hersch (2005) proponen que los síntomas de depresión incrementan la frecuencia de los episodios de atracones en muestras constituidas por mujeres <sup>8</sup>.

La falta de tiempo dedicada a la actividad física en la universidad, radica principalmente en la falta de gestión de programas, ya que los horarios universitarios no tienen jornadas continuas y extensas, sino que poseen descansos entre las clases y que los alumnos dedican a otras actividades y no a la práctica de actividad física <sup>5</sup>.

### Bibliografía

1. FAO. 2014. Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe 2013. pag. 5-7.
2. ENSANUT MC, 2016. Encuesta Nacional de Salud Pública Medio Camino. Pág. 64-80.
3. Castellanos-Ruelas, Arturo F.; Lorenzini, Riccardo; Betancur-Ancona, David A.; Chel-Guerrero, Luis A.; Segura-Campos, Maira R.; (2015). Estado nutricional en relación con el estilo de vida de estudiantes universitarios mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*, 94-100.

4. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-047-SSA2-2015, PARA LA ATENCIÓN A LA SALUD DEL GRUPO ETARIO DE 10 A 19 AÑOS DE EDAD
5. Rodríguez R., Fernando; Escobar B., Daniela; Aragón G., Bárbara; Palma L., Ximen; Gálvez C., Jorge; Espinoza O., Luis; McMillan L., Norman; Romo B., Ángela; (2013). HÁBITOS ALIMENTARIOS, ACTIVIDAD FÍSICA Y NIVEL SOCIOECONÓMICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE CHILE. *Nutrición Hospitalaria*, Marzo-Abril, 447-455.
6. Valladares E., Carmen; Huamán-Espino, Lucio; (2006). Estado nutricional y características del consumo alimentario de la población aguaruna. *Amazonas, Perú 2004. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, enero, 12-21.
7. Brassesco, Bárbara Romina; Pi, Romina Antonella; Vidal, Paula Daniela; Viola, Lorena; Aballay, Laura Rosana; (2015). Estado nutricional en estudiantes universitarios: su relación con el número de ingestas alimentarias diarias y el consumo de macronutrientes. *Nutrición Hospitalaria*, 1748-1756.
8. Mancilla-Díaz, Juan Manuel; Vázquez-Arévalo, Rosalía; Franco-Paredes, Karina; Álvarez-Rayón, Georgina Leticia; López-Aguilar, Xochitl; Ocampo Téllez-Girón, Ma. Trinidad; (2010). Factores predictores del atracón alimentario en una muestra comunitaria de mujeres mexicanas. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*, Mayo-Octubre, 25-38.

#### *Notas Biográficas:*

Barrera Torres Lizbeth; egresada de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México; de la División Académica de Ciencias de la Salud; de carrera de Pregrado de Licenciatura en Enfermería, cuenta con los siguientes posgrados, **Especialidad en Área Quirúrgica, Maestría en ciencias en salud pública con énfasis en Administración de los Servicios de Salud**, Actualmente curso el **Doctorado en Administración en el Campus de la Universidad Mundo Maya del Estado de Tabasco**, Actualmente labora como profesora investigadora en las carreras de pregrado y posgrado de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México y en el Instituto Mexicano del Seguro Social pertenece al Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud..

José Alfredo Sánchez Priego Tabasqueño, nacido en 1968. **Licenciado en Administración (UJAT-1991), Maestro en Administración (UJAT-2003) Egresado de la primera generación del Doctorado en Alta Dirección del IUP (2012-2014)**. Profesor Investigador de la UJAT desde 1994 en diversos programas educativos de licenciatura y posgrado.

Nury Hernández Díaz, Tabasqueña, con fecha de nacimiento el 17 de Abril de 1971. **Ing. En Alimentos (UJAT-1995), Maestro en Ciencias Alimentarias (UJAT-2008)**. Profesor Investigador de Tiempo Completo de la UJAT desde 1999 en el programa educativo de la licenciatura de Ing. en Agroalimentos y la licenciatura en Nutrición. Responsable del Laboratorio de Bromatología de los Alimentos

- Lizbeth Barrera Torres.- Profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México; Correo: [Lizbeth.Barrera@ujat.mx](mailto:Lizbeth.Barrera@ujat.mx); [Lizjspm37@hotmail.com](mailto:Lizjspm37@hotmail.com). Autor Corresponsal.
- José Alfredo Sánchez Priego.- Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México; Correo: [fredo1218@hotmail.com](mailto:fredo1218@hotmail.com);
- Nury Hernández Díaz; .- Profesora Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco México; Correo: [nuryhd2010@hotmail.com](mailto:nuryhd2010@hotmail.com)

# Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de licenciatura para que sean competitivos en el mercado laboral

José Guadalupe Sánchez Ruiz<sup>1</sup>, Mariela Adriana Rodríguez Ocaña<sup>2</sup>,  
Tomas Francisco Morales Cardenas<sup>3</sup>

**Resumen-** El final del siglo veinte y la primeras dos décadas del presente, han sido propicios para el desarrollo tecnológico y el advenimiento de la sociedad del conocimiento, hecho que le resulta todo un reto para las instituciones de educación superior, estas deben transformarse, rediseñando de forma rápida el cómo enseñar a quienes pasan por sus aulas, modernizando y sistematizando sus métodos y modalidades de enseñanza, optimizando los procesos administrativos haciéndolos más eficientes y expeditos, debiendo encarar las nuevas condiciones e ir tomando una búsqueda de la calidad, para ser competitivos. Las universidades deben asegurar una educación superior de calidad a la sociedad a la que se deben a través del cumplimiento oportuno de sus fines sustantivos, la docencia, la investigación, la extensión y la vinculación.  
**Palabras clave:** educación, investigación, enfoque de competencias, evaluación, habilidades investigativas.

## Introducción

Hemos sido testigos del nacimiento y la evolución meteórica de la sociedad del conocimiento, también hemos sentido la dolorosa internacionalización de la economía, el desafortunado crecimiento de la brecha entre la opulencia y la pobreza, que ha degenerado en un desempleo de proporciones globales. Para afrontar esto, se debe tener una estrecha coordinación de esfuerzos para la optimización de recursos, todos estos factores, por si solos constituyen un cúmulo de retos para la educación superior.

Ante todo, esto, es imperativo que, en respuesta a los cambios de la sociedad y la economía del conocimiento, asumir que en el currículo debe estar presente los tipos de saberes que necesite la sociedad y el mercado laboral actual. En el mundo en que cada vez se vinculan más estrechamente las naciones, donde el conocimiento y la tecnología tienen una influencia cada vez mayor, es imperante que los estudiantes se formen con saberes que los hagan capaces y competitivos, y así no se sientan defraudados e incompetentes al egresar de una licenciatura y salir al mercado laboral formados con las competencias necesarias para lograr competir y destacar.

El tener como eje principal el enfoque de competencias requiere asumir que la universidad es una organización en continua evolución, donde es lo único que debe considerarse constante en el tiempo y el espacio es la evolución asumida como la única vía para lograr cumplir con sus fines.

El enfoque de competencias es una de las opciones más viable para afrontar estos retos, este enfoque está constituido por un conjunto de principios conceptuales y metodológicos que tienen como propósito lograr la gestión de la calidad en la enseñanza bajo esta perspectiva, se enfoca en un ejercicio continuo de autoevaluación, mejora continua y la certificación de los programas de estudio por medio de organismos especializados, evaluación continua del desempeño docente, dando especial cuidado y un lugar privilegiado a la investigación para este fin, y a la generación del propio conocimiento, proporcionando habilidades específicas de mucha utilidad para el ejercicio profesional.

## El concepto de competencias

El concepto de competencias es el nuevo paradigma en la administración de recursos humanos y en la formación profesional de tal forma que se convierte en la bisagra entre el mundo educativo y el del trabajo (Fernández, 2005). Para Arenas y Jaimes (2008), la concepción de competencia consiste en la capacidad que tiene cada persona para enfrentarse idóneamente al mundo laboral, integrarse a una nueva comunidad y continuar con su proceso de aprendizaje.

Para Rodríguez (2007), es el saber-conocimiento teórico o proposicional derivado de las afirmaciones empíricas o lógicas sobre el mundo-, saber hacer- conocimiento práctico o desarrollo de las habilidades y destrezas necesarias para obrar en el -mundo y saber – ser conocimiento experiencial, también denominado saber del “saber estar”, del conjunto de normas, valores, actitudes y circunstancias que permiten interactuar con éxito en el medio social.

<sup>1</sup> Profesor Investigador Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Villahermosa, Tabasco, México, [sanjo.rulab@gmail.com](mailto:sanjo.rulab@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Profesora Investigadora, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Villahermosa, Tabasco, México, [dacea\\_academia@hotmail.com](mailto:dacea_academia@hotmail.com)

<sup>3</sup> Profesor Investigador Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Económico Administrativas, Villahermosa, Tabasco, México, [tomcard@hotmail.com](mailto:tomcard@hotmail.com)

Por otra parte, la competencia es la intervención eficaz en los diferentes ámbitos de la vida mediante acciones en las que se movilizan, al mismo tiempo y de manera interrelacionada, componentes actitudinales, procedimentales y conceptuales (Zabala y Arnau, 2007).

Sin embargo Garagorri (2007) señala que aún cuando se parta de definiciones que enfatizan determinados atributos de la competencia, se pueden reconocer algunos elementos comunes:

**Su carácter integrador**, en el sentido de que la competencia la interrelación de saberes teóricos conceptuales y procedimentales, así como aspectos actitudinales que permitan desempeñarse ante una situación problema.

**Su posibilidad de transferencia** en el sentido de que las situaciones problemas varían (objetos, hechos, relaciones entre sucesos) y se requiere su ajuste a las variaciones de los requerimientos de la situación problema.

**Su naturaleza dinámica**, esto es, de acuerdo a sus circunstancias el desarrollo de la competencia con niveles o grados de suficiencia variable. El desempeño es competente cuando resuelve diversas situaciones problemas propias del ámbito de desempeño.

Así mismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define la competencia como la adquisición de una capacidad; en un sentido distinto en donde las bases de la educación corresponden con:

1) aprender a conocer, 2) aprender hacer, 3) aprender a ser y 4) aprender a vivir en sociedad.

Es así como la competencia implica la integración de atributos generales requeridos para desempeñarse de modo efectivo ante diversas situaciones, parte del supuesto de que los conocimientos son “cosas” que se pueden poseer, adquirir, construir, y que, por tal motivo, la escuela y la manera específica del docente, es quien se encarga de proveerlos y transmitirlos (Irigoyen, Jiménez, y Acuña, 2014).

#### **La competencia y su clasificación**

Hablar de una clasificación de competencias, es considerar la diversidad de criterios para definir las desde un criterio operacional, de planeación respecto al desarrollo de las habilidades de correspondencia con el ámbito de desempeño y las situaciones problema, atendiendo a las condiciones precurrentes básicas para el establecimiento de nuevas relaciones (inclusividad competencial), como a las formas de entrenamiento que pueden obviar el establecimiento de desempeños de otro nivel de logro (Pacheco, Flores, y García, 2005).

Rodríguez (2007) citado por Irigoyen, Jiménez, y Acuña (2014) entre las clasificaciones desarrolladas se señalan:

**Competencias básicas:** se adquiere en la formación elemental y se identifican con las habilidades para la lectura, escritura, comunicación oral y matemáticas.

**Competencias genéricas:** se identifican con capacidades el trabajo en grupo, planificación, negociación. Se presuponen genéricas en el sentido de que son pertinentes a diferentes ámbitos.

**Competencias específicas:** refieren al desarrollo de habilidades en aspectos técnicos, básicamente relacionados con la ocupación. Su transferencia es limitada a otros ámbitos de desempeño.

Es por ello, que para potencializar las competencias descritas del saber, del hacer y del ser, se requiere a aquel que transmita con convicción y compromiso; capaz de trascender lo académico, que se preocupe por la formación de sus educandos no solo cognitivamente, sino en competencias personales, interpersonales y axiológicas; que eleve la formación profesional y fortalezca su crecimiento personal; que amplíe el horizonte académico, a partir de la investigación social, que aporte conocimientos y experiencia para lograr cambios profundos y soluciones pertinentes (Pérez Rocha, 2012).

#### **La competencia investigativa**

Las competencias se vienen abordando en la educación y en el mundo organizacional desde diferentes enfoques y métodos, como el conductismo, el funcionalismo, el constructivismo y el sistémico-complejo (Rodríguez, García, y Peña, 2005).

No obstante, la formación y el desarrollo de habilidades investigativas es un proceso que permite el dominio del método de la ciencia en el proceso de formación profesional, ya que conlleva la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas, así como la capacidad de estudiar y aportar a la comprensión y solución de los problemas del entorno (Marquez Delgado, 2014).

Sin embargo, la formación de investigadores ha sido analizada, estudiada y pensada por diversos autores que la plantean en el marco de práctica pedagógica y la implicación de los actores del contexto educativo, donde en la formación para la investigación intervienen los docentes como mediadores humanos, quienes deben facilitar a los estudiantes el acceso a los conocimientos, el desarrollo de las habilidades y la formación de actitudes y valores hacia la investigación. Es decir, la formación para la investigación es entendida como un proceso intencional en el que se desarrollan dimensiones como: permanente observación, curiosidad, indagación y crítica de la realidad, creciente dominio de los conocimientos y la práctica misma de la investigación (Landazábal, Páez, y Pineda, 2013).

De manera que, las competencias de investigación son un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y aptitudes que permiten desarrollar la actividad científica, que pueden ser clasificadas en tres niveles (Landazábal, Páez, y Pineda, 2013):

**Nivel superior:** solución del problema, teorización, caracterización, creatividad.

**Nivel medio:** modelación de soluciones, ejecución del proyecto, procedimentales, transformación del objeto de estudio y el ejercicio de la ética.

**Nivel básico:** observación, experimentación, realización de encuestas, exploración, descripción, formulación de objetivos, indicadores, hipótesis, comparación, justificación, búsqueda de información, análisis y síntesis de información, selección y aplicación de metodologías, planificación, evaluación, interpretación, autonomía, trabajo en equipo, redacción, expresión oral.

### Conclusión

Numerosas son las definiciones que se dan en torno a la Sociedad de la Información. Se hace especial énfasis en su naturaleza cambiante y a la vez contradictoria; se exalta su capacidad penetrativa; se subraya su notoria prodigalidad de información a la que tiene acceso el individuo como nunca antes, pero en todas ellas se le señala como la consecuencia directa de la expansión de Internet, *la red de redes*.

La Sociedad de la Información es una nueva forma de organización social, más compleja, en la cual las redes TIC más modernas, el acceso más equitativo y ubicuo a la información, el contenido adecuado en formatos accesibles y la comunicación eficaz, deben permitir a todas las personas realizarse plenamente, promover un desarrollo económico y social sostenible, mejorar la calidad de vida y aliviar la pobreza y el hambre (Trejo, 2006).

La Sociedad de la Información abre la puerta, entonces, a un ilimitado entorno en el cual se favorece el intercambio de información, ante este hecho pensamos que se tiene la posibilidad de una fuente inagotable de datos e información, al mismo tiempo en que se erige a los medios digitales como uno de los más destacados aspectos dentro de la agenda global. Mediante las TIC's y más concretamente con el uso de Internet, en su pretensión por constituir un moderno paradigma que habrá de superar atrasos económicos y sociales y en el ámbito educativo y científico un mundo de posibilidades de intercambio de experiencias y hallazgos de investigación

Por lo que es muy importante que contemos con habilidades de búsqueda y proceso de datos y hacer uso de herramientas dentro de las TIC que permitan la realización de investigaciones de forma rápida eficiente y sobre todo en formato digital que pueda ser compartida.

Desafortunadamente actualmente no hay un contenido temático acorde al desarrollo de estas habilidades y al dominio de las herramientas informáticas que permitan realizar las funciones de investigación desde la búsqueda, clasificación, valoración e interpretación de acervo documental que den soporte a un estado del arte y sustento de marcos de referencia y teóricos, asistencia en la formulación de texto en los formatos requeridos por los estilos de edición científica.

Debido a que no se desarrollan actualmente las competencias investigativas y además auxiliadas por las tecnologías y con el afán de cubrir estas carencias, se propone cubrir estas habilidades enseñando el manejo de herramientas informáticas para la realización de las funciones del investigador de una manera rápida y efectiva, mediante los contenidos adecuados para lograr la adquisición de estas habilidades, lo cual podemos ver como se han comportado las estadísticas según la modalidad de titulación seleccionada por los egresados de nuestras licenciaturas:

ESTADÍSTICAS TITULACION DACEA

OPCIONES DE TITULACION	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTALES	%
DIPLOMADO	-	38	51	61	61	53	264	7.66%
ESTUDIOS DE POSGRADO	13	9	13	8	8	3	54	1.57%
EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS	522	539	627	400	516	180	2,784	80.81%
MEMORIA DE TRABAJO	-	2	1	1	3	1	8	0.23%
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	6	-	-	-	-	-	6	0.17%
TESIS	46	43	60	57	47	19	272	7.90%
TITULACIÓN POR ARTÍCULO PUBLICADO	-	-	-	-	1	2	3	0.09%
TITULACIÓN POR DESARROLLO TECNOLÓGICO	-	-	2	2	-	-	4	0.12%
TITULACIÓN POR PROMEDIO	23	7	5	3	6	6	50	1.45%
	610	638	759	532	642	264	3,445	100%

Fuente: Estadísticas de Titulación de Licenciatura por Modalidad en DACEA 2011-2016

En donde podemos observar a la baja la selección de la modalidad de titulación a través de proyectos de investigación, artículos científicos y tesis, privilegiándose la titulación mediante examen general de conocimientos.

### Propuesta

Para lograr el desarrollo de las competencias investigativas se propone la inclusión de una asignatura que propicie que los estudiantes encuentren la instrucción necesaria para el desarrollo de destrezas y habilidades necesarias para un investigador en una economía del conocimiento (Baena, 2004); esta formación e instrucción, debe estar centrándose en el desarrollo y fortalecimiento de las siguientes seis destrezas:

- La capacidad para adaptarse a los cambios en su entorno,
- La capacidad para la innovación y la creación de nuevas ideas,
- La capacidad para el desarrollo de una visión global del impacto de su trabajo en la sociedad,
- La capacidad para transferir el conocimiento o resultado de una investigación hacia productos o servicios,
- La capacidad para la colaboración dentro y fuera de su disciplina o área de estudio,
- El desarrollo de conocimientos avanzados en tecnología y su aplicación en la labor de investigación.

Para el logro de este propósito se propone el siguiente contenido temático contemplando la aplicación de herramientas de tecnología:

**Unidad I.-** Teoría del conocimiento, e investigación

**Unidad II.-** El método científico

**Unidad III.-** Metodología de la investigación mediante TIC

**Unidad IV.-** Proceso de texto y estilos editoriales, citas y referencias

### Referencias

- Arenas, A., & Jaimes, B. (2008). Calidad y competencias: propuesta de un modelo educativo en educación superior. *Revista de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas*, 87-103.
- Baena, P. G. (2004). *Metodología de la investigación*. México, D.F. Ed. Publicaciones Cultural, pp.60-98.
- Dietrich, H. (1998). Nueva Guía para la investigación científica. México, D.F. Ed. Ariel, pp. 137-199.
- Fernández, J. (2005). Matriz de competencias del docente de educación básica. *Revista Iberoamericana de Educación*, N/A.
- Garagorri, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. *Aula de Innovación Educativa*, 47-55.
- Irigoyen, J., Jiménez, M., & Acuña, K. (2014). Formación por competencias: algo más que discursos. *Psicología en la Educación*, 33-54.
- Landazábal, C. D., Páez, G. D., & Pineda, B. (2013). Diseño de una innovación pedagógica para la formación en investigación apoyada en ambientes digitales. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 4-30.
- Marquez Delgado, D. (2014). Tendencias de la formación y desarrollo de habilidades investigativas en el pregrado. *Revista Académica de Investigación*, 17.
- Pacheco, V., Flores, C., & García, P. (2005). Análisis de la Inclusividad competencial: una aproximación experimental en estudiantes de psicología. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 39-49.
- Pérez Rocha, I. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de Investigaciones UNAD*, 9-34.
- Rodríguez, C., García, M., & Peña, C. (2005). La metodología científica en economía de la empresa en la actualidad. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de Empresas*, 143-162.
- Rodríguez, H. (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 145-165.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Aula de Innovación Educativa*, 40-46.

# ON THE SOLUTION OF THE POPULATION BALANCE EQUATION FOR THE SUGAR CANE BATCH CRYSTALLIZATION USING SMOM AND FINITE DIFFERENCES COUPLED WITH A MECHANISTIC KINETIC APPROACH

Kelvyn Baruc Sánchez Sánchez<sup>1</sup>, Eusebio Bolaños Reynoso<sup>2</sup>,  
Guadalupe Luna Solano<sup>3</sup>, Saul Alejandro Cabrera Palacios<sup>4</sup>, Hector Alfredo Aguilar Donis<sup>5</sup>

**Abstract**— This work presents a comparative study of two widely used methodologies: a) the standard method of moments (MOM) and b) the method of lines (finite differences), for the solution of the population balance equation (PBE) in the sugar cane batch crystallization and to analyze the predictive capacities of both modelling schemes. A mechanistic model is used for an accurate prediction of nucleation and crystal growth rate. The mathematical model was programmed and solved in JuliaLang 0.5.0 and the high precision Verner 9/8 Runge-Kutta method. Finally, experimental data for crystal size distribution (CSD) and formed crystal mass (FCM) coming from a sugar cane pilot-scale plant batch crystallization are incorporated to validate the results from simulation.

**Palabras clave**—crystallization, population balance equation, modelling.

## Introduction

Batch crystallization is a separation process where molecules are transferred from a solute dissolved within a liquid or gas toward a solid phase in two steps: 1) nucleation and 2) crystal growth. Process performance is often measured in terms of crystal properties at the end of the batch, e.g. crystal size distribution (CSD), which comprises the crystal average diameter (% volume  $D(4,3)$ ) and the standard deviation (% volume  $S(4,3)$ ), and mass of crystals. Phenomena that produces wide distributions in CSD such as secondary nucleation are undesirable since they generate a product with dispersed shape characteristics, resulting in unsatisfactory transport properties for downstream processing such as filtration and drying (Nagy *et al.*, 2013).

The development of highly-detailed mathematical models describing the nonlinear dynamic behavior of the crystallization process is critical to determine optimal operating conditions that produce high quality products, e.g. narrow CSD and specific shape (Motz *et al.* 2002). To a large extent, the quality of the model depends on the assumptions made during its development, the accuracy of the experimental data for estimation of unknown kinetic parameters, and the numeric algorithm used to solve the model equations (Motz *et al.*, 2002). A commonly accepted approach to describe suspensions within a crystallizer is the population balance equation (PBE). Its application generally leads to complex mathematical models involving discretization schemes of a large set of ordinary differential equations (Samad *et al.*, 2013); in addition, the crystallization modeling also requires a detailed mathematical description for the nucleation and crystal growth rate. Consequently, different approaches have been reported in the literature with successful applications for process improvement. Nagy *et al.* (2003) employed empirical models on the development of a control strategy that quantifies uncertainty on kinetic constants for nucleation and crystal growth for  $KNO_3$ . Bolaños *et al.* (2014) reported optimal agitation rate trajectories that maximized the average crystal diameter  $D(4,3)$  from empirical kinetic models under uncertainty for the sugar cane batch crystallization.

While empirical models have limited predictive capabilities outside the operating range covered by the experimental data used for parameter estimation (Westhoff and Kramer, 2012), mechanistic models, i.e. models developed based on balance conservation principles, are developed based on the system physicochemical properties and geometric characteristics of the crystallization unit. According to Bermingham *et al.* (2003), mechanistic models are required to describe crystallization processes in a wide range of operating conditions, where secondary nucleation plays a key

<sup>1</sup> Kelvyn Baruc Sánchez Sánchez is a student of Ph D in Engineering Sciences at Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz.

[kelvyn.baruc@gmail.com](mailto:kelvyn.baruc@gmail.com) (corresponding author)

<sup>2</sup> Eusebio Bolaños Reynoso is a Professor at Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [eusebio.itorizaba@gmail.com](mailto:eusebio.itorizaba@gmail.com)

<sup>3</sup> Guadalupe Luna Solano is a Professor at Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [lupitals@hotmail.com](mailto:lupitals@hotmail.com)

<sup>4</sup> Saul Alejandro Cabrera Palacios is a student of Master in Chemical Engineering Sciences at Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [sacpalacios@hotmail.com](mailto:sacpalacios@hotmail.com)

<sup>5</sup> Hector Alfredo Aguilar Donis is a student of Master in Chemical Engineering Sciences at Instituto Tecnológico de Orizaba, Veracruz. [dn\\_jb\\_23@outlook.com](mailto:dn_jb_23@outlook.com)

role. Those models provide a complete description of the frequency collisions of the crystals due to agitation rate. Moreover, such modeling approach has less unknown parameters compared with the empirical models and can be obtained by a simple formulation of an optimization problem. Gerstlauer *et al.* (2002) presented the development of the mathematical model proposed by Gahn, C. & Mersmann, A., (1999a) for batch and continuous crystallization, a constant related to the degree of primary nucleation heterogeneity was assumed in that analysis. Kalbasenka *et al.* (2011) made use of experimental data obtained from different batches to estimate the kinetic parameters and dismissed the assumption of invariability of the kinetic parameters throughout the process. Finally, Quintana *et al.*, (2008) presented a first study on the analysis of two different approaches to modeling the crystallization kinetics based of an empirical power law type (TLP) equations model and a mechanistic framework. They reported that cane sugar crystallization is dominated by the surface-integration mechanism.

The aim of this study is to present an analysis and comparison of the prediction capabilities for the crystallization kinetics obtained from empirical and mechanistic modeling approaches. The proposed models were incorporated into the PBE and solved using the numeric technique of method of lines. Experimental data considering different agitation rates were collected from pilot-scale plant with the aim to validate the two modeling approaches against different operating conditions. The results will benefit future researches about modeling, optimization and real-time process control, considering the advantages and limitations of both modeling approaches.

### Methodology description

This Section presents the mathematical models used in this study to perform the comparative analysis of the empirical and mechanistic approach for cane sugar batch crystallization kinetics. The vacuum batch crystallization model is divided into a continuous liquid phase (distilled water and dissolved cane sugar) and a dispersed solid phase (cane sugar crystals). Mass transport is generated by supersaturation, affecting the primary homogeneous ( $B_{Hom}$ ) nucleation and crystal growth (G) (Gerstlauer *et al.*, 2002). Equation (1) represents the population balance equation (EBP), which had been solved using different numerical and mathematical transformations.

$$\frac{\partial n(L, t)}{\partial t} + \frac{\partial n(L, t)G(t; \emptyset)}{\partial L} + n(L, t) \frac{dV(t)}{V(t)dt} + \sum_k \frac{n_k Q_k}{V(t)} = 0 \quad (1)$$

The framework proposed by Gahn and Mersmann (1999a, 1999b) is a suitable mechanistic model for this process since it covers a wide range operating conditions. The key assumption for the model is that the process must be dominated by secondary nucleation (Kalbasenka *et al.*, 2011), presented in seeded crystallizers. The kinetics for nucleation, crystal growth and attrition are described in terms of the physical properties of the system. In this context, Equation (2) represents the primary homogeneous nucleation rate.

$$B_{hom} = 1.5D_{AB}(C^*N_A)^{7/3}S^{7/3} \sqrt{\frac{\gamma_{CL}}{kT_{cr}}} \frac{1}{C_C N_A} \exp\left(-\frac{16\pi}{3} \left(\frac{\gamma_{CL}}{kT_{cr}}\right)^3 \left(\frac{1}{C_C N_A}\right)^2 \frac{1}{(\ln S)^2}\right) \quad (2)$$

$C^*$  is the saturation concentration at temperature  $T_{cr}$ ,  $N_A$  is the avogadro's number,  $k$  the Boltzman constant,  $C_C$  the crystal's density and  $S$  is the supersaturation. The term  $D_{AB}$  is the diffusivity coefficient and it should be calculated to predict this value at different operating conditions for temperature and concentration. Stokes-Einsten equation is commonly used for this purpose (Mersmann, 2001):

$$D_{AB} = \frac{kT_{cr}}{2\pi\eta_L d_m} \quad (3)$$

with  $d_m$  as the diameter of a molecule and  $\eta_L$  as the dynamic viscosity. Another important parameter that considers physical properties from the cane sugar crystals is the surface tension  $\gamma_{CL}$ , defined in Equation (4). The parameter  $K$  has a value of 0.414, and was experimentally calculated by Mersmann (2001).

$$\gamma_{CL} = kT_{cr}K(C_C N_A)^{2/3} \ln\left(\frac{C_C}{C^*}\right) \quad (4)$$

For the crystal growth, cane sugar batch crystallization is dominated by surface integration (Quintana *et al.*, 2008), whereby, its mathematical modeling turns to be more complex requiring a model accounting for both diffusion and integration limited crystal growth. This work considers the physical model derived by Mersmann (2001) and applied by Gerstlauer *et al.* (2002):

$$\frac{G}{2k_d(L)} = \underbrace{\frac{\Delta C}{C_C}}_{\text{diffusion}} + \underbrace{\frac{k_d(L)}{2k_r C_C} - \sqrt{\left(\frac{k_d(L)}{2k_r C_C}\right)^2 + \frac{k_d(L)}{k_r C_C} \frac{\Delta C}{C_C}}}_{\text{integration}} \quad (5)$$

In this Equation  $k_r$  is an integration rate constant. The mass transfer coefficient  $k_d(L)$  can be calculated by Equation (6).

$$k_d(L) = \frac{D_{AB}}{L} \left[ 2 + 0.8 \left( \frac{\varepsilon L^4}{v_L^3} \right)^{1/5} \left( \frac{v}{D_{AB}} \right)^{1/3} \right] \quad (6)$$

Finally, in this section the attrition of crystals due to stirrer collisions are presented. When a population of crystals has collision with a stirrer, it produces three different particle number fluxes in the population balances, which are explained as (Gerstlauer *et al.* 2002):

### Summary of results

#### Temperature profile

In the first experimental stage, the vacuum pressure was set to 76.20 kPa, producing a change in temperature from 70 °C to 58 °C within the first 40 minutes (2400 seconds). The step changes up to 86.66 kPa after the early 40 minutes generates a natural cooling profile. Supersaturation was controlled through these programmed paths to keep the concentration close to solubility curve. Figure 1 shows that the predicted profile for both approaches, empirical (TLP) and mechanistic, describes adequately the temperature trajectory with respect to experimental data. Minor deviations are observed in the cooling stage (40 – 90 min) which are due to time delays during transport of the coolant into the crystallizer jacket. Both modeling approaches take into account the changes in vacuum pressure, reflecting changes in the temperature, increasing the prediction capabilities.

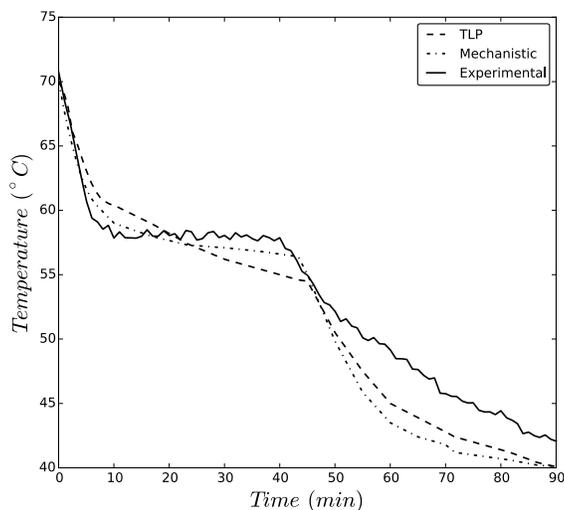


Figure 2. Temperature profile

#### Concentration profile

The solute concentration is affected by phenomena such as primary and secondary nucleation as it is described below. Concentration needs to reach the metastable zone to form embryos of critical size  $L_{crit}$  (Mersmann, 2001)

which grow as long as there is dissolved solute available (Jones, 2002). On the other hand, attrition and breakage produce smaller crystals that limit the growth of the early formed crystals since they have to compete for the dissolved solute. Figures 2 to 4 show the experimental data and the predicted concentration profiles generated using the empirical (TLP) and mechanistic approaches at 100, 300 and 600 rpm, respectively.

Deviations of the mechanistic approach from the experimental data may be a result of lack to describe the influence of the agitation rate in primary homogeneous nucleation, while empirical models account for that influence. It is observed that the use of different agitation rates produces variations in the concentration (see Figure 3 - 5) due to the increase in mass transport of dissolved solute to crystals faces. This dynamic behavior for nucleation and crystal growth rates is also described in Bolaños *et al.*, (2014).

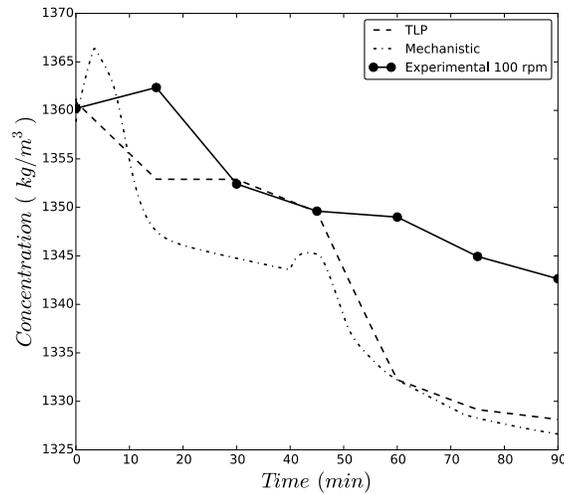


Figure 2. Concentration profile for agitation rate of 100 rpm

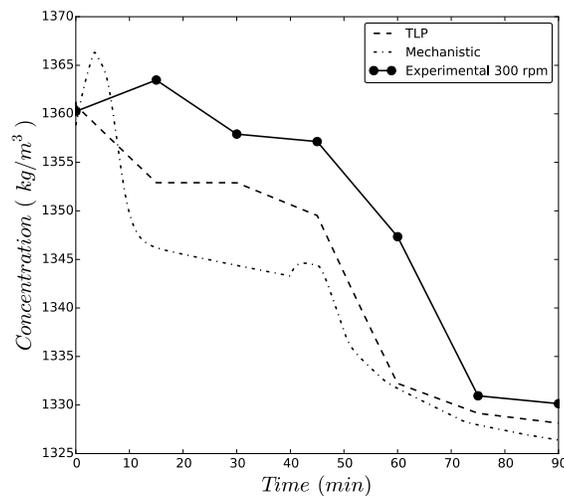


Figure 3. Concentration profile for agitation rate of 300 rpm

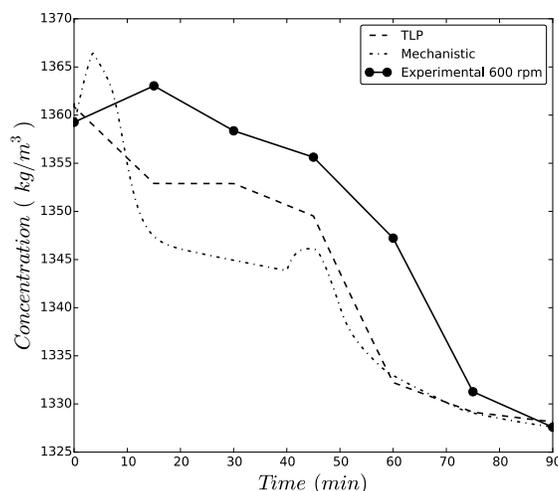


Figure 4. Concentration profile for agitation rate of 600 rpm

In Figures 2 – 4, it is observed that the mechanistic approach is the unique that captures the elevation in concentration due to the evaporation of solvent at the beginning of process (0 - 10 min). This is explained as the solvent is evaporated, the concentration reaches the metastable zone (nucleation), then, concentration decrease again due to the mass transfer from the dissolved solute towards the crystals. In the other hand, the empirical approach (TLP) only captures the decrease in concentration. This result is remarkable, while there is a recent interest in the dynamic regulation for the cooling temperature trajectory applied to a batch system with the aim to reduce the crystals formed from undesired nucleation rate (Seki & Su, 2015), being the mechanistic approach the most suitable alternative to handle this kind of control approaches.

Table 3 presents the normalized errors for each modeling approach against experimental data. Both approaches have major deviations for low agitation rate (100 rpm). For 300 and 600 rpm the errors were reduced for both approaches. From this section, the empirical approach (TLP) has better kinetic modeling prediction to represents the experimental concentration.

Table 3. Concentration errors

Agitation rate	Mechanistic	TLP
100 rpm	7.76 %	3.27 %
300 rpm	4.98 %	3.18 %
600 rpm	4.09 %	3.05 %

### Conclusions

A comparative analysis between empirical and mechanistic approaches of kinetics for vacuum batch crystallization of sugar cane was carried out. Unlike the empirical approach, the mechanistic model developed in this work predicted the expected behavior for the primary nucleation, following a pulse response. Primary nucleation should not occur throughout the process if the solute concentration is controlled by temperature paths. However, both approaches fail at describing the continuous phase density. In case of the empirical models, this may happen since the framework does not consider changes in the primary nucleation generated by stirring speed. The kinetic constants obtained for mechanistic and empirical models have similar orders of magnitude to those reported in previous studies. In the cases of stirring speeds of 100 rpm and 300 rpm, it is shown that both approaches have higher coefficients of determination than 0.9 for the D (4,3) and FCM.

### References

- Birmingham, S. K., Neumann, A. M., Kramer, H. J., Verheijen, P. J., Van Rosmalen, G. M., & Grievink, J. (2000). A design procedure and predictive models for solution crystallisation processes. Fifth International conference on Foundations of Computer-Aided Process Design, 250-264.
- Bolaños, E. R. Control and optimization of operating conditions from cooling batch crystallizers. (2000). Ph.D. Thesis, I.T. de Celaya, México.
- Bolaños, R. E., Xaca, X. O., Alvarez, R. J., Lopez, Z. L. (2008). Effect analysis from dynamic regulation of vacuum pressure in an adiabatic batch crystallizer using data and image acquisition. Ind. Eng. Chem. Res., 47, 9426-9436.

- Bolaños, R. E., Sánchez, S. K. B., Urrea, G. R., Ricardez S. L. (2014). Dynamic Modeling and Optimization of Batch Crystallization of Sugar Cane under Uncertainty. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 53(33), 13180-13194.
- Gahn, C., & Mersmann, A. (1999a). Brittle fracture in crystallization processes Part A. Attrition and abrasion of brittle solids. *Chemical Engineering Science*, 54(9), 1273-1282.
- Gahn, C., & Mersmann, A. (1999b). Brittle fracture in crystallization processes Part B. Growth of fragments and scale-up of suspension crystallizers. *Chemical Engineering Science*, 54(9), 1283-1292.
- Jones, G. A. *Crystallization Process Systems*. (2002). Butterworth-Heinemann.
- Kalbasenka, A., Huesman, A., & Kramer, H. (2011). Modeling batch crystallization processes: Assumption verification and improvement of the parameter estimation quality through empirical experiment design. *Chemical Engineering Science*, 66(20), 4867-4877.
- Mersmann, A. (2001). *Crystallization Technology Handbook*. Second Edition, Marcel Dekker, Inc.
- Motz, S., Mitrović, A., & Gilles, E. D. (2002). Comparison of numerical methods for the simulation of dispersed phase systems. *Chemical Engineering Science*, 57(20), 4329-4344.
- Nagy, Z. K., & Braatz, R. D. (2003). Worst-case and distributional robustness analysis of finite-time control trajectories for nonlinear distributed parameter systems. *Control Systems Technology, IEEE Transactions on*, 11(5), 694-704.
- Nagy, Z. K., Fevotte, G., Kramer, H., & Simon, L. L. (2013). Recent advances in the monitoring, modeling and control of crystallization systems. *Chemical Engineering Research and Design*, 91(10), 1903-1922.
- Quintana, H. P. A., Uribe, M. B., Rico, R. V., Bolaños, R. E. (2008). Comparative analysis of power law type and diffusion-integration kinetic equations in batch cooling of sugar cane. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 7(2), 171-182.
- Samad, N. A. F. A., Sin, G., Gernaey, K. V., Gani, R. Introducing uncertainty analysis of nucleation and crystal growth models in process analytical technology (PAT) system design of crystallization processes. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 85, 911-929.
- Seki, H. Su, Y. (2015). Robust optimal temperature swing operations for size control of seeded batch cooling crystallization. *Chem. Eng. Sci.*, 133, 16-23.
- Westhoff, G. M., Kramer, H. J. M. (2012). Scale-up of suspension crystallisers using a predictive model framework. *Chemical Engineering Science*, 77, 26-34.

# ESTABLECIMIENTO Y PONDERACIÓN DE FACTORES ASOCIADOS A INCIDENCIAS EN TERMINALES ABIERTAS DE CONECTORES EN ARNESES AUTOMOTRICES DE GARANTÍA MEDIANTE REGRESION LOGISTICA

Ing. Gabriela Sanchez Santos<sup>1</sup> y Dr. Sanchez Leal, Jaime<sup>2</sup>

**Resumen**—El objetivo de este estudio es establecer y ponderar los factores asociados a las incidencias de terminales abiertas enfocado a garantía, una vez que el vehículo falla en el campo al cliente. En una empresa proveedora de arneses automotrices. Para identificar los factores que contribuyen a las incidencias en terminales abiertas, se realizó una búsqueda de patrones y tendencias en los datos de garantía de la compañía de manufactura del equipo original. Utilizando Regresión Logística como herramienta de análisis, se establece un modelo de predicción de prevalencias de terminales abiertas basado en datos históricos. En este trabajo se determinó la ponderación de los principales factores asociados a terminales abiertas. Esta información es de gran utilidad para la toma de decisiones en el área de garantía, priorizando los factores a considerar, los cuales son serie de terminales, plataforma y número de cavidades, TIS que resultaron significativos.

**Palabras clave**—Regresión logística, terminal abierta, prueba de independencia, minería de datos.

## Introducción

En éste proyecto se presentará la importancia del análisis a través de Regresión Logística, para establecer los factores asociados a las incidencias de terminales abiertas, una vez que éstos fallan en el campo cuando han sido usados por el cliente final, esto es, en garantía. Se utiliza la técnica de regresión logística para establecer un modelo de predicción de prevalencias de ocurrencia de las variables seleccionadas.

Un arnés consta de cableado eléctrico, el cual tiene pensada una terminal metálica troquelada en los extremos. Las terminales abiertas han sido deformadas, tienen una apertura mayor en el interior de la caja de la terminal. En la figura 1 se aprecia la diferencia entre una terminal abierta y una terminal normal en una vista frontal de la caja de la terminal, identificadas del lado izquierdo y derecho respectivamente.

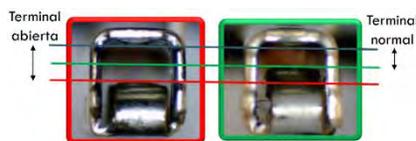


Figura 1. Vista frontal de terminal abierta y terminal normal.

Las terminales abiertas tienen una mayor holgura en la caja de la terminal que ocasiona intermitencia eléctrica en la conexión con la contraparte. Esto puede generar que fallen distintos sistemas, dependiendo en qué conector se encuentre la terminal abierta, como por ejemplo el sistema del radio, hasta sistemas más críticos a la seguridad, como son las luces o los frenos. Esto se traduce en costos a la compañía debido a la baja calidad y quejas de cliente. Actualmente la planta no cuenta con un filtro o control que detecte las terminales abiertas. En este proyecto se utilizará la data acumulada de garantía, que no se había utilizado con este enfoque, sacándole provecho por medio de minería de datos. Con la cual, se buscaron patrones y tendencias que ayuden a realizar una regresión logística para obtener los factores que influyen en la incidencia de terminales abiertas.

El objetivo principal de este estudio es establecer los principales factores asociados a terminales abiertas que generan las plantas arneseras, mediante la aplicación de Regresión Logística. Existen dos objetivos específicos en ésta investigación. El primero es definir los factores que causan incidencias en terminales abiertas. El segundo es ponderar los factores asociados a las terminales abiertas. Esto servirá como guía para tomar acciones, priorizando de acuerdo a la ponderación estimada.

Manuel Ortega (2002) indicó que la regresión logística tuvo su aparición y surgimiento dentro de los años sesentas utilizando el algoritmo Walker-Duncan. La regresión logística es reconocida por establecer un modelo de probabilidad que se ajuste apropiadamente a los datos. D. Hosmer y S. Lemeshow (2004) Señalan que ésta

<sup>1</sup> La Ing. Gabriela Sánchez, alumna de la maestría de Ing. Industrial del Tecnológico de cd. Juárez, Chih [g03111295@itcj.edu.mx](mailto:g03111295@itcj.edu.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Jaime Sánchez Leal es profesor de posgrado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, México [jsanchez@itcj.edu.mx](mailto:jsanchez@itcj.edu.mx)

herramienta estadística ha tenido un crecimiento masivo en sus aplicaciones, incluyendo considerables avances en software que facilitan el estudio de la regresión logística, la cual fué aceptada inicialmente en investigación epidemiológica. También se ha usado en disciplinas como agricultura, antropología, biología, negocios, economía, educación, ingeniería, arqueología, es ampliamente usado en ciencias sociales y de la salud.

D. Garson (2014) sugiere que la regresión logística puede ser utilizada para predecir que tanto influyen variables bien sean continuas y/o categóricas en una variable dependiente. F. Hsieh, D. Bloch, y M. Larsen (1998) afirman que el objetivo de la técnica de regresión logística consiste en hacer un modelo de cuanto influiría en la posibilidad de aparición de un suceso, la presencia o no de varios factores y con el valor o nivel de los mismos. También puede ser usada para estimar la probabilidad de aparición de cada una de las probabilidades de un suceso que contenga más de dos categorías.

Este tópicó ha sido estudiado con diversos enfoques, entre los que destaca el trabajo de T. Zaghdoudi (2013). Desarrolló un modelo de regresión logística predictivo, como alerta pre visorio de bancos en crisis financiera de Tunisia. El índice de debilidad bancaria fue la variable dependiente, construida en base a indicadores. Contaron con 18 radios variables de respuesta asociadas a la vulnerabilidad de los bancos, agrupados en cinco grupos. Los resultados sugieren que la habilidad de un banco para pagar su deuda, el coeficiente de operaciones bancarias, la utilidad bancaria por empleado y el nivel financiero tienen un impacto negativo en la probabilidad de falla.

En el campo de la piscicultura, S. Noorhosseini-Niyaki y M. Allahyari (2012) realizaron un estudio en el norte de Irán acerca de la crianza de peces en granja. Utilizando regresión logística analizó variables socioeconómicas de dos grupos con un poder predictivo de 79.3%. La variable dependiente fue la adopción de crianza de peces en granja. Los resultados sugieren que si los agricultores fueran persuadidos para criar peces en granja y con apoyo del gobierno, tendrían mayores beneficios y mejoraría su condición socioeconómica.

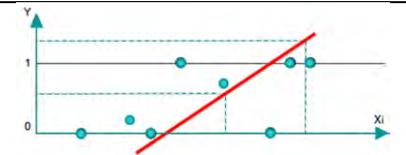
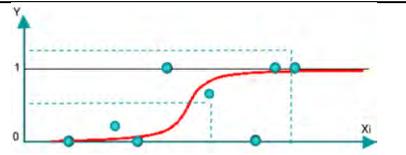
Un proyecto llevado a cabo por Lafon, N. (2013) tuvo por objetivo investigar los tipos de FOD, *Foreign object Debris* por sus siglas en inglés, que causan daño en turbinas de aviones. Demestre, L. E. (2014) Habla sobre la construcción y análisis de tablas de contingencia para llevar a cabo el modelo de regresión Logística en este rubro.

Agresti, A. y Harvill, J. (2001), explican que la regresión logística es un método para modelar una variable de respuesta de carácter binario. Mencionan que los modelos de regresión logística constan de tres componentes. El primero es un componente aleatorio. Representado por la letra Y, la cual identifica a la variable de respuesta a estudiar. El segundo un componente sistemático. El cual especifica las variables usadas como predictores de la variable de respuesta en el modelo. Finalmente un componente de conexión que describe la relación entre el componente sistemático y la media del componente aleatorio. De esta manera  $\mu$  se relaciona con la variable de respuesta. La regresión logística puede ser binomial, ordinaria o multinomial.

En base a la revisión de literatura, podemos definir a la regresión logística como un modelo de predicción de probabilidad de ocurrencia de una variable categórica-dicotómica. En el modelo de regresión logística, para una variable binaria Y y una variable cuantitativa de respuesta X, con distribución de probabilidad binomial, el modelo de regresión logística es el que se muestra en la fórmula 1.

$$\log\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k \quad (1)$$

Perez, A. et all (2015) Mencionan que debido a que la variable dependiente únicamente puede tomar valores de 0 y 1, al representar puntos de observaciones en un diagrama, obtendríamos una gráfica como la figura 2. La función logística resuelve la situación anterior, proveyendo un mejor ajuste a los datos. Cuyos valores oscilan entre 0 y 1. Lo que nos ayuda a construir el modelo, como se muestra en la figura 3. Para encontrar las probabilidades de ocurrencia en el modelo se utilizaron las fórmulas 2 y 3.

		$\pi(j) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n}}{1 + \sum_{i=1}^j e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n}} \quad (2)$
<p>Figura 2. Pares de observaciones de Y con una variable de respuesta X.</p>	<p>Figura 3. Pares de observaciones de Y con una variable de respuesta X.</p>	$\pi(j') = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^j e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n}} \quad (3)$

### Descripción del Método

Se identificó como explica Menard, S. (2002) la variable dependiente, como la serie de las terminales abiertas.

*Preparación de la data.*

Se recolectó el universo de los datos de garantía del año modelo inmediato anterior por ser el más completo y se utilizó únicamente los datos correspondientes a terminales abiertas. Obteniéndolo del sistema global de garantía. Se descartaron categorías de problema de fusibles, relevadores, de información incompleta y de problemas con causa asignable conocida. Se eliminaron los registros de errores, se completaron datos necesarios de registros incompletos, en donde no fue posible completar, se eliminó. Se anularon renglones de componentes con causas asignables, no es necesario incluirlas en el análisis ya que se conocen sus causas. Se eliminaron las plataformas que proveen únicamente centrales eléctricas, quedando doce plataformas.

*Minería de datos.*

Se utilizaron herramientas y técnicas para analizar los datos, encontrar patrones y tendencias en la base de datos.

Para determinar cuál variable tiene la mayor cantidad de incidencias en terminales abiertas, se emplearon gráficas de Pareto para cada una de las variables independientes, llamadas también predictoras, las figuras 4 a la 7 muestran algunas de las que se elaboraron con el objetivo de buscar contraste entre las categorías de una variable.

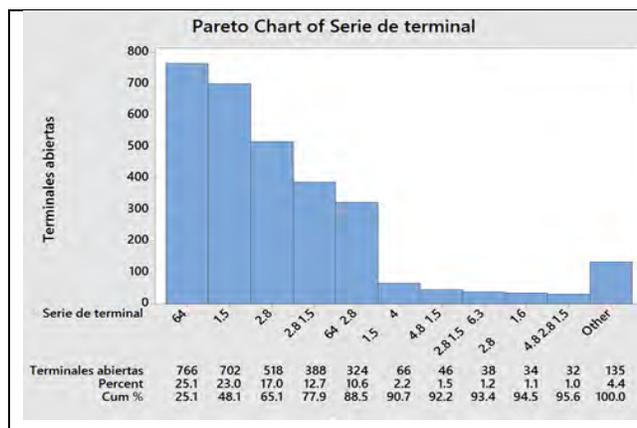


Figura 4. Pareto por serie de terminal

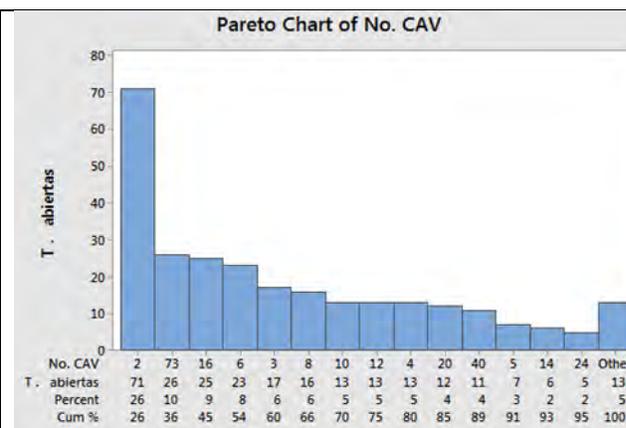


Figura 5. Pareto por número de cavidades

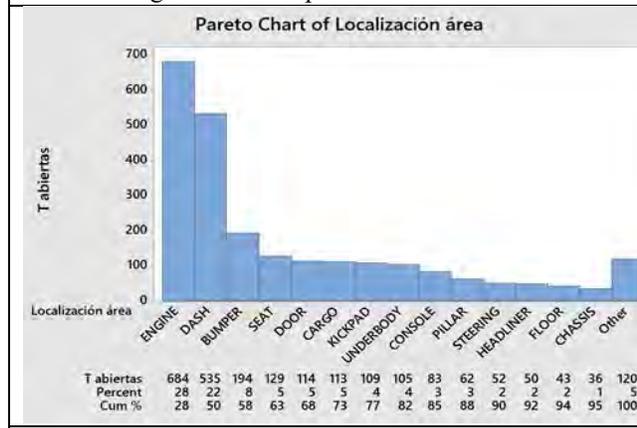


Figura 6. Pareto por área localización

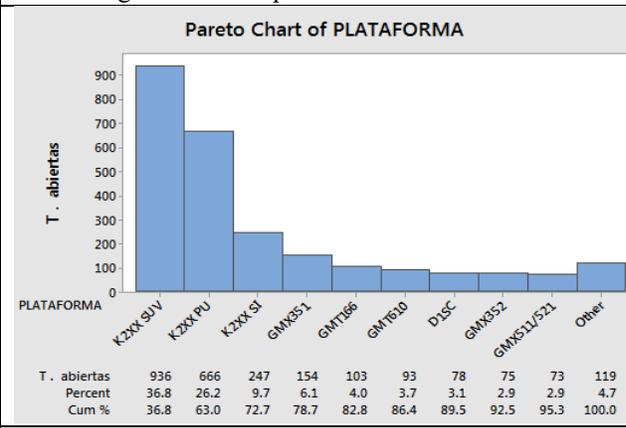


Figura 7. Pareto por plataforma

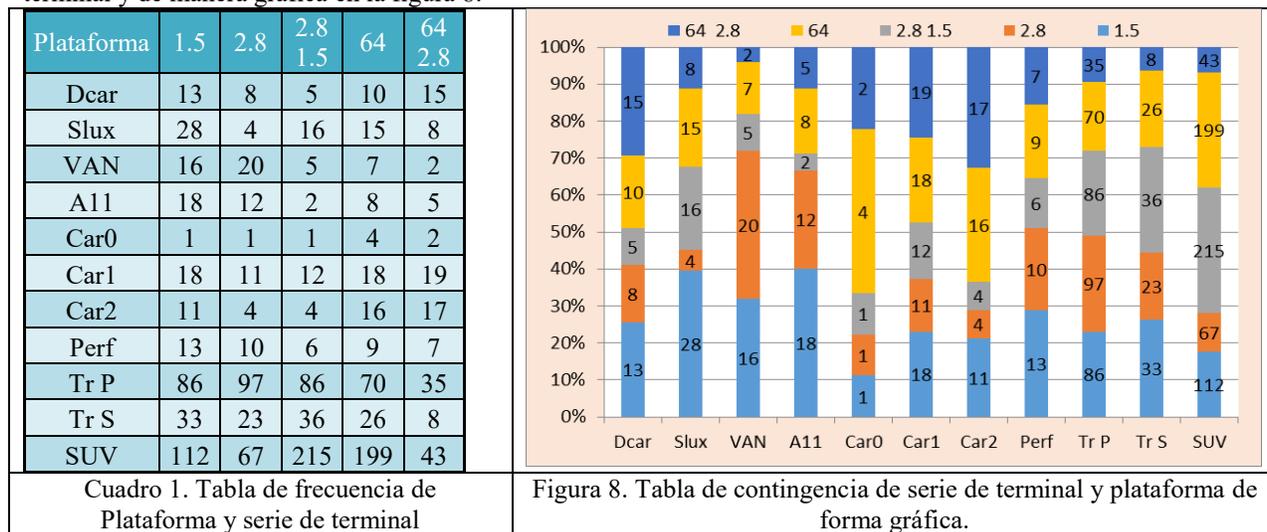
En la gráfica de serie de terminales de la figura 7 se observa contraste, en las primeras 4 categorías se encuentra el 77.9% de los datos, se incluyó la quinta categoría por ser la última antes del contraste. En los gráficos que no se identificaba claramente el efecto Pareto, es decir que el 20% de las categorías contengan el 80% del contenido de los datos usados en la gráfica, fué necesario buscar otros patrones en los datos. Se trató de agrupar categorías en la medida de lo posible, de lo contrario se descartó la variable.

Se realizó el mismo análisis con el resto de las variables predictoras: serie de la terminal, número de parte de la terminal, familia del componente, función, mes en servicio en el cual ocurrió la falla y localización física en el vehículo. Las variables independientes seleccionadas fueron: Plataforma, tiempo en servicio del vehículo en meses y número de cavidades de la familia del componente.

Quedando seleccionados las siguientes variables, con sus correspondientes niveles: Serie de terminal, 5 niveles; Plataformas, 12 niveles; Cavidades del conector, de 1 a 80 cavidades. Meses en servicio del vehículo, 24 niveles. Sólo estas variables se utilizarán para realizar las pruebas de contingencia. Se eliminó el resto de la base de datos.

*Tablas de contingencia.*

Para encontrar los factores que contribuyen a las terminales abiertas, se efectuaron tablas de contingencia entre la serie de terminal y cada una de las variables seleccionadas en base a las gráficas de Pareto previamente realizadas que mostraron contraste, en el cuadro 1 se muestra un ejemplo de la tabla de contingencia entre plataforma y serie de terminal y de manera gráfica en la figura 8.



Se utilizó el estadístico de prueba  $\chi^2$  para probar si hay independencia entre la serie de terminal y las variables. Basados en los valores de las tablas de frecuencia, se determinó qué variables son significativas para el modelo, mediante la fórmula 4.

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(\text{observada}_i - \text{teórica}_i)^2}{\text{teórica}_i} \quad (4)$$

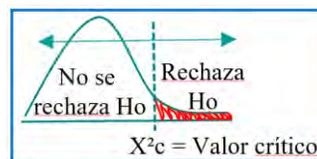


Figura 9. Prueba de independencia de  $\chi^2$

Se generaron las siguientes hipótesis:  $H_0$ : Las variables x, y son independientes.  $H_1$ : Las variables x, y son dependientes. Se realizó un análisis de prueba de independencia. Se obtuvo el valor crítico y el estadístico de prueba. Evaluando de acuerdo a la figura 9 de la siguiente manera, si el valor crítico es menor que el valor del estadístico de prueba; de acuerdo a los grados de libertad establecidos, cae en la región de rechazo de la hipótesis nula, por lo tanto, las variables son dependientes. Se utilizó un valor de  $\alpha=10\%$  considerando La interpretación de las pruebas de independencia entre las variables se muestra en el cuadro 2.

Prueba de variables	$\chi^2_c$		$\chi^2_p$	Hipótesis	Las variables son:
Plataforma - serie de terminal	36.415	<	158.542	Se rechaza $H_0$	Dependientes
TIS - serie de terminal	64.295	<	84.615	Se rechaza $H_0$	Dependientes
CAV - serie de terminal	18.549	<	1270.369	Se rechaza $H_0$	Dependientes
CAV 3 Categorías - serie de terminal	13.361	<	1155.719	Se rechaza $H_0$	Dependientes
CAV 2 Categorías - serie de terminal	7.779	<	725.312	Se rechaza $H_0$	Dependientes
TIS 4 Categorías - serie de terminal	18.549	>	11.146	Se acepta $H_0$	No son dependientes
TIS 3 Categorías - serie de terminal	13.361	>	9.848	Se acepta $H_0$	No son dependientes
TIS 2 Categorías - serie de terminal	7.779	>	5.187	Se acepta $H_0$	No son dependientes

Cuadro 2. Resumen de resultados de pruebas de independencia

Fue necesario una reagrupación de datos en las variables, debido a que al realizar el análisis de prueba de independencia se detectaron de acuerdo al principio de Cochran variables con valores menores a 5. Las variables quedaron agrupadas de la siguiente manera: 5 Series de terminal; Plataformas, 6 niveles; Cavidades del conector, 2 niveles; Meses en servicio, 17 niveles. Para obtener el modelo de regresión logística se ingresó a minitab la información de serie de terminal versus plataforma, número de cavidades y meses en servicio, siendo las últimas dos variables numéricas. El software tomó como referencia la serie de terminal 64 2.8. Se encontró que los meses en servicio agrupados no son significativos, por tanto, se quitaron del modelo, obteniendo los resultados del cuadro 3, el valor P de Pearson=0, indica un ajuste al modelo bajo, por lo que se volvió a integrar, aunque no es significativo, contribuye a un buen ajuste del modelo y resultó dependiente en las pruebas iniciales de X<sup>2</sup> Los resultados obtenidos en ésta ocasión se muestran en el cuadro 4. En el cual, el valor de P= 0.762 indica que el modelo se ajusta adecuadamente a las observaciones.

Goodness-of-Fit Tests				Goodness-of-Fit Tests			
Method	Chi-Square	DF	P	Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	62.1710	24	0.000	Pearson	622.066	648	0.762

Cuadro 3. Ajuste del modelo 2 categorías de cavidad sin TIS (meses en servicio)	Cuadro 4. Ajuste del modelo 2 categorías de cavidad con TIS (meses en servicio)
---	---

Los cuadros 5 al 8 muestran los resultados de regresión logística, el valor de P<0.10 indica si el predictor es significativo para el modelo.

#	Predictor	Coef	P	Interpretación	#	Predictor	Coef	P	Interpretación	
	Constant	0.506	0.288			Constant	-1.922	<b>0.001</b>		
1	Plataforma	Full size VAN	1.314	0.164	No significativa	1		2.197	<b>0.027</b>	Significativa
2		Luxury Crossover	0.435	0.499	No significativa	2		2.168	<b>0.002</b>	Significativa
3		Mid size	1.637	<b>0.035</b>	Significativa	3		0.033	0.973	No significativa
4		Mid size E	0.201	0.701	No significativa	4		0.383	0.525	No significativa
5		RWD	0.443	0.535	No significativa	5		1.040	0.178	No significativa
6		Trucks & SUV's	1.484	<b>0.002</b>	Significativa	6		2.544	<b>0</b>	Significativa
7	TIS	0.000	0.989	No significativa	7		-0.012	0.57	No significativa	
	<b>Cavidades (2 Categorías)</b>					<b>Cavidades (2 Categorías)</b>				
8	31-80	-2.695	<b>0</b>	Significativa	8	31-80	1.156	<b>0</b>	Significativa	
Cuadro 5. Logit 1: (64/64 2.8)					Cuadro 6. Logit 2: (2.8 1.5/64 2.8)					
	Constant	-0.075	0.877			Constant	0.876	0.063		
1	Plataforma	Full size VAN	2.712	<b>0.002</b>	Significativa	1		1.824	<b>0.044</b>	Significativa
2		Luxury Crossover	-0.471	0.544	No significativa	2		0.714	0.248	No significativa
3		Mid size	1.922	<b>0.008</b>	Significativa	3		2.436	<b>0.002</b>	Significativa
4		Mid size E	-0.320	0.562	No significativa	4		-0.295	0.576	No significativa
5		RWD	0.848	0.223	No significativa	5		0.511	0.462	No significativa
6		Trucks & SUV's	1.278	<b>0.008</b>	Significativa	6		0.949	<b>0.045</b>	Significativa
7	TIS	0.032	0.148	No significativa	7		0.000	0.993	No significativa	
	<b>Cavidades (2 Categorías)</b>					<b>Cavidades (2 Categorías)</b>				
8	31-80	-1.631	<b>0</b>	Significativa	8	31-80	-6.262	<b>0</b>	Significativa	
Cuadro 7. Logit 3: (2.8/64 2.8)					Cuadro 8. Logit 4: (1.5/64 2.8)					

A continuación se presenta el modelo de predicción de prevalencias para cada logit correspondiente.  
 Logit 1. 0.506+0.35Mid size+0.002Trucks y SUV's -2.695Cavidades de 31 a 80.  
 Logit 2. 0.001+0.027Fullsize VAN + 0.002Luxury Crossover+0Trucks y SUV's + 0Cavidades de 31 a 80  
 Logit 3. -0.075 +2.712Full size VAN + 1.922Mid size +1.278Trucks y SUV's-1.631Cavidades de 31 a 80  
 Logit 4. 0.876 + 1.824Full size VAN +2.436Mid size + 0.949Trucks y SUV's -6.262Cavidades de 31 a 80

Dado que se usa la terminal 64, las variables *Mid size* (3) y *Trucks* y *SUV* (6) influyen más en la prevalencia de terminal abierta. \*El signo negativo indica que tiene menor probabilidad de ocurrencia en conectores de 31 a 80 cavidades.

Dado que se usa la terminal 2.8 1.5, las variables 1, 2, 6 y 8 tienen una probabilidad de ocurrencia más alta.

\*Dado que se usa la terminal 2.8, la Plataforma 1, 3, 6 y 8 tienen una probabilidad de ocurrencia más alta.

\*Dado que se usa la terminal 1.5, la Plataforma 1, 3, 6 y 8 tienen una probabilidad de ocurrencia más alta.

El valor alto de coeficiente de la constante y bajo de P indican que las categorías *Mid size* y *Trucks* y *SUVs* influyen más en la prevalencia de terminal abierta, lo mismo indican los valores de P más bajos.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Se realizó un análisis de regresión logística, resultando los siguientes factores asociados en la incidencia de terminales abiertas en garantía, la serie de las terminales, el tiempo en servicio del vehículo y la plataforma del vehículo. Esto afirma que la hipótesis establecida es verdadera.

El valor de P de Pearson igual = 0.762 indica que el modelo se ajusta adecuadamente a las observaciones.

#### *Conclusiones*

Los objetivos de este estudio fueron alcanzados. Se pudieron determinar los factores asociados a las terminales abiertas fueron establecidos y ponderados. Se estableció un modelo que predice bajo qué combinación de modalidades o niveles de factores puede ocurrir una terminal abierta en garantía. Con el modelo predictivo establecido, la empresa cuenta con una guía de alerta, que indica bajo qué niveles de factores se debe tomar mayor cuidado, para evitar terminales abiertas. Esta información es útil para priorizar acciones de mejora en los factores que influyen a las terminales abiertas.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en realizar regresión logística, deben contar con una base de datos generada específicamente para regresión logística. Los niveles o categorías de factores deben ser pocos y los nombres de las categorías siempre deben ser estándar, de lo contrario, lleva a desechar mucha información que pudiera ser valiosa.

### Referencias

- Agresti, A. (2007) An Introduction to Categorical Data Analysis.
- Bergerud, W. (1996) Introduction to logistic regression models with worked forestry examples: biometrics information handbook.
- Demestre, L. E. (2014) Manual para la construcción de tablas de contingencia. Modelo, Investigación y Análisis.
- Garson, D. (2014). Logistic Regression Binary and multinomial.
- Hosmer, D.y Lemeshow, S. (2004). Applied Logistic Regression 2nd edition.
- Hsieh, F. Bloch, D. Larsen. M. (1998) A Simple Method of Sample Size Calculation for Linear and Logistic Regression.
- Lafon, N (2013) Prediction of Foreign Object Debris/Damage (FOD) type for elimination in the Aeronautics Manufacturing Environment through Logistic Regression Model
- Menard, S. (2002) Applied Logistic Regression Analysis. 2nd edition
- Noorhosseini-Niyaki, S. y Allahyari, M. (2012). Logistic Regression Analysis on Factors Affecting Adoption of Rice-Fish Farming in North Iran
- Ortega, M. y Cayuela, A. (2002). Regresión logística no condicionada y tamaño de muestra: una revisión bibliográfica.
- Pérez, Á. A. J., Kizys, R., & Manzanedo, L. (2015). Regresión logística binaria. Proyecto e-Math) Barcelona.
- Zaghdoudi, T. (2013). Bank Failure Prediction with Logistic Regression

### Notas Biográficas

La **Ing. Gabriela Sánchez Santos** estudió Ingeniería Industrial con especialidad en manufactura en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y actualmente es alumna de la maestría de Ingeniería Industrial. Ha trabajado en una empresa arnesera automotriz por 10 años.

El **Dr. Jaime Sánchez Leal**, profesor y ex director del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. Es Licenciado y Maestro en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Cd. Juárez y también tiene Maestría en Matemáticas y Doctorado en Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal de Nuevo México. Sus áreas de especialidad incluyen estadística aplicada, control estadístico de calidad, optimización experimental, diseño de experimentos, metodología de superficie de respuesta y programación matemática. Es autor de dos libros de estadística y diseño de experimentos y coautor de numerosas publicaciones de revistas nacionales e internacionales. Ha sido galardonado con el premio a la excelencia en varias ocasiones. Ha realizado servicios de consultoría para empresas privadas.

# HÁBITOS DE AHORRO Y GASTO EN UNIVERSITARIOS: DIAGNÓSTICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN UV, CAMPUS COATZACOALCOS

Mtra. Diana Edith Sánchez Zeferino<sup>1</sup>, Dra. Ma Teresa de la Luz Sainz Barajas,  
Mtra. Helena del Carmen Zapata Lara y Dr. Juan José Chiñas Valencia

**Resumen**—El documento presenta un diagnóstico de los hábitos de ahorro y gasto de jóvenes universitarios, específicamente de los estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la Universidad Veracruzana (UV), campus Coatzacoalcos. Los principales resultados muestran que, a pesar de poseer un presupuesto limitado existe una baja disposición al endeudamiento, sin embargo los hábitos de ahorro en esta población requieren ser reforzados, pues dadas las escasas fuentes de recursos económicos y limitaciones en el acceso a programas sociales y becas, el estudiante se encuentra en vulnerabilidad económica, lo que genera un riesgo latente para el desarrollo de hábitos financieros poco sanos.

**Palabras clave**— hábitos, ahorro, consumo juvenil

## Introducción

Actualmente las organizaciones dedican importantes esfuerzos para el estudio de los hábitos de los consumidores, con la finalidad de establecer patrones de conducta que les permitan diseñar estrategias para favorecer el consumo de los bienes y servicios que ofrecen. Existen diversos enfoques que proponen teorías para explicar las razones por las cuales el consumidor muestra determinadas actitudes durante el proceso de decisión de compra.

El enfoque psicoanalítico concluye que las decisiones de compra están relacionadas con deseos o impulsos inconscientes, de ahí que la mercadotecnia emplee numerosas estrategias para desatar el impulso al consumo. La explicación que ofrece el enfoque humanístico es que el gasto que se realiza en las actividades de compra tiene la finalidad de cubrir necesidades de forma jerárquica, de las cuales las prioritarias son las fisiológicas hasta llegar a las de autoestima. Por su parte, el enfoque de la teoría económica presenta al consumidor como un ser racional que evalúa su gasto en función de los procesos de oferta y demanda. Finalmente, el enfoque cognitivo-conductista considera que el consumo es el resultado de la valoración que el comprador realiza de la información que recibe de las organizaciones y del medio, así como de la propia experiencia. Cualquiera que sea el enfoque para explicar la dinámica en la ejecución de las actividades de gasto y consumo debe reconocerse que existen numerosas variables internas y externas que incidirán finalmente en la elección del consumidor, las cuales pueden ser características como la edad, el género, situación socioeconómica, nivel de formación educativa, personalidad, grupos sociales, por mencionar algunos (Alonso & Grande, 2010).

De los factores enlistados anteriormente, se reconoce que un limitante indiscutible es la situación socioeconómica, dentro de la cual la disponibilidad de recursos económicos es condicionante del nivel de consumo que desarrolla el individuo. Adicionalmente se observa que el comportamiento de consumo presenta características particulares en función de la etapa del ciclo de vida en la que se encuentra el individuo, así como de los rasgos que distinguen a su generación. De esta forma se tiene que las personas en edad adulta realizan actividades de consumo distintas a las ejecutadas por los adultos mayores y también a las presentadas por jóvenes. Es este último segmento el que en fechas recientes ha recibido gran atención por parte de las empresas, quienes se muestra ávidas por captarlos como consumidores, de forma que una parte importante de los mensajes de consumo que se muestran por los medios publicitarios convencionales y no convencionales tienen como destinatarios a los jóvenes.

En México, las cifras del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) indican que el segmento de habitantes que tienen entre 15 y 29 años representa el 25.7% de la población total del país, con un estimado de 30.6 millones de jóvenes (INEGI, 2016). En el caso específico del estado de Veracruz, el porcentaje estimado es de 24.8% de jóvenes con respecto a la población total del estado.

Se reconoce que el rango de edad que incluye a los jóvenes es amplio, debido a esa amplitud puede observarse que aquellos que se encuentran en la primera mitad del rango (entre 15 y 22 años) están aún en la etapa de formación académica, son individuos de los cuales se espera que cursen los estudios de bachillerato y la educación superior, mientras que la segunda mitad (de 23 a 29 años) se considerarían como adultos jóvenes, quienes estarían en el inicio

<sup>1</sup> Diana Edith Sánchez Zeferino es Profesora de Tiempo Completo en la FCA de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, [disanchezv.mx](mailto:disanchezv.mx) (autor corresponsal).

de una etapa de búsqueda de estabilidad personal y económica.

El estudio que a continuación se presenta incluye a jóvenes que se ubican dentro de la primera mitad del segmento de jóvenes que se describió anteriormente, de manera específica se enfoca a aquellos que cursan la educación superior. Este grupo de individuos se enfrenta a decisiones de consumo o gasto diferentes a las de otros segmentos, un estudiante que se encuentra en esta posición deberá afrontar gastos no solo de inscripción o colegiaturas en el caso de que estudie en una institución privada, sino gastos relacionados con su actividad formativa.

Adicionalmente al cursar la educación superior es frecuente que el estudiante deba cambiar su lugar de residencia para vivir en la ciudad en la cual estudiará, lo que ocasiona que a una edad muy joven tome decisiones para manejar los recursos que la familia le brinda para cubrir gastos de alojamiento, alimentación, transporte, entre otros.

Es preciso reconocer que la condición económica de las familias en México es limitada (el país ocupa el último lugar de ingresos por familia de los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico, OCDE), con un ingreso promedio de 12,806 USD anuales (OECD, 2016). Sin embargo, la mayoría de las familias no alcanza este ingreso promedio, lo que implica que cubrir los gastos de los estudios universitarios de uno o más miembros de la familia es un importante esfuerzo para la economía familiar.

Los datos de la Secretaría de Educación Pública (SEP) reconocen la existencia de al menos trece programas de becas a nivel federal, orientadas a estudiantes de educación superior, cuyos recursos alcanzaron para el año 2013 poco más de los 8 millones de pesos (SEP, 2013). Adicionalmente los gobiernos estatales destinan otros apoyos para este rubro. Al considerar el monto del apoyo y la cantidad de estudiantes que cursan estudios superiores en universidades públicas, se reconoce que el recurso que puede obtener el estudiante por este medio no es suficiente para cubrir todas sus necesidades económicas, sin embargo es un complemento al esfuerzo familiar.

En lo referente al ahorro, información de la Comisión Nacional para la Protección y defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF) reporta que “los jóvenes de entre 19 y 25 años son quienes más gastan, principalmente en tecnología, moda, comida, entretenimiento, diversión, y tiendas virtuales. De hecho, el 60% destina su presupuesto a la compra de teléfonos celulares y tecnología asociada a éstos” (CONDUSEF, 2015).

Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de estudiar este segmento de consumidores en lo referente a sus hábitos de ahorro y gasto, con la finalidad de proponer iniciativas que coadyuven al desarrollo de una cultura financiera durante la etapa de formación profesional, que les permita convertirse en adultos con finanzas sanas. El primer paso para generar un cambio en esta condición, es la realización de un diagnóstico y en función de los resultados, generar las propuestas.

## Descripción del Método

### *Planteamiento del problema*

Para la mayoría de jóvenes ingresar al nivel de educación superior representa un gran logro, tanto para ellos como para sus padres; sin embargo esta etapa también constituye una preocupación para la familia en lo referente al factor económico. En la FCA de la UV, campus Coatzacoalcos, se tiene una matrícula aproximada de 1,125 estudiantes distribuidos en las cuatro carreras que se ofertan, cada año ingresan alrededor de 350 estudiantes, de los cuales no todos consiguen culminar la preparación profesional por diversas razones; cambios de residencia de la familia, falta de gusto por la carrera elegida, reprobación de materias, dificultades económicas, por mencionar algunas. Si se considera que tanto a nivel federal, como por iniciativa de la Universidad, los estudiantes pueden acceder a programas de becas, la deserción por el motivo económico debería ser poco frecuente. Cabe entonces preguntarse si el manejo de las finanzas por parte de la familia del estudiante o en su caso, las decisiones financieras que realiza el estudiante son correctas. A partir de lo anterior se planteó el siguiente problema de estudio. ¿Cuáles son los hábitos de ahorro y gasto de los estudiantes de la FCA, UV campus Coatzacoalcos?

### *Objetivos*

Para la realización del estudio se planteó el siguiente objetivo general: Diagnosticar los hábitos de ahorro y gasto de los estudiantes de la FCA, UV campus Coatzacoalcos, en el periodo febrero-junio de 2016.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

Determinar los hábitos de ahorro de los estudiantes.

Identificar en los estudiantes las conductas asociadas con el gasto.

Detectar conductas deseadas y no deseadas en relación con las decisiones financieras de los estudiantes.

### *Instrumento*

En la realización del diagnóstico se empleó un instrumento elaborado por Sánchez, Sainz y Zapata, que contenía dos secciones, la primera con datos de identificación general del participante y la segunda con ítems en los que se cuestionó respecto a las fuentes de ingresos económicos y los hábitos de gasto.

### Resultados

El estudio se realizó en el periodo febrero-junio de 2016, el instrumento se aplicó en los meses de febrero a abril y la captura y análisis de información se llevó a cabo durante mayo y junio del mismo año. Se incluyó a estudiantes de las cuatro carreras que se imparten en la FCA: Licenciado en Administración, Licenciado en Contaduría, Licenciado en Sistemas Computacionales Administrativos y Licenciado en Gestión y Dirección de Negocios, participaron un total de 822 alumnos.



Figura 1. Género de los estudiantes participantes. Elaboración propia, 2017.

El mayor porcentaje de la población participante en el estudio corresponde al género femenino, cabe destacar que las carreras impartidas en la FCA son demandadas principalmente por estudiantes de este género, debido a ello existe una alta participación de las mujeres en este estudio (ver figura 1). La edad de los participantes se ubicó principalmente entre los 18 a 23 años (96.4% de la población), siendo los estudiantes menores de 18 y mayores de 24 los que se encuentran con menor frecuencia inscritos en la institución. Lo anterior resalta la importancia de estudiar a este segmento de consumidores pues pertenecen al principal grupo etario del país.



Figura 2. Programas de apoyo social con los que cuenta la familia del estudiante. Elaboración propia, 2017.

Sobresale que la mayoría de las familias de los estudiantes (67%) no cuentan con apoyo de programas sociales, entre las familias que poseen algún apoyo se presenta con mayor frecuencia el recibir los beneficios del Seguro Popular, seguido del Prospera, algunos estudiantes cuentan con dos o más apoyos de este tipo (5%) y únicamente el 1% participa del programa Sin Hambre. Cabe mencionar que de los apoyos enlistados el único que le brinda recursos en efectivo a la familia es el programa Prospera, lo que significa que son muy pocos los estudiantes de la FCA cuyas familias cuentan con un apoyo en efectivo adicional al ingreso que aportan los jefes de familia.



Figura 3. Becas con las que cuenta el estudiante. Elaboración propia, 2017.

Como se aprecia en la figura 3, la mayoría de los estudiantes de la FCA (512) no cuentan con un apoyo de beca, entre aquellos que sí tienen este apoyo es más frecuente que cuenten con la beca de Manutención (un programa del gobierno federal), seguido de alguna combinación de becas, otros más reciben beneficios de las becas de servicio social y becas de excelencia, esta última es otorgada por la UV (44 y 34 estudiantes, respectivamente).

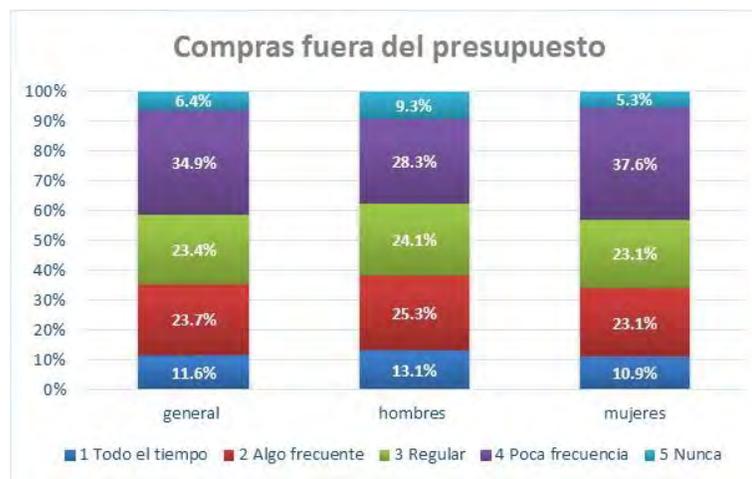


Figura 4. Frecuencia con la que el estudiante realiza compras fuera de presupuesto. Elaboración propia, 2017.

Se cuestionó a los estudiantes respecto a la frecuencia con la que realizan compras fuera del presupuesto que tienen asignado, los resultados se presentan en la figura 4 y muestran que de manera general, más del 34% de los estudiantes refieren hacer este tipo de compras todo el tiempo o de manera muy frecuente, únicamente el 6.4% de la población estudiada señaló nunca presentar esta conducta. En una comparación por género se aprecia que son los hombres quienes tienen mayor tendencia a comprar fuera de lo programado (38% lo hacen todo el tiempo o de forma muy frecuente) sin embargo entre ellos también existe un mayor porcentaje que nunca presenta la conducta (9.3%), mientras que en el segmento de mujeres se incrementa el porcentaje que señala hacerlo con poca frecuencia (37.6%).

En la figura 5 se presentan las respuestas que los estudiantes ofrecieron respecto al cuestionamiento de los medios a los cuales recurren para cubrir los gastos no planeados. En forma general el medio al que recurren con mayor frecuencia es el uso de algún ahorro (32.2%) seguido por la reducción de gastos (32%) y la utilización de ingresos regulares (11.6%). Otros medios frecuentes fueron la solicitud de préstamos a amigos o familiares (6.4%) y la combinación de dos o más posibles soluciones (9.6%).

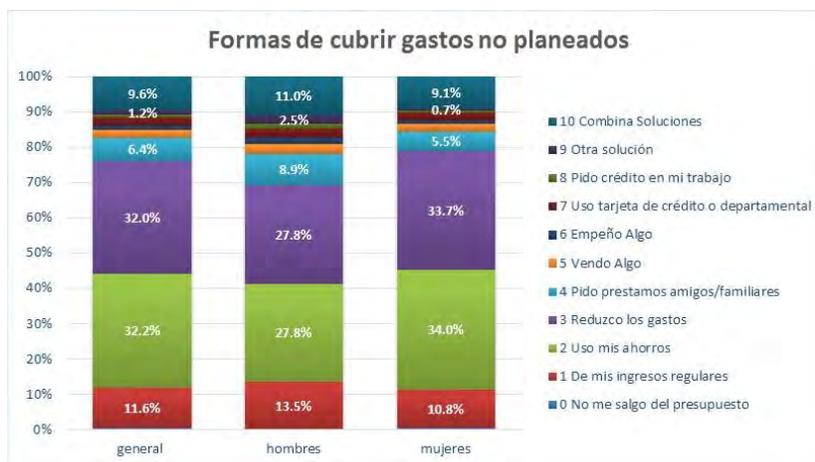


Figura 5. Medios que emplea el estudiante para cubrir gastos no planeados. Elaboración propia, 2017.

Al examinar el comportamiento por género, se identificó que entre los hombres el uso de ahorros y la reducción de gastos suelen presentarse con la misma frecuencia, mientras que las mujeres mostraron una preferencia ligeramente mayor por el uso de ahorros.



Figura 6. Situación del estudiante al finalizar el mes. Elaboración propia, 2017.

A cada uno de los estudiantes se le preguntó en qué situación se encuentran con respecto al dinero al finalizar el mes que tienen presupuestado, los resultados se observan en la figura 6 e indican que poco más de la mitad de estudiantes en general (53.77%) concluye en mes sin que le sobre dinero, sin embargo el 44.16% refirió que sí dispone de efectivo remanente. Resalta que el porcentaje de estudiantes que manifestaron terminar el mes adquiriendo deudas es mínimo (2.07%), los resultados por género muestran un comportamiento similar entre hombres y mujeres, la mayor variación se presentó en el tema del endeudamiento en el cual los hombres manifestaron en un porcentaje levemente mayor presentar esta situación.

Finalmente se identificaron las razones por las cuales los estudiantes acuden a la solicitud de préstamos (figura 7), de manera global las principales razones fueron el pago de estudios y atender alguna emergencia (20.8% y 20.56%, respectivamente). En orden de importancia le siguieron el pago de otras deudas y razones diversas. El pago de celebraciones también se ubicó entre las razones que obtuvieron menciones significativas. Un 17.27% refirió no solicitar préstamos.

En la comparación por género el comportamiento se mostró bastante similar, a excepción del motivo relacionado con el pago de celebraciones, el cual entre los hombres alcanzó un valor tres veces mayor que en las mujeres (5.06% contra 1.71%).



Figura 7. Razones para solicitar préstamos. Elaboración propia, 2017.

### Comentarios Finales

Del análisis de los resultados que se obtuvieron en el diagnóstico se reconoce que la situación económica del estudiante de la FCA es limitada, más del 50% de los alumnos refirieron pertenecer a familias cuyo ingreso mensual promedio no rebasa los \$7,000.00, aunado al escaso acceso a programas sociales o de becas. Lo anterior implica que la situación económica familiar es para el estudiante un elemento crítico para su permanencia en la institución educativa, es decir la conjunción de estos factores lo coloca en condiciones de vulnerabilidad económica y puede incluso incrementar sus probabilidades de abandonar los estudios.

Respecto los hábitos de gasto y ahorro, la mayoría de los jóvenes evita incurrir en gastos fuera de sus capacidades económicas sin embargo cuando se le presentan imprevistos debe hacer uso de ahorros o préstamos. Al respecto el joven debe poner especial atención en esta conducta para evitar colocarse a sí mismo en condiciones inclusive más complejas que aquella que trata de resolver. En cuanto a los hábitos de ahorro, las limitaciones en el ingreso y lo imperativo de cubrir sus necesidades elementales, ocasionan que esta práctica sea muy limitada y además que sea vista como un ahorro para el corto plazo, pues el joven lo administra como una reserva que le permite afrontar imprevistos en un futuro cercano. Lo anterior hace evidente la necesidad de reforzar y promover buenos hábitos de ahorro y gasto en este segmento de consumidores, con la finalidad de formarlos en prácticas que les ayuden a convertirse en profesionistas exitosos y evitar problemas en el manejo de sus finanzas personales.

### Referencias

- Alonso Rivas, J., y Grande Esteban, I. (2010). "Comportamiento del Consumidor: Decisiones y estrategia de marketing". ESIC Editorial. España.
- INEGI (2016). "Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud 2016". Consultada el 27 de enero de 2017 en [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016\\_0.pdf](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016_0.pdf)
- SEP (2013). "Principales cifras del Sistema Educativo Nacional 2012-2013". Consultado el 5 de febrero de 2017 en [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11579/1/images/principales\\_cifras\\_2012\\_2013\\_bolsillo.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11579/1/images/principales_cifras_2012_2013_bolsillo.pdf)
- OECD (2016). "¿Cómo va la vida en México? Consultado el 12 de febrero de 2017 de <https://www.oecd.org/mexico/Better-Life-Initiative-country-note-Mexico-in-Espagnol.pdf>
- CONDUSEF (2015). "Comienza ahora: acciones para un mejor futuro financiero". *Revista Economía Joven (en línea)*. Consultada el 18 de diciembre de 2016, en <http://www.condusef.gob.mx/Revista/PDF-s/2015/186/planea.pdf>

### Notas Biográficas

Los autores son profesores en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, pertenecen al Cuerpo Académico Investigación educativa, desarrollo y competitividad de las organizaciones y entidades económicas. Pertenecen a las Academias de Finanzas y Administración, han publicado diversos artículos en revistas indexadas, así como capítulos de libros.

# COMPARACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS EN PELÍCULAS OBTENIDAS A PARTIR DE ALMIDÓN DE PAPA NATIVO Y MODIFICADO

M.C. Ma. Martha Sandoval Arreola<sup>1</sup>, M.C. Ariana Patricia Ceballos Huerta<sup>2</sup>,  
M.C.T.C Sara Ruíz Gutiérrez<sup>3</sup> y Ruth Kelly Bedolla Betancourt<sup>4</sup>

**Resumen**— Películas delgadas son obtenidas a partir de almidón de papa nativo y modificado con el fin de comparar la influencia de la acetilación en sus propiedades mecánicas. La extracción del almidón se realizó siguiendo la metodología desarrollada por Waliszewski *et al.* (2003) y la acetilación química con el método de Huang *et al.* (2007). El grado de sustitución logrado fue de  $0.45 \pm 0.05$ . Las películas se obtuvieron con mezclas de almidón y glicerol como plastificante en diferentes proporciones para el almidón nativo y el almidón acetilado. Se realizó la prueba mecánica de tensión para películas delgadas bajo la norma NMX-E-082-CNCP-2010. Los resultados de las prueba mecánicas muestran un comportamiento plástico sin punto de afluencia para ambos casos, con disminución de la tensión en las películas de almidón acetilado.

**Palabras clave**— acetilación, modificación química, tensión, elongación, almidón.

## Introducción

La papa (*Solanum tuberosum*), es un tubérculo con alto contenido de almidón. El almidón es un polisacárido de reserva depositado en gránulos que contienen cadenas de amilosa y amilopectina, la proporción de estos dos polímeros depende de la fuente de origen. La investigación sobre plásticos biodegradables basados en almidón comenzó en la década de los 70 y en la actualidad sigue siendo objeto de estudio en diversas investigaciones. La obtención de películas del gránulo de almidón se efectúa con la adición de un plastificante, resultando un nuevo material conocido como almidón termoplástico (TPS), (Acosta y Villada, 2006b), considerado como un material que se obtiene por la modificación estructural que se da dentro del gránulo de almidón cuando este es procesado con un bajo contenido de agua y la acción de fuerzas térmicas y mecánicas en presencia de plastificantes que no se evaporan fácilmente durante el procesamiento (Bastoli, 2001). Para la formación de materiales bioplásticos es necesario romper y fundir la estructura semicristalina original (Van Soest *et al.*, 1996a).

El desarrollo de los TPS presenta diversas desventajas para su uso en el área de empaquetado. El primero de ellos es su poca estabilidad cuando las condiciones de humedad son muy altas (Avérous y Boquillon, 2004) debido al carácter hidrofílico de los grupos funcionales OH presentes en la amilosa presentando como consecuencia alta higroscopicidad. Otro problema se da en almidones con alto contenido de amilosa por la disminución de la flexibilidad en comparación con los TPS hechos a partir de almidones con altos contenidos de amilopectina (Van Soest y Essers, 1997), el mismo autor cita que los almidones nativos puede presentar mayor rigidez o fragilidad en función de la cantidad de agente plastificante produciendo envejecimiento rápido. De igual manera otro problema de los TPS es la fragilidad causada por la baja temperatura de transición vítrea. Todos estos factores impactan en malas propiedades mecánicas de los TPS que limitan sus aplicaciones.

La modificación química ha sido uno de los campos de estudio en la búsqueda de la mejora de las propiedades de los TPS para generar un buen material termoplástico (Avérous y Boquillon, 2004; Gaspar *et al.*, 2005). La modificación química de almidones consiste en la adición de grupos químicos que reaccionan directamente con los grupos hidroxilo del almidón. Las reacciones de modificación química más comunes utilizan reactivos como el éter, los ésteres, los ácidos orgánicos, oxidantes, por hidrólisis, (Peñaranda *et al.* 2008), o por alteración de la estructura inicial. La modificación química se mide por el grado de sustitución alcanzado, indicado por el promedio del número de sustituciones por unidad de anhidroglucosa en el almidón. El máximo grado de sustitución (GS) es 3

<sup>1</sup> La M.C. es Profesora de la carrera de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. [sandoval\\_129live.com](mailto:sandoval_129live.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.C. Ariana Patricia Ceballos Huerta es Profesora de la carrera de Ingeniería química del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Mich. [ariana.ceballos88@gmail.com](mailto:ariana.ceballos88@gmail.com)

<sup>3</sup> La M.C.T.C Sara Ruíz Gutiérrez es Profesora de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas Mich. [srgown@gmail.com](mailto:srgown@gmail.com)

<sup>4</sup> Ruth Kelly Bedolla Betancourt es alumna del noveno semestre de la carrera de Ingeniería Química del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas Mich. [kelly\\_bedolla@hotmail.com](mailto:kelly_bedolla@hotmail.com)

debido a que se presentan tres grupos hidroxilo disponibles por unidad de anhidroglucosa (Miladinov y Hanna, 2000). El número de grupos acetilo incorporados en la molécula depende de la concentración del reactivo, tiempo de reacción, pH y la presencia de catalizador (Betancur-Ancona *et al.* 1997). La modificación química antes del proceso de termonplastificación reduce por lo tanto la sensibilidad al agua y mejora las propiedades mecánica en los materiales TPS (Gaspar *et al.*, 2005). En esta investigación se estudia el comportamiento de las propiedades mecánicas del almidón de papa acetilado.

### Descripción del Método

#### *Extracción del almidón de papa*

Para la obtención del almidón de papa se utilizó papa blanca comercial. Se siguió la metodología de Aparicio, (2003). Se pesaron, lavaron y picaron en porciones de aproximadamente 2 cm., 10 kg de papa, remojándose en un volumen de 20 L de agua a una temperatura de 40°C. El material remojado se molió en una licuadora de alta velocidad hasta su desintegración total, después se procedió a la separación del almidón por sedimentación natural durante 3 horas, el agua residual fue centrifugada para recuperar la mayor cantidad de almidón posible. El agua de lavado se preparó disolviendo ácido cítrico en agua en proporción 1:2 (g/L). El almidón se secó en una estufa a una temperatura de 40°C, durante 24 horas. Una vez seco, se molió usando un mortero de mano y se tamizó en malla número 100 para obtener un tamaño de grano adecuado.

#### *Modificación química*

La acetilación del almidón se llevó a cabo siguiendo el método descrito por Huang *et al.* (2007). Se disolvió 33 g. de almidón en 45 mL. de agua y se agitó durante una hora a 25°C. Se ajustó el pH a 8.0 con una solución de hidróxido de sodio al 3%. Se agregó 11.6 mL de anhídrido acético gota a gota agitando continuamente, mientras se mantenía el pH en un intervalo de 8.0-8.3 con la solución de hidróxido de sodio. Después de agregar el reactivo se mantuvo la reacción agitando durante 10 minutos. Se ajustó el pH de la mezcla a 4.5 con HCl 0.5 M, lavando 3 veces con agua y alcohol etílico al 96%. El almidón se deja secar durante 24 h a 40°C. Una vez seco, se molió y tamizó en malla número 100 para obtener la granulometría adecuada.

#### *Determinación de los grupos acetilos y grado de sustitución*

Los grupos acetilo fueron determinados por titulación de los residuos acetilo después de la muestra acetilada a un tratamiento alcalino con KOH. El almidón acetilado (1 g.) se colocó en un matraz Erlenmeyer de 250mL. Se añadieron 50 mL. De etanol al 75% y fue calentado en un baño maría a 50°C por 30 min. Se enfrió a temperatura ambiente y se le agregaron 40 mL. De KOH (0.5M) y unas gotas de fenolftaleína como indicador mientras se agitaba. Fue titulado con HCl 0.5 M usando fenolftaleína como indicador. El mismo procedimiento se realizó en el almidón nativo para utilizarlo como referencia. Para el cálculo del porcentaje de grupos acetilo se usó la ecuación 1 y 2.

$$\% \text{grupos acetilos } (GA) = \frac{[\text{mL}(\text{testigo}) - \text{mL}(\text{muestra})] (\text{normalidad del ácido})(0.043)(100)}{\text{peso de la muestra (g, base seca)}} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\text{Grado de sustitución}(GS) = \frac{(162)(\% \text{acetilación})}{4300 - ((42)(\% \text{acetilación}))} \quad \text{Ecuación 2}$$

#### *Determinación de la morfología*

Las micrografías fueron tomadas en un microscopio electrónico de barrido con capacidad elemental marca JEOL EDS System 6010 LA. La muestra de almidón se espolvoreo sobre una cinta conductora de cobre de doble adhesión, la cual se fijó previamente en porta objetos especial de aluminio del microscopio. El estudio se realizó en el Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la UMSNH.

#### *Espectroscopia de Infrarrojo con Transformada de Fourier (FTIR)*

El equipo utilizado para la determinación de los espectros de los almidones nativos fue un espectrofotómetro de infrarrojo de transformada de Fourier marca Shimadzu modelo IRAffinity-1 y el espectrofotómetro marca Bruker modelo tensor 27. La muestra fue preparada en pastillas de KBr a una relación del 5% y sistema de reflectancia total atenuada a 25 ± 2 °C. Se recolectaron 40 escaneos para cada muestra, en un rango de 400 a 4700 cm<sup>-1</sup>.

### *Elaboración de películas plásticas*

Para la elaboración de las películas se usó almidón nativo y almidón acetilado en combinación con glicerol como plastificante. Se añadieron 9 g. de almidón, 5 mL de glicerol y 100 mL de agua destilada, la mezcla obtenida se colocó en una parrilla con agitación magnética hasta alcanzar su temperatura de gelatinización. Se retiró y se dejó enfriar a temperatura ambiente, posteriormente fue vertida en un molde de vidrio para llevarla a la estufa de secado a una temperatura de 50°C por aproximadamente 24 h. Una vez transcurrido el tiempo se procedió a despegar la película y recortar las probetas de acuerdo a la norma mexicana, NMX-E-082-CNCP-2010, con las medidas estandarizadas para materiales flexibles.



Figura 1. Probetas para prueba mecánica de tensión

### *Pruebas mecánicas*

Las probetas se analizaron por quintuplicado. El análisis de tensión se realizó en un equipo de pruebas mecánicas SINTECH® en el Laboratorio de Pruebas Mecánicas Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) de la UNAM, ubicado en Juriquilla, Qro., obteniendo los valores de resistencia a la tensión, el módulo de elástico y el porcentaje de elongación. Se les realiza el test estándar de tensión para películas delgadas a una velocidad de 50 mm/min y una velocidad de E-modulus de 5 mm/min. Cada una de las probetas se colocan de manera vertical en las mordazas y se sujetan, posteriormente se acciona el equipo de cómputo utilizando el programa test Works. Como se muestra en las figura 2 y 3.

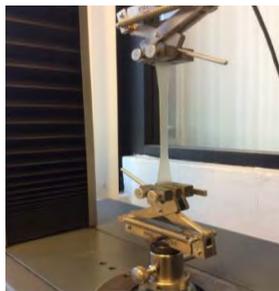


Figura 2. Película Termoplástica



Figura 3. Ruptura de la película termoplástica

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

#### *Porcentaje de grupos acetilos y grado de sustitución*

Los resultados del porcentaje de acetilos (GA) y grado de sustitución (GS) se presentan en la Tabla 1. Al respecto existe una variación en los valores obtenidos para almidones de diversas fuentes y concentraciones usadas: Takahiro *et al.* (2009) modificaron almidón de papa con anhídrido acético (2.5 a 5%) y encontraron valores de GA entre 0,66 y 1,96%; Bello *et al.* (2010) reportaron valores de GA de entre 0,9 y 2,7% en almidón de cebada modificado con anhídrido acético (24%). Ayucitra (2012) reportó valores de GA de 2,16 a 5,29% en almidón de maíz modificado con anhídrido acético (8%). Uno de los factores que se ha estudiado para explicar esta variación es la relación amilosa-amilopectina, Bello-Pérez *et al.*, (2006) establecieron que almidones de plátano con alto

contenido de amilosa presentaron menor grado de sustitución que los almidones de maíz con menor contenido. Huang *et al.* (2006), explicaron estas diferencias debido a que el anhídrido acético comienza a reaccionar por la parte externa del gránulo donde se encuentra principalmente la amilopectina, es decir la región amorfa del granulo y además se tiene que considerar la anatomía del gránulo para la penetración del anhídrido acético que puede ser desfavorecida debido a la ausencia de poros o canales (Chung Wai y Solarek, 2009).

Generalizando, los factores que influyen en el contenido de grupos acetilo y el GS de los almidones acetilados depende de la fuente vegetal y de la estructura granular del almidón nativo al tamaño, fragilidad granular, y morfología del gránulo, relación amilosa-amilopectina y a las condiciones en la que se da la reacción de acetilación así como la variación de diferentes parámetros, temperatura, tiempo de reacción, pH y/o concentración de reactivo. (Prieto-Méndez *et al.* 2010; Singh *et al.*, 2004).

Tabla 1. Grupos acetilo y grado de sustitución obtenido del almidón de papa

Peso de la pulpa húmeda	Peso de la pulpa base seca	Peso del almidón obtenido	% de rendimiento	Grupos acetilos, %	Grado de sustitución
6750 g.	1550.0 g	660 g.	42.58	13.52	0.45 ±0.05

### Morfología

La forma predominante de los gránulos del almidón de papa mostrada por microscopia electrónica de barrido es una estructura ovalada cuyo tamaño que varía de 40 a 66  $\mu\text{m}$ , (Figura 4), valor que se encuentra dentro del rango reportado (Vargas *et al.*, 2016; ) de igual manera aunque en menor proporción se observan gránulos esféricos de menor tamaño. La apariencia exterior es una superficie lisa sin poros ni canales. Después de la acetilación se observan cambios muy ligeros, (Figura 5), aunque en su mayoría conservaron su forma si bien se detectó la presencia de varias zonas fundidas donde los gránulos perdieron su forma (Figura 6). Singh *et al.*, (2004b) reportaron la influencia de la concentración de anhídrido acético produciendo zonas fundidas y explican que la fusión del gránulo después de la acetilación se atribuye a la introducción de grupos hidrofílicos en la molécula de almidón. De las micrografías se puede observar que los gránulos pequeños fueron más afectados que los gránulos de mayor tamaño.

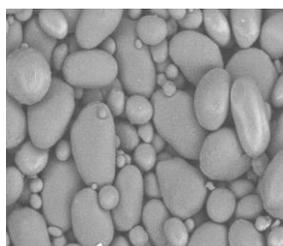


Figura 4. Gránulos de almidón nativo de papa

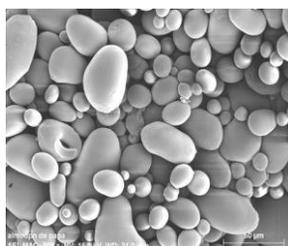


Figura 5. gránulos de almidón de papa acetilados

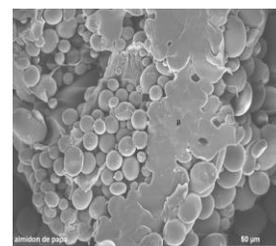


Figura 6. Gránulos fundidos del almidón de papa acetilado

### Espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR)

El análisis de FTIR se realizó para comprobar si la reacción de acetilación se llevó a cabo tomando de referencia el almidón nativo. En la figura 7 la línea discontinua corresponde al almidón nativo, donde se observan los estiramientos de los principales grupos característicos del almidón (Mano *et al.*, 2003). La línea continua corresponde al almidón acetilado, donde se detectaron bandas en el intervalo entre  $900 - 1250 \text{ cm}^{-1}$  que corresponden al estiramiento del grupo C-O. La señal a  $1226 \text{ cm}^{-1}$  corresponde específicamente al estiramiento de los grupos acetilo C-O (Colthup *et al.*, 1990). Incrementándose en la muestra acetilada, lo que indica que se introdujeron algunos grupos acetilo. Se observa también una disminución en las señales correspondientes a las vibraciones por estiramientos ( $3000-3900 \text{ cm}^{-1}$ ) y a las vibraciones por doblamiento ( $1650 \text{ cm}^{-1}$ ) del grupo O-H debido a la introducción de los grupos acetilo en el almidón, corroborando que se realizó la acetilación en el almidón. En la señal a  $1732 \text{ cm}^{-1}$  se observó un incremento, en comparación con el almidón nativo. Esta señal es característica de los modos vibracionales en los grupos carbonilo presentes en el almidón acetilado (Xu *et al.*, 2004; Xu y Hanna, 2005; Colthup *et al.*, 1990); La señal a  $2950 \text{ cm}^{-1}$  correspondió a los estiramientos CH de la unidad de anhidro glucosa de la molécula de almidón (Xu *et al.*, 2004).

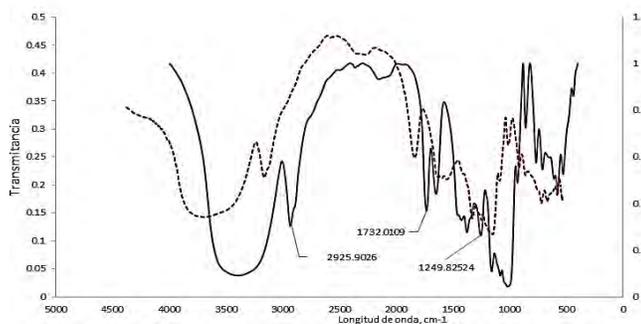


Figura 7. Análisis FTIR del almidón nativo y el almidón acetilado de papa.

### Pruebas mecánicas

Los resultados obtenidos en el ensayo de tensión para películas delgadas se muestran en las figuras 8 y 9. Los resultados promedio obtenidos para el almidón nativo son:  $1.136 \pm 0.316$  MPA de tensión y de elongación  $23.16 \% \pm 3.6$ , mientras que en el almidón acetilado se obtuvieron  $0.79 \pm 0.088$  de tensión y  $23.04 \% \pm 1.819$ . El efecto encontrado en el almidón acetilado ha sido un descenso de la tensión soportada por las películas que fueron realizadas con almidón acetilado, mientras que la elongación permanece sin alteración. La posible explicación a este comportamiento en primer lugar es la baja acetilación alcanzada, de igual manera el alto contenido de amilosa de los gránulos de papa.

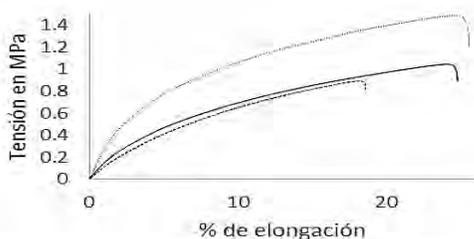


Figura 8. Pruebas de tensión en películas de almidón de papa nativo

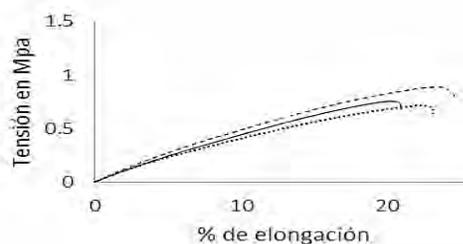


Figura 9. : Pruebas de tensión en películas con almidón acetilado

### Conclusiones

La acetilación se llevó a cabo en algunos gránulos del almidón de papa, afectando sus propiedades mecánicas. A pesar de que la elongación se mantuvo, ésta ocurrió a una menor tensión, valor que corresponde a la carga aplicada por sección en la probeta (MPa), lo que indica una pérdida de sus propiedades mecánicas, La película obtenida corresponde en su comportamiento a un termoplástico (TPS) aún sin las propiedades adecuadas para ser un buen sustituto de Polietileno.

### Recomendaciones

La problemática del uso de los TPS en la industria del empaque implica vencer las dificultades actuales: hidrofiliadad, envejecimiento y mejora de sus propiedades mecánicas. Se sugiere el uso de otros materiales combinados con almidones para impactar en estos factores y así lograr un material 100% biodegradable y útil en la industria del empaque.

### Referencias

- Acosta, H., H.S. Villada y P.A. Prieto; Envejecimiento de almidones termoplásticos agrios de yuca y nativos de papa por Microscopía de fuerza atómica, *Rev. Inf. Tecnol.*, ISSN: 0718-0764 (en línea) 17 (3), 71-78 (2006b).
- Aparicio, M. (2003) Caracterización fisicoquímica de los almidones nativos y modificados de yuca (*Manihotesculenta* Crantz), camote (*Ipomeea batata* Lam) y plátano (*MusaCavendish*). *Tesis doctoral*. Instituto Tecnológico de Veracruz, México.
- Ayucitra, A. 2012. Preparation and Characterisation of Acetylated Corn Starches. *International Journal of Chemical Engineering and Applications* 3 (3): 156-159.
- Bastioli, C; Global status- production of biobased packaging, *Starch/Stärke*: 53 (8), 351-355 (2001).

- Bello-Pérez L. A. Y Román-Gutiérrez A. D. Acetilación y caracterización del almidón de cebada. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 6 (1): 32-43. (2010)
- Bello-Pérez, L.; González-Soto R.; Sánchez-Rivero M.; Gutiérrez-Meraz F. y Vargas-Torres A. 2006. Extrusión de almidones de fuentes no convencionales para la producción de almidón resistente. *Agrociencia*. 40:441-448.
- Betancur-Ancona, D., Chel-Guerrero, L. y Canizares-Hernández E. Acetylation and characterization of Canavalia ensiformis starch. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 45, 378-382. (1997)
- Chung Wai, Ch., y Solarek, D. Modification of starches. *Starch* 3Ed, p. 629-655. (2009)
- Colthup, N., Daly, L.H. y Wiberley, S.E. Introduction to Infrared and Raman Spectroscopy. Pp. 254-309. *Academic Press*. USA. (1990)
- Gáspár, M. y otros cuatro autores; Reducing water absorption in compostable starch-based plastics, *Polym. Degrad. Stabili*: 90 (3), 563-569 (2005).
- Huang, J., Schols, H.A., Klaver, R., Jin, Z., Sulmann, E., Voragen, A.G.J. Characterization of differently sized granule fraction of yellow pea, cowpea and chickpea starches after modification with acetic anhydride and vinyl acetate. *Carbohydrate polymers*, 67:11-20. (2007)
- Mano, J.F., Koniarova, D. y Reis, R.L. (2003). Thermal properties of thermoplastic starch/synthetic polymer blends with potential biomedical applicability. *Journal of Materials Science. Materials in Medicine* 14(2), 127135.
- Peñaranda C.O.I; Perilla P.J.E.; Algecira E.N.A. 2010. Revisión de la modificación química del almidón con ácidos orgánicos A review of using organic acids to chemically modify starch. *Revista Ingeniería*. 28 No. 3, Diciembre de 2008 (47-52) 47
- Prieto-Méndez, J.; Trejo, C. Prieto, F.; Méndez, M.; Bello, L.; Román, A. 2010. Acetilación y caracterización del almidón de Cebada. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 6 (1): 32-43. (2010)
- Rincon A.M.; Bourached L.; Aragoza L.E, Padilla F. Efecto de la acetilación y oxidación sobre algunas propiedades del almidón de semillas de Fruto de pan (*Artocarpus altilis*). *ALAN* [online]. 2007, vol.57, n.3 [citado 2017-02-23], pp. 287-294.
- Salcedo-Mendoza, J.G.; Rodríguez-Lora, M.C.; Figueroa-Flórez, J.A. Efecto de la acetilación en las propiedades estructurales y funcionales de almidón de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) y ñame (*Dioscorea alata* cv. Diamante 22) *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, vol. 15, núm. 3, 2016, pp. 787-796
- Singh, J.; Kaur, L.; Singh, N. 2004. Effect of Acetylation on Some Properties of Corn and Potato Starches. *Starch/Stärke* 56: 586-601. Singh, N.S. y Singh, N. (2005). Characteristics of acetylated starches prepared using starches separated from different rice cultivars. *Journal of Food Engineering* 70, 117-127
- Takahiro, N.; Yamauchi, H.; Arachchige, H.; Wickramasinghe, M.; Yamamoto, K. 2009. Effect of Low Level of Starch Acetylation on Physicochemical Properties of Potato Starch. *Food Science and Biotechnology* 18(1): 118 -123.
- Van Soest, J.J.G. y otros tres autores; Bioplastic, *Ind. Crops and Prod*: 5(1), 11-22 (1996a).
- Vargas, G.; Martínez Z, P. y Velezmoro, C. (2016). Propiedades funcionales de almidón de papa (*Solanum tuberosum*) y su modificación química por acetilación. *Scientia Agropecuaria* [online]. vol.7
- Villada H.S., Acosta H.A. y Velasco R.J. (2008) Investigación de Almidones Termoplásticos, Precursores de Productos Biodegradables. *Información Tecnológica* – Vol. 19 N° 2 – 2008
- Xu Y., Miladinov, V., Hanna, M.A. 2004. Synthesis and characterization of starch acetates with high substitution. *Cereal Chemistry*, 81: 735-740.
- Xu, Y., Miladinov, V. y Hanna, M.A. (2004). Synthesis and characterization of starch acetates with high substitution. *Cereal Chemistry* 81(6), 735-740.

# LA MOTIVACIÓN Y LA TRANSFERENCIA COMO ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DEL HÁBITO LECTOR EN LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA ACTIVA JEAN PIAGET

Silvia Magnolia Sansores Escudero<sup>1</sup>, Margarita Sahagún Aguilera<sup>2</sup>

**Resumen** – Todas las áreas del conocimiento requieren que un alumno tenga el hábito y gusto por la lectura, sirviéndole ésta como herramienta de exploración inicial de encuentro con personajes, contextos históricos y valores. De ahí la importancia de la motivación y transferencia para lograr el hábito lector en los alumnos de la Escuela Activa Jean Piaget a través de la implementación de Café literario, ciclos de conferencias, jornadas de lectura, transmisión de cápsulas radiofónicas escolares, escenificaciones, entre otras, con el propósito de desarrollar habilidades para la comprensión, análisis e interpretación de una diversidad de textos literarios y de corte científico que resulten significativas para su vida académica y personal.

**Palabras clave** – motivación, transferencia, hábito lector, competencia lectora.

## Introducción

Leer es una actividad caracterizada por la traducción de símbolos o letras en palabras y frases que tienen significado para una persona, sin embargo, leer implica sentir, escuchar, emocionarse y utilizar la lectura en la vida cotidiana como un instrumento recreativo, informativo y de aprendizaje. En el ámbito escolar se requiere que un alumno tenga el hábito y gusto por la lectura, sirviéndole como una herramienta de conocimiento para la vida que le permita comprender, interpretar y analizar diversos tipos de textos. En el nivel bachillerato la necesidad es mayor, ya que será el recurso que empleará para la carrera profesional y sentará las bases para continuar autodeterminando su aprendizaje en su vida académica y personal.

En el ciclo 2012B – 2013A se detectó que los alumnos del nivel bachillerato de la Escuela Activa Jean Piaget carecían de herramientas para la comprensión lectora, estrategias de lectura y poco desarrollo en el hábito lector, esto a través de la evaluación diagnóstica del ingreso al bachillerato que aplicó la Secretaría de Educación Pública y de una encuesta interna en donde también se mostró que los alumnos leen literaturas diferentes, auspiciadas por el constante bombardeo de los medios de comunicación y la publicidad, ya que éstas surten efectos en las mentes juveniles, debido a todos los componentes visuales y sonoros que se requieren para llamar la atención del adolescente hacia este tipo de textos resultando en el poco o nulo interés por leer textos académicos o de literatura que despierten su sensibilidad artística. A través de la literatura, los alumnos aprenden a descubrir que hay otras realidades además de la que cada uno vive, mediante la experiencia de los personajes, permitiéndole una introspección sobre su vida, sus temores, su forma para relacionarse con los demás y poder así desarrollar su imaginación, creatividad, gusto por la lectura e innovar nuevas formas de aprender. Es por ello, que resulta imprescindible que en las aulas de nuestra institución propiciemos la motivación y la transferencia de un aprendizaje significativo para que la experiencia y acercamiento hacia los textos de niveles académicos más profundos sean de interés en el discente.

Debido a lo anterior, el objetivo principal de este trabajo es crear un programa lector que fomente en los alumnos de bachillerato de la Escuela Activa Jean Piaget el gusto por la lectura a través de un espacio de relajación y esparcimiento para desarrollar su hábito lector, incorporando estrategias de lectura para potenciar la comprensión a través de variadas sesiones en el aula que contribuyan a elevar su vocabulario, ortografía, sensibilidad hacia lo artístico, su imaginación, pensamiento analítico y deseo de trascender y dejar huella al expresar sus propias ideas.

## Marco teórico conceptual

Todo ser humano actúa por un impulso que lo guía y lo mantiene en la consecución de una meta; ese algo que lo impulsa de manera intrínseca o extrínseca para alcanzar una meta u objetivo se llama Motivación.

La motivación está compuesta de necesidades, deseos, tensiones, incomodidades y expectativas. Constituye un paso previo al aprendizaje y es el motor del mismo. La ausencia de motivación hace complicada la tarea del profesor.

<sup>1</sup>Silvia Magnolia Sansores Escudero es Asesora académica del área de Letras y Económico administrativo en el nivel Bachillerato de la Escuela Activa Jean Piaget, Villahermosa, Tabasco. [ssansores@jeanpiaget.edu.mx](mailto:ssansores@jeanpiaget.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>Margarita Sahagún Aguilera es Asesora académica del área de Ciencias en el nivel Secundaria de la Escuela Activa Jean Piaget, Villahermosa, Tabasco. [msahagun@jeanpiaget.edu.mx](mailto:msahagun@jeanpiaget.edu.mx)

También decir que la falta de motivación por parte del alumno queda a veces fuera del alcance del profesor, ya que pueden intervenir factores como problemas familiares, personalidad del alumno, problemas físicos o psicológicos.

La palabra motivación proviene del “latín *motivus* (movimiento) y el sufijo *-ción* (acción y efecto). *Motivus* también es la base de las palabras: *motivar*, *motivador* y *motivo*. Está compuesta con el verbo *movere* (mover) y el sufijo *-tivo* que indica relación activa o pasiva”<sup>3</sup>.

Jean Piaget (1969) considera la motivación como **la voluntad de aprender**, entendido como un interés del niño por absorber y aprender todo lo relacionado con su entorno.

Maslow (1970) sostuvo que el ser humano tiene necesidades de orden inferior y superior. Las necesidades de orden inferior (necesidades fisiológicas, de seguridad, de amor) han de ser satisfechas para poder buscar y expresar las de orden superior (necesidades de autoestima y de autorrealización).

John Atkinson (1964) afirmó que diferimos en la necesidad de logro, esto es, en el deseo de destacar en situaciones relacionadas con él.

Robert White (1959) pensaba que conductas como el dominio, la exploración, el juego son resultado de su necesidad intrínseca de enfrentar eficazmente el entorno. Esta disposición le dio el nombre de motivación de competencia.

Con relación a la transferencia, ésta se produce cuando una persona aplica experiencias y conocimientos previos, al aprendizaje o a la resolución de problemas en una situación nueva (Learning and instruction, R.E. Mayer, 2008).

Otra definición posible: transferencia se puede definir como la habilidad de aplicar lo que ha sido aprendido en un determinado contexto a nuevos contextos (Cognitive Development and Learning in Instructional Contexts, J.P. Byrnes, 1996).

Edgard L. Thorndike y Robert S. Woodworth afirmaron que el grado en el que el conocimiento y las habilidades adquiridas en el aprendizaje de una tarea ayudaban a aprender otra, dependen de las semejanzas entre las dos, a mayor grado de semejanza entre el estímulo y los elementos de respuesta de las tareas, mayor será la transferencia.

Robert Gagné (1970) nos dice que una transferencia vertical ocurre cuando una capacidad previamente aprendida contribuye de manera directa a la adquisición de una capacidad más compleja y una Transferencia lateral ocurre cuando una capacidad previamente aprendida se utiliza para resolver un problema similar a los que se han encontrado durante el aprendizaje inicial, pero en un contexto diferente.

La transferencia se ha definido como la posibilidad de aplicar las habilidades entrenadas en otras situaciones a diferentes tareas y materiales (Aguilar y Díaz Barriga, 1988)

## Descripción del método

### *Etapa inicial*

Se aplicó una evaluación diagnóstica<sup>4</sup> a los alumnos para obtener información sobre su competencia lectora<sup>5</sup>, inferencia de vocabulario, utilización de las estrategias de lectura<sup>6</sup> y se realizó una encuesta para conocer la cantidad de libros leídos en un año y poder determinar si contaban o no con el hábito lector, asimismo el tipo de lecturas que predominaban en los grupos del nivel bachillerato, utilizando la técnica del cuestionario para saber sus preferencias y los géneros, con los datos recabados se determinó el tipo de libro a leer y la planificación de las actividades para motivar la lectura deseada.

### *Para el desarrollo de la comprensión lectora*

1. Se asignaron cuentos y novelas breves y se comenzó a trabajar en elementos básicos de identificación como detección de la idea principal, personajes, vocabulario, contexto histórico del autor, entre otros.

2. Se prepararon ejercitaciones constantes a través de reactivos similares a los exámenes de admisión de las universidades y se les enseñó cómo aplicar las estrategias de lectura.

3. Se les solicitó a los estudiantes una evidencia física relacionada con sus logros que pudiera ser desde una bitácora lectora, organizadores gráficos hasta videos o escenificaciones que demostraran el grado de comprensión del material leído, la transferencia de conocimientos y la construcción del aprendizaje significativo que haya promovido el contenido del libro, los personajes, lugares, ambientes, narrador, vocabulario, experiencias con la vida real.

<sup>3</sup><http://etimologias.dechile.net/?motivacio.n>

<sup>4</sup>Evaluación diagnóstica del ingreso al bachillerato. Secretaría de Educación Pública.2012.

<sup>5</sup>La competencia lectora se puede definir como “La capacidad de construir, atribuir valores y reflexionar a partir del significado de lo que se lee en una amplia gama de tipos de texto, continuos y discontinuos, asociados comúnmente con las distintas situaciones que pueden darse tanto dentro como fuera del centro educativo”. (PISA. La medida de los conocimientos y destrezas de los alumnos. Un nuevo marco para la evaluación. MEC, INCE, 2000, p.37.)

<sup>6</sup><http://www.redalyc.org/pdf/356/35601104.pdf>

4. Se aplicó un examen escrito para medir los procesos de lectura<sup>7</sup> que se requiere en PISA<sup>8</sup>.

5. Se trabajó con los alumnos en el desarrollo de las competencias genéricas<sup>9</sup> que se solicitan como parte del perfil de egreso en el nivel de educación media superior.

*Para desarrollar la argumentación y expresión oral a través del hábito lector*

1. Se seleccionó el material acorde a la madurez emocional y cognitiva de los alumnos aunado a las exigencias de los textos literarios que solicitan las universidades como base para su examen de admisión. Por etapa ordinaria en cada semestre se fue aumentando el grado de complejidad acorde a los objetivos y retos planteados por el profesor y se asignaron las fechas para realizar los círculos de lectura.

2. Se planteó a los estudiantes los objetivos a lograr dejando en claro los valores que deben manifestarse en el círculo de lectores y se les cuestionó sobre las expectativas.

3. Para la primera sesión de apertura se preparó un ambiente de aprendizaje de acuerdo al libro que se leería (objetos y música instrumental) se les pidió que se sentaran formando una herradura, el maestro inició la lectura considerando la voz, emotividad, dicción y expresión no verbal para imprimirle emoción al texto.

4. A través de cuestionamientos se interesó al alumno en la problemática que planteaba el contenido del libro elegido, se les pidió que platicaran sobre alguna experiencia parecida y se les mostró el libro para que con los elementos visuales que ofrece la portada y el título pudieran los alumnos hacer predicciones sobre su contenido y que cuestionaran sobre el aprendizaje que el libro dejaría en ellos. Posteriormente cada alumno leyó en secuencia un párrafo y se estableció un reto de lectura.

5. Los alumnos de 1ro. a 4to. semestre trabajaron el círculo lector y examen escrito a través de la plataforma escolar y como evidencia de trabajo realizaron obras de teatro, creación de organizadores para procesar información, videos; mientras que 5to. y 6to. semestre trabajaron el café literario, en el cual los alumnos fueron responsables de la logística y desarrollo de la sesión.

6. Para registrar los comentarios brevemente se elaboró un carnet con el registro de todos los libros a leer así como las fechas de inicio y final para realizar la actividad de argumentación. En el carnet el docente escribía los comentarios de los avances y solicitaba la firma del tutor como parte de las acciones de seguimiento.

Poco a poco las actividades incrementaron hasta el punto de organizar jornadas de lectura, conferencias, transmisión de cápsulas informativas en el receso y actividades que promueven autonomía en el alumnado.

*Para lograr la motivación*

1. Se explicó a los alumnos los objetivos educativos que teníamos previstos para cada sesión.

2. Se justificó la utilización de los conocimientos que les intentamos transmitir con las actividades y estas se les plantearon de forma lógica y ordenada.

3. Se aplicaron estrategias de animación a la lectura.<sup>10</sup>

5. Les propusimos actividades que les hicieran utilizar distintas capacidades para su resolución.

6. Los errores se tomaron como nuevos momentos de aprendizaje y como momentos enriquecedores.

7. Se fomentó la comunicación entre los alumnos y las buenas relaciones, realizando tareas de grupo.

8. Se les planteó el razonamiento y la comprensión como la mejor herramienta para la resolución de actividades y conflictos.

9. Se propició aplicar los contenidos y conocimientos adquiridos a situaciones próximas y cercanas para los alumnos.

## Comentarios Finales

### Resultados

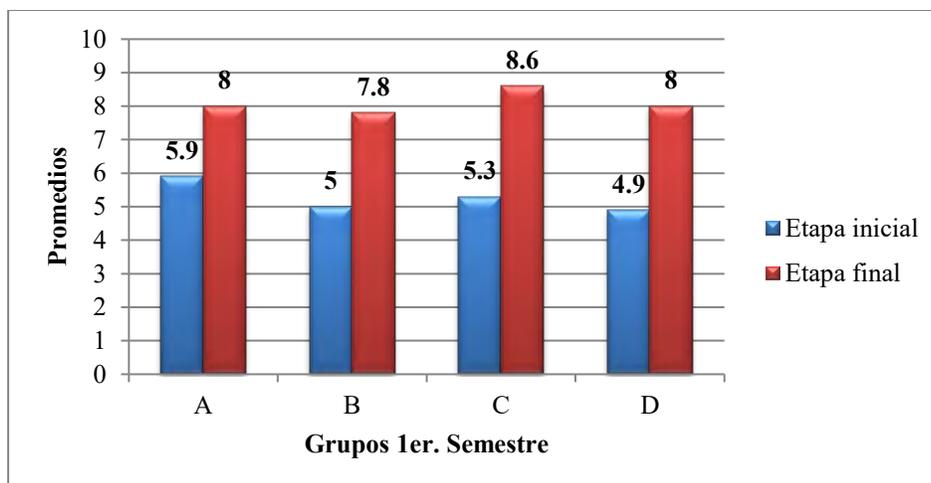
Al realizar la evaluación diagnóstica a los 90 alumnos de 1er. semestre en la asignatura de Taller de lectura y redacción del nivel Bachillerato de la Escuela Activa Jean Piaget se observó que el nivel de comprensión lectora, inferencia de vocabulario y utilización de las estrategias de lectura eran deficientes o carecían de ellas, ya que el promedio de resultados fue de 5.2, sin embargo al poner en práctica las actividades de nuestro programa lector los alumnos mejoraron su comprensión lectora en un 29%, ya que el promedio de dicha evaluación en la etapa final aumento a 8.1 como se puede comprobar en la Gráfica 1.

<sup>7</sup><https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

<sup>8</sup>Program for International Student Assessment en español es Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes

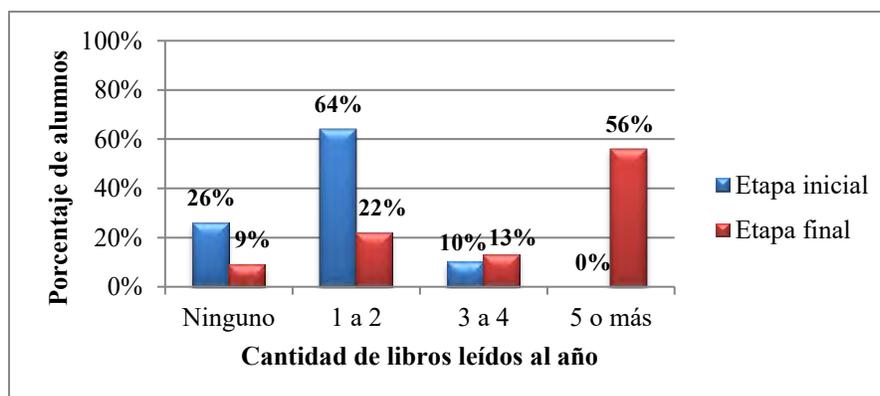
<sup>9</sup>Una competencia genérica describe fundamentalmente conocimientos, habilidades, actitudes y valores, indispensables en la formación de los sujetos que se despliegan y movilizan desde los distintos saberes.

<sup>10</sup>[http://archena.es/files/MANUAL%20DE%20ANIMACION%20A%20LA%20LECTURA\\_0.pdf](http://archena.es/files/MANUAL%20DE%20ANIMACION%20A%20LA%20LECTURA_0.pdf)



Gráfica 1. Promedios grupales de la evaluación diagnóstica aplicada a los alumnos de 1er. Semestre en la asignatura de Taller de Lectura y Redacción al inicio y final del ciclo escolar

Asimismo los resultados demuestran que se logró desarrollar el hábito lector, ya que inicialmente los grupos sólo leían en promedio 2 libros al año concluyendo con una lectura de hasta 8 libros al año, entre ellos: “Crónica de una muerte anunciada”, “Metamorfosis”, “El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha” y algunos textos dramáticos. (Ver Gráfica 2)



Gráfica 2. Resultado comparativo del hábito lector antes y después del programa lector

### Conclusiones

El hábito lector es una de las principales preocupaciones en el sistema educativo del nivel básico y medio superior, a la par de la competencia lectora, sin embargo, como todo hábito este debe iniciar en casa e irse reforzando en la escuela; lograrlo es una tarea de todos los maestros.

Conocer el grado de madurez de los alumnos y sus procesos cognitivos también es relevante para planear actividades significativas que redunden en un interés por continuar aprendiendo. Para la implementación de este programa lector se sugiere la elección de títulos literarios clásicos para dar paso a textos más complejos.

La motivación y la transferencia que estén presente en todas las clases permitirá adicionalmente que el proyecto tenga éxito y que los alumnos vean que con lo aprendido son capaces de construir nuevos aprendizajes que se traduzcan en experiencias aplicables a la vida y puedan darle una utilidad al gusto por la lectura, ya que aquellas personas que tienen desarrollado el hábito lector se les facilita el dominio de textos complejos y de mejoras en status de trabajo. Con la implementación del programa lector se incrementan las posibilidades de mayores admisiones en las diversas universidades estatales, nacionales e internacionales.

## Referencias bibliográficas

Díaz, P. (1985). "Lecciones de Psicología". Caracas. Ediciones Insula.

Dongo, A. "La teoría del aprendizaje de Piaget y sus consecuencias para la praxis educativa". Revista de investigación (en línea), Vol. 11 - Nº 1 - 2008, consultada por Internet el 24 de septiembre del 2015. Dirección de internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2747352>

Evaluación diagnóstica del ingreso al bachillerato 2012-2013. Secretaría de Educación Pública.

Gagné, R. (1970). Las condiciones del aprendizaje. Madrid: Aguilar.

Gordon H. Bower, Ernest R. (1989). Capítulo 6. "Teorías del aprendizaje". México: Edit. Trillas

Peña González, Josefina. "Las estrategias de lectura: Su utilización en el aula". Educere, Revista de investigación (en línea), Vol. 4, núm. 11, octubre - diciembre, 2000, consultada por Internet el 10 de julio del 2010. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/pdf/356/35601104.pdf>

<https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Competencias-Genericas.pdf>

<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>

<http://www.centrodemaestros.mx/bam/bam-desarrollo-nino-adolescente-meece.p>

[http://archena.es/files/MANUAL%20%20DE%20%20ANIMACION%20%20A%20%20LA%20%20LECTURA\\_0.pdf](http://archena.es/files/MANUAL%20%20DE%20%20ANIMACION%20%20A%20%20LA%20%20LECTURA_0.pdf)

<http://www.uovirtual.com.mx/moodle/lecturas/meteva/11/11.pdf>

[http://dione.cuaed.unam.mx:3003/jddfr\\_multimedia/segundo\\_semestre/psicopedagogia/unidad1/img/Tresteoriasdelaprendizaje\\_u1t3.pdf](http://dione.cuaed.unam.mx:3003/jddfr_multimedia/segundo_semestre/psicopedagogia/unidad1/img/Tresteoriasdelaprendizaje_u1t3.pdf)

[https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2001/2001\\_36.html](https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2001/2001_36.html)

## Notas Biográficas

La **Mtra. Silvia Magnolia Sansores Escudero** es asesora académica del área de Letras y económico administrativo del nivel Bachillerato en la Escuela Activa Jean Piaget y ha elaborado diversos proyectos educativos para la misma institución. Autor intelectual de la asignatura Competencia lectora en el 2012B, y actualmente impartela asignatura de Guías universitarias Letras. Realizó estudios de Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, 2007-2009. Ha impartido talleres de capacitación docente a profesores de nivel básico de la Secretaría de Educación Pública del estado de Tabasco relacionados con animación, estrategias de lectura y comprensión lectora.

La **Mtra. Margarita Sahagún Aguilera** es asesora académica del área de Ciencias del nivel Secundaria en la Escuela Activa Jean Piaget y asesoró por tres años el área de matemáticas, ha participado en diversos proyectos educativos para la misma institución. Realizó estudios de Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Guadalajara, Campus Tabasco, 2007-2009.

# ANÁLISIS DEL NIVEL DE ACCESIBILIDAD WEB DEL SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA, CON BASE EN ESTÁNDARES INTERNACIONALES

José Armando Santiago López<sup>1</sup>, Dr. José Antonio Vergara Camacho<sup>2</sup>,  
Dra. Patricia Martínez Moreno<sup>3</sup> y Dr. Enrique Ramírez Nazariega<sup>4</sup>

**Resumen**—La Web es cada vez más importante para la comunicación y para el acceso a los datos. Desafortunadamente, no todos los sitios son accesibles para todos los usuarios. La accesibilidad es uno de los desafíos claves para garantizar la inclusión, es un concepto relacionado con el acceso a recursos digitales por personas con diferentes habilidades y personas que usan dispositivos diferentes. La accesibilidad web se ocupa de superar las barreras a las que se enfrentan los usuarios con discapacidades cuando tratan de acceder a información en sitios Web. El presente trabajo muestra el análisis del nivel de accesibilidad del portal web del Servicio de Administración Tributaria (SAT), con base en los indicadores de las Pautas de accesibilidad al contenido de la web (WCAG 2.0).

**Palabras clave**—Accesibilidad, web, inclusión, SAT.

## Introducción

La influencia de las tecnologías de información y comunicación así como los acelerados cambios en las innovaciones tecnológicas han sido fundamentales para brindar servicios con mayor calidad y pertinencia a los usuarios sin distinción de sus habilidades y condiciones físicas. Las instituciones gubernamentales conscientes de esta situación han implementado estrategias para brindar una mejor atención a la sociedad a través de los portales web. La web, sin duda, ha modificado la forma en que se transmite y comparte información, no obstante existen ciertos requerimientos o directrices a considerar para diseñar y desarrollar un sitio web accesible para todos.

La Web es cada vez más importante para la comunicación y para el acceso a los datos. Desafortunadamente, no todos los sitios son accesibles para todos los usuarios. La accesibilidad es uno de los desafíos clave que Internet debe afrontar actualmente para garantizar la inclusión, es un concepto relacionado con el acceso a recursos digitales por personas con diferentes habilidades y personas que usan dispositivos diferentes. La accesibilidad web se ocupa de superar las barreras a las que se enfrentan los usuarios con discapacidades cuando tratan de acceder a información en sitios Web.

La UNESCO y la Organización Mundial de la Salud en sus informes reportan que más de 1,000 millones de personas en el mundo viven con alguna forma de discapacidad, lo equivalente al 15% de la población mundial. En nuestro país de acuerdo al INEGI el 5.9% de la población tiene algún tipo de discapacidad: Motriz, Visual, Auditiva, Convulsiva, Cognitiva e Intelectual (UNESCO, 2016). El derecho a la igualdad y no discriminación está contenido en el artículo 1 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, y configura uno de los principios y fundamentos centrales de los derechos humanos. En Diciembre del 2015 la Secretaría de Gobernación promulgó disposiciones generales sobre la Accesibilidad Web, las cuales menciona que deben observarse las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y las empresas productivas del Estado a favor de la inclusión digital (SEGOB, 2015).

La presente investigación se orientó a evaluar el portal web del Servicio de Administración Tributaria (SAT). De acuerdo al portal web del SAT, éste es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que tiene la misión “recaudar los recursos tributarios y aduaneros que la Ley prevé, dotando al contribuyente de las herramientas necesarias que faciliten el cumplimiento voluntario” (SAT). Específicamente, en el presente artículo se muestran los resultados del análisis del nivel de accesibilidad del portal web del Servicio de Administración Tributaria (SAT), en lo que respecta a la sección de trámites del portal web; con base en las directrices de accesibilidad al contenido de la web (WCAG) de la Iniciativa WAI del World-Wide Web Consortium (W3C).

<sup>1</sup> José Armando Santiago López es estudiante de la Licenciatura en Sistemas Computacionales Administrativos en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, Veracruz, México, jose.a.santiago.195@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. José Antonio Vergara Camacho es Profesor en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, Veracruz, México, jvergara@uv.mx

<sup>3</sup> La Dra. Patricia Martínez Moreno es Profesora en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, Veracruz, México, pmartinez@uv.mx

<sup>4</sup> El Dr. Enrique Ramírez Nazariega es Profesor en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Veracruzana, campus Coatzacoalcos, Veracruz, México, enramirez@uv.mx

### Accesibilidad Web

La necesidad de que la Web sea universal y accesible por cualquier persona está presente desde el principio de la Web; tal como lo menciona el creador de la web Tim Berners-Lee “El poder de la Web está en su universalidad. El acceso por cualquier persona, independientemente de la discapacidad que presente es un aspecto esencial”. El consorcio internacional que produce recomendaciones para la web (W3C), en febrero de 1997 lanzó la iniciativa de accesibilidad web (WAI) que se encarga de publicar las directrices o pautas de accesibilidad al contenido web.

Para hacer el contenido web accesible, se han desarrollado las denominadas Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web (WCAG), su función principal es guiar el diseño de páginas web hacia un diseño accesible, reduciendo de esta forma barreras de acceso a la información. En diciembre de 2008 la W3C emitió WCAG versión 2.0 que integra un amplio rango de recomendaciones para crear contenido web más accesible, seguir estas directrices permite crear contenido más accesible para un número mayor de personas con discapacidad, incluyendo ceguera, y baja visión, sordera y deficiencias auditivas, deficiencias del aprendizaje, limitaciones cognitivas, limitaciones de movilidad, deficiencias del habla, fotosensibilidad y combinaciones de las anteriores, además ayuda que el contenido sea usable para las personas de edad avanzada (W3C, 2014).

Las pautas de accesibilidad del contenido a la web emiten cuatro principios, que se encuentran en el nivel más alto, estos proporcionan los fundamentos de accesibilidad web: perceptible, operable, comprensible y robusto. Por debajo de los principios están doce pautas que proporcionan los objetivos que los autores deben considerar para lograr contenido más accesible por cualquier usuario. Para cada pauta se proporcionan criterios de conformidad verificables que permiten emplear las WCAG 2.0 en aquellas situaciones en las que exista requisitos y necesidad de evaluación de conformidad como: especificaciones de diseño, compras, regulación, o acuerdos contractuales. Se definen tres niveles de conformidad: A, el más bajo, AA, y AAA el más alto (WCAG, 2008).

**Perceptible:** la información y los componentes de la interfaz de usuario deben presentarse a los usuarios de la manera en que puedan percibirlos.

**Operable:** los componentes de la interfaz de usuario y navegación deben ser operable.

**Comprensible:** la información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

**Robusto:** el contenido debe ser lo suficiente robusto como para confiarse en su interpretación por parte una amplia variedad de agentes de usuario, incluidas las tecnologías asistidas.

En función a estos puntos de verificación se establecen los niveles de conformidad: A, AA y AAA

### Antecedentes del Servicio de Administración Tributaria (SAT) y su portal de trámites y servicios

El SAT es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, mediante la publicación de su reglamento interior, inicia su funcionamiento el 1º de julio de 1997, cuya principal responsabilidad es aplicar la legislación en materia fiscal y aduanera principalmente, con la finalidad de que las personas físicas y las personas morales cumplan con su obligación constitucional de contribuir de manera proporcional, equitativa al gasto público de nuestro país, así como facilitar el cumplimiento voluntario, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y evaluación de la política tributaria.

Para el cumplimiento de esta responsabilidad tiene dentro de sus atribuciones (artículo 33 C.F.F.) “Las autoridades fiscales para el mejor cumplimiento de sus facultades, estarán a lo siguiente: I.- Proporcionarán asistencia gratuita a los contribuyentes...”. “Los servicios de asistencia al contribuyente a que se refiere esta fracción, también deberán difundirse a través de la página electrónica que al efecto establezca el Servicio de Administración Tributaria. En dicha página también se darán a conocer la totalidad de los trámites fiscales y aduaneros” (CFF, 2016).

En cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior, el SAT, crea su portal web de trámites y servicios, el cual se encuentra ubicado en la siguiente dirección: <http://www.sat.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>. Este portal es público y está dirigido a todos los ciudadanos interesados en informarse sobre el cumplimiento de sus obligaciones fiscales, en él, tanto las personas físicas como las personas morales pueden realizar diferentes trámites.

Los anteriores son solo los principales trámites que cualquier persona puede realizar a través de este portal sin embargo existen muchos trámites específicos que se pueden realizar por este medio, es conveniente aclarar que algunos trámites son restringidos y requieren contar con un RFC y una clave de Firma Electrónica (FIEL) que permite dar seguridad jurídica y confidencialidad a los contribuyentes.

### Descripción del Método

La investigación fue de corte cuantitativo, debido a que usa la recolección de datos para la medición numérica y análisis estadístico, tiene un alcance exploratorio ya que su objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado. El diseño de la investigación es no experimental transeccional (Sampieri, 2010). Con el objetivo principal de evaluar el nivel de accesibilidad web que tiene el portal del Servicio de Administración Tributaria (SAT),

referente a la página principal y las destinadas para trámites y servicios. Se planteó dar respuesta a las siguientes dos preguntas: ¿Cuál es el nivel de accesibilidad web del portal SAT con base en la WCAG 2.0? y ¿Cuáles son las directrices de accesibilidad que más se incumplen?

El presente estudio se enfocó en analizar el contenido web del portal del Sistema de Administración Tributaria de México; se realizó un muestro por conveniencia, no probabilístico, seleccionando las secciones de mayor impacto para los usuarios de dicho portal: la página principal y sección de trámites y servicios. A través de la página principal se tiene acceso a cualquier otra página del portal y en caso que esta página careciera de los criterios mínimos de accesibilidad los usuarios tendrían dificultades para navegar y acceder a otras secciones del portal. Respecto a la página de trámites y servicios, se decidió evaluar su accesibilidad debido a que representa la razón más importante del portal y por ende la de mayor acceso por parte de los usuarios.

Existen diversos métodos para evaluar el nivel de accesibilidad de un sitio web, mismo que pueden clasificarse en dos grandes grupos: pruebas con la experiencia del usuario y pruebas técnicas; dentro de esta última encontramos la evaluación automática y la evaluación manual.

Para el presente trabajo se aplicó la evaluación automática; según McLellan (2011), las herramientas de pruebas automatizadas son excelentes para identificar los elementos faltantes utilizados en el contexto de la accesibilidad, ya que estas herramientas pueden probar sitios completos en períodos de tiempo relativamente cortos. Las herramientas automatizadas son particularmente fuertes en la recogida de problemas técnicos, como la falta de etiquetas ALT en las imágenes, la validación de documentos HTML, el uso incorrecto de la estructura (es decir, encabezados) y los problemas de contraste de color (en el texto). Las herramientas automatizadas, útiles para el diagnóstico de sitios a gran escala, no son definidas en términos de su capacidad para identificar todos los problemas de accesibilidad y usabilidad de la web.

Existen diversas herramientas que nos permiten realizar una evaluación automatizada de la accesibilidad web, en la presente investigación se utilizaron las herramientas *TAW* y *eXaminator*, que consisten de servicios en línea para evaluar de modo automático la accesibilidad de una página web, usando como referencia algunas técnicas recomendadas por las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web 2.0 (WCAG 2.0)

### Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos automáticamente por las herramientas *TAW* y *eXaminator* del portal de Servicios de Administración Tributaria, en su página principal y la página de trámites y servicios. A continuación se describen los resultados con la herramienta *TAW*, el cual está basado en las directrices internacionales WCAG 2.0; se aplicó un nivel de análisis AA y las tecnologías analizadas fueron HTML y CSS.

De acuerdo al nivel valorado (AA), la página principal del SAT presenta una muy buena valoración en el aspecto Comprensible, no así en los otros tres aspectos; en donde se identificaron 7 problemas en el aspecto Robusto, 10 en Operable y el que mayor problema presenta es el aspecto Perceptible con 13 incidencias (ver Figura 1).

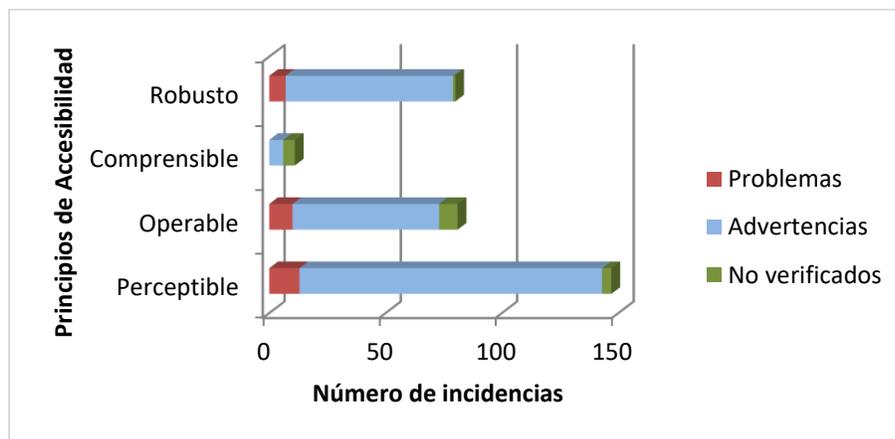


Figura 1. Principios de accesibilidad de la página “Principal” del portal SAT

En el cuadro 1 se describen los problemas que se deben atender respecto al criterio de conformidad de la WCAG 2.0. En la última columna “Aplica técnica WCAG 2.0” se propone consultar y aplicar las recomendaciones que describe cada una de las técnicas con el fin de desarrollar un contenido más accesible. Estas técnicas proporcionan información a los desarrolladores de contenido web interesados en satisfacer los criterios de éxito de las “Directrices

de Accesibilidad al Contenido Web” (WCAG 2.0, 2008).

Principios de accesibilidad	Criterio de conformidad	Problema identificado	No. de incidencias	Aplicar técnica WCAG 2.0
Perceptible	1.1.1 Imágenes	Imágenes sin atributo alt	9	H37
Perceptible	1.1.1 Imágenes	Elemento área sin equivalente textual	4	H38
Operable	2.4.4 Imágenes	Mapas de imagen sin alternativa	4	H24
Operable	2.4.4 Navegación	Enlaces sin contenido	6	F89
Robusto	4.1.1 Página web	Página 'bien formada'	7	G134

Cuadro 1. Problemas identificados en la página “Principal” del SAT

Respecto a la página de “Trámites y servicios” su valoración fue muy favorable con respecto a la página principal (ver Figura 2), no obstante cabe destacar algunos puntos por atender, tal como se describen en el Cuadro 2, en donde el principio de accesibilidad “Operable” no presentó ninguna problemática. Cabe resaltar, que se presenta un alto número de incidencias en la categoría de “Advertencias” lo que significa que requiere una supervisión manual ya que la herramienta de análisis *TAW* no es capaz de identificar con exactitud la posible problemática.

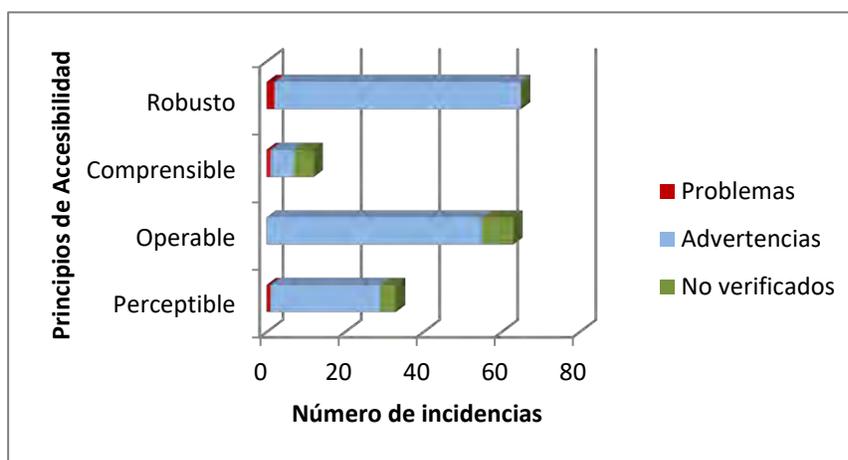


Figura 2. Principio de accesibilidad de la página “Trámites y servicios” del portal SAT

Principio de accesibilidad	Criterio de conformidad	Problema identificado	No. de incidencias	Aplicar técnica WCAG 2.0
Perceptible	1.3.1 Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1	1	H42
Comprensible	3.1.1 Página web	Declaración de idioma del documento	1	H57
Robusto	4.1.2 Página web	Marcos sin título	2	H64

Cuadro 2. Problemas identificados en página “Trámites y servicios” del SAT

Con el fin de apoyar el análisis realizado con la herramienta *TAW* y de brindar una valoración con mayor claridad y comprensión para el lector, se utilizó la herramienta en línea *eXaminator* (Benavidez, 2012), la cual dispone de tres formas para evaluar la accesibilidad de una página web: Introduciendo el URL, adjuntando el archivo donde se guarda la página y pegando el código fuente de la página en el campo correspondiente. El igual que *TAW*, esta herramienta valida las páginas con base en los criterios de WCAG 2.0 y para cada página evaluada emite una puntuación global que va de 1 a 10.

A continuación se presentan los resultados obtenidos con la herramienta *eXaminator* la cual dispone de tres formas para evaluar la accesibilidad de una página web: Introduciendo el URL, adjuntando el archivo donde se guarda la página y pegando el código fuente de la página en el campo correspondiente. Esta herramienta valida las páginas con base en los criterios de WCAG 2.0 y para cada página evaluada emite una puntuación global que va de 1 a 10, tomando en cuenta la valoración de los criterios; de tal forma que para cada criterio se le asigna una nota y un peso teniendo como puntuación máxima el 10. De acuerdo a Benavidez 2012, *eXaminator* califica situaciones específicas que pueden ser negativas o positivas. El concepto es que la medida de la accesibilidad no sólo está dada por la ausencia de

errores sino también por la presencia de aciertos.

Como se describe en la Figura 3, se identificaron situaciones que fueron valoradas como Excelente, no obstante, la repetición de los errores es un dato importante que se debe tener en cuenta en las calificaciones. Un único error se puede deber a una equivocación o un desliz pero varios errores del mismo tipo indican claramente un concepto equivocado o un gran descuido en el desarrollo (Benavidez, 2012). Es de resaltar la valoración de Mal y Muy mal para ambas páginas, en el Cuadro 3 se presentan las incidencias o situaciones negativas que se presentaron en el portal SAT, aquellas que su frecuencia fue elevada significa un mayor grado de atención y adecuación para mejorar la accesibilidad del portal.

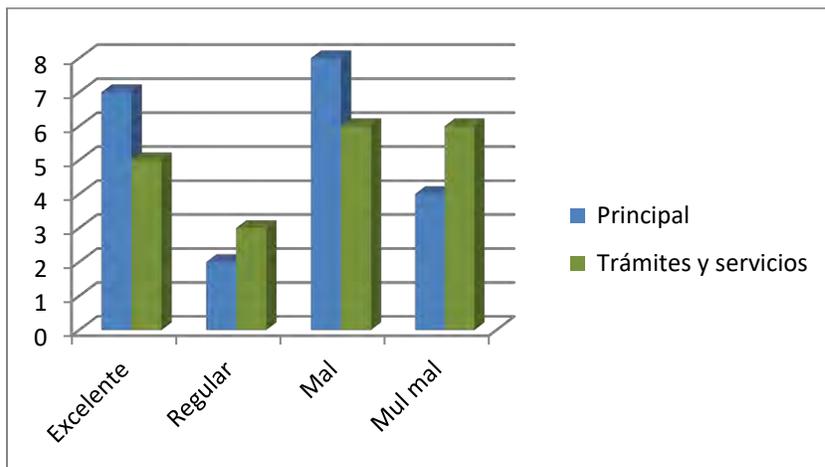


Figura 3. Principio de accesibilidad de las páginas “Principal” y “Trámites y servicios”

Situaciones negativas obtenidas con eXaminator	
Página Principal	Página Trámites y servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hay 4 elementos área sin alternativas textuales</li> <li>○ Hay 5 enlaces cuyo contenido es sólo una imagen sin alternativa textual</li> <li>○ Hay 23 enlaces con el mismo texto pero diferentes destinos</li> <li>○ Hay 1 formulario sin un botón de envío</li> <li>○ Hay 9 imágenes sin alternativas textuales</li> <li>○ Hay 1 tabla que contiene una o más tablas anidadas</li> <li>○ En 1 caso los encabezados no están anidados correctamente</li> <li>○ Hay 2 tablas sin celdas de encabezados</li> <li>○ No existen enlaces para saltar bloques de contenido</li> <li>○ El primer enlace de la página no lleva al contenido principal de la página</li> <li>○ Hay 1 secuencia de 3 ó más de elementos que pueden estar representando los elementos de una lista</li> <li>○ Hay 1 valor repetido en los atributos id</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hay 6 tablas sin celdas de encabezados</li> <li>○ Hay 2 elementos iframe sin title</li> <li>○ Hay 18 enlaces con el mismo texto pero diferentes destinos</li> <li>○ En 1 caso se especifican valores absolutos para el tamaño de las fuentes</li> <li>○ Hay 1 tabla de datos sin caption ni el atributo summary</li> <li>○ Hay 1 formulario sin un botón de envío</li> <li>○ En 3 casos se usan medidas absolutas en atributos HTML</li> <li>○ En 1 caso los encabezados no están anidados correctamente</li> <li>○ No existen enlaces para saltar bloques de contenido</li> <li>○ El primer enlace de la página no lleva al contenido principal de la página</li> <li>○ Se usan 9 atributos para controlar la presentación visual</li> <li>○ Falta el código de idioma en el atributo xml:lang</li> </ul>

Cuadro 3. Problemas identificados en página “Trámites y servicios” del SAT

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el nivel de accesibilidad del portal web del Sistema de Administración Tributaria, respecto a su página principal y la página de trámites y servicios; utilizando las herramientas de evaluación en línea TAW y eXaminator. Se presentaron los resultados de forma cuantitativa y cualitativa, en esta última se

consideró la experiencia de los investigadores para interpretar y valorar aspectos que las herramientas no logran atender. De acuerdo a las evidencias, el portal web del SAT presenta un nivel de accesibilidad regular de acuerdo al nivel AA, debido a que no satisface varios puntos críticos de accesibilidad, tal como se describen en el Cuadro 3.

#### *Conclusiones*

El presente trabajo es un análisis preliminar, cuya información recolectada sirve como un primer diagnóstico con el fin de concientizar sobre la importancia de diseñar y desarrollar recursos digitales accesibles y por tanto diseñar sitio web de acuerdo a las directrices internacionales de accesibilidad. Lo que cobra gran relevancia en sitios de uso frecuente, como el caso del Sistema de Administración Tributaria.

En nuestro país, es evidente la falta de iniciativas en pro de la accesibilidad web. Queda mucho trabajo para integrar la accesibilidad a los sitios web con el fin de facilitar el acceso a cualquier persona sin importar alguna discapacidad. No obstante, en los últimos años han surgido diversas tecnologías y herramientas que nos permite como profesionales de las TIC implementar estrategias para dar esa transformación a los sitios web en términos de accesibilidad.

Finalmente, la Accesibilidad web beneficia a las personas que presentan algún grado de discapacidad, entendiendo por discapacidad las deficiencias, las limitaciones en la actividad y las restricciones en la participación. Asimismo, también beneficia a otros grupos de usuarios como aquellas personas con dificultades relacionadas con el envejecimiento o las derivadas de una situación desfavorable determinada

#### *Recomendaciones*

Queda para próximas investigaciones aplicar una evaluación heurística por experto o test de usuarios. (observación y registro del comportamiento de los usuarios) que permita un mayor grado de confiabilidad y poder determinar si el portal web del SAT satisface todos los criterios de accesibilidad que establece la Web Accessibility Initiative a través de las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.0, logrando un nivel de accesibilidad triple A.

### **Referencias**

- Acosta, P., Luján, S. y Salvador, L. (s.f.). Evaluation of the Web Accessibility of Higher-Education Websites.
- Benavidez, Carlos (2012). Información técnica. Libro blanco de eXaminator. Consultado por Internet en: <http://examinator.ws/info/tecnica>
- CFF (2016). Código Fiscal de la Federación. Nuevo Código Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1981. Última reforma publicada DOF 17-06-2016. Consultado por Internet en: <http://www.cofepris.gob.mx/MJ/Documents/Codigos/cff.pdf>
- Conéctate. (2016). Cursos a Distancia conéctate por la igualdad, diversidad e inclusión. Curso ABC de la Accesibilidad Web. Consultado por Internet el 16 de enero del 2017 en: <http://cursos.conapred.org.mx/course/view.php?id=15>
- CONAPRED (2014). Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación. Consultado por Internet el 16 de enero del 2017 en: <http://www.conapred.org.mx/>
- Cunningham, Katie (2012). Accessibility Handbook. Making 508-Compliant Websites. O'Rally Media Inc.
- Examinator. Evaluación de la accesibilidad web. Consultado por Internet el 18 de enero del 2017 en: <http://examinator.ws/>
- HearColors. (2016). Ranking HearColors de Accesibilidad Web. Consultado por Internet el 8 de enero del 2017 en: <http://www.hearcolors.com.mx/archivos/Ranking-Universidades-Accesibilidad-Web-febrero-2016.pdf>
- McLellan, P. A. (2011). Web Accessibility. Consultado por Internet el 8 de enero del 2017 en: <http://search.proquest.com/docview/871714956>
- OMS (2016). Discapacidades. Organización Mundial de la Salud. Consultado por Internet el 18 de enero del 2017 en: <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>
- SAT. Qué es el SAT. Consultado por Internet el 25 de enero del 2017. Dirección de Internet: [http://www.sat.gob.mx/que\\_sat/Paginas/default.aspx](http://www.sat.gob.mx/que_sat/Paginas/default.aspx)
- SEGOB (2015). Disposiciones generales de accesibilidad web. Diario oficial de la federación. Consultado por Internet el 22 de enero del 2017 en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5418749&fecha=03/12/2015)
- UNESCO (2016). Personas con discapacidad. Consultado por Internet el 25 de enero del 2017 en: <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/inclusive-education/people-with-disabilities/>
- W3C (2004). Introducción a la Accesibilidad Web. Web Accessibility Initiative. Consultado por Internet en: <http://www.w3c.es/Traducciones/es/WAI/intro/accessibility>
- WCAG 2.0 (2008). Techniques for WCAG 2.0. Techniques and Failures for Web Content Accessibility Guidelines 2.0. Consultado en Internet en: <https://www.w3.org/TR/2008/NOTE-WCAG20-TECHS-20081211/complete.html>

# FACTORES DE RIESGO DE DIABETES E HIPERTENSIÓN EN ADULTOS DE UNA COMUNIDAD RURAL

MCE. Alma Delia Santiago Mijangos<sup>1</sup>, ME. Janeth Lara Hernández<sup>2</sup>,  
Dra. Elia del Carmen Martínez Ruiz<sup>3</sup>, Dra. Esther Alice Jiménez Zúñiga<sup>4</sup>, MCE. Martha Pérez Fonseca<sup>5</sup> y PSS. Neri  
Paola Romero Santiago<sup>6</sup>.

**Resumen**—El propósito del estudio fue determinar los factores de riesgo para diabetes e hipertensión en adultos de una comunidad rural del sur de Veracruz. Estudio descriptivo transversal. Instrumento: Cuestionario de Factores de Riesgo de Diabetes e Hipertensión de la Secretaría de Salud. Muestreo: No probabilístico por conveniencia, muestra: 131 personas. La media de edad fue de  $39.4 \pm 10.3$  años. Factores de Riesgo que prevalecieron: obesidad en 40.4%; glucemia alterada en el 8.4%; presión sistólica  $\geq 140$  mm Hg y presión diastólica  $\geq 90$  mm Hg en el 7.7%; el 87% presentó circunferencia de cintura  $\geq 80$ cms (mujeres) y  $\geq 90$ cms (hombres); el 94.6% presentó alto riesgo para diabetes y el 68% alto riesgo para hipertensión. Conclusión: El factor de riesgo para diabetes fue la circunferencia cintura en ambos sexos, y el factor de riesgo para hipertensión: el sobrepeso y la obesidad.

**Palabras clave**—Factores de riesgo, diabetes, hipertensión, adulto.

## Introducción

### *Descripción del problema.*

Las enfermedades crónica degenerativas son enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta, entre las que se encuentran la diabetes y la hipertensión arterial (HTA) y son las responsables del 63% de las muertes en el mundo, entre las que se encuentran la diabetes y la hipertensión arterial. En 2008, 36 millones de personas murieron de una enfermedad crónica (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017).

En el mundo hay más de 347 millones de personas con diabetes. Se calcula que en 2012 fallecieron 1.5 millones de personas como consecuencias del exceso de azúcar en la sangre en ayunas. La diabetes será la séptima causa de mortalidad en 2030, alcanzando la cifra de 552 millones de personas (OMS, 2015).

Uno de los principales factores de riesgo para que se desarrolle la diabetes es el sobrepeso y la obesidad, afecciones que van en aumento en todo el mundo; se estima que en Belice, México y Estados Unidos, aproximadamente 30% de su población tiene obesidad (OMS, 2012).

México ocupa el 6º lugar mundial en número de personas con diabetes, enfermedad que se encuentra entre las primeras causas de muerte en el país (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2012; Federación Internacional de la Diabetes [FID], 2015).

No obstante la información existente sobre los factores de riesgo para desarrollar Diabetes Mellitus tipo II y las estrategias de prevención y control de la enfermedad, se sabe que alrededor de 30% a 50% de las personas desconocen su problema de salud por meses o años. En zonas rurales esto ocurre casi en 100% (Rodríguez y Guerrero, 1998).

Por otro lado, la OMS (2013) mencionó que en 2008, en el mundo se habían diagnosticado de HTA aproximadamente el 40% de los adultos mayores de 25 años; el número de personas afectadas aumentó de 600 millones en 1980 a 1000 millones en 2008.

Urrea (2013) mencionó que la HTA es la primera causa atribuible de muerte en el planeta: entre los 40 y los 60 años de edad, identificando que la edad, una alta ingesta de sodio, inactividad física y presencia de enfermedades como obesidad, entre otros son factores que contribuyen a la aparición de HTA.

<sup>1</sup> MCE. Alma Delia Santiago Mijangos es Profesor por asignatura de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [alsantiago@uv.mx](mailto:alsantiago@uv.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> ME. Janeth Lara Hernández es Profesor por asignatura de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [janlara@uv.mx](mailto:janlara@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Elia del Carmen Martínez Ruiz es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [emartinez@uv.mx](mailto:emartinez@uv.mx)

<sup>4</sup> Dra. Esther Alice Jiménez Zúñiga es Profesor por asignatura de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [esjimenez@uv.mx](mailto:esjimenez@uv.mx)

<sup>5</sup> MCE. Martha Pérez Fonseca es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [marperez@uv.mx](mailto:marperez@uv.mx)

<sup>6</sup> PSS. Neri Paola Romero Santiago es Pasante en Servicio Social de la Facultad de Enfermería de la Universidad Veracruzana, Minatitlán, Veracruz, México. [neri.1994@hotmail.com](mailto:neri.1994@hotmail.com)

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 reveló que en México hay 22.4 millones de adultos de 20 años o más que padecen hipertensión arterial, y es más alta en adultos con obesidad (42.3%), y se observó que del 100% de adultos hipertensos, 47.3% desconocía que padecía HTA (INSP, 2012).

#### *Importancia del estudio para la disciplina*

Debido al incremento de las enfermedades crónico-degenerativas en los últimos años es fundamental para enfermería fortalecer el papel de la prevención como un pilar que debe evitar la aparición de la enfermedad y sus complicaciones. Además el impacto económico que estas enfermedades generan al país hace necesario abordar los factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

Para esto es necesaria la participación de un equipo multidisciplinario y estrechamente vinculado que permita, a través de sus acciones obtener impactos en la salud del paciente con factores de riesgo asociados a estas dos enfermedades y con ello buscar el desarrollo de hábitos y actitudes saludables para la vida. Por eso se hizo necesario realizar esta investigación en una población rural del sur de Veracruz.

#### *Objetivo General.*

El objetivo de esta investigación fue determinar los factores de riesgo para diabetes e hipertensión en adultos de una comunidad rural del sur de Veracruz.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de estudio*

La investigación es de tipo descriptiva y transversal.

#### *Población.*

La población estuvo conformada por 580 personas de ambos sexos mayores de 20 años que acudieron a consulta en una institución de primer nivel de atención en el municipio de Zaragoza, Veracruz.

#### *Muestreo y muestra*

El método utilizado para este estudio fue de tipo no probabilístico por conveniencia. La muestra de estudio fue de 131 personas.

#### *Material*

En esta investigación se utilizó un Cuestionario de factores de riesgo de diabetes e hipertensión de la Secretaría de Salud modificado por la Línea de cronicidad de la Universidad Veracruzana, que incluye preguntas sociodemográficas como: edad, sexo, escolaridad, estado civil, así como la somatometría: peso, talla, IMC, cintura, presión arterial sistólica y diastólica (<120/<80, óptima; 120-129/80-84, normal; 130-139/85-89, fronterizo; 140-159/90-99, etapa 1; 160-179/100-109, etapa 2; y >18/≥110, etapa 3) y glucemia capilar casual (positiva si fue ≥140 y negativa si fue <140); asimismo las variables que se midieron con el cuestionario para factores de riesgo de diabetes fueron: IMC clasificado en normal con mínima de 18.5 y máxima de 24.9, sobrepeso con mínima de 25 y máxima 29.9, y obesidad con mínima de 30 y máxima de ≥40; cintura en la mujer ≥80 centímetros y en el hombre ≥90; la práctica de ejercicio; edad entre 45 y 64 años; y antecedente familiar de diabetes. El total de puntos para tener la calificación es el siguiente: si obtuvo 0=sin riesgo, <10 bajo riesgo y ≥10 alto riesgo. Las variables para factores de riesgo de hipertensión fueron: IMC; la práctica de ejercicio; hábito a fumar; situaciones de estrés, y antecedente familiar de hipertensión con una ponderación de 0= Sin riesgo, 2 a 5 = Bajo riesgo, y 6 a 12 = Alto riesgo.

#### *Procedimiento*

Se pidió autorización del Comité de Ética e Investigación en Salud de la Facultad de Enfermería campus Minatitlán para la realización de esta investigación. Posterior a la autorización del comité se solicitó la autorización del Centro de Salud de Zaragoza, Veracruz. La solicitud se hizo por oficio, la cual fue aceptada.

Posteriormente se acudió el día y hora programada para efectuar el estudio por espacio de cuatro semanas, la aplicación de los instrumentos se llevó a cabo de la siguiente manera: primero se les dio a conocer el objetivo de la investigación y del consentimiento informado, una vez firmado, se aplicó el cuestionario, el cual tuvo una duración aproximada de 20 minutos, al finalizar se le agradeció la participación y atención prestada.

La medición de la tensión arterial se realizó mediante el uso del esfigmomanómetro de mercurio siguiendo la técnica y procedimientos recomendados por la Norma Oficial Mexicana 030 (Secretaría de Salud, 2009). Se tomó la presión arterial dos veces consecutivas; durante la toma el sujeto permaneció sentado con el brazo izquierdo apoyado sobre una superficie plana que lo mantuviera a la altura del corazón.

La primera toma se realizó al menos 5 minutos después de que la persona se sentara y las siguientes mediciones, cada 5 minutos. Si las dos lecturas difirieron por más de cinco mm Hg, se realizaron otras dos mediciones y se obtuvo su promedio.

Para la detección de glucemia capilar se utilizó un medidor de glucemia automatizado que mostró las lecturas de glucosa mediante tira reactiva leída (determinación por carga de electrones) de forma automática, posterior a la lectura se registraron los resultados en el cuestionario correspondiente según la Norma Oficial Mexicana 015 (Secretaría de Salud, 2010).

#### *Estrategia de análisis.*

Los datos recopilados fueron procesados a través del paquete estadístico (SPSS) versión 22 en español, a través del cual se obtiene frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central (media).

## **Resultados**

### *Análisis de datos*

En esta investigación se registró una media de edad de  $39.4 \pm 10.3$  años. Además, el 63.4% de las mujeres son jóvenes maduras en un rango de edad de 35 a 59 años de un total de 90.1%; el 63.4% dijo estar casada, el 45.8% tiene sólo educación básica y 70.2% dijo dedicarse a las labores del hogar.

Tabla 1. Factores de riesgo

		f	%
IMC	Normal	27	20.7
	Sobrepeso	51	38.9
	Obesidad	53	40.4
Cintura	Normal	17	13.0
	≥80 cm mujeres	114	87.0
	≥90 cm hombres		
Actividad física	Sí	35	26.7
	No	96	73.3
Edad entre 45 y 64 años	No	95	72.5
	Sí	36	27.5
Padres diabéticos	No	89	67.9
	Sí	42	32.1
Situaciones de estrés	No	53	40.5
	Sí	78	59.5
Padres hipertensos	No	91	69.5
	Sí	40	30.5

*n = 131*

La Tabla 1 muestra que el factor de riesgo de diabetes que predominó con un 87% fue el de las personas con una cintura mayor al rango normal establecido por la Norma Oficial Mexicana en ambos sexos. En cuanto al factor de riesgo de hipertensión la que predominó fue el de las personas con problemas de obesidad y sobrepeso con 79.3% y con menor porcentaje fue la de los padres con hipertensión con un 30.5%.

Tabla 2. Detección de glucemia capilar casual.

Sexo	Glucosa capilar negativa		Glucosa capilar positiva		Total	
	f	%	f	%	f	%
Femenino	108	82.4	10	7.6	118	90.1
Masculino	12	9.2	1	0.8	13	9.9

*n* = 131

En la Tabla 2 se observa que el 91.6% de las personas tuvo la glucosa capilar negativa y el 8.4% tuvo la glucosa capilar positiva.

Tabla 3. Detección de hipertensión arterial.

<120/<80		120-129/80-84		130-139/85-89		140-159/90-99		160-179/100-109	
Óptima		Normal		Fronterizo		Etapa 1		Etapa 2	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
80	61.1	29	22.1	12	9.2	9	6.9	1	0.8

*n* = 131

La Tabla 3 muestra que el 83.2 de las personas tiene presión arterial dentro de los parámetros normales. Sin embargo, el 7.7% de personas presentó cifras  $\geq 140$  mm Hg para la presión arterial sistólica y  $\geq 90$  mm Hg para la presión arterial diastólica.

Tabla 4. Nivel de Riesgo de Diabetes e Hipertensión.

	Nivel de riesgo					
	Sin riesgo		Bajo riesgo		Alto riesgo	
	f	%	f	%	f	%
Diabetes	2	1.6	5	3.9	52	94.6
Hipertensión arterial	3	2.3	39	29.7	89	68
Total						<i>n</i> = 131

En la Tabla 4 se observa que el 94.6% de las personas tiene alto nivel de riesgo de padecer diabetes y un 68% de alto riesgo de tener hipertensión arterial.

## Comentarios Finales

### *Conclusión*

Los factores de riesgo para desarrollar diabetes que predominaron fueron: cintura mayor al rango normal establecido por la Norma Oficial Mexicana en ambos sexos con un 87%. El factor de riesgo para hipertensión que predominó fue el de personas con problemas de obesidad y sobrepeso con un 79.3%. En cuanto a la glucemia capilar casual sólo un 8.4% presentó glucosa capilar positiva, de igual forma un 7.7% presentó cifras  $\geq 140$  mm Hg para la presión arterial sistólica y  $\geq 90$  mm Hg para la presión arterial diastólica. Del total de las personas el 94.6% tiene alto nivel de riesgo de padecer diabetes y un 68% alto riesgo de sufrir hipertensión arterial.

### *Recomendaciones*

Diseñar una estrategia de prevención dirigida en dos vertientes: Una hacia la población en general y otra hacia las personas que están en riesgo de padecer la enfermedad por presentar uno o más factores de riesgo.

Recomendar a las personas un cambio en el estilo de vida y promover hábitos saludables que inicien desde etapas tempranas.

Llevar a cabo actividades de promoción de la salud y de participación social en la población en general, pero con énfasis en ámbitos específicos como la familia, la escuela, la comunidad y grupos de alto riesgo antes de la aparición de la enfermedad.

Como enfermeras orientar a las personas para que por lo menos una vez al año se realicen su detección de factores de riesgo o si llegan a las unidades de primer nivel de atención aplicarla como lo marca la Norma Oficial Mexicana en materia de Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial.

Realizar estudios comparativos entre una zona urbana y rural para identificar si en ambas prevalecen los mismos factores de riesgo para el desarrollo de DM y HTA.

## Referencias

- Federación Internacional de la Diabetes (2015). Atlas de la diabetes de la FID. 7ª. edición. Bruselas, Bélgica: FID. Consultado el 25 de febrero de 2017. Recuperado de [www.idf.org/diabetesatlas](http://www.idf.org/diabetesatlas)
- Instituto Nacional de Salud Pública (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (en línea). México. Recuperado de: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2012). Diabetes Action Online. Consultado el 20 de febrero de 2017. Recuperado de: [http://www.who.int/diabetes/action\\_online/basics/es/](http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/es/)
- Organización Mundial de la Salud (2013). Información general sobre la hipertensión en el mundo. Consultado el 25 de febrero de 2017. Recuperado de: [http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/publications/global\\_brief\\_hypertension/es/](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es/)
- Organización Mundial de la Salud (2015). Diabetes. Nota descriptiva N°312. Consultado el 25 de febrero de 2017. Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>
- Organización Mundial de la Salud (2017) Enfermedades crónicas" (en línea). Consultado por Internet el 20 de febrero del 2017. Recuperado de: [http://www.who.int/topics/chronic\\_diseases/es/](http://www.who.int/topics/chronic_diseases/es/)
- Secretaría de Salud (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-2009, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial sistémica. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5144642](http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5144642)
- Secretaría de Salud (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168074&fecha=23/11/2010)
- Urrea Juan. (2013). Guía de Hipertensión Arterial en Latinoamérica. Consultado el 12 de enero 2017. Recuperado de: <http://www.tqfarma.com/CargaArchivosFTP/FlipbooksAct/GUIAS/Guia-Hipertension-Arterial-MK/Guia.pdf>

# LA IMPORTANCIA DE LOS CENTRO DE DATOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE INTERNET

MTI. Maximiliano Santiago Pérez<sup>1</sup>, MTI. Félix Díaz Villanueva<sup>2</sup>,  
MC. José Manuel Aguilar Cruz<sup>3</sup>, LC. Gabriel Guerra Burelo<sup>4</sup>

**Resumen**—Con el crecimiento de Internet en los últimos años, el crecimiento de los centro de datos (Data Center) va en aumento, lo cual exige a los integradores que se apliquen normas internacionales y locales, en ámbitos como; telecomunicaciones, infraestructura, eléctrico y refrigeración. La norma ANSI/TIA 942 establece las reglas para el diseño, construcción y administración de los Centro de Datos que son la columna vertebral de Internet.

**Palabras clave**—Centro de Datos, Internet, ANSI/TIA 942, norma.

## Introducción

Un Data Center o Centro de Datos es un centro de procesamiento de datos, una instalación empleada para albergar todos los sistemas de información de internet; telecomunicaciones, sistemas de almacenamientos, fuentes de alimentación redundante y sistemas de refrigeración. Con la finalidad de brindar el mejor nivel de rendimiento con la máxima disponibilidad del sistema.

Los componentes más comunes en el rubro de las Telecomunicaciones con; el cableado estructurado, cortafuegos, puerta de enlaces VPN, switch, router, servidores de almacenamiento, de archivos, aplicaciones y web, en hardware físico o virtuales.

Todos los Centros de Datos, son únicos, todos comparten una misión en común: proteger la información más importante y relevante de una organización. Además son los responsables de procesar todas las transacciones de cada organización, hospedar sitios web, mantener registros financieros y contables, encaminar correctamente los e-mails, mantener las comunicaciones, almacenar datos. Desde cualquier perspectiva un Centro de Datos es el cerebro de una organización. El entorno o infraestructura donde se van a mantener y alojar los equipos del Centro de Datos es muy importante, ya que se debe determinar las mejores condiciones físicas y ambientales para su preservación, mismas que deberán estar definidas bajo estándares técnicos. Además es importante considerar aspectos como la seguridad en el acceso a las instalaciones para evitar fugas de información o daños, la conservación de la temperatura adecuada para evitar sobrecalentamiento en los equipos, disponer de las herramientas adecuadas ante cualquier posible siniestro humano o natural.

Esta investigación tiene como finalidad mostrar una guía para analizar y diseñar correctamente un Centro de Datos teniendo en cuenta factores como disponibilidad, escalabilidad, seguridad, manejabilidad y desempeño, basado en normas y estándares de seguridad y operatividad de Centros de Datos bajo las regulaciones de la ANSI/TIA-942, y ajustado a las normas locales de cada organización.

## Descripción del Método

Se realizó una investigación exploratoria documental en diversas instalaciones de Centro de Datos para conocer la problemática que presentan en el diseño y operatividad.

### Antecedentes

México entró en la época de la computación electrónica en el momento en que Estados Unidos y otros países desarrollados encontraron la forma fácil de hacer negocio dentro del entorno del procesamiento electrónico de datos en los países tecnológicamente atrasados. Se obtuvo la tecnología de “fácil” aplicación. Sin personas que estuvieran preparadas para recibirla, entenderla y explotarla metódicamente. Se obtuvo con plena falta de experiencia sin él

<sup>1</sup> El MTI. Maximiliano Santiago Pérez es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[maximilianosantiagp@gmail.com](mailto:maximilianosantiagp@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El MTI. Félix Díaz Villanueva es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[felixdiazvillanueva@yahoo.com.mx](mailto:felixdiazvillanueva@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El MC. José Manuel Aguilar Cruz es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[aguilar\\_cruz\\_jm@hotmail.com](mailto:aguilar_cruz_jm@hotmail.com)

<sup>4</sup> El LC. Gabriel Guerra Burelo es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

personal calificado. A inicios de los años setenta, en Estados Unidos se duplicó el personal de informática, en Japón se quintuplicó. En México solo aumentó un 60% el cual no fue suficiente para alcanzar el ritmo de crecimiento del número de instalaciones. Para entonces comenzaba a percibirse la diferencia entre un improvisado y un profesional. Se comenzaba a entender que cuando se contrataba a un profesional se tenía la garantía de su labor. Las posibilidades de técnicas modernas de comunicación vía telefónica, microondas y satélite hicieron que se inventaran nuevas técnicas en el manejo de datos (bases de datos, teleproceso, sistemas operativos, software). Estas técnicas hicieron que las posibilidades de servicio en línea (tiempo real) fueran requeridas por grandes instituciones (bancos, dependencias gubernamentales, empresas privadas) como estrategia de competencia para ofrecer un mejor servicio a sus clientes. En la década de los sesentas, en México eran muy pocas las empresas que tenían una macro-computadora para el proceso de sus datos. Con esto surgieron los primeros centros de datos y estos se convirtieron rápidamente en el termómetro (aparente) del nivel de automatización de una organización. A mediados de los setentas, con la aparición en esa década de las modernas y potentes computadoras de la tercera generación, se habló de la necesidad de una nueva actividad: la administración de los centro de datos.

Con la puesta en marcha de las bases de datos, teleprocesos, lenguajes de programación de cuarta generación y las supercomputadoras, surgen los llamados sistemas integrales cuyas posibilidades de acceso y proceso de datos superan por mucho lo imaginable dentro del concepto de un centro de cómputo. Durante los años 80, la industria del ordenador experimentó el auge de la era del microordenador. En el entusiasmo que acompañaba este auge, las computadoras fueron instaladas por todas partes, sin las condiciones necesarias para que estas pudieran operar correctamente. Las microcomputadoras y las estaciones de trabajo eran utilizadas por usuarios independientes o estaban enlazadas en pequeñas redes locales. El crecimiento de los centros de datos es una tendencia mundial y su principal causa es la necesidad de almacenar, proteger y procesar las enormes cantidades de información que poseen diferentes tipos de empresas. Según publicó la agencia Efe (Agencia de noticias internacional de España), en 2014 la implementación de centros de datos creció un 8% en el mundo y “Latinoamérica es el continente con mayor crecimiento, al alcanzar un 12,2%”, reveló en un estudio la firma Anixter. Efe mencionó que en la investigación se destaca que Colombia es el quinto país entre los que tienen mayor cantidad de metros cuadrados destinados a centros de datos.

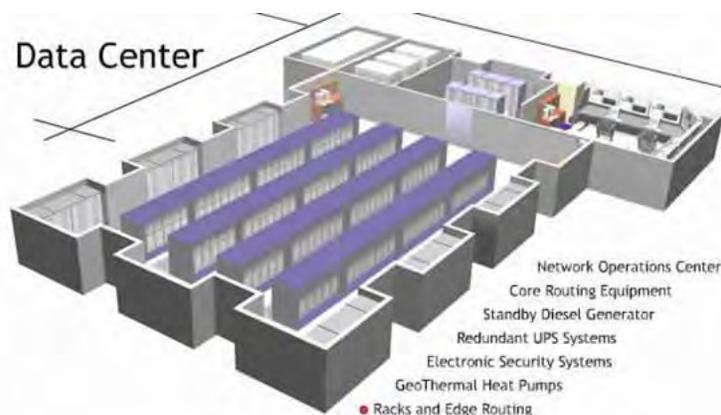


Figura1: Modelo de un Centro de Datos.

#### *Métodos y técnicas aplicadas para resolver la problemática*

Concebido como una guía para los diseñadores e instaladores de centros de datos (Data Centers), el estándar TIA-942 proporciona una serie de recomendaciones y directrices para la instalación de sus infraestructuras, cubriendo cuatro aspectos importantes los cuales son; Telecomunicaciones, Arquitectura, Sistema Eléctrico y Sistema Mecánico.

Al diseñar los centros de datos conforme a la norma, se obtienen ventajas fundamentales, como son:

- Nomenclatura estándar.
- Funcionamiento a prueba de fallos.
- Aumento de la protección frente a agentes externos.
- Fiabilidad a largo plazo, mayores capacidades de expansión y escalabilidad.

### Telecomunicaciones

Cableado de armarios y horizontal, accesos redundantes, cuarto de entrada, área de distribución, backbone, elementos activos y alimentación redundantes, panel de parcheo y latiguillos, documentación.

### Arquitectura

Selección de ubicación, tipo de construcción, protección ignífuga y requerimientos NFPA 75 (Sistemas de protección contra el fuego para información), barreras de vapor, techos y pisos, áreas de oficina, salas de UPS y baterías, sala de generador, control de acceso, CCTV, NOC (Network Operations Center – Centro operativo).

### Sistema eléctrico

Número de accesos, puntos de fallo, cargas críticas, redundancia de UPS y topología de UPS, puesta a tierra, EPO (Emergency Power Off- sistemas de corte de emergencia) baterías, monitorización, generadores, sistemas de transferencia.

### Sistema Mecánico

Climatización, presión positiva, tuberías y drenajes, CRACs y condensadores, control de HVAC (High Ventilating Air Conditioning), detección de incendios y sprinklers, extinción por agente limpio (NFPA 2001), detección por aspiración (ASD), detección de líquidos.

*Un Centro de Procesamiento de Datos (CPD) deberá incluir varias áreas funcionales:*

- Una o varias entradas al centro.
- Área de distribución principal.
- Una o varias áreas de distribución principal.
- Áreas de distribución horizontal
- Área de equipo de distribución.
- Zona de distribución.
- Cableado horizontal y backbone.

### Aplicación de los TIER's del estándar ANSI/TIA 942

El nivel de fiabilidad de un centro de datos viene indicado por uno de los cuatro niveles de fiabilidad llamados TIER. A mayor número de TIER, mayor disponibilidad, y por tanto mayores costes de construcción y mantenimiento.

TIER	% Disponibilidad	% Parada	Tiempo anual de parada
TIER I	99,67%	0,33%	28,82 horas
TIER II	99,74%	0,25%	22,68 horas
TIER III	99,982 %	0,02%	1,57 horas
TIER IV	100,00%	0,01%	52,56 minutos

Tabla 1: Características de los niveles de TIER's.

### TIER I- Nivel I (Básico)

- Disponibilidad del 99,671 %.
- Sensible a las interrupciones, planificadas o no.
- Un solo pasó de corriente y distribución de aire acondicionado, sin componentes redundantes.
- Sin exigencias de piso elevado.
- Generador independiente.
- **Plazo de implementación: 3 meses.**
- Tiempo de inactividad anual: 28,82 horas.
- Debe cerrarse completamente para realizar mantenimiento preventivo

*TIER II-Nivel II (Componentes Redundantes)*

- Disponibilidad del 99,741 %.
- Menor sensibilidad a las interrupciones.
- Un solo pasó de corriente y distribución de aire acondicionado, con un componente redundante.
- Incluye piso elevado, UPS y generador.
- **Plazo de implementación: 3 a 6 meses.**
- Tiempo de inactividad anual: 22,0 horas.
- El mantenimiento de la alimentación y otras partes de la infraestructura requieren de un cierre de procesamiento.

*TIER III-Nivel III (Mantenimiento concurrente)*

- Disponibilidad 99,982 %.
- Interrupciones planificadas sin interrupción de funcionamiento, pero posibilidad de problemas en las no previstas.
- Múltiples accesos de energía y refrigeración, por un solo encaminamiento activo. Incluye componentes redundantes (N+1).
- **Plazo de implementación: 15 a 20 meses.**
- Tiempo de inactividad anual: 1,6 horas.

*TIER IV-Nivel IV (Tolerante a errores)*

- 99,995 % de disponibilidad.
- Interrupciones planificadas sin interrupción de funcionamiento de los datos críticos. Posibilidad de sostener un caso de imprevisto sin daños críticos.
- Múltiples pasos de corriente y rutas de enfriamiento. Incluye componentes redundantes. Incluye componentes redundantes (2(N+1))- 2 UPS cada uno con redundancia (N+1).
- **Plazo de implementación: 15 a 20 meses.**
- Tiempo de inactividad anual: 0,4 horas.

*Clasificación de países con índices de riesgo para los centro de datos.*

Los riesgos dependen de la ubicación geográfica (inundaciones, zonas de riesgo sísmico, zonas cercanas a la costa y de baja altitud, propensa a tornados, zonas cercanas a plantas químicas y/o generación de electricidad.

*Centro de Datos Certificados e México bajo la norma ANSI/TIA 942*

Existen dos organizaciones con reconocimiento internacional que ofrecen certificación en diferentes aspectos a los centro de datos:

- ICREA: Es el único organismo internacional que norma y certifica especialistas, ambientes y productos de infraestructura de TI. Está enfocado en; Comunicaciones, Sistema eléctrico, Aire acondicionado, Seguridad, Entorno.



Figura 2: Mapa de zonas de riesgo para Centro de Datos a nivel Mundial

- UPTIME INSTITUTE: Es el único estándar global que se enfoca en el “cliente”, el dueño y operador del Centro de Datos, sus características se utilizan en la mayoría de los Centro de Datos más importantes a escala mundial. Está orientado en; Energía, Refrigeración, Mantenimiento operativo en base a disponibilidad a los tiempos de respuesta, Arquitectura y Seguridad del edificio.



Figura 3: Mapa de Centro de Datos certificados en México

### Política Editorial

El autor que envía el manuscrito se hace responsable de representar a sus coautores y hacerles llegar cualquier correspondencia con AcademiaJournals.com. Así mismo, los autores certifican que el material que se publica es inédito. Los autores deberán apegarse a los lineamientos de formato de la revista. El autor tiene la obligación de preparar una revisión bibliográfica.

### Resultados

Con esta investigación se pone de manifiesto la importancia que tienen hoy en día los Centro de Datos para el buen funcionamiento de Internet. Las recomendaciones que hace la norma TIA942 ajustada a normas locales como la

norma mexicana para el diseño y administración de Centro de Datos NMX-JCI-489-ANCE-ONNCCE-NYCE-2014, establecen las directrices que deben seguir los integradores y futuros profesionistas de las áreas de Redes y Telecomunicaciones con el afán de educar en las buenas práctica en la construcción de Centro de Datos.

### *Conclusiones*

El comercio electrónico hoy es una de las herramientas más potentes que tiene la industria, el respaldo de la información en la nube, transacciones seguras entre entidades financieras desde cualquier parte del mundo son efectuadas vía internet, pero para que estas tareas sean efectuadas debe existir indiscutiblemente un Centro de Datos con el más alto nivel de confiabilidad, para que los usuarios tengan la certeza que sus operaciones a través de Internet sean seguras y eficaces, con ello se concluye que los Centro de Datos son necesarios para el buen funcionamiento de Internet.

### *Recomendaciones*

Se recomienda que los integradores y futuros profesionistas en las áreas de Redes y Telecomunicaciones consideren en sus diseños de Centro de Datos las recomendaciones de las normas locales así como las de renombre internacional como la TIA-942, que garantizarán un proyecto con la más alta calidad a nivel mundial.

### **Referencias**

Grupo Cofitel, "Data Center: Estándar TIA 942". España (2014). <http://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-942/>

Meyers, Mike: Network Certification All-in-One Exam Guide, Third Edition, McGraw Hill Companies, 2004, p. 128.

Diario Oficial de la Federación, "Normal mexicana para Centro de Datos" NMX-J-C-I-489-ANCE-ONNCCE-NYCE2014", DOF: 15/07/2014. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5352377&fecha=15/07/2014&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352377&fecha=15/07/2014&print=true).

TIA 942.org. <http://www.tia-942.org/>; Consulta 6 de Febreeo 2017.

### **Notas Biográficas**

El **MTI. Maximiliano Santiago Pérez** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa. Terminó sus estudios de postgrado en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Es integrador certificado en normas de cableado estructurado por la empresa Panduit Latinoamerica, certificado no. 01040508/2008

El **MTI. Félix Díaz Villanueva** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de posgrado en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

El **MC José Manuel Aguilar Cruz** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de posgrado en Administración en la Universidad del Valle de México, campus Villahermosa, Tabasco, México.

El **LC. Gabriel Guerra Burelo** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de Licenciatura en Computación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

## Reducción de la difusión impresa en el Instituto Tecnológico de Villahermosa con el uso de puntos de acceso Bluetooth

MTI. Maximiliano Santiago Pérez<sup>1</sup>, MTI. Félix Díaz Villanueva<sup>2</sup>,  
MTI. José Alfredo García Gómez<sup>3</sup>, LC. Gabriel Guerra Burelo<sup>4</sup>

**Resumen**—Actualmente la difusión interna del Instituto Tecnológico de Villahermosa (ITVH) es mediante pizarrones donde se colocan los carteles para la difusión de eventos académicos, convocatorias de becas para toda la comunidad del ITVH, el impacto ambiental es que se imprime papelería y que el alcance de la información es mínima, con el uso de puntos de acceso Bluetooth se elimina la impresión de carteles y se tiene un mayor alcance del impacto de la información hacia la comunidad tecnológica.

**Palabras clave**— punto de acceso, difusión, información.

### Introducción

Crear puntos de información Bluetooth en diferentes espacios de difusión impresa asociados al Instituto Tecnológico de Villahermosa de manera que estos pongan a disposición de la comunidad del instituto información socio-cultural, así como información sobre eventos registrados en la agenda de la semana y videos de información. La comunidad estudiantil, personal administrativo y docente podrán recibir información oportuna y al instante acerca de las actividades e información general del ITVH, sin tener que utilizar publicidad visual escrita, impactando directamente en el cuidado del medio ambiente. Actualmente en las instalaciones del ITVH de utilizan pizarrones en puntos estratégicos en donde colocan carteles impresos de la información general hacia la comunidad del ITVH.

El estándar Bluetooth, del mismo modo que WiFi, utiliza la técnica FHSS (*Frequency Hopping Spread Spectrum*, en español *Espectro ensanchado por saltos de frecuencia*), que consiste en dividir la banda de frecuencia de 2.402 - 2.480 GHz en 79 canales (denominados *saltos*) de 1 MHz de ancho cada uno y, después, transmitir la señal utilizando una secuencia de canales que sea conocida tanto para la estación emisora como para la receptora.

Por lo tanto, al cambiar de canales con una frecuencia de 1600 veces por segundo, el estándar Bluetooth puede evitar la interferencia con otras señales de radio. El estándar Bluetooth se basa en el modo de operación maestro/esclavo. El término "**piconet**" se utiliza para hacer referencia a la red formada por un dispositivo y todos los dispositivos que se encuentran dentro de su rango. Pueden coexistir hasta 10 piconets dentro de una sola área de cobertura. Un dispositivo maestro se puede conectar simultáneamente con hasta 7 dispositivos esclavos activos (255 cuando se encuentran en modo *en espera*).

Los dispositivos en una piconet poseen una dirección lógica de 3 bits, para un máximo de 8 dispositivos. Los dispositivos que se encuentran en el modo *en espera* se sincronizan, pero no tienen su propia dirección física en la piconet. En realidad, en un momento determinado, el dispositivo maestro sólo puede conectarse con un solo esclavo al mismo tiempo. Por lo tanto, rápidamente cambia de esclavos para que parezca que se está conectando simultáneamente con todos los dispositivos esclavos. Bluetooth permite que dos piconets puedan conectarse entre sí para formar una red más amplia, denominada "**scatternet**", al utilizar ciertos dispositivos que actúan como puente entre las dos piconets. El establecimiento de una conexión entre dos dispositivos Bluetooth sigue un procedimiento relativamente complicado para garantizar un cierto grado de seguridad, como el siguiente:

<sup>1</sup> El MTI. Maximiliano Santiago Pérez es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[maximilianosantiagp@gmail.com](mailto:maximilianosantiagp@gmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> El MTI. Félix Díaz Villanueva es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[felixdiazvillanueva@yahoo.com.mx](mailto:felixdiazvillanueva@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El MTI. José Alfredo García Gómez es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[jalfredo05@gmail.com](mailto:jalfredo05@gmail.com)

<sup>4</sup> El LC. Gabriel Guerra Burelo es profesor del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.  
[gabgue32@hotmail.com](mailto:gabgue32@hotmail.com)



Figura 1: Topología de red Bluetooth

### Modo pasivo

- 1.-Solicitud: Búsqueda de puntos de acceso
- 2.-Paginación: Sincronización con los puntos de acceso
- 3.-Descubrimiento del servicio del punto de acceso
- 4.-Creación de un canal con el punto de acceso
- 5.-Emparejamiento mediante el PIN (seguridad)
- 6.-Utilización de la red

### Descripción del Método

El marketing hoy busca medios alternativos para llegar al target (persona o cosa a la que se dirige una acción) con el mensaje adecuado, en el momento oportuno. Como solución de marketing de proximidad, las campañas Bluetooth consisten en lanzar un mensaje multimedia gratuito a cualquier dispositivo que cuente con Bluetooth en un preciso lugar, en un momento determinado. La tecnología que está detrás de este método de marketing es el Bluetooth que permite establecer comunicaciones inalámbricas de proximidad desde un punto de acceso, una antena, a un teléfono móvil, sin necesidad de cable.



Figura 2: Marketing de proximidad

### La información a la mano

El marketing Bluetooth (también llamado marketing de proximidad) es el futuro de la publicidad para negocios. Este nuevo medio de publicidad proporciona resultados rápidos y efectivos en cualquier evento sin los altos costos asociados a la publicidad empresarial, educativa y de gobierno.

Es la mejor manera de interactuar con los usuarios de telefonía móvil que se encuentran a una distancia no muy lejana mediante aplicaciones multimedia. Este tipo de publicidad, hasta ahora solo al alcance de grandes empresas y multinacionales, ya es accesible a cualquier empresa/institución/particular.

Cualquier cosa que pueda ser enviada mediante la tecnología inalámbrica Bluetooth, permitiéndole personalizar su anuncio a cada público sea cual sea la ocasión. Como norma general es mucho más costoso llegar al mismo número de personas mediante los medios de comunicación tradicionales y el marketing directo. El sistema de marketing con Bluetooth es rápido, simple e intuitivo y además permitirá medir los resultados al brindar informe del número de dispositivos encontrados y el número de mensajes enviados. También ofrece la posibilidad de ser un medio de

comunicación móvil profesional, es decir, puede ir a cualquier lado donde pueda ir un peatón, incluso puede funcionar en movimiento.

### *Marketing Bluetooth*

El marketing Bluetooth, puede ser utilizado ampliamente para la distribución de contenidos como parte del marketing de proximidad y dentro de las campañas de marketing móvil. Los emisores Bluetooth se utilizan para difundir contenidos móviles, estos emisores incluyen un software que permite controlarlos remotamente por Web para cargar y configurar los contenidos al publicitar y obtener las estadísticas de descargas de cada contenido.

En una campaña con marketing Bluetooth, no basta con situar el emisor Bluetooth en el lugar seleccionado y que se comience a difundir los contenidos. Para obtener el máximo impacto es necesario contar con el asesoramiento de expertos para sacar el máximo partido de este tipo de marketing de proximidad.



Figura 3: Usuarios con portabilidad Bluetooth

### *Tipos y formatos de contenidos*

Es importante tener en cuenta los tipos y formatos de los contenidos a publicitar con Bluetooth para que estén adaptados a los distintos tipos de móvil, la información que será distribuida a la comunidad tecnológica será de tipo informativa.

### *Estadísticas*

Es imprescindible disponer estadísticas de resultados a la finalización de la campaña de marketing Bluetooth: descargas totales, tipos de teléfonos con los que se ha comunicado, contenidos más descargados, franjas horarias de uso, entre otros datos. Con los resultados obtenidos se puede optimizar la configuración de la campaña de marketing de proximidad y mejorar los resultados sino resultan favorables.

### *Posicionamiento del emisor Bluetooth*

No es lo mismo situar el emisor en un entorno cerrado que al aire libre. Hay que tener en cuenta el entorno a la hora de ubicar los emisores para un mayor impacto de la campaña de marketing Bluetooth. Los puntos estratégicos para colocar los Puntos de Acceso Bluetooth dentro de las instalaciones del ITVH serán en los lugares que actualmente ocupan los pizarrones de publicidad impresa.



Figura 4: Puntos de publicidad impresa en el ITVH

El emisor Bluetooth escanea a su alrededor para detectar los móviles que tengan el Bluetooth activado y estén en la zona de cobertura; si esos teléfonos están configurados en “modo visible” podrán ser detectados, y una vez se identifique cada móvil, el emisor Bluetooth le ofrecerá al usuario la descarga del contenido. La recepción requiere la autorización del dueño del móvil, así, cuando el móvil detecta la petición del emisor muestra un mensaje en pantalla solicitando permiso y es el propietario del teléfono el que autoriza la descarga. Se puede difundir todo tipo de contenidos aceptados por un teléfono móvil: imágenes, imágenes animadas (formato GIF), tonos, canciones, videos, aplicaciones Java y aplicaciones para iPhone, Android.



Figura 5: Puntos de acceso Bluetooth en el ITVH

#### *Otros ejemplos de uso de los emisores Bluetooth*

##### *Refuerzo de publicidad estática*

Junto a lonas publicitarias en edificios, en marquesinas de paradas de autobús, kioscos específicos, etc. Ejemplo: emisores que difunden el tráiler de la película en las mismas paradas de autobús que contienen el cartel publicitario de las mismas, incrementando la atracción de la campaña de marketing.

##### *Difusión de información práctica*

En congresos y ferias comerciales, recintos de ocio, organismos públicos, etc. Ejemplo: difusión del horario del día en las ferias comerciales, de la cartelera de los cines o de información turística en las oficinas de un ayuntamiento.

##### *Difusión de aplicaciones interactivas*

En entornos acotados se puede enviar aplicaciones interactivas para móviles, permitiendo que los destinatarios presentes puedan interactuar y no sólo comportarse como espectadores. Por ejemplo: respuesta de cuestionarios en el móvil sobre un evento presenciado, participación a través del móvil en juegos programados con esas aplicaciones móviles de proximidad, etc.

##### *Publicidad y marketing localizado en zonas concretas*

A la entrada de centros comerciales o en el escaparate de una tienda, para difundir ofertas actualizadas, información corporativa, catálogos de productos o promociones.

##### *Más ejemplos y aplicaciones*

Restaurantes y discotecas también reúnen los factores necesarios para una perfecta campaña de marketing Bluetooth: mucha gente joven, poca movilidad de los clientes dentro del local y mucho tiempo libre. Si se dispone de un pequeño negocio, como tiendas, videoclubs, inmobiliarias, etc., usando el marketing Bluetooth, se puede “ampliar el escaparate”, captando la atención de los transeúntes más allá del espacio de su propio negocio. En definitiva, cualquier negocio o evento público es susceptible de explotar las posibilidades del marketing de proximidad, obteniendo beneficios de la campaña.



Figura 6: Punto de acceso Bluetooth para marketing de proximidad

*Características técnicas de un Punto de Acceso Bluetooth en general:*

- Procesador a 300MHz, 256 Mb Ram, 5 Gbytes drive (escalable bajo petición)
- Hasta **21 conexiones** simultaneas Bluetooth
- Cumple las especificaciones Bluetooth 1.2. y 1.1
- Módulos Bluetooth Clase 1, cobertura hasta 100 metros
- Compatible con cualquier teléfono móvil con tecnología Bluetooth (dependiendo la marca del punto de acceso Bluetooth el sistema reconoce hasta 700 teléfonos móviles)
- Posibilidad de incorporar tecnologías de radio adicionales de corto alcance (WiFi, NFC)
- Certificación CE y FCC
- Reducido tamaño, permitiendo su instalación en una amplia variedad de emplazamientos, pasando totalmente desapercibidos con en el mobiliario del ITVH: paredes, ventanas, techos

### Política Editorial

El autor que envía el manuscrito se hace responsable de representar a sus coautores y hacerles llegar cualquier correspondencia con AcademiaJournals.com. Así mismo, los autores certifican que el material que se publica es inédito. Los autores deberán apegarse a los lineamientos de formato de la revista. El autor tiene la obligación de preparar una revisión bibliográfica.

### Resultados

Con esta investigación se pone de manifiesto la importancia que tiene la tecnología hoy, los potenciales que estas tienen son innumerables principalmente con el uso de la tecnología Bluetooth que la mayoría de los equipos móviles que tiene los estudiantes, administrativos y docentes del ITVH viene incorporado, aprovechando la oportunidad del marketing de proximidad las ventajas son innumerables por mencionar algunas; reducción de la impresión de papelería, mayor cobertura del impacto de la información, contenidos más interactivos, reducción de costos de publicidad, espacio reducido para la instalación del punto de acceso Bluetooth, amigable con el medio ambiente, con la opción de utilizar paneles solares o energía eólica y reducción de los espacios que actualmente ocupan los puntos de publicidad impresa.

### Conclusiones

El mundo esta cambiante y no por eso nosotros debemos estar estáticos, la tecnología avanza a pasos agigantados en lo que respecta a cada uno de nosotros desde nuestra trinchera es apostare al cambio, el marketing de proximidad con el uso de puntos de acceso Bluetooth viene a cambiar la forma de cómo hacer llegar la información a un público exigente que esta cautivo de la tecnología. En sin duda alguna una forma más de proyectar el futuro de la publicidad en todos los ámbitos, académicos, gobierno, privado.

### Recomendaciones

Las personas que quieran experimentar con la tecnología de marketing de proximidad con puntos de acceso Bluetooth, es necesario que se documenten con respecto a la tecnología Bluetooth, con el desarrollo de aplicaciones móviles y contenido dinámico de marketing. Con respecto a la adquisición de los equipos es necesario hacer los pedidos por Internet, aún está ausente la tecnología en los almacenes locales, esto retrasa un poco la implantación de la tecnología pero no es un impedimento para ello.

### Referencias

IEEE, "Tecnología Bluetooth"; Consultado 17 febrero 2017; <http://ieeexplore.ieee.org/document/1016473/>

Fiction Mind, "Software servidor de Bluetooth"; consultado 12 de febrero 2017;  
[http://www.fictionmind.com/fictionmind/web/es/bluebroad/bluebroad\\_license\\_form.php](http://www.fictionmind.com/fictionmind/web/es/bluebroad/bluebroad_license_form.php)

Antevenio, "5 ejemplos de marketing de proximidad"; Consultado 11 febrero 2016, <http://www.antevenio.com/blog/2016/04/5-ejemplos-de-marketing-de-proximidad/>

blueMessenger, "Marketing de Bluetooth"; Consultado 10 febrero 2016; <http://www.bluemessenger.es/>

### Notas Biográficas

El **MTI. Maximiliano Santiago Pérez** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa. Terminó sus estudios de postgrado en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Es integrador certificado en normas de cableado estructurado por la empresa Panduit Latinoamerica, certificado no. 01040508/2008

El **MTI. Félix Díaz Villanueva** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de posgrado en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

El **MC. José Alfredo García Gómez** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de posgrado en Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México.

El **LC. Gabriel Guerra Burelo** es profesor en el Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Villahermosa, Tabasco, México. Terminó sus estudios de Licenciatura en Computación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México.

# APLICACIÓN NUMÉRICA DEL TRÁNSITO DE AVENIDAS EN VASOS

Héctor Santibáñez Escobar M.I.H.<sup>1</sup>, Ing. Ernesto Alejandro Hernández<sup>2</sup>,  
Ing. Francisca López Córdova<sup>3</sup> e Ing. Justino Solís Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**--El tránsito de avenidas en vasos es una técnica utilizada en los proyectos de ingeniería de presas para conocer la forma en que evolucionan los niveles de almacenamiento en estas obras. Permite determinar los caudales de salida por la obra de excedencias y con ello sus propias dimensiones. Además establece el Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) y la magnitud de las obras de desvío y ataguías. Con los resultados se valora si la política de operación de las compuertas es viable dado que, ante la ocurrencia de una creciente deban protegerse la presa misma y los asentamientos existentes aguas abajo. Se desarrolla un ejemplo de aplicación mediante el método numérico con base en datos de un hidrograma de entrada para obtener al final del procedimiento el hidrograma de salida.

**Palabras clave:** Tránsito de avenidas, Avenidas Máximas, Diseño de Presas, Vasos de Almacenamiento.

## Introducción

En el tránsito de avenidas se emplea la ecuación de continuidad:

$$I - O = \frac{dV}{dt}$$

Donde:

I= Gasto de entrada al vaso

O= Gasto de salida del vaso

$\frac{dV}{dt}$  = Variación del volumen almacenado en el vaso en el tiempo t

Esta misma ecuación es posible anotarla en diferencias finitas como sigue:

$$\frac{I_i + I_{i+1}}{2} - \frac{O_i + O_{i+1}}{2} = \frac{V_{i+1} - V_i}{\Delta t}$$

Donde los términos son semejantes a los que ya se definieron con la variante de los subíndices:

i representa los datos al inicio del intervalo de tiempo

i+1 son los datos al final del intervalo de tiempo establecido

Se recomienda que el intervalo de tiempo sea igual o menor al 10 % del tiempo de pico.

El tránsito de avenidas se puede representar de manera gráfica mediante la figura 1:

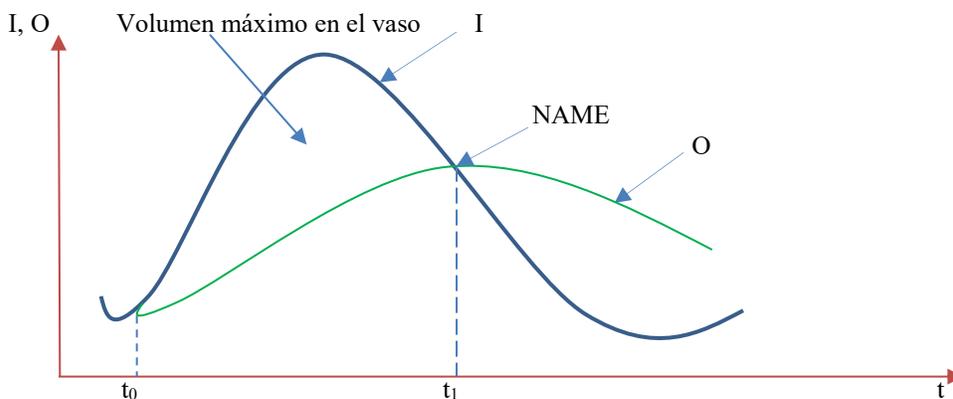


Fig. 1. Hidrograma de entrada (I) y de salida (O)

<sup>1</sup> Héctor Santibáñez Escobar M.I.H. es Profesor de Hidráulica en Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México. [hsantiba.58@gmail.com](mailto:hsantiba.58@gmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> El Ing. Ernesto Alejandro Hernández es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México [ingalejandro1960@hotmail.com](mailto:ingalejandro1960@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Ing. Francisca López Córdova es Profesora de Ciencias Básicas en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México. [francislopezco@gmail.com](mailto:francislopezco@gmail.com)

<sup>4</sup> El Ing. Justino Solís Hernández es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, México. [solishj@hotmail.com](mailto:solishj@hotmail.com)

La ecuación de continuidad se complementa con la ecuación que vincula los gastos que descarga el vertedor con la elevación de la superficie libre del agua:

$$O_v = CL (h-H)^{3/2} \text{ con } h > H$$

Donde h = elevación de la superficie libre del vaso, m.

H = elevación de la cresta del vertedor, m.

L = longitud de la cresta del vertedor, m.

C = coeficiente de descarga, 2.

$O_v$  = gasto por el vertedor de excedencias,  $m^3/s$ . Si  $h < H$ ,  $O_v = 0$

Si la obra de toma descarga un gasto significativo en relación con el vertedor, la salida total de la presa será

$$O = O_v + O_t$$

### Descripción del Método

Los requerimientos para la aplicación numérica son (Aparicio, 2001):

- Hidrograma de entrada
- Elevación del nivel del agua en el vaso en el momento en que llega a la presa la avenida correspondiente al hidrograma de entrada
- Gasto de salida por el vertedor en el instante en que empieza el hidrograma de entrada
- Gasto de salida por la obra de toma
- Curva elevaciones – volúmenes de almacenamiento
- Curva elevaciones - gastos de salida de la obra de excedencias

El método numérico emplea un proceso de iteraciones para calcular el volumen y el gasto de salida en el intervalo  $i+1$

- Primero se supone que el gasto de salida es igual al que se tuvo en el instante anterior y con esto se calcula en una primera aproximación el volumen almacenado  $V_{i+1}$ .
- Con este volumen y la curva elevaciones – volúmenes se determina la elevación y con ella un nuevo valor del gasto de salida.
- Con este gasto de salida  $O_{i+1}$  se calcula un nuevo volumen y si éste es igual al que se calculó en la aproximación anterior, se imprimen los resultados pasando después a un nuevo intervalo de tiempo.
- Si lo anterior no se cumple, se hace una nueva iteración.

Desarrollo de un ejemplo con los datos:

Elevación NAMO: 585.00 msnm

Gasto de salida inicial: 0

Intervalo de tiempo  $\Delta t$ : 6 hr= 21,600 s

Tolerancia: 0.001

Coficiente de descarga: 2.00  $m^{1/2}/s$

Anchura del vertedor: 50.00 m

Gasto de salida por la obra de toma: 0

Curva Elevaciones-Volúmenes:  $V = 0.3906(h-400)^{4.0062}$

Curva Elevaciones – gastos del vertedor:  $Q = CL(h-H)^{3/2} + O_t$

Hidrograma de entrada. Ver tabla 1.

Tiempo (t) hr	Gasto Q ( $m^3/s$ )	Tiempo (t) hr	Gasto Q ( $m^3/s$ )	Tiempo (t) hr	Gasto Q ( $m^3/s$ )	Tiempo (t) hr	Gasto Q ( $m^3/s$ )
0	0	6	1,179	6	590.00	6	82.00
6	55	12	1,032.00	12	550.00	12	59.00
12	56	18	886.00	18	510.00	18	54.00
18	57	24	739.00	24	470.00	24	0.00
24	58						
6	90	6	652.00	6	434.00		
12	122	12	566.00	12	397.00		
18	154	18	479.00	18	361.00		
24	186	24	392.00	24	324.00		

6	217	6	385.00	6	305.00		
12	247	12	378.00	12	284.00		
18	278	18	371.00	18	264.00		
24	308	24	364.00	24	245.00		
6	563	6	430.00	6	210.00		
12	819	12	496.00	12	176.00		
18	1,071	18	562.00	18	141.00		
24	1,325	24	628.00	24	106.00		

Tabla 1. Hidrograma de entrada.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Una vez desarrollado el procedimiento numérico se obtuvieron los datos finales del tránsito de avenidas en vasos mostrados en la tabla 2.

H, m	$V \times 10^8, m^3$ (i)	$V \times 10^8, m^3$ (i+1)	$I_2 \quad m^3/s$	$O_2 \quad m^3/s$
585.06	4.73	4.73	55	1.346
585.16	4.74	4.74	56	6.682
585.26	4.75	4.75	57	13.394
585.35	4.76	4.76	58	20.380
585.45	4.77	4.77	90	29.943
585.59	4.79	4.79	122	45.160
585.76	4.81	4.80	154	65.906
585.94	4.83	4.82	186	91.510
586.13	4.85	4.84	217	120.823
586.32	4.87	4.86	247	152.437
586.51	4.89	4.88	278	185.452
586.69	4.91	4.90	308	219.165
587.06	4.94	4.94	563	295.048
587.71	5.01	5.01	819	445.118
588.49	5.10	5.09	1,071	653.283
589.32	5.19	5.18	1325	898.487
589.84	5.24	5.24	1,179	1,065.957
589.90	5.25	5.25	1,032	1,083.251
589.71	5.23	5.23	886	1,020.885
589.39	5.20	5.19	739	918.393
589.04	5.16	5.15	652	811.784
588.72	5.12	5.12	566	717.673
588.41	5.09	5.08	479	629.909
588.10	5.05	5.05	392	545.45
587.84	5.03	5.02	385	479.569
587.68	5.01	5.01	378	439.528
587.58	4.99	5.00	371	415.37
587.51	4.99	4.99	364	397.77
587.51	4.99	4.99	430	397.400
587.61	5.00	5.00	496	421.507
587.79	5.02	5.02	562	465.038
588.00	5.04	5.04	628	519.108

588.14	5.05	5.06	590	557.355
588.17	5.06	5.06	550	564.121
588.12	5.05	5.05	510	550.761
588.03	5.04	5.04	470	527.134
587.92	5.03	5.03	434	498.168
587.79	5.01	5.02	397	466.689
587.66	5.00	5.00	361	433.752
587.52	4.98	4.99	324	400.013
587.39	4.97	4.97	305	368.937
587.27	4.96	4.96	284	342.332
587.16	4.95	4.95	264	318.296
587.06	4.94	4.94	245	296.204
586.95	4.93	4.93	210	272.830
586.82	4.91	4.92	176	246.225
586.68	4.90	4.90	141	217.728
586.52	4.88	4.88	106	188.091
586.37	4.86	4.87	82	159.572
586.21	4.85	4.85	59	133.698
586.08	4.83	4.84	54	112.259
585.93	4.82	4.82	0	89.773
585.77	4.80	4.81	0	67.618
585.65	4.79	4.79	0	52.135
585.55	4.78	4.78	0	41.005
585.48	4.77	4.77	0	32.810
585.41	4.77	4.77	0	26.650

Tabla 2. Resultados del tránsito de avenidas en vasos.

#### Conclusiones

La tabla 2 resalta con un color amarillo los resultados esperados del cálculo realizado:

Elevación máxima en el vaso NAME:  $H = 589.90$  m

Volumen de almacenamiento final  $V_{i+1} = 5.25 \times 10^8$  m<sup>3</sup>

Gasto máximo de salida  $Q_{\text{máx.}} = 1,083.251$  m<sup>3</sup>/s

La columna 5 muestra el hidrograma de salida esperado.

#### Recomendaciones

Es conveniente repetir el procedimiento para otros períodos distintos al utilizado en este ejercicio para efectos comparativos, para luego efectuar la toma de decisiones dentro de la planeación del proyecto del vaso.

#### Referencias

Aparicio, M. F.J. Fundamentos de hidrología de superficie. Limusa Noriega Editores. Décima reimpresión. México. 2001.

# MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA INSPECCIÓN DE CALIDAD DE UNA EMPRESA AUTOMOTRIZ

M en T. E. Claudia Georgina Santiesteban Alcántara<sup>1</sup>, José Miguel Romero Morales<sup>2</sup>, M. C. I. Fernando Sánchez Solís<sup>3</sup>

**Resumen**--El presente artículo se enfoca en el análisis referente a los métodos de control de calidad aplicados a diferentes circunstancias encontradas dentro de una empresa del ramo automotriz, para resolver problemas de eficiencia y productividad en los procesos de inspección de piezas automotrices, y el manejo de materiales de entrada y salida a líneas de producción totalmente inspeccionadas. Las herramientas utilizadas para facilitar las soluciones dentro del área de calidad fueron seleccionadas para corregir de manera acertada los errores que se estuvieran presentando en los procesos de inspección con el objetivo de minimizar o eliminar pérdidas para la empresa, obteniendo resultados satisfactorios, reduciendo las pérdidas tanto para la empresa y mejorando el proceso de inspección de calidad de las piezas automotrices.  
**Palabras clave**-- Calidad, Inspección, eficiencia, mejora.

## Introducción.

Con la implementación de las mejoras propuestas en este trabajo, se pudo obtener un cambio con el sistema de eficiencia y productividad ya utilizado por los trabajadores de inspección de piezas automotrices en el departamento de calidad, que ayudó a tener un mejor orden en las inspecciones que se realizaban de cada una de las piezas cuando dichas inspecciones eran solicitadas por algún ingeniero de calidad que así lo requería. La mejora se basa en la medición de la eficiencia y productividad de los inspectores de calidad en una empresa automotriz, ya que el problema es que los trabajadores no cumplían con sus horas de trabajo y esto se veía reflejado en los reportes diarios de inspección de cada uno de ellos por lo que al momento de multiplicar el número de piezas inspeccionadas por el promedio de cada número de parte, (pieza) se obtienen las horas trabajadas por cada inspector, es por eso que lo importante es hacer que el trabajador realice sus horas de trabajo completas obteniendo mayor eficiencia y productividad durante su turno de trabajo y mayores ganancias para la empresa sorteadora.

## Descripción del Método.

La empresa en cuestión, se le llama también sorteadora, ya que se trabaja con diferentes números de parte y diferentes piezas a la vez, por lo que sus trabajadores "sortean" los números de parte que se están inspeccionando en ese momento, por lo tanto, cada uno de los trabajadores puede inspeccionar en ese mismo turno dos o tres números de parte diferentes, dependiendo cuál sea el trabajo de inspección que se le realice a ese número de parte (pieza).

La problemática que existía antes de implementar este sistema de eficiencia, afectaba directamente a la producción. Durante cada turno de trabajo la mezcla de materiales que existía dentro del área de inspección ocasionaba que no se cumpliera con el estándar por parte de los operadores, porque no se contaba con un orden al momento de inspeccionar diferentes tipos de pieza como lo solicitaban las líneas de producción, no se tenían las especificaciones de calidad completas de cada pieza, o se solicitaban al almacén diferentes materiales para su inspección. La implementación de la mejora ayudó a incrementar la producción durante cada turno de trabajo, se minimizaron las mezclas de material y los tiempos muertos, así como un mejor orden dentro del área de inspección de calidad.

El primer paso consistió en la revisión diaria de la información en el área de PQA (calidad), registros, formatos, procedimientos, auditorías, etc. para detectar las deficiencias del sistema actual con que se mide la eficiencia de los inspectores. Una de las herramientas que se implementaron son las ayudas visuales en conjunto con las hojas de trabajo estándar de manera correcta, éstas son muy importantes en el proceso de inspección de cualquier material, ya que sin ellas no se puede iniciar una inspección de los puntos críticos del material y por las políticas internas del

<sup>1</sup> Claudia Georgina Santiesteban Alcántara es Maestra en Tecnología Educativa, se desempeña como Docente de medio tiempo en el Instituto Tecnológico de Toluca, en el departamento de Ingeniería Industrial, y Profesor de asignatura en la Universidad Autónoma del Estado de México, en Toluca, Edo. Méx. [csantiestebana@toluca.tecnm.edu.mx](mailto:csantiestebana@toluca.tecnm.edu.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> José Miguel Romero Morales, es pasante de la carrera de Ingeniería Industrial, actualmente se desempeña como supervisor de calidad en la empresa de Robert Bosch Toluca, Edo. Méx. [josemiguel\\_ing24@hotmail.com.mx](mailto:josemiguel_ing24@hotmail.com.mx)

<sup>3</sup> Fernando Sánchez Solís es Jefe del Departamento de Servicios Escolares en el Instituto Tecnológico de Toluca, docente de asignatura en la facultad de Contaduría de la Universidad Autónoma del Estado de México y se ha desempeñado como asesor financiero del Municipio de Calimaya en el estado de México [fsanchezs@toluca.tecnm.edu.mx](mailto:fsanchezs@toluca.tecnm.edu.mx)

departamento de calidad, lo cual evitó muchas pérdidas tanto de tiempo, como errores en la certificación del material, en la figura 1 podemos observar el formato de ayuda visual.

Robert Bosch México, Sistemas Automotrices S.A. De C.V.

**AYUDA VISUAL**

No.	Características a controlar	Método de control empleado	Frecuencia y tamaño de la muestra	Equipo de medición empleado	Forma de documentar resultados
1	CONTAMINACION	Visualización directa	100%		directo en el producto

PIEZA CONTAMINADA



FECHA DE ORGANIZACIÓN

Denominación: VÁLVULA Número de parte: 6004FR1032  
Descripción: Nivel de Cambio:  
Lugar de Trabajo: PQA Elaboró: DANIEL AGUILAR  
Fecha: 1/06-16 Aprobó: DIANA JIMÉNEZ  
Hoja 1 de 2

Figura 1. Ayuda visual para inspección o auditoría de calidad.

Otro de los documentos muy importantes para la selección de un material es la hoja de chequeo (check list) en donde se especifican las horas que se va a trabajar con ese material, número de piezas o lotes que se van a “sortear” dentro del área de PQA, la distribución de la mesa de trabajo para realizar la inspección, cuántas piezas son las que se deben inspeccionar por hora etc. En la figura 2 podemos observar el formato de check list estándar utilizado por el área de calidad donde explica las indicaciones que se deben hacer con cada pieza a inspeccionar.

CP/PQA	CHECK LIST DE APROBACIÓN DE SELECCIÓN		BOSCH
<b>LIBERACIÓN DE BANCOS DE TRABAJO</b>			
<b>5- CREACIÓN DE HTE</b>			
5.1 FECHA DE REALIZACIÓN, ACTUALIZACIÓN Y VERSIÓN		SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
5.2. PROVEEDOR, NÚMERO DE PARTE Y NOMBRE DEL COMPONENTE: <u>Hatch Stg. Vanilla 6004FR1032</u>			
5.3. FALLA DE RECIBO <input type="checkbox"/>	5.3.1 FALLA DE LINEA <input checked="" type="checkbox"/>	5.3.2. FALLA DE CLIENTE <input type="checkbox"/>	
5.4. EPP ACORDE A LA AUTORIZACIÓN DE LA SELECCIÓN	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.5. FOTOGRAFÍAS DE PIEZA OK, NOK POR DEFECTO	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.6. PIEZAS FÍSICAS CON FALLA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.7 MARCA DE CERTIFICACIÓN	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.7.1 ZONA DE CERTIFICACIÓN DEFINIDA	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.7.2 TIPO DE MARCADOR	CERA <input type="checkbox"/>	UNI-PAINT <input checked="" type="checkbox"/>	INDELEBLE <input type="checkbox"/>
5.7.3 COLOR MARCADOR:	BLANCO <input type="checkbox"/>	VERDE <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
5.7.4 TIPO DE ETIQUETA:	STICKER CON INICIALES <input checked="" type="checkbox"/>	STICKER COMPLETO <input type="checkbox"/>	
5.8- DESCRIPCIÓN CLARA Y DETALLADA DEL MÉTODO DE INSPECCIÓN	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.9- SUPERVISOR E INSPECTORES ENTIENDEN Y SABEN HACER LA INSPECCIÓN DE ACUERDO A HTE.	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.10 HTE FIRMADA POR SUPERVISOR E INSPECTORES	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
5.11. HTE REVISADA Y APROBADA POR PQA/CLAIM	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
6. RATE DE SELECCIÓN ESTABLECIDO (PIEZAS/HORA) : <u>                    </u>			
7. DISPOSICIÓN MATERIAL NO OK. RESULTADO DE SELECCIÓN			
SCRAP <input type="checkbox"/>	VENDOR RETURN <input type="checkbox"/>	OTRA <input type="checkbox"/>	
Q2 <input type="checkbox"/>	RMA <input type="checkbox"/>		
CC <input type="checkbox"/>			
8. EL MÉTODO PARA ESTA SELECCIÓN, ¿ES EFECTIVO PARA DETECTAR PRODUCTO CONFORME/NO CONFORME?			
SI <input checked="" type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>	
9. AUTORIZACIÓN DE INICIO DE SELECCIÓN			
PQA/Claim <u>B.30</u>		PQA3 <u>                    </u>	
NOMBRE Y FIRMA: <u>Diana Jimine</u>		NOMBRE Y FIRMA: <u>Aldo Villanueva</u>	
FECHA: <u>17 Jun 16</u>		FECHA: <u>17-06-2016</u>	
10. AUTORIZACIÓN DE INICIO DE SELECCIÓN (Aplica para selecciones fuera del área de PQA y selecciones por reclamo de cliente)			
MSE <u>3.1</u>		OMM <input type="checkbox"/>	
NOMBRE Y FIRMA: <u>                    </u>		NOMBRE Y FIRMA: <u>                    </u>	
FECHA: <u>Junio. 17. 2016</u>		FECHA: <u>                    </u>	
© Robert Bosch México Sistemas Automotrices S.A. de C.V. se reserva todos los derechos. Prohíbe su reproducción total o parcial Ed./Sup. 20 Fecha: Mar. 2016 TP-1011			
			Página: 2/2

Figura 2. Check List

Posteriormente se comenzó a recabar información diariamente para obtener valores reales y eficientes para la toma de decisiones, lo cual permitió elaborar hojas de cálculo y establecer indicadores reales para lograr el objetivo planeado, se trabajó conjuntamente con los inspectores en cada estación de trabajo implementando los formatos y ayudas visuales, capacitando al personal para el uso y llenado correcto de los formatos, de igual manera se revisaba la información con inspectores, para posteriormente vaciar la información en tablas o documentos que permitieron realizar un análisis de los datos donde se pudiera observar la efectividad de las mejoras planteadas directamente en el área de trabajo. Esto permitió conocer el número de fallas y causas que las ocasionaban en los sorteos, de igual manera se observó una mejora en el número de horas reales trabajadas por cada uno de los operadores, considerando suplementos como tiempos muertos, aspectos fisiológicos, etc., lo que permitió medir la eficiencia y productividad, y principalmente se logró una mejora al observar menos pérdidas para la empresa.

En el formato de la eficiencia y la productividad, que se muestra en la figura 3, en mes de abril se hizo un estudio de todos los trabajadores que realizaron inspecciones y se obtuvieron sus horas de trabajo totales durante el turno, así

como su eficiencia y productividad. Con este sistema implementado se logró elevar el índice de productividad y de eficiencia en un 3 % se logró reducir el índice de rechazos en las inspecciones, así como también se logró que los trabajadores cumplieran sus horas de producción establecidas.

**MES ABRIL 2016**

DIA	SORTEOS DIARIOS	RECHAZOS	% EFICIENCIA	FALLA
1	9	0	100	
2	9	0	100	
3	8	0	100	
4	10	0	100	
5	11	0	100	
6	11	1	90.9	material mal identificado
7	12	0	100	
8	9	0	100	
9	8	0	100	
10	10	0	100	
11	9	0	100	
12	9	0	100	
13	11	0	100	
14	8	0	100	
15	9	0	100	
16	8	0	100	
17	10	1	90	Material mezclado.
18	11	0	100	
19	10	0	100	
20	9	0	100	
21	8	0	100	
22	9	0	100	
23	10	0	100	
24	11	0	100	
25	11	0	100	
26	9	0	100	
27	9	0	100	
28	8	1	87.5	Falsa existencia de mat.
29	9	0	100	
30	9	0	100	
31	10	0	100	

Figura 3, formato de Eficiencia y productividad

### **Comentarios Finales.**

Finalmente, una de las causas que afectaban el rendimiento de los trabajadores y que no permitía la productividad durante el turno de trabajo, fue la falta de atención hacia el supervisor por parte de los trabajadores, tampoco proporcionaba las indicaciones correctas y los trabajadores no entendían bien cuál iba ser el proceso de inspección cualquiera que fuera la parte a inspeccionar.

Las hojas de trabajo estándar no estaban bien realizadas por el supervisor en turno y los trabajadores al momento de empezar un nuevo “sorteo” no entendían lo suficiente para realizar el trabajo y por no preguntar las dudas con el supervisor en turno hacían la inspección de una manera incorrecta.

Analizando las conclusiones se recomienda a la empresa tener un mejor desempeño durante la realización de las hojas de trabajo y poner mejor atención a los requisitos de calidad o áreas críticas de las piezas a inspeccionar, para evitar mezclar material, se debe identificar debidamente por el inspector de calidad y de que el supervisor realice las auditorias de acuerdo al check list en conjunto con las ayudas visuales, garantizando que el material que se lleve a la línea de producción sea el material solicitado.

### **Referencias.**

- Campanella, J. (1992). Principios de los Costos de Calidad. España: Días de Santos. S.A. 468p.
- Cantú, D. H. (2001). Desarrollo de una cultura de calidad (Segunda edición.). México, 346p.
- Crosby, P. B. (1989). La calidad no cuesta: El arte de asegurar la calidad. México: CIA, Editorial Continental 578p.
- ELWOOD, S. Buffa, “Administración y dirección técnica de la Producción”, Cuarta Edición, Editorial: Limusa, México, D.F., 1982, P.p. 672
- Edmundo G. (2003). Administración de la calidad total. Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad México, Mx.Editorial Pax México 179p.
- Feigenbaum, A. V. (1994). Control Total de la Calidad (Tercera Edición Revisada.). México: Compañía Editorial Continental, 798p.
- Gutiérrez, H., & De la Vara Salazar, R. (2004). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. México: Mc Graw Hill. 365p.
- KRICK, Edward V., “Ingeniería de Métodos”, Editorial: LIMUSA, México D.F., 1961, P.p. 550.
- MEYERS Fred E. Estudios de tiempos y movimientos, para la manufactura ágil, 2º. Edición, Prentice Hall, México 2000.
- NIEBEL, Benjamín, FREIVALDS Andrés, “Ingeniería Industrial : Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo” Décima edición, Editorial: Alfa Omega, México, D.F., 2001, P.p. 728
- Schey, John A. (2002) PROCESOS DE MANUFACTURA México: McGraw-Hill Interamericana, 1003p.
- Vilar Barrio, José Francisco. (1999) Cómo mejorar los procesos en su empresa: el control estadístico de procesos, herramienta fundamental en el incremento de la competitividad. Madrid: Fundación Confemetal, 325p.

# CATEGORIZACIÓN DEL USUARIO DE LOS SERVICIOS HOTELEROS CON BASE EN LAS DIMENSIONES DE LA CALIDAD

Héctor Santos Alvarado MII<sup>1</sup>, Dra. Miriam Silvia López Vigil<sup>2</sup>,  
Dr. Javier Martín García Mejía<sup>3</sup> Ing. Andrea Tobón Rodríguez<sup>4</sup>

**Resumen**—El documento presenta una categorización del usuario del servicio hotelero de un estudio de caso, sustentado en sus particulares dimensiones de calidad, bajo la información directa del cliente del servicio de un hotel local de Tehuacán, Pue. con base en el método de los incidentes críticos que propone Flanagan (*Psychological Bulletin*, 1954, “*The Critical Incident Technique*”), el cual proyecta los soportes de los instrumentos de medición pertinentes, no obstante, se observa la variabilidad de la clase leal, la cual lleva a elaborar la categorización, para efectos de direccionar el mejoramiento en función de la categoría significante. El estudio es descriptivo, considera una sola población descrita en un grupo de variables medibles, para determinar el comportamiento del evento, está dirigido hacia la vinculación productiva entre el ámbito académico y la industria de los servicios y permite el estudio de la causalidad, en la que las variables de interés son datos observables.

**Palabras clave**—categorización, servicio hotelero, dimensión, calidad.

## Introducción

Para efectos de acciones de mejora de la calidad en las empresas de los servicios, una manera de evaluar la calidad percibida en la industria del alojamiento, es aplicando una modificación del modelo SERVQUAL (Service Quality), el cual se sustenta en un estudio de la discrepancia entre lo esperado y lo recibido de lo ofertado. Dicha modificación que se apoya para el sector hotelero, utiliza tres dimensiones fundamentales: evaluación del personal; evaluación de las instalaciones y funcionamiento y la organización del servicio. Estas dimensiones están constituidas en 20 ítems de aplicación y se conoce como modelo HOTELQUAL (Hotel Quality). Las limitaciones de este modelo, es en cuanto a la diversidad a las que va dirigido y se hace necesaria la verificación.

Reiterando en que la calidad percibida por los demandantes de cualquier empresa de servicios, se relaciona estrechamente con sus dimensiones de calidad, el giro hotelero no es la excepción, no obstante utilizar un instrumento de percepción basado en el modelo HOTELQUAL, como ya se indicó muestra un panorama muy abierto y lleva a tratar este evento de una manera general. El MÉTODO DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS que propone Flanagan a través de Bob E. Hayes (2006), trata la problemática en discusión de una manera particular para cada situación en forma exclusiva, de tal forma que se obtienen las dimensiones de la calidad de cada caso en específico, en espacio y en tiempo real directamente de la apreciación del usuario y ello permite observar los puntos fuertes y las deficiencias de la asistencia de cada empresa en concreto.

La lealtad o fidelidad del usuario de este tipo de servicios, está en función de su percepción de la calidad del servicio, que puede proyectar hacia la captación de nuevos usuarios a través de la recomendación en un círculo virtuoso, obteniendo la tangencia de los beneficios obvios.

Los INCIDENTES CRÍTICOS aportan la base del diseño de los ítems de aplicación que determinan el nivel de esta percepción de la calidad particular en cuestión, bajo el criterio de validación por constructo de acuerdo a la apreciación de un grupo de expertos que hacen de jueces, no obstante, la aplicación en campo del instrumento que evaluará la percepción del cliente, requiere ir dirigida al objeto correcto, de no ser así los resultados que arroje este método, serán equivocados o deficientes o infructuosos por obvias razones, lo cual hace necesaria una CATEGORIZACIÓN del usuario.

<sup>1</sup> Héctor Santos Alvarado MII (Maestro en Ingeniería Industrial) es Profesor adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) en las Maestrías de Administración (MA) e Ingeniería Industrial (MII) del Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), Puebla, México. [hsalvarado@hotmail.com](mailto:hsalvarado@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La Dra. Miriam Silvia López Vigil, es profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán en la MII y la MA. [misilovi@hotmail.com](mailto:misilovi@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Javier Martín García Mejía, es profesor adscrito a la DEPI del IT Tehuacán en la MII y la MA. [posgrados10@hotmail.com](mailto:posgrados10@hotmail.com)

<sup>4</sup> La Ing. Andrea Tobón Rodríguez es Ingeniero en Logística por el IT Tehuacán y actualmente es alumna de la Maestría en Ingeniería Industrial que se imparte en el IT Tehuacán. [andrea\\_logistica@hotmail.com](mailto:andrea_logistica@hotmail.com)

### Descripción del Método

#### Método Aplicado en Campo

La categorización del usuario, inicia con la aplicación de un formato que recaba la indagación acerca del servicio en una forma textual y rústica como la información primitiva, aplicado de forma no probabilística sino por técnicas de conveniencia de manera que se obtengan 20 aplicaciones efectivas al semestre para un total de 40, cada una con aproximadamente 10 opiniones, en el que se vierten las impresiones de “qué le agrada y qué no le agrada del servicio”, con ello se dispone de alrededor de 150 incidentes en el periodo primero de captación de información, de los cuales se hace una clasificación en función de la frecuencia común de opinión referente de los comentarios textuales, se agrupan y dan lugar a una concentración de los eventos en una sola frase de expresión denominada ELEMENTO DE SATISFACCIÓN, posterior se repite el proceso ahora con los elementos de satisfacción, agrupándose de acuerdo a un verbo o adjetivo común que dé lugar a la verdadera necesidad del usuario nombrada DIMENSIÓN DE CALIDAD (ver cuadros 3, 4 y 5 del apéndice).

Aplicando la encuesta, ésta también se utiliza como una hoja de datos, en la que se cuestiona la frecuencia y el motivo de visita al hotel, así como la actividad a la que se dedica el usuario, si éste utiliza el servicio por razones de trabajo o de otro tipo y los resultados se presentan de forma gráfica y tabular.

Dado el extremo del clima ambiental de la región, el cual fluctúa entre los 2C° y 40C°, la aplicación se hace en dos periodos, para dos ambientes, periodo de tiempo caluroso y periodo de tiempo frío.

#### Confiabilidad y validez

La confiabilidad del instrumento de recolección de la información, es propiedad del autor del método.

#### Sistema de variables

Las dimensiones de la calidad de los servicios de alojamiento, integran un sistema de variables independientes, se adecuan si éstas ya están preestablecidas por estudios antecedentes o se determinan, se observan, se evalúan individualmente y se definen en un juicio de actitud o reacción múltiple con la variable única dependiente, la cual se evalúa a través de las dimensiones calificadas por indicadores en información tangible de la o las categorías significativas.

### Comentarios Finales

Para llevar a cabo un estudio de esta naturaleza, implica la participación de elementos capacitados, por la importancia de la veracidad de la información obtenida, además de la primordial aplicación secuencial de los formatos en las encuestas de la forma tradicional registrando la información en la hoja o puede obtenerse también vía oral boca a boca utilizando la tecnología y vaciar posteriormente la información.

El equipo capacitado tiene la función de determinar cuándo un incidente es crítico y cuando no lo es, si amerita tomarse en cuenta o no, la redacción de los elementos de satisfacción, así como las verdaderas necesidades del usuario fiel.

#### Resumen de resultados

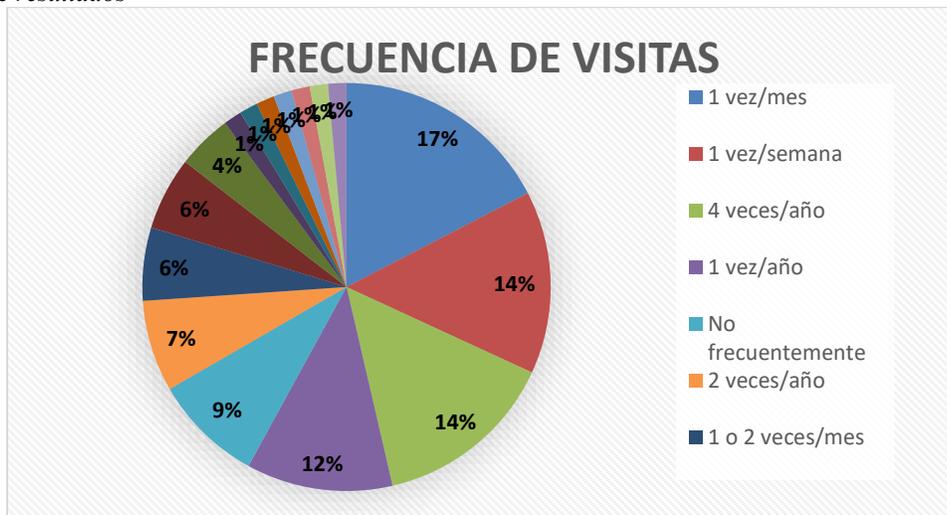


Grafico1. Porcentaje de visitas al año por clientes frecuentes, periodo 8-20 febrero 2016.

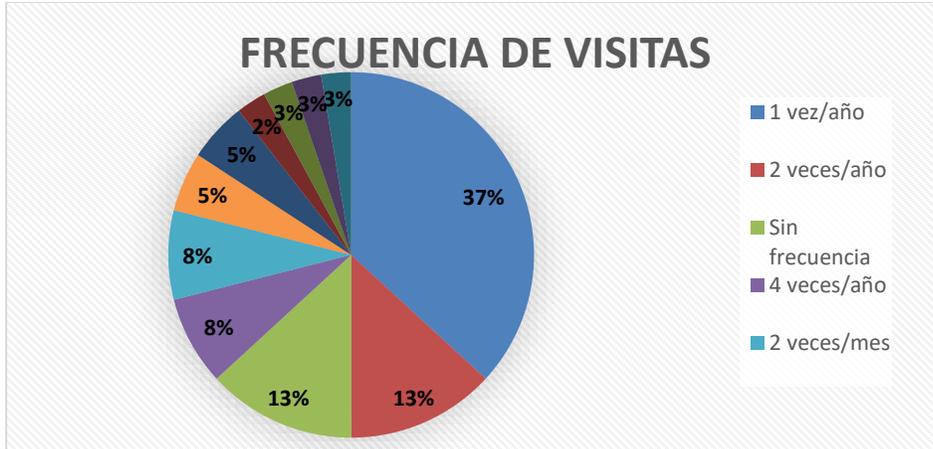


Grafico 2. Porcentaje de visitas al año por clientes frecuentes, periodo 21-27 marzo 2016.

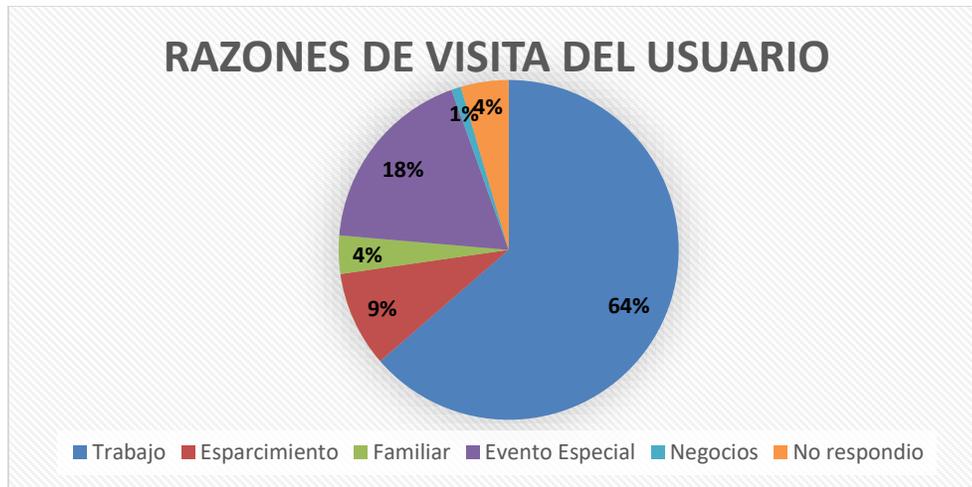


Grafico 3. Porcentaje de actividad del usuario, periodo 8-20 febrero 2016.



Grafico 4. Porcentaje de actividad del usuario, periodo 21-27 marzo 2016.

### Conclusiones

Las aplicaciones de las dimensiones de calidad serán direccionadas hacia los siguientes rubros, con base en los porcentajes significativos de las características de uso del servicio:

Cuadro 1. Direccionamiento por categorización (frecuencia de visita)

frecuencia	1ª. aplicación	2ª. aplicación
1 vez al mes	17%	
1 vez a la semana	14%	
1 vez al año		37%
2 veces al año		13
4 veces al año	14%	
total	45%	50%

Cuadro 2. Direccionamiento por categorización (motivos de visita)

motivo	1ª. aplicación	2ª. aplicación
trabajo	64%	29%
esparcimiento	9%	71%
total	74%	100%

Los cuadros 1 y 2 muestran la prioridad de atención para las acciones subsecuentes de mejora.

Los rubros de eventos especiales y negocios no son considerados prioridad para las acciones de mejora por esta vía.

El estudio tiene una caducidad indefinida, es exclusivo y no aplica para otros casos, sustentado en la filosofía de que el concepto de calidad es dinámico y volátil.

### Recomendaciones

Una vez hecha la categorización, el trabajo a futuro es una medición de la satisfacción con base en la calidad percibida, que lleve a tomar acciones de mejoramiento de la calidad del servicio a través del análisis estadístico de la información tratada, el uso de las herramientas básicas para la calidad y un estudio de tendencia de las variables significativas, sustentadas en un análisis de regresión, llevando a la decisión de las acciones a tomar en pro de la mejora de la calidad de este tipo de servicio.

### Referencias

- Hayes, B. E. (2006). *Cómo medir la satisfacción del cliente*. México: Alfa omega.  
<http://www.aiteco.com/hotelqual-calidad-de-servicio-en-hoteles/>
- López, M. C., & Serrano, A. M. (9 de mayo de 2016). UCrea. Obtenido de Repositorio Abierto de la Universidad de Cantabria: <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4799/L%C3%B3pez,%20M.C.%3B%20Serrano,%20A.M.%202001.pdf?sequence=1>
- Hernández S., R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Lévy-Leboyer, C. (2000). *Gestión de las competencias*. Barcelona: Gestión 2000.
- Santomá, R., & Costa, G. (11 de abril de 2016). ESADE. Obtenido de Ramón Llull University: <http://www.esade.edu/cedit2007/pdfs/papers/pdf9.pdf>
- Santos Alvarado Héctor (2008). *Mejora de la Calidad: Una Propuesta para la Microempresa de los Servicios de Mantenimiento Automotriz. Estudio de Caso: Servicio Automotriz Oldsmobile, en Tehuacán, Pue. México, Tesis para obtención de grado.*
- Vázquez, R., Rodríguez-Del Bosque, I., & Ruiz, A. (2005). *Expectativas y Percepciones del Consumidor sobre la Calidad del Servicio*. España: Universidad de Oviedo.

### Notas Biográficas

El **M.I.I. Héctor Santos Alvarado** estudió la maestría en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Tehuacán (IT Tehuacán), es profesor en la carrera de Ingeniería Mecatrónica, está adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación (DEPI) como Catedrático, Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial y Secretario del Consejo de Posgrado.

La **Dra. Miriam Silvia López Vigil**, es Doctora en ingeniería por la UNAM, es profesora adscrita a la DEPI del IT Tehuacán, Coordinadora de Investigación de la Maestría en Ingeniería Industrial, Presidenta del Consejo y colabora impartiendo cátedras afines a su perfil en la carrera de Ingeniería Bioquímica.

El **Dr. Javier Martín García Mejía**, es Dr. en Pedagogía por la UPAEP, está adscrito a la DEPI del IT Tehuacán y colabora en el depto. de Ciencias Económico Administrativas del IT Tehuacán

La **Ing. Andrea Tobón Rodríguez**, tiene la Licenciatura en Ingeniería Logística por el IT Tehuacán y actualmente cursa el segundo semestre de la Maestría en Ingeniería Industrial en el IT Tehuacán.

APENDICE  
Cuestionario utilizado en la investigación

Cuadro 3. Formato para recabar la información textual del usuario de los servicios de alojamiento. No.

Con que frecuencia visita este Hotel: _____ a la semana _____ al mes _____ al año _____ es 1ª. vez			
El motivo de su visita es por: _____ trabajo _____ esparcimiento _____ familiar _____ evento especial _____ negocios _____ NO respondió			
Si ya ha recibido servicios en este HOTEL escriba en los espacios que le agrada y que no le agrada			
1. ME AGRADA	PORQUE		
2.			
1. NO ME AGRADA	PORQUE		
2.			

\*El cuadro muestra 2 opiniones + y 2 -, s/embargo la original marca espacio para más de 5

Cuadro 4. Formato para la redacción del elemento de satisfacción con base en los incidentes críticos.

ELEMENTO DE SATISFACCIÓN	INCIDENTE CRÍTICO
	1.
	2.
	3.

Cuadro 5. Formato en el que se plasma la dimensión de calidad buscada.

NECESIDAD O REQUERIMIENTO DEL CLIENTE (DIMENSIÓN)	ELEMENTO DE SATISFACCIÓN
	1.
	2.

Cuadro 6. Las dimensiones de calidad que arrojó el estudio

<b>Dimensión de la calidad 1</b>
Fiabilidad tecnológica: Nivel de confianza en que se obtendrán los servicios tecnológicos ofertados por el establecimiento.
<b>Dimensión de la calidad 2</b>
Capacidad de conservación: Grado de eficacia de las actividades de mantenimiento en las instalaciones.
<b>Dimensión de la calidad 3</b>
Confort: Nivel de bienestar producido por los sentidos ante la percepción de elementos físicos.
<b>Dimensión de la calidad 4</b>
Afabilidad: Nivel de atención prestada a los clientes de forma profesional.
<b>Dimensión de la calidad 5</b>
Logística de facturación: Grado de eficiencia del método de la elaboración de la facturación con que se termina el servicio ofertado
<b>Dimensión de la calidad 6</b>
Capacidad de limpieza: Nivel de cumplimiento del aseo en las áreas de habitaciones y baños.
<b>Dimensión de la calidad 7</b>
Gusto gastronómico: Nivel de agrado en el sabor de los alimentos.
<b>Dimensión de la calidad 8</b>
Accesibilidad económica: Grado de aceptación de las tarifas ofertadas de hospedaje.
<b>Dimensión de la calidad 9</b>
Alberca: Grado de comodidad sensorial ante el uso de la alberca.

# INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE SEPSIS NEONATAL

M. en C. Betty Sarabia Alcocer<sup>1</sup>, M.C. Betty Mónica Velázquez Sarabia<sup>2</sup>,  
Dra. Karina Maldonado León<sup>3</sup> y MDOH. María de la Luz Romero Orozco<sup>4</sup>

**Resumen— OBJETIVO:** Determinar los factores de riesgo de sepsis neonatal en pacientes nacidos en el Hospital de Especialidades Dr. Javier Buenfil Osorio en el periodo de 2015 a 2016. **MÉTODO:** Se realizó un estudio transversal, retrospectivo, observacional, descriptivo; se revisaron el expediente de 106 recién nacidos con diagnóstico de sepsis neonatal. **RESULTADOS:** Se obtuvo una incidencia de 6.49% de sepsis neonatal temprana. El principal factor de riesgo asociado a sepsis neonatal temprana ha sido la vía de obtención por cesárea con 52.74%, el bajo peso al nacer con 32.96% y la multiparidad una incidencia de 34.06%. **CONCLUSIONES:** Los principales factores de riesgo asociados a sepsis neonatal temprana son la obtención por vía cesárea, el bajo peso al nacer y la multiparidad, el sexo masculino fue el más afectado.

**Palabras clave—** Incidencia, factores de riesgo, sepsis, neonatal.

## INTRODUCCIÓN

Se denomina sepsis neonatal al síndrome clínico caracterizado por signos y síntomas de infección sistémica, que se confirma al aislarse en el hemocultivo, bacterias, hongos, virus y que se manifiesta dentro de los primeros 28 días de vida, aunque actualmente se tiende a incluir la sepsis diagnosticadas después de esta edad, en recién nacidos de muy bajo peso (menos de 1.55 g). (G.D. Coto Cotallo, 2006)

Se han descrito como factores de riesgo para adquirir sepsis temprana bajo peso al nacer, sexo masculino, preeclampsia, hipoxia perinatal, rotura prematura prolongada de membrana amniótica principalmente mayor de 24 horas, infección de vías urinarias, fiebre materna, corioamnioítis y prematurez. (Rodríguez Urroz, 2007).

Existen varios factores que favorecen la invasión de bacterias, hongos y otros agentes patógenos en el recién nacido, como la utilización de catéter para onfaloclistis y venodisección, cánulas endotraqueales, ventilación asistida, alimentación parenteral y la utilización de antibióticos, entre otros. (Ballard Taeusch, 2010). Lo anterior propicia la colonización e infección en un huésped inmunológicamente inmaduro y más vulnerable cuando es prematuro, lo cual favorece las infecciones nosocomiales en el neonato y representa de las principales causas de morbilidad y mortalidad durante este período. (López Osma, 2012).

Las dos fuentes principales de infecciones son la madre y el medio ambiente de la sala de recién nacidos. La infección se adquiere a partir de la madre por vía transplacentaria, en el momento del parto o en el período postnatal. El recién nacido adquiere la infección después del nacimiento a partir de fuentes ambientales, tales como el personal médico y de enfermería, del equipo de ventilación, cuneros contaminados, venoclistis, etc. (Behrman, 2010).

Los grandes estudios de cohorte entre recién nacidos de muy bajo peso al nacer (por debajo de 1500 g) han descrito unas tasas de infección hospitalaria del 20 al 25%. Estas cifras aumentan cuando menor sea la edad gestacional y el peso al nacer. (Abdel, 2010)

La patología infecciosa continúa siendo muy frecuente en la etapa neonatal, con un elevado porcentaje de ingresos a las unidades neonatales constituyéndose así como una de las principales causas de morbo-mortalidad en el recién nacido. El diagnóstico de sepsis neonatal es en ocasiones difícil de establecer debido a la poca especificidad de los síntomas, lo que crea la necesidad urgente de instaurar un tratamiento antibiótico adecuado por lo que es muy valiosa la información que proporciona el laboratorio de hematología y microbiología.

Debido a la inmadurez inmunológica y la súbita exposición a un ambiente extrauterino desconocido, condiciona a un aumento en los factores de riesgo para sepsis neonatal, especialmente el prematuro y el de bajo peso, son muy susceptibles a padecer de infecciones bacterianas sistémicas graves, considerándose también los factores de riesgo maternos para el desarrollo de esta enfermedad.

<sup>1</sup> Dra. Betty Sarabia Alcocer es Profesora e investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. [betty\\_sarabia\\_alcocer@hotmail.com](mailto:betty_sarabia_alcocer@hotmail.com) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Dra. Betty Mónica Velázquez Sarabia es Responsable del Área Médica del Desarrollo Integral para la Familia (DIF) del Municipio de Campeche, Campeche [bmonika\\_750@hotmail.com](mailto:bmonika_750@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. Karina Maldonado León es Profesora e investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche [kimaldon9@hotmail.com](mailto:kimaldon9@hotmail.com)

<sup>4</sup> MDOH. María de la Luz Romero Orozco es Profesora e investigadora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche.

La incidencia de sepsis neonatal en países desarrollados oscila entre 0.5 y 10 casos por cada 1000 nacidos vivos, manteniendo además tasas de letalidad que varían entre 15 y 50 %.

## DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

### *Material y métodos*

Se realizó un estudio de corte transversal, retrospectivo, observacional y descriptivo, en el cual se incluyeron a 91 pacientes con el diagnóstico de sepsis neonatal obtenido en el Hospital de Especialidades Dr. Javier Buenfil Osorio durante el período del 2014-2016.

El tamaño de la muestra fue de 1401 recién nacidos obtenidos vivos durante este período de los cuales se han diagnosticado 91 con sepsis neonatal por clínica con inicio de tratamiento farmacológico. En este estudio se excluyó a todo recién nacido no obtenido en la unidad, con expediente clínico incompleto, paciente que haya sido trasladado y que haya sido de alta voluntaria.

Con estos 1405 paciente se revisaron y se revisaron 106 expedientes clínicos de los cuales se excluyeron 15. La recolección de datos se hizo con unas hojas pre codificadas, que incluyó los factores de riesgo más frecuentes como la edad materna,, número de gesta, vía de obtención, sexo, peso al nacer, edad gestacional, ruptura prematura de membranas, IVU, control prenatal y procedimientos invasivos.

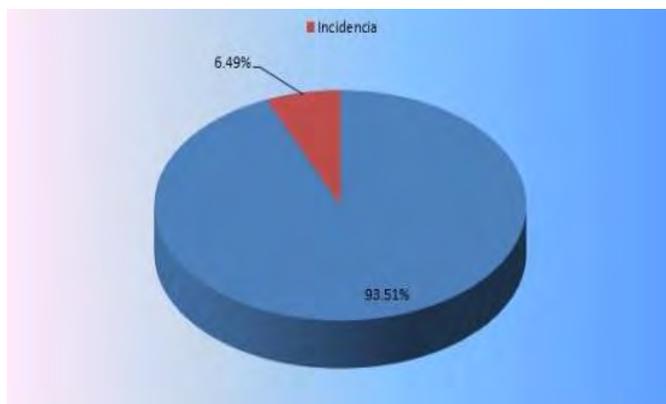
Se recolectó la información de 91 pacientes con diagnóstico de sepsis neonatal durante el período de 2014-2016.

Para la determinación y diferenciación entre sepsis neonatal temprana y tardía, se utilizaron los criterios establecidos por la OMS: desde el nacimiento hasta los primeros siete días de vida para la sepsis temprana y de 8 a 28 días de vida para la sepsis tardía. El diagnóstico de sepsis fue establecido por clínica y estudios clínicos y paraclínicos independiente de resultados de cultivos.

Después de clasificados e identificados los datos se procedió al análisis estadístico de estos, mediante medidas de distribución de frecuencia, promedio y porcentaje. Para el procesamiento y reporte de los resultados se utilizó el programa de Microsoft Office Excel, para su presentación en tablas y gráficas.

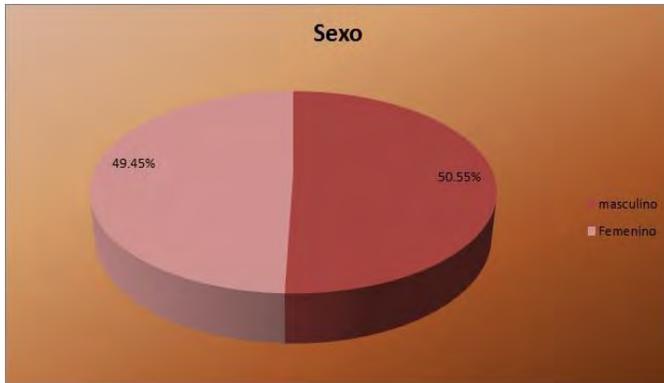
## RESULTADOS

Se presentan los resultados del estudio Incidencia y Factores de Riesgo de Sepsis Neonatal:



Gráfica 1. Incidencia de sepsis neonatal.

En la población total de 1401 pacientes se observó que 91 pacientes tuvieron el diagnóstico de sepsis neonatal, por lo que la incidencia del estudio en esta población en el período de 2014-2016 fue de 6.49%. (Gráfica 1)



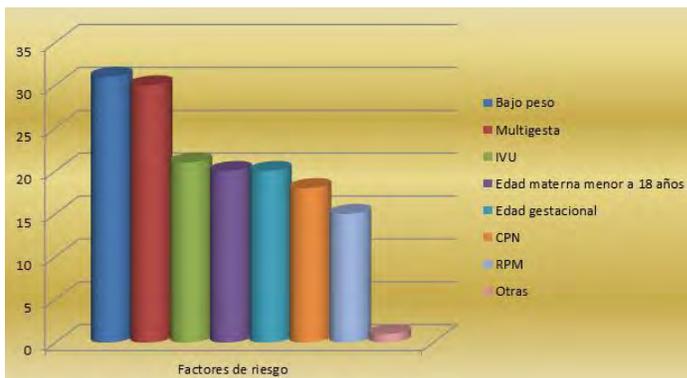
Gráfica 2. Relación entre sexos.

La incidencia de acorde al sexo fueron de 46 del sexo masculino (50.55%) y 45 del sexo femenino (49.45%). (Gráfica 2).



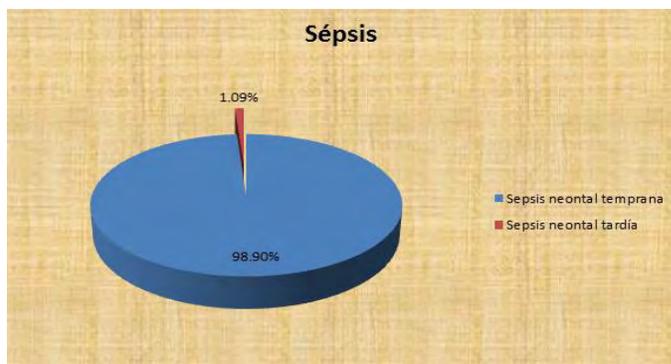
Gráfica 3. Relación entre las vías de obtención.

En relación a la vía de obtención se observó que 48 individuos fueron obtenidos por cesárea (52.74%) y 43 por vía vaginal (47.26%). (Gráfica 3).



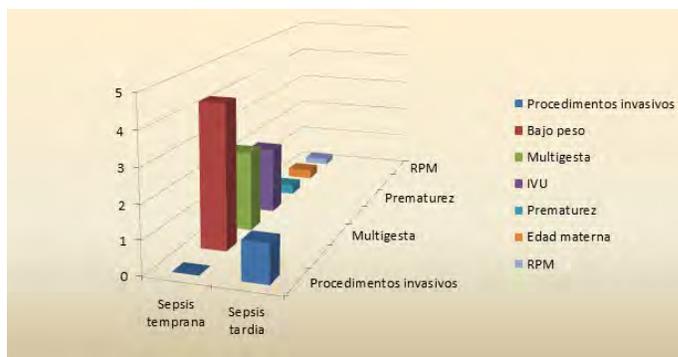
Gráfica 4: Principales factores de riesgo relacionados a sepsis.

Se encontró que de la muestra de 31 recién nacidos tuvieron bajo peso al nacer (34.04%), 30 de ellos con madres multíparas (32.96) 21 (23.07%) tuvieron IVU durante al período pre y perinatal, 20 fueron prematuros (21.97%). Las madres menores a 18 años fueron 20 (21.97%), 18 (19.78%) de ellas llevaron control prenatal, 15 (16.48%) tuvieron Ruptura Prematura de Membranas (RPM) y no se obtuvieron datos de corioamniotitis. (Gráfica 4).



Gráfica 5 Relación entre de sepsis neonatal temprana y sepsis tardía.

La relación sepsis neonatal temprana-sepsis neonatal tardía fue de 1.09% y 98.90% respectivamente. (Gráfica 5).



Gráfica 6. Relación entre factores de riesgo de sepsis neonatal temprana y tardía.

De los 91 pacientes en estudios se realizó en 49 procedimientos invasivos (53.84%) con solo 1 (1.09%) sepsis tardía y defunción, mismo que se encontró cultivo positivo (*Staphylococcus coagulasa negativa*). (Gráfica 6).

La relación hombre-mujer fue de aproximadamente 1:1, que representa 50.55% del sexo masculino y 49.45% del sexo femenino de la población total. La relación en parto y cesárea fue de 1:1.1, que representa 47.26% obtenidos por partos y 52.74% obtenidos por cesárea.

## COMENTARIOS FINALES

### Discusión

Se observó una mayor incidencia de sepsis neonatal en pacientes que nacen con bajo peso al nacer y madres multigesta. A pesar que la mayoría de los estudios muestran el parto como principal factor de riesgo, en este estudio aparecen los obtenidos por cesárea sin una diferencia significativa y probablemente debido a la mayor obtención por esta vía, no así con el sexo masculino. Las infecciones de vías urinarias tuvieron una prevalencia significativa a diferencia de la Ruptura Prematura de Membranas. Es puede deberse a la atención temprana y asepsia.

La incidencia total de sepsis neonatal temprana en la población en estudio fue de 6.49%, lo que está más elevado que la incidencia mundial de 5 a 10 por mil recién nacidos vivos<sup>5</sup>. Lo que se concluye que hay un aumento significativo en la unidad en estudio, debiendo ser alertada sobre los principales factores de riesgo causantes de tal patología, así como ameritaría estudios más profundos y vigilancia de la población en riesgo.

La incidencia de sepsis neonatal tardía en la población fue de 0.01 a pesar de que 53.84% de los pacientes se les realizó procedimientos invasivos, siendo esta la púnica defunción y el único cultivo positivo, siendo el germen causal *Staphylococcus coagulasa negativa*.

Según los grupos de estudio, encontramos que el bajo peso al nacer fue el grupo más afectado. Correspondiendo un 34.06% de la población estudiada.

Se logra detectar que la multiparidad representa el segundo factor de predisposición para la sepsis neonatal temprana, solo superado por el bajo peso al nacer, siguiendo posterior de las IVU y en orden de incidencia, edad materna menor de 18 años y prematuros con índices iguales y por último RPM.

Teniendo en cuenta que 18 (19.78%) de las madres de los niños estudiados de las pacientes tuvieron control prenatal y sus productos presentaron sepsis. Se puede decir que 73 de las madres que no tuvieron control, sus productos presentaron sepsis, sería una incidencia de 80.22%, eso tomando en cuenta solo el control prenatal como factor de riesgo. Este valor probablemente estaría sobreestimado debido a que la gran mayoría de las pacientes no llevan un control prenatal en la unidad y la dificultad de conseguir esta información. Aun así se considera un factor de riesgo importante.

### **Conclusiones**

En el presente estudio realizado se observó una elevada relación entre el desarrollo de sepsis y los principales factores de riesgo asociados.

Se ha determinado que los principales factores de riesgo de sepsis en esta unidad fueron: la obtención por vía cesárea, el bajo peso al nacer y la multiparidad, el sexo masculino, la IVU, la RPM, edad materna menor a 18 años y la falta de control prenatal.

El género más afectado ha sido el masculino, sin embargo no hubo una diferencia significativa entre géneros. Se ha observado también la mayor incidencia de sepsis neonatal temprana con una gran diferencia entre temprana y tardía.

### **Recomendaciones**

Los factores relacionados con sepsis neonatal son en su mayor parte modificables como son la multiparidad, bajo peso al nacer, IVU, edad materna. La multiparidad y la edad materna pueden modificarse con la planificación familiar y educación sexual, el control prenatal puede modificar el bajo peso al nacer con la vigilancias del crecimiento fetal así como control de las IVU y tal vez ase pudiera modificar la prematurez, principalmente la que va asociada a infecciones maternas.

### **REFERENCIAS**

Abdel Laila, Alonso Luisana, Arraiz Nayimir, Ascanio Yerardith, Guevara Harold, Cardozo Rosa, Ortunio Magaly, González Soraya. Factores de riesgo para sepsis neonatal de inicio temprano en recién nacidos de madres adolescentes. *INFORMED* Vol. 10, No. 10, 2008.

Ballard Tausch. Tratado de neonatología de Avery: infecciones bacterianas en el recién nacido: septicemia. 7 edición. P 492-494-7.

Benrman Richard E., Kliegman Robert M., Hal B. Jenson, "Nelson tratado de peditría. 17 ed. Madrid, Elsevier. P: 846-859.

Coto Cotallo, A. Ibáñez Fernández. Protocolo diagnóstico terapéutico de sepsis neonatal. *Bol.pediatr* 2006; 46 (SUPL.1): 125-134.

Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de peditría. *Salud pública México* Vol. 43 Núm.6 Cuernavaca nov/dic. 2001 (en línea).

Fernando Augusto López Osma, Sergio Alexander Ordóñez Sánchez. Ruptura prematura de membranas fetales: de la fisiopatología hacia los marcadores tempranos de la enfermedad. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol.57 No.4 (279-290).

Sepsis neonatal nosocomial en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital escuela Dr. Oscar Danilo Rosales Arquello. (En línea) Disponible en [www.nietoeditore.com.mx/download/actapediatrica/mayo-junio2009/acta%203.6%20IDENTIFICACION.pdf](http://www.nietoeditore.com.mx/download/actapediatrica/mayo-junio2009/acta%203.6%20IDENTIFICACION.pdf)

### **Notas Biográficas**

La **M. en C. Betty Sarabia Alcocer** tiene Maestría en Ciencias Médicas es Profesora e Investigadora de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Es autora de dos libros "Autocuidados del adulto mayor" y "Síndrome de Desgaste Médico Vs Satisfacción de los Pacientes en la atención Médica". Ha publicado más de 20 artículos revisados por pares, ha presentado artículos en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **M.C. Betty Mónica Velázquez Sarabia** es Médico Cirujano y Responsable del Área Médica del Desarrollo Integral de la Familia (DIF) del Municipio de Campeche, Campeche. Es autora de un libro "Síndrome de Desgaste Médico Vs Satisfacción de los Pacientes en la atención Médica". Ha publicado artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado artículos en un congreso internacionales.

La **Dra. Karina Maldonado León** tiene un Doctorado en Educación Humanista es Profesor e Investigadora de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Campeche. Es autora de libros y ha sido ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

La **M. en C. María de la Luz Romero Orozco** es profesora e Investigadora de la facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche.

### APENDICE

Ficha de recolección de datos de sepsis neonatal. Hospital de Especialidades Dr. Javier Buenfil Osorio 2014 – 2016.

Datos Generales

No. De Expediente \_\_\_\_\_

Datos maternos

Edad	
Número de gesta	
Control prenatal	
Infecciones de Vías Urinarias	
RPM	
Corioaminionitis	

Datos del recién nacido

Fecha de nacimientos	
Edad gestacional	
Peso	
Sexo	
Vía de obtención	
Dx. de sepsis	
Procedimientos invasivos	