

# CÁLCULO TÉRMICO PARA CALDERAS PIROTUBULARES

Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano<sup>1</sup>, Ing. Marco Tulio Hachac Villaseca<sup>2</sup> Dr. Guillermo Jarquín López<sup>3</sup> y Dr. Georgiy Polupan<sup>4</sup>

**Resumen**— Cuando los fabricantes no publican el diseño de sus calderas, ya sea por derechos reservados o por simple desconocimiento de lo que pasa a nivel físico y químico dentro de las mismas, se crea un vacío descriptivo, en el cual, los autores del presente artículo han encontrado una línea de investigación con el objetivo de establecer una metodología de cálculo que permita encontrar los parámetros térmicos que describen a una caldera con el fin de facilitar la búsqueda de métodos que aumenten la eficiencia en estos sistemas. La metodología aquí presentada se basa en las características geométricas de una caldera de 200 CC tipo tubos de humo de tres pasos que quema diésel, obteniéndose como resultados a los parámetros térmicos que intervienen en la obtención del calor transferido, temperaturas, entalpías y eficiencia.

**Palabras clave**—Caldera tipo tubos de humo, descripción térmica, metodología de cálculo térmico, transferencia de calor, eficiencia en calderas.

## Introducción

En el presente artículo se presenta la metodología y el análisis que constituyó el esfuerzo de los autores por establecer una guía para la comprensión de los parámetros que influyen en el funcionamiento de las calderas industriales, el trabajo realizado representará una ayuda para el sector industrial debido a la falta de información que existe por parte de los fabricantes quienes únicamente muestran en tablas los datos de resultados, experimentales o de diseño, que poco o nada explica lo que sucede dentro de la caldera, o qué parámetros se usaron para su diseño. Por lo antes mencionado, para empezar este trabajo se seleccionó una caldera industrial tipo tubos de humo de tres pasos de 200 CC como modelo, la misma que es de marca “superior,” de procedencia americana y de la cual se investigó en su portal web por los datos de diseño [7], en la que no se encontró mayor información, más que las medidas físicas exteriores de la caldera y las características generales de carga, potencia y eficiencia. Debido a estos condicionamientos, se procedió a realizar un diseño propio del hogar, mamparas y de la distribución de los tubos internos de la caldera que se adaptó a las medidas físicas y características térmicas que se mostraban en el catálogo, conformándose así un diseño nuevo y completo en donde encontramos todas las medidas físicas necesarias para empezar el cálculo de los parámetros térmicos. El plano del diseño interno de los tubos y mamparas de la caldera en 3D, se muestra en la figura 1.

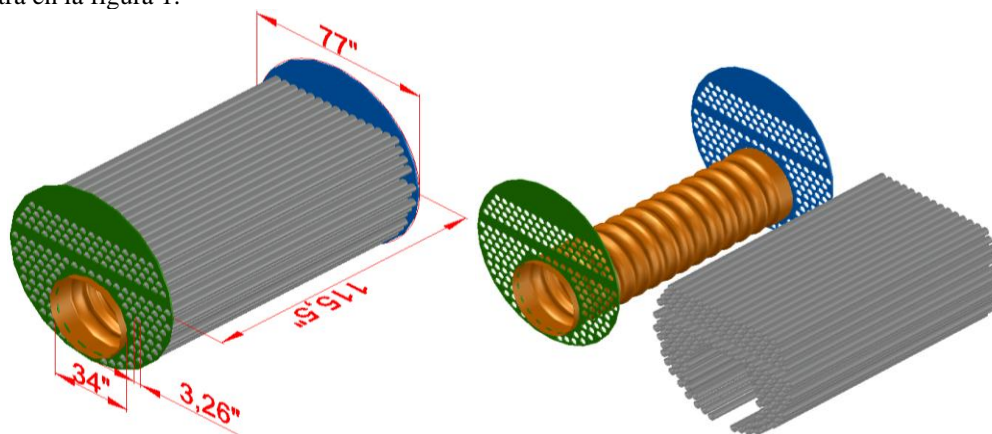


Figura 1.- Grafica 3D del diseño interno de caldera, hogar, mamparas y tubos

<sup>1</sup> El Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano es Estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México. [lufvalarezo@hotmail.com](mailto:lufvalarezo@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Marco Tulio Hachac Villaseca es Estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [m\\_hachac900@hotmail.com](mailto:m_hachac900@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> El Dr. Guillermo Jarquín López es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. [gjarquin@ipn.mx](mailto:gjarquin@ipn.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Georgiy Polupan es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Zacatenco” del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México [gpolupan@ipn.mx](mailto:gpolupan@ipn.mx)

### Descripción del Método

En el desarrollo del presente trabajo se mostrara una metodología que nos permita encontrar los parámetros térmicos necesarios para describir la caldera tipo tubos de humo de tres pasos, con la cual al final se podrá obtener la eficiencia de la misma funcionando al 100% de carga y usando un exceso de aire de 1.2 en la combustión del diésel Premium de bajo contenido de azufre, el cual usaremos como combustible. Para ello, empezaremos por definir la fórmula para eficiencia en calderas, para lo cual usaremos el método directo [4], en el que se relaciona el calor absorbido por la caldera con el calor que es producido en la combustión.

$$\eta = \frac{Q_{transferido}}{Q_{combustion}} \quad (1)$$

Para calcular  $Q_{transferido}$  de la ecuación (1) se debe sumar todos los valores de calor transferido parcial en cada paso de los gases de combustión como se muestra en la ecuación (2).

$$Q_{transferido} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (2)$$

Para el calor transferido en cada paso, usados en la ecuación (2) podemos seguir la siguiente ecuación [1]:

$$Q_n = \frac{A_{int.tubos} \cdot U_{global} \cdot \Delta T_{log}}{1000} \quad (3)$$

Donde  $Q_n$  es el calor transferido en kW para cada paso, el sub índice n indica el número del paso para el que se esté calculando,  $A_{int.tubos}$  es el área interna de los tubos por donde pasan los gases,  $U_{global}$  es el coeficiente global de transferencia de calor, y  $\Delta T_{log}$  es la diferencia de temperaturas logarítmica.

Para calcular la superficie de transferencia de calor de la ecuación (3), se usa:

$$A_{int.tubos} = (D_{int} \cdot \pi \cdot L) \cdot N_{tubos} \quad (4)$$

El área interna de los tubos se mide en  $m^2$ ,  $D_{int}$  es el diámetro interior de los tubos dependiendo que paso se esté calculando medido en (m),  $L$  es la longitud de los tubos de humo y  $N_{tubos}$  es en número de tubos en cada paso.

El coeficiente global de transferencia de calor se obtiene de la forma [1]:

$$U_{global} = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{e}{k_{tubo}} + \frac{1}{h_2}} \quad (5)$$

En la ecuación (5) Los valores de resistencia conductiva ( $e/k_{tubo}$ ) y resistencia convectiva por ebullición ( $1/h_2$ ) correspondientes a la relación de espesor / conductividad de los tubos y del inverso del coeficiente de ebullición, respectivamente, resultan muy pequeños, al ser menor que el 1% del valor de la resistencia convectiva y radioactiva correspondiente a la suma del inverso de los coeficientes de radiación y convección por el lado de los gases, por lo tanto resulta innecesario calcular dichos parámetros muy pequeños para el objeto de análisis de este artículo. Por lo que podemos adecuar la ecuación (5) a la siguiente:

$$U_{global} = \frac{1}{h_1} \quad (6)$$

Donde  $U_{global}$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$  y  $h_1$  se obtiene de la suma de los coeficientes de radiación y convección [2].

$$h_1 = h_{rad} + h_{convec} \quad (7)$$

Donde  $h_1$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$ ,  $h_{rad}$  y  $h_{convec}$  corresponden al valor de los coeficientes de radiación y convección respectivamente

La fórmula para el cálculo del coeficiente de radiación es de la forma [2]:

$$h_{rad} = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\epsilon_{contam} + 1}{2} \cdot \epsilon \cdot T_{prom}^3 \left[ \frac{1 - \left( \frac{T_{contam}}{T_{prom}} \right)^{3.6}}{1 - \frac{T_{contam}}{T_{prom}}} \right] \quad (8)$$

Donde  $h_{rad}$  tiene unidades de  $W / (m^2 K)$ , el numero  $5.67 \cdot 10^{-8}$  es la constante de Stefan-Boltzman para cuerpo negro en  $W / (m^2 K^4)$ ,  $\epsilon_{contam}$  es el coeficiente de emisividad de las superficies de los tubos contaminados, que tiene valor de 0.8 adimensional según normas,  $T_{contam}$  es la temperatura de los tubos contaminados y se obtiene:  $T_{contam} = T_{ebull} + \Delta T_{contam} = 180 + 60 = 240^\circ C \rightarrow 513K$  de normas y  $T_{prom}^3$  es la temperatura promedio de entrada y salida del paso en Kelvin (K) elevado a la tercera potencia.

Para la emisividad de los gases de combustión  $\epsilon$  de la ecuación (8) se sigue la siguiente forma [2]:

$$\epsilon = 1 - e^{-(k_{debut} \cdot P \cdot S)} \quad (9)$$

Donde  $\epsilon$  es un número adimensional,  $S$  es el espesor efectivo de radiación del volumen de los gases en el horno y se lo calcula con la siguiente ecuación [2]:

$$S = \frac{3.6 \cdot D_{int}}{4} \quad (10)$$

Donde  $S$  se mide en metros (m) y  $D_{int}$  es el diámetro interior de los tubos según cada paso en metros (m).

De la ecuación (9), el coeficiente  $k_{debilit}$  resultará de la suma del coeficiente de debilitamiento de gases triatómicos  $k_{gas3atom}$ , y del coeficiente de debilitamiento por hollín en los tubos  $k_{hollin}$  multiplicado por un factor [2].

$$k_{debilit} = k_{gas3atom} + 0.3k_{hollin} \quad (11)$$

$$k_{gas3atom} = \left( \frac{7.8 + 16 \cdot r_{H_2O}}{\sqrt{10 \cdot P \cdot r_{gas} \cdot S}} - 1 \right) \cdot \left( 1 - 0.37 \frac{T_{prom}}{1000} \right) \cdot r_{gas} \quad (12)$$

$$k_{hollin} = \left( \frac{1.2}{1 + \alpha^2} \right) \cdot \left( \frac{C}{H} \right)^{0.4} \cdot \left( (1.6 \cdot 10^{-3}) \cdot T^s - 0.5 \right) \quad (13)$$

Donde  $k_{gas3atom}$  tiene unidades de  $1/(m \cdot Mpa)$ ,  $r_{H_2O}$  es el volumen relativo de vapor de agua en los productos de la combustión,  $r_{gas}$  es la parte relativa del volumen ocupada por los gases triatómicos más la parte relativa de vapor agua.  $k_{hollin}$  Tiene unidades de  $1/(m \cdot Mpa)$ ,  $\alpha^2$  es el exceso de aire adimensional al cuadrado que se usa para el cálculo de volúmenes de la combustión,  $C$  y  $H$  son los porcentajes de carbono e hidrogeno de la composición del combustible, y  $T^s$  es la temperatura en la salida del paso en Kelvin (K).

Para calcular el coeficiente de convección de la ecuación (7) se debe seguir las siguientes formas, dependiendo del tipo de flujo:

Para flujo laminar [3]:

$$h_{convec} = \frac{k_{gases}}{D_{int}} \left[ 3.66 + \frac{0.085 \cdot G_Z}{1 + 0.047 \cdot G_Z^{2/3}} \left( \frac{\mu_{gases}}{\mu_{pared}} \right)^{0.14} \right] \quad (14)$$

Donde  $h_{convec}$  es el coeficiente de convección en  $W / (m^2 K)$   $k_{gases}$  es la conductividad de los gases en  $W / (m K)$ ,  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería en metros (m),  $(\mu_{gases}/\mu_{pared})^{0.14}$  se usa en casos que la viscosidad del fluido varíe mucho con la temperatura,  $G_Z$  es el número de Graetz y se lo calcula con la ecuación:

$$G_Z = \frac{Re \cdot Pr \cdot D_{int}}{L} \quad (15)$$

Donde  $Re$  es el número de Reynolds,  $D_{int}$  y  $L$  son el diámetro interior y la longitud de la tubería respectivamente medidas en metros (m), y  $Pr$  es el número de Prandtl. Para el cálculo del número de Reynolds se deben cumplir con las siguientes ecuaciones:

$$Re = \frac{Vel_{prom} \cdot D_{int}}{\mu_{gases}} \quad (16)$$

$$Vel_{prom} = \frac{B_{gases}}{N_{tubos} \cdot A_{tubo}} \cdot \frac{T_{prom}}{273 K} \quad (17)$$

$$B_{gases} = B_{comb} \cdot Vol_{gases} \quad (18)$$

$$B_{comb} = \frac{P_{caldera}}{PCI \cdot \eta} \quad (19)$$

Donde  $B_{comb}$  es El consumo de combustible [2], medido en  $kg_{comb}/s$ ,  $P_{caldera}$  es la potencia de la caldera en  $kW$ ,  $PCI$  es el poder calorífico inferior medido en  $[kJ/kg_{comb}]$ ,  $\eta$  es la eficiencia de la caldera proporcionada por el fabricante,  $B_{gases}$  es la producción de gases de combustión medido en  $m^3_{gases}/s$ ,  $Vol_{gases}$  es el volumen de gases de la combustión con 1.2 de exceso de aire,  $Vel_{prom}$  es la velocidad promedio de gases a condiciones de operación medido en  $m/s$ ,  $T_{prom}$  es la temperatura promedio de entrada y salida del paso medida en Kelvin (K),  $\mu_{gases}$  es la viscosidad de los gases en  $m^2/s$ , y  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería.

Para flujo turbulento:

$$h_{convec} = \left( \frac{k_{gases}}{D_{int}} \right) 0.033 \cdot Re^{0.8} \cdot Pr^{0.3} \quad (20)$$

Donde  $h_{convec}$  es el coeficiente de convección con unidades de  $W / (m^2 K)$ ,  $k_{gases}$  es la conductividad de los gases en  $W / (m K)$ , y  $D_{int}$  es el diámetro interior de la tubería en metros (m).

Para el cálculo de la diferencia de temperatura logarítmica  $\Delta T_{log}$  de la ecuación (3), se sigue las siguientes ecuaciones [1]:

$$\Delta T_{log} = \frac{\Delta T_{max} - \Delta T_{min}}{\ln\left(\frac{\Delta T_{max}}{\Delta T_{min}}\right)} \quad (21)$$

$$\Delta T_{max} = T^e - T_{ebull} \quad (22)$$

$$\Delta T_{min} = T^s - T_{ebull} \quad (23)$$

Donde  $\Delta T_{log}$  es la diferencia de temperaturas logarítmica medida en Kelvin (K), en la que intervienen  $\Delta T_{min}$  que es la diferencia de temperaturas de salida  $T^s$  y de ebullición  $T_{ebull}$  medidas en Kelvin (K) y  $\Delta T_{max}$  que es la diferencia de temperaturas de entrada  $T^e$  y de ebullición  $T_{ebull}$  medidas en Kelvin (K).

Para el cálculo de la diferencia de entalpías en cada paso usamos la siguiente ecuación [2]:

$$(I_{\#de\ paso}^e - I_{\#de\ paso}^s) = \frac{Q_n}{B_{comb}} \quad (24)$$

Donde  $I_{\#de\ paso}^e$  y  $I_{\#de\ paso}^s$  corresponden a las entalpías de entrada y salida de cada paso respectivamente medidas en  $kJ/kg_{comb}$ ,  $Q_n$  es el calor transferido en cada paso en  $kW$  y  $B_{comb}$  es el gasto de combustible medido en  $kg_{comb}/s$ .

De la ecuación (24) se despeja la entalpía de salida, ya que la entalpía de entrada sería la entalpía de salida del paso anterior, para el primer paso el valor de la entalpía de entrada será el valor del PCI del combustible.

### Resultados

Empezaremos por definir las características geométricas y térmicas de la caldera, para esto nos basaremos en el diagrama de distribución de tubos del interior presentado en los planos de la figura 1. Debemos también definir las características térmicas iniciales correspondientes a la potencia y a la combustión del diésel, para lo cual se hizo el cálculo de combustión previamente para la caldera de 200 CC trabajando con el 100% de carga, 10 bares de presión y con un exceso de aire en la quema de su combustible de 1.2 [5]. En el cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos para las características geométricas y físicas de la caldera.

Características geométricas				Características térmicas	
Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso	Parámetro	valor
$D_{int}$ [m]	0,82804	0,0828	0,0828	Potencia [kW]	1962
$N_{tubos}$	1	95	66	Eficiencia $\eta$	0.8908
$L_{tubos}$ [m]	3,6322	2,9337	2,9337	Porcentaje de carga %	100
$A_{tubo}$ [m <sup>2</sup> ]	0,53850	0,0053	0,0053	Presión de caldera [bar]	10
$A_{int.tubos}$ [m <sup>2</sup> ]	9,44869	72,5006	50,3664	Presión de gases [Mpa]	0.078
				Exceso de aire $\alpha$	1.2
				Volumen de gases [m <sup>3</sup> <sub>gas</sub> /kg <sub>comb</sub> ]	14.6942
				$r_{H_2O}$	0.1228
				$r_{gas}$	0.2317
				PCI [kJ/kg <sub>comb</sub> ]	44051.2275

Cuadro 1.- Características geométricas y térmicas de la caldera

Con los datos de las características físicas, podemos empezar por asignar los valores de las temperaturas de entrada y salida en cada paso, para lo cual se incurrió en el método de iteraciones, de tal modo que la temperatura de la entalpía de salida calculada al final de cada paso, coincida con la temperatura ingresada al principio del cálculo, mismo que para una primera iteración este valor será un valor supuesto cualquiera. A continuación, en el cuadro 2, se presentan los datos de temperaturas que resultaron de esas iteraciones. Otro valor que debe converger es el valor de la sumatoria total de los calores transferidos parciales en cada paso, con el valor de la potencia preestablecida de la caldera en unidades de calor, de no ser así, y si no se conoce el valor de la eficiencia, se deberá variar este valor usando el mismo sistema de iteraciones hasta que el valor de la transferencia de calor total de la caldera coincida con la potencia de la misma.

Temperaturas	1er paso	2do paso	3er paso
$T^e$ [°C]	1830	1157	351
$T^s$ [°C]	1157	351	234
$T_{prom}$ [°C]	1493.5	754	292.5

Cuadro 2.- Temperaturas para cada paso en la caldera (resultados después de 4 iteraciones)

Para el cálculo del coeficiente de convección por flujo turbulento en la ecuación (20), se debe encontrar la velocidad promedio de los gases con la ecuación (17) que satisface a la ecuación (16) para el número de Reynolds, usamos también la ecuación (19) y (18) para el gasto de combustible y gases respectivamente, para los valores de

Prandtl, conductividad de gases y viscosidad de gases se los determinan mediante tablas de acuerdo a la temperatura promedio de los gases [6].

Para el cálculo del coeficiente de radiación con la ecuación (8), se debe empezar con las ecuaciones (12) y (13) para el coeficiente de debilitamiento por gases triatómicos y de hollín respectivamente, necesarios para la ecuación (11) del coeficiente de debilitamiento total, que a la vez en conjunto con la ecuación (10) del espesor efectivo de radiación, satisfacen a la ecuación (9) para la emisividad de los gases de la combustión.

Los resultados de los parámetros que intervienen en el cálculo del coeficiente de convección y radiación en cada paso se muestran en el cuadro 3.

Coeficiente de convección				Coeficiente de radiación			
Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso	Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso
$Re$	29574.3171	3814.8390	8251.3226	$k_{gasatom} [1/mMpa]$	2.0554	11.9450	15.2351
$Pr$	0.5405	0.5946	0.6515	$k_{hollin} [1/mMpa]$	1.8007	0.5019	0.3134
$k_{gases} [W/m.K]$	0.15119	0.08725	0.04758	$k_{debitit} [1/mMpa]$	2.5957	12.0956	15.3291
$\mu_{gases} [m^2/s]$	0.00024716	0.00011726	0.00004297	$S [m]$	0.745236	0.074523	0.074523
$B_{comb} [kg_{comb}/s]$	0.04999	0.04999	0.04999	$\epsilon$	0.14005	0.06789	0.08524
$B_{gases} [m^3_{gas}/s]$	0.7347	0.7347	0.7347	$h_{rad} [W/m^2K]$	54.8726	6.8823	2.5069
$Vel_{prom} [m/s]$	8.8276	5.4023	4.2821				
$h_{convec} [W/m^2K]$	18.9041	21.8115	22.6621				

Cuadro 3.- Parámetros para el cálculo del coeficiente de convección y radiación

Obtenidos los coeficientes de convección y radiación, se aplica la ecuación (7) en la que se suman estos coeficientes para luego satisfacer la ecuación (6) del coeficiente global de transferencia de calor para la caldera. Seguidamente, y en conjunto con el área de transferencia de calor, calculada con la ecuación (4), y la diferencia de temperatura logarítmica calculada con la ecuación (21), podemos encontrar el calor absorbido en cada paso con la ecuación (3). Finalmente con la ecuación (24) se puede obtener el valor de la entalpía a la salida de cada paso. Estos resultados se muestran en el cuadro 4, y a partir de este cuadro se obtiene la figura 2 que relaciona la cantidad de calor que se transfiere por la superficie interna de los tubos.

Parámetro	1er paso	2do paso	3er paso
$\Delta T_{max} [^{\circ}C]$	1650	977	171
$\Delta T_{min} [^{\circ}C]$	977	171	54
$\Delta T_{log} [^{\circ}C]$	1284.2435	462.4680	101.5026
$U_{global}$	72.4459	28.4903	25.0123
$Q_n [kW]$	879.0900	955.2599	127.8712
$I_{paso}^s [kJ/m^3_{comb}]$	26468.0668	7361.3899	4803.7660

Cuadro 4.- Parámetros para el cálculo del Calor transferido y entalpías

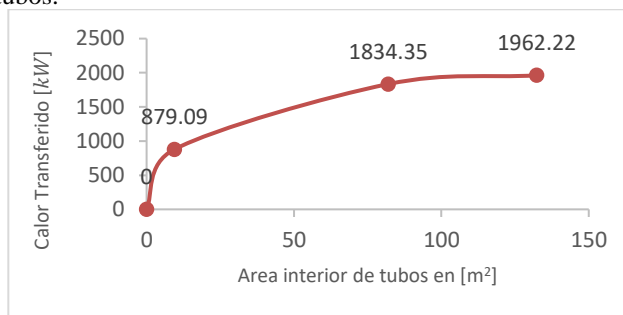


Figura 2.- Grafica de relación entre el área de transferencia y el calor transferido

A partir también del cuadro 4 se obtiene la figura 3 y 4 que muestran como varía la temperatura en relación al área de transferencia de calor de cada paso, y la variación temperatura en relación al calor transferido respectivamente.

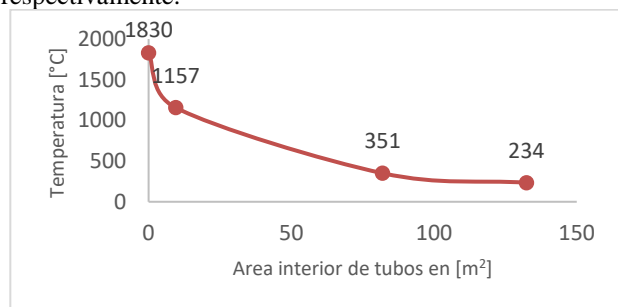


Figura 3.- Relación entre la temperatura y el área de transferencia de calor

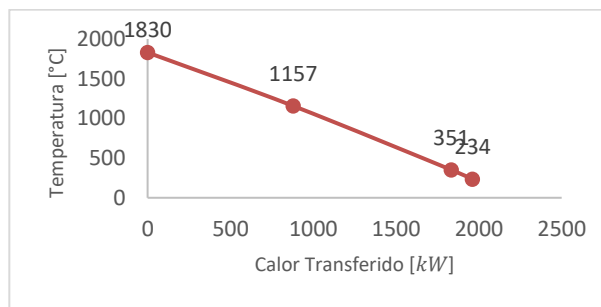


Figura 4.- Relación entre la temperatura y el calor transferido en los pasos

Con el calor transferido obtenido para cada paso, se puede usar la ecuación (2) para el calor transferido total, y luego usar la ecuación (1) para encontrar la eficiencia de la caldera. Los resultados se muestran en el cuadro 5.

Parámetro	Valor
$Q_{transferido} [kW]$	1962.2211
Eficiencia térmica total $\eta$ [%]	89.11

Cuadro 5.- Calor total transferido y eficiencia térmica

## Comentarios Finales

### Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede constatar que la transferencia de calor en el primer paso, aunque siendo de mucha menor área, alcanza una transferencia de calor parecida a la del segundo paso, esto debido a que el coeficiente de radiación en el segundo paso es mucho menor a la del primero. Se puede decir también que la transferencia de calor por convección es proporcional al área de transferencia de los tubos debido a la similitud de los coeficientes de convección de los pasos.

El coeficiente de 0.033 que se usó en la ecuación 20 es un parámetro variable según las condiciones físicas de la caldera, número de pasos, velocidad de los gases y el tipo de flujo dentro de los tubos. No se ha establecido una relación directa de este número con los parámetros que influyen en él, pero se lo puede determinar mediante datos experimentales.

Queda establecido la importancia de una correcta metodología de cálculo para calderas industriales tipo tubos de humo de tres pasos en la que se puede determinar la dependencia de las características físicas con los parámetros convectivos y radiativos que influyen en su funcionamiento, de tal modo que se pueda alcanzar una mayor comprensión de los factores que influyen en la transferencia de calor y enfocar esta comprensión a la búsqueda de una mayor eficiencia.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestro trabajo podrían concentrarse en establecer valores, según datos experimentales o de cálculo, para la constante usada en la ecuación (18) para el coeficiente de convección, que para este caso fue de 0.03, y que variara según las condiciones físicas de la caldera, número de pasos, velocidad de los gases y el tipo de flujo dentro de los tubos.

Se podría también realizar un análisis más extenso para determinar cómo varía la eficiencia de la caldera cuando se varían las cargas y las presiones de trabajo.

## Referencias

- [1] Incropera Frank P., De Witt David P. *Fundamentos de transferencia de calor*, Cuarta edición, PRETENTICE HALL, México, 1999, 888p.
- [2] *Normas del cálculo térmico de generadores de vapor*. Editorial CKTI, San Petersburgo, 1998, 259 p.
- [3] Santiago Splugas Vidal, María Esther Chamarro Aguilera, *Fundamentos de transferencia de calor*, Universidad de Barcelona, 2005, 159 p.
- [4] Cengel, Yunes, Boles Michael. *Termodinámica*, Séptima edición, Ed. Mc Graw Hill, pp. 73-79, 2012.
- [5] Polupan G., Sanchez Silva F., Jarquín López G., Calzada Salas R. I., *Diseño de un software para el cálculo de las características termodinámicas de los productos de la combustión de combustibles líquidos y gaseosos*, Mecánica computacional (Argentina), ISSN 1666-6070, Vol. XXI, pp. 2569-2578, 2002.
- [6] Yevgen Pysmennyy, Georgiy Polupan, Ignacio Carvajal Mariscal, Florencio Sanchez Silva. *Manual para el cálculo de intercambiadores de calor y bancos de tubos aletados*, Ed. Reverté, pp. 6-38, 2007.
- [7] [www.superiorboiler.com](http://www.superiorboiler.com)

## Notas Biográficas

El **Ing. Luis Felipe Valarezo Arellano** nació en la ciudad de Guayaquil - Ecuador, Se graduó con mención honorífica de Ingeniero Electromecánico en la Universidad Nacional de Loja (UNL), forma parte de la lista del grupo de alto rendimiento publicado por la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología SENESCYT. Actualmente es estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México.

El **Ing. Marco Tulio Hachac Villaseca**. Se graduó como Ingeniero Químico en el Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos (2014). Actualmente es estudiante de Maestría en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del Instituto Politécnico Nacional de México.

El **Dr. Guillermo Jarquín López** se graduó de Ingeniero Mecánico agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo, tiene una Maestría en Mecánica - Diseño en el Instituto Politécnico Nacional, y se graduó de Doctor en Ciencias de Ingeniería Mecánica – Energética en el Instituto Politécnico Nacional de México, especializado en Generadores de vapor y reducción de emisiones de óxidos de nitrógeno durante la combustión de combustibles fósiles, dieciocho años de experiencia ocupando puestos de profesor de nivel superior y posgrado. Profesional orientado a resultados interesado en la aplicación de nuevas tecnologías de control de emisiones de gases de efecto invernadero. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Culhuacan” del Instituto Politécnico Nacional,

El **Dr. Georgiy Polupan** se tituló como ingeniero Mecánico en el Instituto Politécnico de Kyiv, Ucrania, y se graduó como Doctor en Termofísica en la Universidad Técnica Nacional de Ucrania. Ha escrito más de 300 artículos en el área de transferencia de calor, aerodinámica e hidráulica en los generadores de vapor. Actualmente es Profesor Investigador en la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Profesional “Zacatenco” del Instituto Politécnico Nacional.

## Rediseño de una línea de producción a través de la aplicación del modelo de cambio

Maestra en Calidad Total y Competitividad. Rebeca Valdespino Mora<sup>1</sup>, Maestra en Calidad Total y Competitividad. Claudia Teresa González Ramírez<sup>2</sup>, Ing. Miguel Ángel Espinoza Zárate<sup>3</sup>, Maestra en Calidad Total y Competitividad María Cristina González García<sup>4</sup>, Lic. Isabel Doris Palomares Rodríguez<sup>5</sup>

**Resumen**—El **Implantar un Modelo de Cambio, ha permitido al personal de la empresa emprender el camino del liderazgo en todos los niveles de la organización, de su propia capacidad de cambio, a través de la Consultoría Integral Colaborativa, con un enfoque sistémico. Es necesario asumir una actitud sistémica para cruzar el puente de la investigación-acción, ya que día a día te va fortaleciendo en cada interacción con implicados, como evidencia de su funcionalidad, suficiente o no para convencer a alguien, pero verdadero para aquellos que se quitaron el temor de enfrentarse al cambio. Los resultados que se presentan son parte de la implementación del modelo que no solo permitió la creación de nuevos productos, sino la disminución de trabajo y generación de empleos.**

**Palabras clave**— **Modelo de cambio, Consultoría integral colaborativa, investigación acción, implicados**

### Introducción

El modelo de cambio contribuye paralelamente a la investigación aplicada, dando así una alternativa de solución o guía para aquellas personas que van incursionando en el desarrollo de la Investigación-Acción, sea cual fuere el campo de aplicación, ya que es difícil encontrar ejemplares con las características especiales, aplicadas en el terreno laboral, y sobre todo, que haga evidente los resultados de dicha aplicación.

También puede ser modificado por sus componentes, ya que debe tener la particularidad que cada empresa requiere para operar o solucionar algún problema en cualquier nivel y lo que esto conlleva, ya que principalmente enfoca a la Calidad como herramienta, no como un fin; pues el fin del primer logro de cualquier organización será apenas la certificación para incursionar a nuevas etapas que la calidad total demanda.

La participación del propietario en la aplicación del modelo de cambio, animó a los expertos de la organización a involucrarse en el canje y trabajar con el apoyo de las herramientas Método de Interacción, el Proceso de Solución de Problemas, investigación acción, que propician un cambio organizacional, basado en la definición de su Visión, Misión, Políticas de Calidad, Propósitos y Valores, dando el soporte a la empresa para iniciar su transformación hacia la mejora con un enfoque sistémico.

### Descripción del Método

**Fase Inicial: Antecedentes y Diagnóstico.** Aquí se establecen los compromisos psicológicos y formales, se describe a la empresa en sus inicios, así como situación actual para tener una comprensión de su evolución. El

<sup>1</sup> La Maestra en Calidad Total y Competitividad. Rebeca Valdespino Mora es Profesora Titular y Presidenta de la Academia de Ciencias Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [rebe.valdespino@gmail.com](mailto:rebe.valdespino@gmail.com)

<sup>2</sup> La Maestra en Calidad Total y Competitividad Claudia Teresa González Ramírez es Profesora de Licenciatura en Informática e Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [claudia.lic@gmail.com](mailto:claudia.lic@gmail.com)

<sup>3</sup> El Ing. Miguel Ángel Espinoza Zárate, Docente del Área de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, [m.angel.espinoza@gmail.com](mailto:m.angel.espinoza@gmail.com)

<sup>4</sup> La Maestra en Calidad Total y Competitividad: María Cristina González García, es profesora de Ciencias Económico - Administrativas en el Instituto Tecnológico de Zitácuaro, Michoacán, México. [kryzgg@gmail.com](mailto:kryzgg@gmail.com)

<sup>5</sup> La Lic. Isabel Doris Palomares Rodríguez jefa del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Zitácuaro, México [Doris\\_60@hotmail.com](mailto:Doris_60@hotmail.com)

diagnóstico es obtenido a través de 3 instrumentos, los cuales nos permiten identificar las áreas de oportunidad que nos llevan a cumplir expectativas propias de la empresa. En esta fase se realizó el aseguramiento logístico, ratificación y rectificación de implicados o miembros del grupo, quienes sugerirán el área donde se llevará a cabo las entrevistas y reuniones, además de los tiempos disponibles para ejecutar las diversas actividades programadas.

**Creación de relaciones.** Por medio del Método de Interacción que parte de separar, en una reunión o en un trabajo en grupo, el contenido de la discusión, de la conducción del proceso. Para esto, se definen los siguientes roles: el facilitador, el registrador, el miembro del grupo, el jefe (implicados). Además, se utiliza una herramienta de trabajo denominada la “Memoria del Grupo”, (Dbradge 1999).

La determinación del diagnóstico, estuvo basada en la aplicación de 3 instrumentos:

1. Ventana de “Johary”.
2. Diagnóstico para la Calidad
3. Proceso para el Desarrollo Organizacional.”

**Fase Dos: Cultura Organizacional.** En esta se abordan los componentes básicos para iniciar el proceso de cambio, dotando de las herramientas necesarias para obtener la visión, misión y objetivos de la empresa, a través de sesiones con el factor más importante de la organización que son los trabajadores.

La finalidad de este apartado es llevar a cada integrante de la empresa a tener confianza e involucrarse en el cambio. Para ello, se llevaron sesiones de información, dinámicas relacionadas a la temática y algunos eventos sociales enfocados a ganar un mejor nivel de integración, acciones significativas como, anotar cada uno sus triunfos en la vida y de la misma forma las frustraciones, haciendo con estas últimas un depósito de desechos (al que le prendimos fuego), muestras de afecto y entrega de equipo en donde se declaraban luchar por uno y por los demás, solo por mencionar algunos.

Es importante no ignorar los siguientes principios fundamentales para la creación de cultura de cambio:

- Cada persona es un conjunto de puntos fuertes y débiles, lo importante es que todos son áreas de oportunidad.
- Todos necesitan tener un sentido de propósito, dirección y expectativas.
- Uno debe esperar lo mejor de todo lo que nos proporciona la vida. Una vida interna de calidad conduce a una vida satisfactoria.
- Las personas con ideas firmes brindan una visión que trasciende, se compromete con la gente, el servicio, la innovación y la calidad. Su compromiso es que todos los miembros de una organización sean libres, positivos y expandiéndose.

Debido a que las personas se convierten en lo que piensan, deciden y hacen, es necesario conocer algunos términos relacionados con el tema, para su comprensión como visionarios:

**Visión.** Es la situación que ve nuestra mente. Imaginan los macro resultados que desean obtener.

**Misión.** Es una declaración general concentrada a cerca de los macro resultados que se buscan; es la base de los objetivos y expectativas más específica.

**Sueño.** Es un sentimiento profundo y lleno de esperanza respecto a lo posible, pero sin intención específica.

**Filosofía.** Es generalmente un conjunto relativamente completo de verdades, valores y creencias que alimentan, fundan y enfocan el origen del sueño, el estímulo de la visión, y la formulación de la misión.

Estos sentimientos y declaraciones trascendentes son la mayor responsabilidad y compromiso de los verdaderos líderes. Para guiar, se debe impulsar a los miembros del equipo hacia grandes compromisos. Se debe provocar, soltar y liberar; conceder poder, y si no hay visión es posible que tampoco exista un enfoque claro y consistente. Si falta el sueño, puede ser que no haya renovación alguna de la esperanza; si la filosofía está ausente, el trabajo y vida por sí mismos carecen de significado.



### ***Enfoque en los valores***

El valor total de una organización es la suma de los valores que promueve, enseña y práctica. Cuando se tienen valores en común, estos obligan a las personas de una organización a concentrar sus energías en alcanzar la excelencia como propósito común. Sólo dando un énfasis continuo a esos valores comunes podemos estar a la vanguardia en el mundo. El liderazgo solo puede ser eficaz cuando se ejemplifica la visión y los valores en los niveles jerárquicos más altos.

La cultura en una empresa es el conjunto de “las cosas en las que creemos y como las hacemos”, y podemos encontrarla detrás de una filosofía cuidadosamente investigada, diseñada y transmitida, detrás de una declaración de creencias, valores y de un conjunto de valores trascendentes establecidos: una visión. Es la gente, y no los análisis estadísticos, quien transforma una visión en realidad. La cultura de la gente, concebida y ejecutada en forma adecuada, optimiza las capacidades de liderazgo de los empleados.

Nuevos paradigmas. Constante, responsable e incesantemente se debe desafiar todos los paradigmas o patrones existentes. Los ejecutivos enfocados en el Modelo de Cambio, guían y motivan a los miembros de su equipo hacia la práctica de un conjunto completo de nuevos paradigmas. Su equipo, de hecho toda su organización, puede aprender y adoptar esta nueva cultura como suya propia.

Los componentes clave de un Modelo de Cambio son:

- Compromiso con una visión, misión, y objetivos trascendentes.
- Reconocimiento de que la gente seguirá a quienes aprendan, no a los que, ya saben.
- Centrarse en el despliegue lógico y creativo de los puntos fuertes de las personas focalizado al cambio sistémico.
- Practicar los valores de manera continua.
- Entrega oportuna de incentivos.
- Fomento y capacitación de los equipos auto dirigidos.
- Promoción de la conducta propositiva.
- Centrarse en resultados positivos.
- Fomentar el liderazgo en el proceso.
- Creencia mutua de que "podemos lograr cualquier cosa.
- Generar una cultura de compromiso con el aprendizaje continuo y las nuevas dimensiones del servicio.
- Creación de un criterio de evaluación del trabajo basado en la innovación, calidad, creatividad y cambio.
- Fijación de políticas y programas que apoyen e incrementen el alto nivel de energía física, mental y espiritual.
- Expansión y evidencia de todas las dimensiones que proporciona el cambio organizacional.

La exposición diaria a una o más de estas declaraciones puede cambiar la actitud de los trabajadores dentro de una organización.

**La actitud lo es todo.** Las actitudes son las manifestaciones mentales y emocionales de los valores. Los miembros de un equipo que poseen autoridad se sienten valiosos y son capaces de rendir una mayor calidad de mano de obra que aquellos que se sienten sin autoridad, confundidos, negativos y abierta o secretamente hostiles. Los cambios de paradigmas deben centrarse, con una intensidad casi maniática, en delegar autoridad al individuo y al equipo.

Los equipos fuertes y con autoridad son el resultado de las cualidades individuales de sus integrantes, quienes están orientados, concentrados y reformados por esos puntos fuertes, y tienen muy claras sus expectativas respecto a su propio desempeño. Los miembros de un equipo se comprometen a alcanzar elevados, e inusuales, niveles de calidad sólo cuando comprenden cabalmente por qué el entendimiento vago de la tarea y las metas de calidad conduce a resultados de calidad incierta.

Esperar es lo mejor. Creer que hay puntos fuertes, posibilidades y riqueza latente en todas las situaciones, personas y sucesos.

### *Desarrollo de la Declaración de Propósitos de la Empresa:*

Para dar inicio a este apartado fue necesario estar interactuando en varias sesiones, con temáticas relacionadas a la cultura de cambio en los sistemas de trabajo, la importancia del trabajo que realiza cada quien, y el papel dual de todas las organizaciones (otorgar productos y servicios de alta calidad y tener trabajadores satisfechos y autorrealizados). Conforme se iba comprendiendo cada concepto se desarrollaba cada uno, obteniendo las declaraciones de Misión, Visión, Política de Calidad y Objetivos.

**Fase Tres Enfoque Metodológico.** Para la obtención de resultados de los objetivos planteados en la empresa, es importante transmitir el nuevo enfoque para ver a la organización como proceso, a través de los elementos de la consultoría integral colaborativa.

En todo trabajo es importante considerar los elementos constitutivos para cada etapa de acción, en la Investigación Acción y Consultoría Integral Colaborativa no es la excepción, en este capítulo se hace una compilación de los elementos para llevar a cabo las intervenciones organizacionales como los planos de análisis para la comprensión y solución de problemas, un nuevo enfoque para ver a la organización como procesos.

En la Consultoría Integral Colaborativa se definen las cinco etapas del proceso, se hace un análisis de los Implicados como parte importante en las intervenciones organizacionales, el Método Interactivo como columna vertebral en las reuniones; en ella se analizan los elementos que participan y algunos problemas que pudieran presentarse en las interacciones.

Se estudia el Modelo de Cambio y la Visión como un binomio importante en el proceso para dar cauce a los problemas detectados en el diagnóstico y por último el Proceso de Solución de Problemas como habilidad maestra del consultor, herramienta que no puede separarse del método interactivo, de la Investigación-Acción y la Consultoría Integral Colaborativa en todo proceso de cambio organizacional.

#### *A. Planos de análisis.*

En la figura 1, se muestran cinco niveles, en ella se puede establecer el grado de detalle que se requiere para estudiar el sistema o proceso a medida que se ganara altura, estos son: nivel de satélite, avión, helicóptero, hombre con pies en la tierra y microscopio o lupa.

El de microscopio es el plano más bajo donde se realizan los análisis detallados, las investigaciones de gabinete o laboratorio, registros históricos o cálculos específicos realizados a punta de lápiz.

El nivel de hombre con pies en la tierra se asocia a los que en un recorrido por la instalación se puede apreciar a simple vista, tales como la ubicación de los trabajadores en las distintas operaciones del proceso de producción, los problemas relacionados con el ambiente organizacional.

Los planos superiores de análisis, helicóptero, avión, y satélite quedan reservados a los aspectos más generales a considerar, evitando que los árboles nos impidan ver el bosque y logrando así una distancia adecuada de los problemas presentes (diagnóstico), del futuro que se desea (visión) y de las vías para lograrlo (estrategia).



**Figura 1. Plano de análisis**

El proceso de análisis para el cambio no es único y lineal, sino totalmente iterativo, sobre el cual se vuelve una y otra vez para perfeccionar y profundizar los análisis, por lo que deben considerarse un proceso de final abierto, donde no se agota campo alguno; sino sencillamente cuando se da un corte que posteriormente se pueden continuar. No se debe preocupar si en las primeras iteraciones los análisis son incompletos, pues el proceso al ser repetitivo, según se baje el plano de análisis, se garantiza la profundidad y el detalle hasta donde se desee llegar.

La prioridad de las primeras iteraciones debe focalizarse en el espíritu colaborativo, mediante la interacción entre consultores y la organización, en potenciar el conocimiento que la organización posee en los ejecutivos, sus empleados y verter en función del cambio.

Otra consideración metodológica de trascendencia *es el enfoque que se tenga de la organización*. Tradicionalmente la empresa ha sido analizada por la consultoría integral o funcional por su estructura jerárquica, por los niveles de dirección que participan y/o las dependencias funcionales implicadas con el objeto de investigación. Figura 2

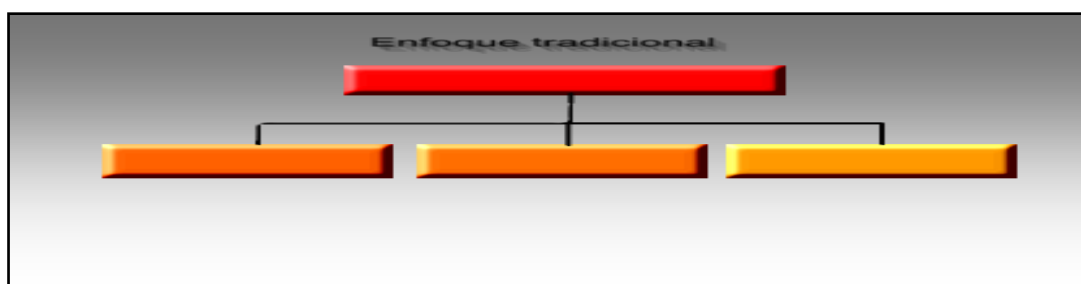


Figura 2 Enfoque Tradicional-jerarquía

Con el enfoque de la Consultoría Integral Colaborativa el análisis se realiza sobre la base de la organización como proceso, partiendo de este y desde un plano de análisis de satélite, unos ejemplos pudieran ser: suministros, transformación, distribución y ventas. Figura 3.

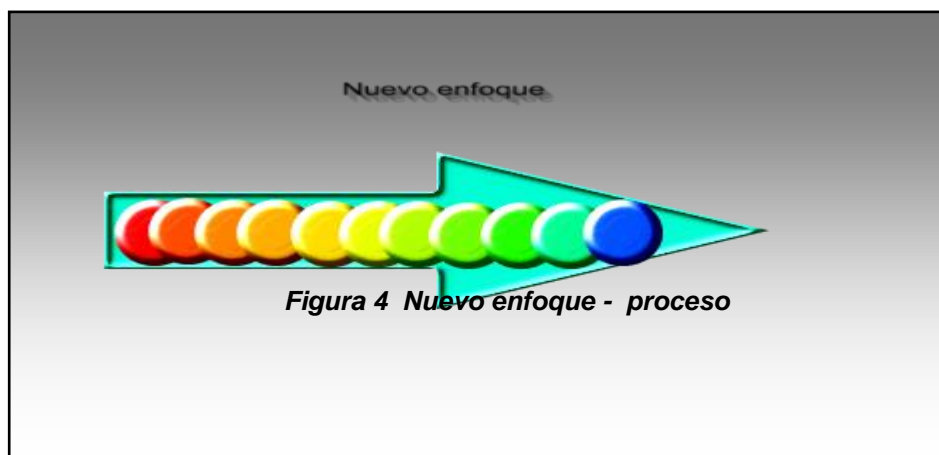


Figura 4 Nuevo enfoque - proceso

Figura 3 Nuevo enfoque - proceso

#### La Consultoría Integral Colaborativa

En este proceso el rol del consultor es muy importante y su objetivo es ayudarle al sistema organizacional a mejorar su capacidad de adaptación. Esta lógica nos lleva al concepto de consultoría de procesos en el cual el consultor ayuda a la organización a realizar un diagnóstico de sí mismo, a seleccionar sus respuestas de adaptación y a determinar su propio progreso. La revolución técnico-científica actual se perfila al corte tradicional de la

Consultoría Integral Colaborativa, el cual se señalan cinco fases: entrada, diagnóstico, respuesta, desunión y cierre como se muestra en la siguiente Figura 4

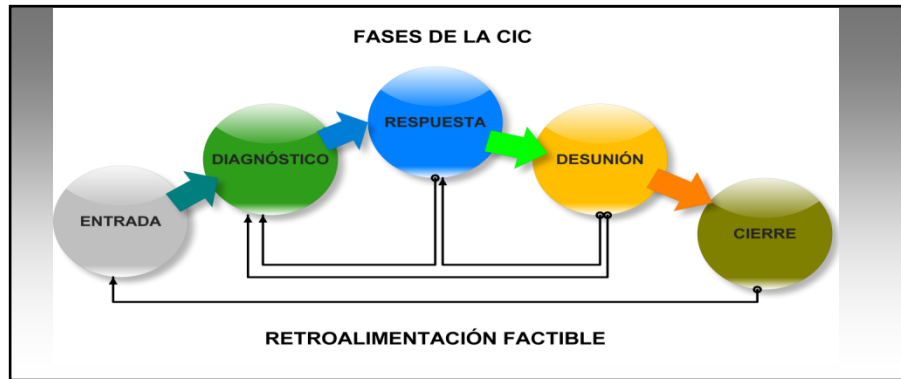


Figura 4 Corte tradicional de la Consultoría Integral Colaborativa.

En esta interacción, se dan a conocer los conceptos que se emplearan en lo sucesivo, así como la metodología a seguir en cada una de las sesiones, tales como:

- El compromiso.
- Concepto de Consultoría Integral Colaborativa.
- Modelo de Planificación o Cambio
  - ✓ Entrenamiento:
  - ✓ Implicados.
  - ✓ Lluvia de ideas.
  - ✓ Proceso esencial.

**Fase Tres Caso de Estudio.** Se presenta el proyecto del modelo de cambio, el problema principal detectado por el grupo de implicados fue el Rediseño de la Línea de Producción de Artículos de Madera, el cual es enunciado en el objetivo general del mismo, se plantea la aplicación de las 5's, así como el proceso para el logro de aspiraciones, debidamente justificados.

Se analizó con los implicados la pertinencia de aplicar de esta manera (paralelo al rediseño) estas herramientas, ya que es fundamental la aplicación de las 5's, como base para la mejora continua y después de implantado este programa y valorada la madurez del grupo se deberá dar seguimiento al proceso para el logro de aspiraciones, para que se dé así la auto-retroalimentación a cerca de los planes de acción que estén operando bajo el proceso de solución de problemas, asegurando que sí se generen soluciones a la problemática presentada.

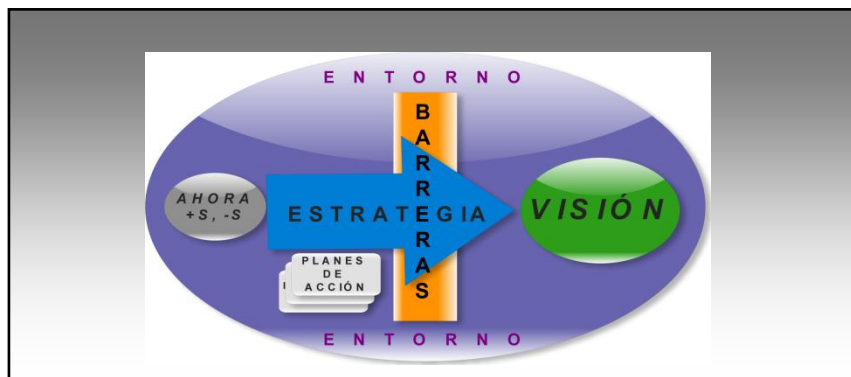
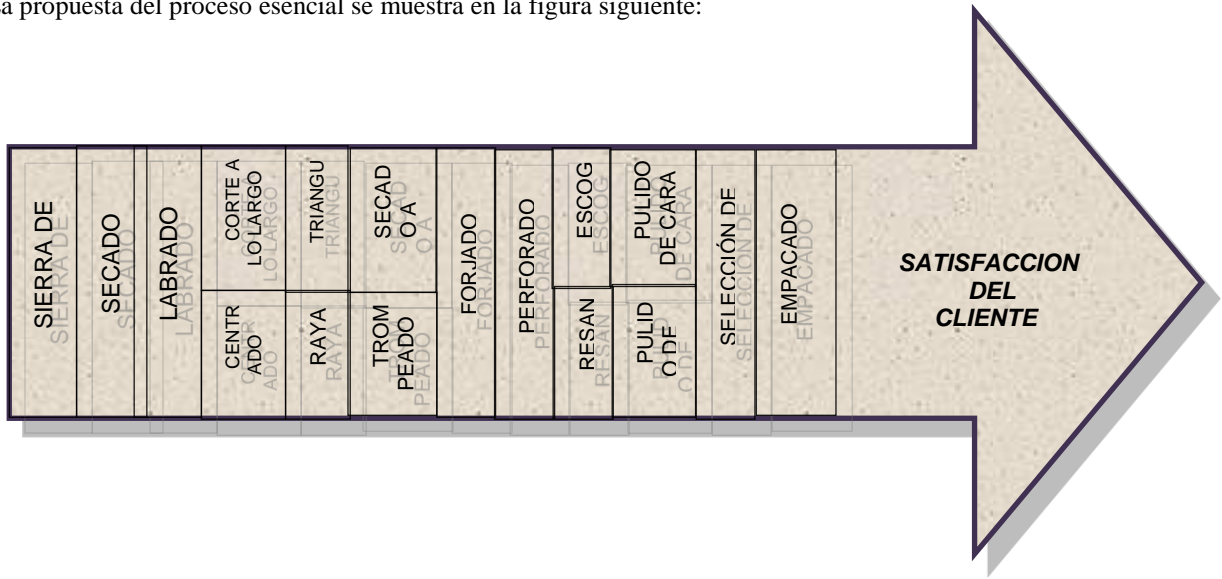


Figura 5. Modelo de Cambio.

La propuesta del proceso esencial se muestra en la figura siguiente:



A continuación se muestra el esquema representativo de la situación inicial en que se encontraba la Línea de Producción de la Industrializadora de la Madera “Colibrí” S. de R.L. (Figura 7).

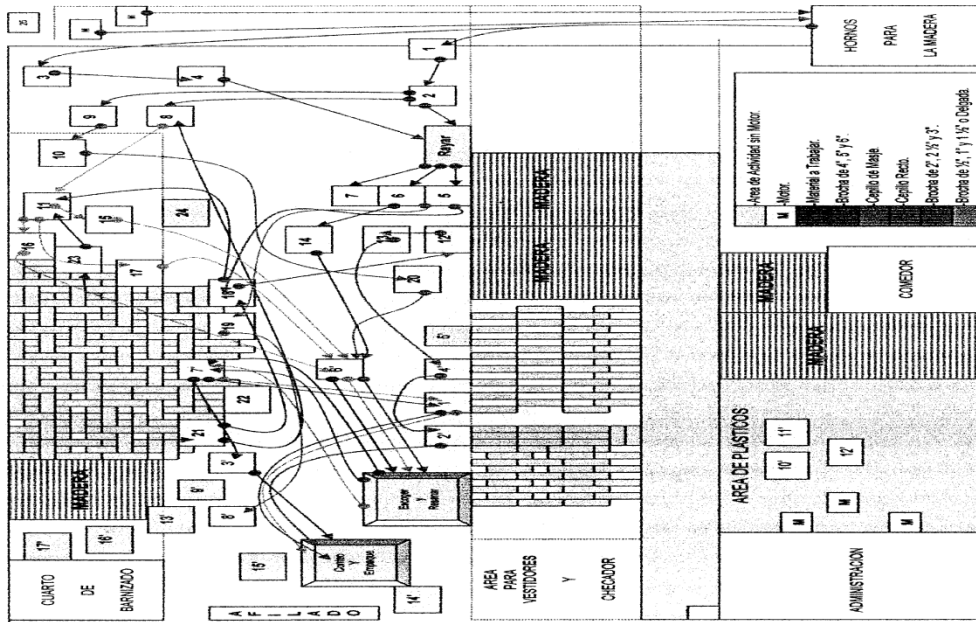


Figura 7. Esquema inicial de la línea de producción

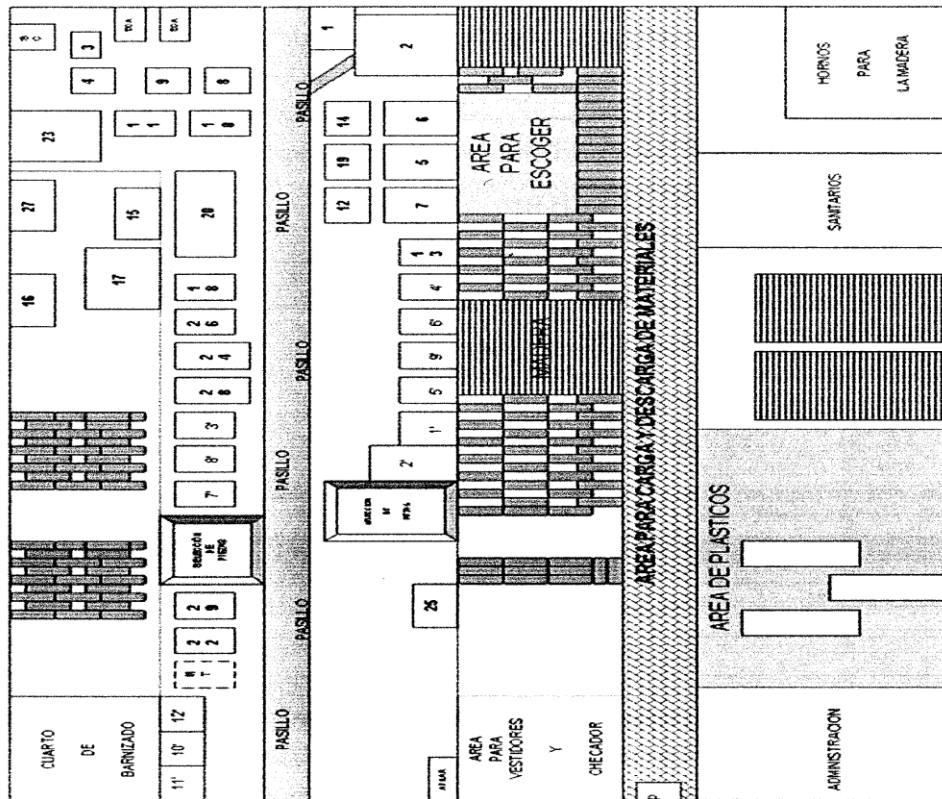


Figura 8. Nueva Línea de Producción

### Conclusiones del Caso de Estudio

La cultura para la calidad debe de ir entrando en la organización y en las personas de una forma tan natural, entrenando y accionando, para permitir así que se facilite el efecto de la prueba ácida, a cada innovación, propuesta o rediseño, llegar a los niveles en donde ha de ser validado o desechado, a fin de que sea auténtico.

En caso de pasar la prueba ácida, la administración podrá tener la certeza o no de lo bien que conoce el sistema de la empresa que dirige, y por otro lado, el resto de la organización, será el equilibrio entre lo ideal y lo real.

Cuando se logra probar y aprobar una propuesta de determinada índole y que ha sido conformado por los involucrados en el mismo, se gesta un motivo de satisfacción y orgullo, pero sobre todo se refuerzan los lazos de confianza, por el hecho de haber confiado en sí mismo.

Queda evidenciado que no podrá existir mejora alguna sin los implicados.

### Resultados Resumen cuantificado

CONCEPTO	INICIA L	FINAL	RESULTA DO
Desperdicio (Ahorro diario)	10 costales	8 costales	<b>2 costales</b>
Venta de productos derivados del desperdicio (Ganancia)	0	18,000 piezas	\$ <b>7,680.00</b>
Retrabajo (productos detenidos)			\$ <b>21,500.00</b>
Producción (Ganancia)	5,000 piezas	6,000 piezas	\$ <b>2,500.00</b>
Rotación de Personal	20%	10%	<b>-50%</b>
Ausentismo (semanal)	5%	3%	<b>-40%</b>
Rechazos del cliente	5%	3%	<b>-40%</b>
Variedad del producto	20 tipos	30 tipos	<b>150%</b>
Maquinaria ociosa (de 36)	27% (10)	13.5% (5)	<b>-50%</b>
Puntualidad	28 personas	10 personas	<b>35%</b>
Energía Eléctrica	5554	3239	<b>-41.70%</b>
Pedidos Anuales de Madera	5,000 piezas	10,000 piezas	<b>100%</b>
Pedidos Anuales de Plástico	1,000 piezas	6,000 piezas	<b>500%</b>
Producción de Casquillos	500	3000	<b>500%</b>

**Tabla Concentrado de Resultados**

 Resultados derivados del Modelo de Cambio Interacción

 Resultados derivados del Método de

### Referencias bibliográficas.

- Ceja, M. C. (1999). *Diagnostico del actual modelo de calidad*. Morelia: CIDEM.  
Herzberg, F. (1969). Una vez mas como motivar a su personal. *Administración de Empresas*.  
Narbona, J. P. (1998). *Comportamiento Humano en el Trabajo*. Morelia: CIDEM.

- Narbona, J. P. (1998). *Dotacion de Personal*. Morelia: CIDEM.
- Narbona, J. P. (1998). *El Proceso de Consultoría Integral Colaborativa del Nuevo Tipo*. Morelia: CIDEM.
- Narbona, J. P. (1998). *Nuevo Rol de la Dirección*. Morelia: CIDEM.
- Narbona, J. P. (1999). *Cultura Organizacional*. Morelia: CIDEM.
- Narbona, J. P. (1999). *Fundamentos de Administración*. Morelia: CIDEM.
- Obregón, C. (1989). *El método de Interacción*. La Habana: Universidad de La Habana.
- Obregón, C. (1990). *La Consultoría como Proceso de Solución de Problemas en Grupo*. La Habana: 1990.



# EL JUICIO DE RESOLUCIÓN EXCLUSIVA DE FONDO: UNA NUEVA MODALIDAD DE LITIGIO FISCAL

Lic. Joel Octavio Valdivia Narváez<sup>1</sup>, M.I. Martín López Cruz<sup>2</sup> y  
M.I. Jorge Humberto López Reynoso<sup>3</sup>

**Resumen**—El 8 de septiembre de 2016, el Presidente de la República presentó la iniciativa de ley que propone una nueva modalidad de juicio fiscal que se tramitará en breve ante el Tribunal Federal de Justicia Administrativa, denominado “Juicio de Resolución Exclusiva de Fondo”, iniciativa que complementa las reformas en materia de justicia cotidiana con la finalidad de extender la garantía de una decisión de fondo sobre las controversias en la materia tributaria. El presente trabajo tiene por objetivo analizar esta nueva modalidad de juicio, estudiando sus rasgos y características propias para determinar las ventajas y desventajas que conlleva el uso de este tipo de juicio, ya que esta nueva modalidad implica otro nuevo reto más para los juristas y contadores dedicados a la defensa de los contribuyentes, llevándonos a la conclusión de que esta figura tiene más desventajas que ventajas, las cuales se desarrollarán en el cuerpo del artículo.

**Palabras clave**— Juicio, fiscal, resolución, fondo, contribuyentes.

## Introducción

En el 2016, el Ejecutivo Federal presentó una iniciativa de ley que propone una nueva modalidad de juicio fiscal que se tramitará ante el Tribunal Federal de Justicia Administrativa (TFJA), denominado “Juicio de Resolución Exclusiva de Fondo” (JREF), iniciativa que complementa las reformas en materia de justicia cotidiana con la finalidad de extender la garantía de una decisión de fondo sobre las controversias en la materia tributaria; procedimiento que se registrará por los principios de celeridad, oralidad, resolución sustantiva y proporcionalidad según la exposición de motivos de esta iniciativa.

Esta iniciativa considera que es de suma importancia garantizar el acceso a una justicia completa para los gobernados, pues no podemos ignorar la marcada tradición formalista o procesalista de los juristas de nuestro país con la que se generó un aparente ciclo interminable de reenvío de asuntos entre la autoridad administrativa, el tribunal fiscal y el poder judicial. Este constante reenvío de asuntos entre autoridades no hacía más que acumular expedientes en sus archivos, engrosar la ya pesada carga de trabajo y frenar las resoluciones que decidieran en definitiva las situaciones de los contribuyentes.

Esta situación ha forzado la aparición del JREF, pues la justicia administrativa lejos de cumplir con su cometido se ha venido rezagando por los formalismos procesales y, debemos decirlo, también por las malas prácticas de litigantes y autoridades de privilegiar soluciones basadas en cuestiones formales sobre las soluciones de fondo.

## Descripción del Método

Se utilizó una investigación exploratoria en el presente trabajo para ofrecer un primer acercamiento al nuevo JREF, que es el problema que se pretende estudiar y conocer. Se eligió este tipo de investigación para dar a conocer de manera general el tema y así familiarizarnos con esta nueva modalidad de juicio, en especial para todos los contribuyentes y especialistas en defensa fiscal.

Lo anterior, a través de la indagación en el proceso legislativo que dio origen a la reforma a la Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo (LFPCA) y mediante la cual se adicionaron los artículos 58-16 al 58-29 que regulan este JREF. Asimismo se analizaron cada uno de los preceptos añadidos para identificar las características que destacan esta modalidad y que la diferencian de las otras que ya existían. De este análisis se extrajeron las principales ventajas y desventajas que conlleva el uso de esta herramienta jurídica y se contrastaron para arribar a nuestra conclusión final.

Pero antes de iniciar con la explicación debemos aclarar que no se trata de un juicio diferente, sino que es una modalidad del único juicio que tenemos en materia fiscal: el Juicio Contencioso Administrativo Federal como se puede apreciar en la Figura 1.

<sup>1</sup> Joel Octavio Valdivia Narváez es Estudiante de la Maestría en Impuestos impartida en la Universidad Autónoma de Aguascalientes. [joelvalnarv@hotmail.com](mailto:joelvalnarv@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El M.I. Martín López Cruz es Profesor de Contabilidad en la Universidad Autónoma de Aguascalientes y miembro del Consejo Académico de la Maestría en Impuestos [m.lopezcruz@hotmail.com](mailto:m.lopezcruz@hotmail.com)

<sup>3</sup> El M.I. Jorge Humberto López Reynoso es Profesor y Jefe de Departamento de Contaduría de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [contaius@hotmail.com](mailto:contaius@hotmail.com)

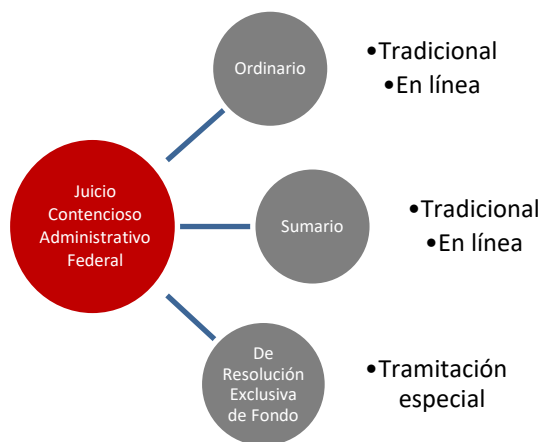


Figura 1.

### *Origen del juicio de resolución exclusiva de fondo*

La preocupación por decidir en definitiva los asuntos sometidos a conocimiento del TFJA, la podemos encontrar en la Exposición de Motivos de la iniciativa presentada por el Ejecutivo Federal, en ella se dice que la “reforma persigue como finalidad que se eleve a rango constitucional el deber de las autoridades de privilegiar, por encima de aspectos formales, la resolución de fondo de las controversias”. Lo anterior, a pesar de que el propio Ejecutivo Federal reconoce que el artículo 17 constitucional ya reconocía desde antes ese principio de acuerdo con criterios sostenidos por la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), en los que estableció que el derecho a un recurso eficaz se debe interpretar en el sentido de facilitar al gobernado la administración de justicia completa y expedita (Cámara de Diputados, 2016).

Sin embargo, el Ejecutivo Federal nos recuerda que “la materia contenciosa administrativa federal, no escapa a la dinámica de pronunciamiento de resoluciones formales ocasionadas no sólo por la costumbre procesalista que caracteriza la defensa legal en nuestro sistema judicial, sino también por la incorporación de formalismos procesales que han tenido como consecuencia que, en diversas ocasiones, se tengan que resolver cuestiones formales en primer término”. Así, el Ejecutivo estima necesario reformar la ley para dejar más claro que en la impartición de justicia se debe privilegiar las soluciones sustanciales y así lo podemos deducir de la Exposición de Motivos al expresar el Ejecutivo Federal que “considera que existe la necesidad de creación de una modalidad u opción de juicio en el que, a elección del gobernado, se analicen únicamente aspectos de fondo de las determinaciones de las autoridades fiscales; sin que en este procedimiento se puedan alegar aspectos formales” (Cámara de Diputados, 2016).

Además, este juicio se tramitará ante salas especializadas a cargo de los magistrados más experimentados en la materia fiscal de acuerdo al régimen transitorio establecido por el Poder Legislativo en la reforma a la LFPCA.

Ahora veamos las características de esta nueva modalidad, las cuales podemos extraer de los artículos 58-16 al 58-29 que fueron adicionados a la LFPCA mediante Decreto publicado en el DOF el 27 de enero de 2017.

### *Características del juicio de resolución exclusiva de fondo*

Se analizarán las disposiciones de la LFPCA que consideramos más relevantes para hacer una estructura del juicio de resolución exclusiva de fondo.

1. Tramitación. Como primera particularidad podemos destacar que en este juicio se observarán los principios de oralidad y celeridad, se tramitará a petición del actor y se deberá tramitar conforme a las disposiciones del capítulo XII creado ex profeso y, en lo no previsto, se aplicarán las demás disposiciones que regulan el juicio contencioso administrativo (Artículo 58-16).

2. Procedencia. A) Regla general.- Este juicio se podrá promover únicamente contra resoluciones definitivas que deriven del ejercicio de las facultades de comprobación previstas en el artículo 42, fracciones II, III o IX del Código Fiscal de la Federación, o sea, lo que conocemos comúnmente como Revisión de Gabinete, Visita Domiciliaria y Revisión Electrónica, respectivamente; además la cuantía del asunto debe ser mayor a doscientas veces la Unidad de Medida y Actualización (UMA) elevada al año, vigente al momento de emisión de la resolución combatida, lo que nos daría una cifra aproximada de \$ 5’880,576 pesos, calculada la mes de marzo de 2018 (INEGI, 2018).

B) Limitación.- Solo se podrán hacer valer conceptos de impugnación que tengan por objeto resolver exclusivamente el fondo de la controversia.

C) Definición de concepto de impugnación relativo al fondo de la controversia.- Serán aquéllos referidos al sujeto, objeto, base, tasa o tarifa de las obligaciones revisadas, y que además pretendan controvertir alguno de los siguientes supuestos: I. Los hechos u omisiones calificados en la resolución impugnada como constitutivos de incumplimiento de las obligaciones revisadas; II. La aplicación o interpretación de las normas involucradas; III. Los efectos que haya atribuido la autoridad emisora al incumplimiento total o parcial de requisitos formales o de procedimiento que impacten o trasciendan al fondo de la controversia; y IV. La valoración o falta de apreciación de las pruebas relacionadas con los supuestos mencionados en las fracciones anteriores.

E) Prohibición.- En ningún caso el JREF podrá tramitarse a través del juicio en la vía tradicional, sumaria o en línea. Una vez que el demandante haya optado por este juicio no podrá variar su elección (Artículo 58-17).

4. Instrucción. El Magistrado en turno determinará la procedencia de esta vía analizando si se cumple con los requisitos y si detecta que en la demanda se plantearon conceptos de nulidad de forma y de fondo, aquellos se tendrán por no formulados; pero si advierte que solo hay conceptos de nulidad de forma, reconducirá la vía hacia el juicio ordinario tradicional (Artículo 58-19).

5. Suspensión. Admitida la demanda el Magistrado ordenará la suspensión del acto impugnado sin necesidad de que se constituya garantía y subsistirá dicha suspensión hasta que se dicte sentencia (Artículo 58-19).

6. Ampliación de demanda. Únicamente se podrá ampliar la demanda cuando con motivo de la contestación, se introduzcan cuestiones no conocidas por el actor (Artículo 58-21).

7. Audiencia de fijación de Litis. Se celebrará una audiencia con el Magistrado Instructor que se desahogará de manera oral. En ella el Magistrado hará una breve explicación de la controversia y las partes tendrán oportunidad para manifestar los argumentos que apoyen su pretensión (Artículo 58-22). Posteriormente se podrán celebrar audiencias privadas pero será necesario la presencia de la parte contraria (Artículo 58-23).

8. Pruebas. Se admitirán como pruebas las exhibidas en: a) Procedimiento de revisión, b) Procedimiento de Acuerdos Conclusivos; y c) Recurso de Revocación (Artículo 58-24). Para el caso de la prueba pericial, el Magistrado podrá citar a los peritos a una audiencia especial que se desahogará de manera oral y en la que responderán los cuestionamientos que se les formule (Artículo 58-25).

9. Sentencia. Se declarará la nulidad de la resolución impugnada cuando los hechos u omisiones que dieron origen a la controversia no se hayan producido (1), se hayan apreciado de manera indebida (2) o cuando las normas aplicadas se haya interpretado mal o se hayan aplicado indebidamente (3). Además, también cuando el incumplimiento de requisitos formales o de procedimiento a cargo del contribuyente resulten excesivos o desproporcionados por no haberse producido las hipótesis de causación de las contribuciones determinadas (4) [Artículo 58-27]

Consideramos que estas son las principales características de esta nueva modalidad de juicio contencioso administrativo federal y a partir de ella vamos a extraer lo que consideramos como ventajas y desventajas en el uso de esta herramienta.

### *Ventajas*

De acuerdo al análisis que se hizo de las disposiciones que se adicionaron a la LFPCA y que regulan el JREF, consideramos que las principales ventajas de esta modalidad son las siguientes:

I) Al privilegiarse los principios de oralidad, celeridad y resolución sustantiva, se estima que se acortarán los plazos para resolver los asuntos y esto permite a los contribuyentes tener una mejor certeza sobre su situación económica y sobre las posibilidades de continuar realizando sus actividades laborales y comerciales con tranquilidad, lo que genera como consecuencia una economía más fluida para el país.

II) Es optativo para los contribuyentes elegir esta modalidad. Consideramos que es una ventaja ya que implica únicamente una carta más que los contribuyentes pueden jugar a la hora de ejercer su derecho de defensa. Así, si un contribuyente considera que no le convence este JREF, siempre tendrá la opción de elegir otra modalidad.

III) Se pueden ofrecer en este juicio las pruebas exhibidas en el procedimiento de Acuerdos Conclusivos llevado ante la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (PRODECON). Las evidencias que van surgiendo de este procedimiento encuentran gran relevancia ya que muchas veces logran dilucidar o aclarar puntos de tensión sobre los que ninguna de las partes quiere ceder.

IV) Otro de los aspectos positivos, y quizá el más atractivo, es que los contribuyentes obtendrán inmediatamente la suspensión del cobro del crédito fiscal hasta que se dicte sentencia sin que para ello tengan que constituir garantía del interés fiscal, lo cual consideramos una gran ventaja pues no se tendrá que erogar ninguna cantidad de dinero para obtener esta suspensión.

V) Con la audiencia de fijación de litis y el principio de oralidad se renueva el juicio de nulidad de una manera importante al permitir un acercamiento directo con el juzgador y esto puede auxiliarlo a entender con mayor claridad el tema debatido. Otro aspecto trascendental es el desahogo de la prueba pericial. La materia más común en este tipo de pruebas es la pericial contable y aquí será fundamental el trabajo de los abogados y contadores para responder

correctamente cualquier cuestionamiento, clarificar los puntos debatidos, darle una mejor visión al juzgador sobre nuestro planteamiento y salir con éxito de esas audiencias orales.

VI) Otro aspecto favorable es la innovadora causa de nulidad que se añadió consistente en declarar la invalidez de la resolución cuando el incumplimiento de requisitos formales o de procedimiento resulten excesivos o desproporcionados por no haberse producido las hipótesis de causación. Esto es sin dudas un rasgo favorable pues el objetivo es privilegiar una justicia de fondo que busque el esclarecimiento del cumplimiento o incumplimiento de la obligación de pago sobre las omisiones que sean de carácter meramente formal (como por ejemplo, un error en el llenado del CFDI), evitando así una desproporcionalidad en la obligación de contribuir al gasto público.

VII) Por último, consideramos una ventaja que este juicio se resuelva por salas especializadas a cargo de los magistrados más experimentados en la materia fiscal. Así la alta especialización en temas fiscales ayudará a formar doctrina sobre la materia y a crear precedentes seguramente destacados que irán conduciendo la actividad de las demás salas del tribunal.

### *Desventajas*

Ahora veamos los aspectos negativos que detectamos en el JREF.

I) El primer aspecto negativo que destaca, y seguramente el más importante, es la imposibilidad de plantear conceptos de nulidad de forma. Es importante recordar que las formalidades exigidas por la ley no son un mero capricho para entorpecer o ralentizar la actuación administrativa sino que existen como una expresión tangible del principio de legalidad que caracteriza a todo Estado de derecho y cuyos orígenes se remontan a la Revolución Francesa y a los posteriores años de lucha hasta convertirse en una de las más importantes conquistas jurídicas de la sociedad moderna. Así, la validez de la actuación administrativa se encuentra íntimamente ligada con el principio de legalidad, como lo señala Saborío Valverde (Saborío, 2002): “La idea de validez del acto administrativo nos remite necesariamente como punto de partida al principio de legalidad, esto es, al sometimiento del quehacer de la Administración al ordenamiento jurídico. Esta interrelación conceptual se explica por el hecho de que es el mismo sistema de Derecho el que fija los cauces por los cuales debe encaminarse la Administración”.

Si el principio de legalidad encausa la actuación administrativa, entonces este abarca tanto las cuestiones sustanciales como las formales. Es decir, el principio de legalidad no admite parcialidades ni cuantificaciones, o se cumple con él o se incumple, con las consecuencias que ello representa. Por lo tanto, no cabe admitir que las formalidades establecidas en las leyes no son importantes o son menos importantes que las disposiciones sustantivas. Y no puede ser admisible esta postura porque el principio de legalidad no distingue entre cuestiones formales y sustanciales, sino que la validez del acto administrativo abarca ambas toda vez que el orden jurídico es una unidad.

Rodolfo Saborío Valverde coincide con esta idea al transcribir un fragmento de una resolución de la Sala de Casación que a la letra dice (Saborío, 2002): “El ordenamiento jurídico es una unidad, y opera como tal, y el principio de legalidad no hace referencia a una norma específica, sino al ordenamiento entero... [Los] actos y disposiciones [de la Administración] han de ajustarse y ser conformes a Derecho, pues el desajuste y la disconformidad constituyen infracción al ordenamiento jurídico y les priva de validez, sea en forma actual o potencial”.

De esta manera, podemos decir que el JREF no cumple con lo que debería ser su cometido principal, que es el control de legalidad de la actuación de la autoridad y al fallar con este punto, encontramos como una desventaja y un lastre importante para la justicia administrativa el hecho de que desde el Poder Legislativo se aprueben procedimientos que permitan hacer ojos ciegos al desacato del principio de legalidad, pues como ya vimos, respetar las formalidades es parte esencial de la validez de los actos de la autoridad.

Y no se puede obviar esta parte tan fundamental porque incluso es una de las principales características del Derecho Administrativo y Fiscal. Luis José Béjar Rivera, citando a Gamero y Fernández (Béjar Rivera, 2011) nos explica que el elemento formal del acto administrativo “hace referencia a los requisitos formales que se imponen para la elaboración y producción de un acto administrativo. En el Derecho Administrativo, el cumplimiento de las formas por parte de la Administración es especialmente exigido –principio de las formas tasadas-, a diferencia de lo que sucede con el Derecho privado, en el que impera el principio de libertad de forma”.

Por lo tanto, vemos como una gran desventaja y retroceso para la justicia administrativa el hecho de que el ejecutivo y el legislador elaboren procedimientos que no garanticen un control de legalidad completo y es evidente que ello es en perjuicio de una justicia completa como lo pretende el artículo 17 de la Constitución Federal.

II) Otra desventaja importante es que la procedencia del JREF es muy limitada, pues solo se admite contra resoluciones que rebasen la cantidad de doscientas veces la UMA elevada al año. Consideramos que la cuantía no debe servir de parámetro para medir la importancia de los asuntos, pues existirán controversias que no alcancen tal cuantía y que su importancia resida en la interpretación de una disposición fiscal que pueda fijar un criterio importante para contribuyentes y para la hacienda pública. Inclusive, estos casos podrían quedar excluidos por un solo peso y estarían impedidos para ser analizados por los magistrados más expertos en la materia fiscal, lo cual constituye un

gran perjuicio no solo para el contribuyente involucrado sino para la colectividad que busca que las incertidumbres del sistema tributario sean resueltas por los juzgadores especialistas en esos temas.

III) El JREF no podrá ser accionado cuando la resolución impugnada se trate de una negativa ficta, lo cual es en perjuicio del derecho de acceso a la justicia. Si de entrada consideramos que la falta de una respuesta por escrito hacia los gobernados provoca una gran incertidumbre de tal manera que se tuvo que crear la figura de la negativa ficta para constreñir a la autoridad a responder, luego entonces que las reglas de este tipo de juicio imposibiliten su admisión contra la negativa ficta es indudable que se constituye en una desventaja a considerar.

IV) Otra desventaja significativa es la limitación que se hizo de los supuestos para ampliar la demanda. En líneas anteriores vimos que solo procederá la ampliación cuando en la contestación se introduzcan cuestiones desconocidas para el actor y con ello se dejó fuera hipótesis importantes como cuando la autoridad plantea el sobreseimiento por extemporaneidad. No queda claro, por ejemplo, qué va a suceder cuando la autoridad en su contestación alegue que la demanda se presentó fuera de tiempo. Como está redactada la ley se entiende que no se le dará oportunidad al actor de hacer réplica a esos argumentos y por supuesto que esto es una desventaja.

V) Esta modalidad choca fuertemente contra jurisprudencias establecidas por la SCJN, donde se ha sostenido que la competencia de la autoridad es una cuestión de orden público y por tanto que las Salas del TFJA están facultadas para analizar de oficio la incompetencia de la autoridad (Tesis 2a./J. 201/2004); que la competencia de la autoridad demandada debe analizarse en todos los casos por el TFJA (Tesis: 2a./J. 99/2006); y que la falta, indebida o insuficiente fundamentación de la competencia de la autoridad, incide directamente en la validez del acto, toda vez que esas deficiencias impiden que el juzgador pueda pronunciarse respecto a los efectos o consecuencias jurídicas que el acto pudiera tener sobre el particular (Tesis: 2a./J. 174/2011). En ese tenor, vemos como desventaja que se haya aprobado un procedimiento que desconozca por completo los criterios que la SCJN ha ido conformando.

VI) El 7 de julio de 2017, se publicó en el DOF el Acuerdo G/JGA/64/2017, por el cual se estableció el inicio de funciones de la Sala Especializada en Materia del Juicio de Resolución Exclusiva de Fondo fijando su sede en la Ciudad de México (Diario Oficial de la Federación, 2017). Esta situación provoca una desventaja para todos los contribuyentes que no tienen su residencia en la capital del país pues eso implicará tener que realizar mayores erogaciones para ejercer su derecho de defensa al tener que trasladarse allá cada vez que se programe una audiencia.

VII) El Acuerdo G/JGA/64/2017, señala que la sala especializada se constituye a su vez en Sala Auxiliar Metropolitana con competencia para continuar conociendo los asuntos que tenga en trámite la extinta Cuarta Sala Regional Metropolitana hasta terminar con su inventario (Diario Oficial de la Federación, 2017). Esta decisión menoscaba la alta especialización que se buscaba con la creación de una nueva sala exclusiva para el JREF, ya que se optó por darles trabajo no exclusivo del juicio en comento.

VIII) Finalmente, nos preocupa que los aspectos positivos e innovadores en el JREF no se hayan extendido a las otras modalidades del juicio de nulidad con las que pueden ser compatibles, como la nueva causal de nulidad que se vio en la ventaja VI o la del ofrecimiento de las pruebas derivadas de los Acuerdos Conclusivos explicada en la ventaja III. Pensamos que la tendencia debería apuntar a mejorar los mecanismos de acceso a la justicia para los ciudadanos, sin embargo, crear un procedimiento en el que se mejoren ciertos aspectos pero se eliminan otros ya ganados y que son de considerable importancia, no cumple con la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos a cargo de todas las autoridades.

### Comentarios Finales

Después de analizar la Exposición de Motivos y las disposiciones que fueron adicionadas a la LFPCA pudimos extraer lo que consideramos las principales ventajas y desventajas del JREF. Como se podrá observar, encontramos siete ventajas y ocho desventajas. Esto podría revelar que se trata de un procedimiento aparentemente atractivo para los ciudadanos. Sin embargo, nuestra opinión es que no se trata de una propuesta tan seductora como pudiera parecer. Si bien en ventajas y desventajas, por número casi se compensan, lo cierto es que las razones que sostienen los argumentos de las desventajas tienen mayor peso que aquellos en los que se sustentan las ventajas.

Consideramos lo anterior, toda vez que la desventaja I es tan trascendental y suficiente por sí sola para que los contribuyentes decidan inclinarse mejor por la vía ordinaria o sumaria; al menos esa es nuestra postura.

Un Estado de derecho como el nuestro se debe caracterizar por la sujeción de su actuar al orden jurídico. La materia administrativa y por tanto, su rama fiscal, encuentran en el principio de legalidad uno de sus principios rectores más importantes. Así, Libardo Rodríguez Rodríguez al comentarnos sobre los orígenes del derecho administrativo nos explica que el concepto de Estado de derecho es uno de los principios rectores de la Revolución Francesa y constituye el punto de partida de esta rama del derecho, traduciéndose este principio en la concepción de que las normas jurídicas son obligatorias tanto para los gobernados como para los gobernantes, es decir, que todas las actividades del Estado deben estar sometidas a reglas jurídicas (Rodríguez, 2005).

Ahora bien, la competencia específica del TFJA en el juicio de nulidad (cualquiera de sus modalidades) es en materia de legalidad, pero no la legalidad a medias, porque como dijimos anteriormente, el principio de legalidad no admite particiones, de tal manera que la función principal de dicho tribunal es controlar la legalidad formal y sustancial de la Administración. No se puede concebir una justicia administrativa que deje de lado las cuestiones formales porque eso simplemente es una justicia a medias y además debemos recordar que la forma, es un elemento constitutivo de los actos administrativos, así coincide la doctrina mayoritaria. Por ejemplo, Miguel Acosta Romero nos dice que la forma es la envoltura material externa en la que se aprecian todos los elementos del acto administrativo y, además, también sus requisitos, circunstancias y modalidades (Acosta Romero, 1998). Esto es, a través de la forma se puede revisar si la autoridad fiscal ha cumplido con el principio de legalidad, tarea que jurisdiccionalmente le ha sido encomendada al TFJA.

Por estas razones que consideramos de gran peso, es que no podemos coincidir con el pronunciamiento que ha realizado la PRODECON en su sitio web en el sentido de que “los contribuyentes contarán con un sistema completo de justicia... para esclarecer y resolver exclusivamente el fondo de las controversias en materia tributaria y dotar, por tanto, de mayor seguridad jurídica a los contribuyentes” (PRODECON, 2016).

No puede ser un sistema completo de justicia si se excluye del control de legalidad las cuestiones formales. Tampoco puede dotar de mayor seguridad jurídica a los contribuyentes, puesto que los derechos de seguridad jurídica están ligados con el conjunto de “reglas del juego” que son de carácter fundamentalmente procedimental y que los órganos públicos deben respetar en su funcionamiento y en su relación con los ciudadanos (Carbonell, 2004). Entonces si esas “reglas de juego” son excluidas de la revisión por parte del TFJA, entonces podemos decir con contundencia que no es un instrumento que dote de mayor seguridad jurídica a los contribuyentes; al contrario, es un procedimiento que genera inseguridad jurídica pues con este se le está diciendo a las autoridades que las reglas formales y procedimentales a las que se deben sujetar no serán revisables ante el tribunal y, por lo tanto, se puede considerar como una carta en blanco para que no se preocupen por respetar esas “reglas de juego” en su actuación.

No todo es malo. Como pudimos observar en el apartado correspondiente hay cosas rescatables pero esas ventajas pudieron haberse empleado para mejorar los procedimientos ya existentes y no para crear uno nuevo anticuado en el sentido de dejar en el olvido cuestiones tan fundamentales como el control de legalidad íntegro sobre la actuación administrativa.

Por estas consideraciones no auguramos un futuro exitoso para el JREF, sino que al contrario, creemos que quedará enterrado como una acción que podrá estar llena de buenas intenciones pero no de contenido valioso para la protección de los derechos fundamentales de los contribuyentes. Esperamos que tanto el Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial reflexionen más a conciencia si es razonable que en aras de acelerar la administración de justicia se puedan sacrificar conquistas tan valiosas como el Estado de derecho, el principio de legalidad, el derecho de acceso a la justicia y los derechos de seguridad jurídica. Concluimos que no es así y, que por ende, se deberían preparar trabajos legislativos para enriquecer los procedimientos que ya teníamos con las ideas rescatables del JREF.

## Referencias

- Acosta Romero. (1998). *Compendio de derecho administrativo. Parte general*. México: Porrúa.
- Béjar Rivera, L. J. (2011). *El acto administrativo y su finalidad*. México: Porrúa.
- Cámara de Diputados. (8 de septiembre de 2016). *Gaceta Parlamentaria*. Obtenido de LXVIII Legislatura: <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/63/2016/sep/20160908-F.pdf>
- Carbonell, M. (2004). *Los derechos fundamentales en México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Diario Oficial de la Federación. (7 de mayo de 1981). Obtenido de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4645612&fecha=07/05/1981](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4645612&fecha=07/05/1981)
- Diario Oficial de la Federación. (07 de julio de 2017). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5489462&fecha=07/07/2017](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5489462&fecha=07/07/2017)
- INEGI. (2018). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Unidad de Medida y Actualización: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/uma/>
- PRODECON. (31 de diciembre de 2016). Obtenido de [https://www.prodecon.gob.mx/Documentos/jurisdicion\\_de\\_fondo\\_.pdf](https://www.prodecon.gob.mx/Documentos/jurisdicion_de_fondo_.pdf)
- Rodríguez, L. R. (2005). La explicación histórica del derecho administrativo. En L. O. Salgado, *Estudios en homenaje a don Jorge Fernández Ruiz. Derecho administrativo* (págs. 293-315). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Saborío, R. (2002). *Eficacia e invalidez del acto administrativo*. San José, Costa Rica: Juricentro.
- Secretaría de Gobernación. (12 de enero de 2016). Obtenido de <https://www.gob.mx/segob/articulos/que-sabes-sobre-ddhh-y-la-reforma-constitucional-de-2011-11-puntos-clave-para-entender-y-ejercer-tus-derechos>
- Tesis 2a./J. 201/2004, Contradicción de tesis 184/2004-SS (Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación 1 de diciembre de 2004).
- Tesis: 2a./J. 174/2011, Contradicción de tesis 262/2011 (Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación 31 de agosto de 2011).
- Tesis: 2a./J. 99/2006, Contradicción de tesis 44/2006-SS (Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación 16 de junio de 2006).
- Tesis: VI.1o.A. J/2, Amparo Directo 31/2012 (Primer Tribunal Colegiado en Materia Administrativa del Sexto Circuito 11 de abril de 2012).

# ESTUDIO COMPARATIVO DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS ADICTIVAS Y ESTRÉS ACADÉMICO EN UNIVERSITARIOS

Dra. María Jazmín Valencia Guzmán<sup>1</sup>, Dra. María Leticia Rubí García Valenzuela<sup>2</sup>, MCE Brenda Martínez Ávila<sup>3</sup>, ME Ana Celia Anguiano Morán<sup>4</sup>, Dra. María Magdalena Lozano Zúñiga<sup>5</sup> y ME Emma Flores Mendoza<sup>6</sup>

**Resumen- Objetivo:** Analizar el consumo de sustancias adictivas y su relación con el estrés académico en estudiantes universitarios. **Metodología:** Estudio descriptivo, observacional, transversal. Muestra de 301 estudiantes. Se aplicó un cuestionario que mide nivel de estrés y consumo de sustancias adictivas. Se utilizó paquete estadístico SPSS 20. **Resultados:** la comparación de los resultados reflejan que si existe diferencia entre el estrés académico de los estudiantes del área de la salud y cómo relacionan este último con el consumo de sustancias adictivas. Presentándose más incidencia de estrés académico en los estudiantes de Licenciatura en Enfermería, Medicina y QFB y en menor porcentaje en los estudiantes de Enfermería nivel Técnico. En la presentación de signos y síntomas provocados por el estrés académico los que presentaron mayor porcentaje son los estudiantes de Licenciatura en Enfermería y en el consumo de sustancias adictivas los estudiantes que están más en desacuerdo fueron los estudiantes de Psicología.

**Palabras clave-** estudiantes, área de la salud, estrés, adicciones.

## Introducción

En la actualidad vivimos en un ambiente que puede desencadenar el fenómeno del estrés, y en el caso de los estudiantes universitarios se une con el estrés provocado por las presiones académicas, ya que por definición el estrés es un proceso fisiológico normal que prepara al sujeto para responder ante diversas situaciones de exigencia. Pero si su manejo es inapropiado puede situar a la persona en condición de riesgo y desencadenar múltiples signos y síntomas que llevan a una enfermedad, otro riesgo en potencia es buscar un estado de relajación mediante el consumo de sustancias adictivas, situación que se ha comprobado en diferentes investigaciones.

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

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

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

Para Barraza (2007), algunos factores de estrés son: exceso de responsabilidades, ambiente físico desagradable, falta de incentivos, tiempo limitado para hacer trabajos, conflicto con profesores y o compañeros, dejar la casa, hacerse cargo totalmente de la economía, vivir solo o compartir casa, estos son algunos factores por lo que un estudiante se enfrenta a situaciones estresantes, lo cual puede traer como consecuencia que tenga un rendimiento académico bajo.

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

Un rendimiento negativo en el estudiante ocasiona un nivel de estrés alto, lo que conlleva a que su rendimiento no sea favorable debido a que requiere más tiempo para aprender o simplemente se puede bloquear al realizar tareas como contestar un examen y sus resultados no será como los esperaba. Las respuestas académicas negativas del estrés, de acuerdo a Barraza (2007), se enlistan a continuación: me preocupo, el corazón me late muy rápido o me falta el aire y mi respiración es agitada, realizó movimientos repetitivos con alguna parte de mi cuerpo, siento miedo, siento molestias

<sup>1</sup> Dra. María Jazmín Valencia Guzmán<sup>1</sup> jazvg@yahoo.com.mx, Dra. María Leticia Rubí García Valenzuela<sup>2</sup>, MCE Brenda Martínez Ávila<sup>3</sup>, ME Ana Celia Anguiano Morán<sup>4</sup>, Dra. María Magdalena Lozano Zúñiga<sup>5</sup> y ME Emma Flores Mendoza<sup>6</sup>. Docentes de la Facultad de Enfermería de la UMSNH.

en el estómago, fumo, bebo o como demasiado, tengo pensamientos o sentimientos negativos, me tiemblan las manos o las piernas, me cuesta expresarme verbalmente, me siento inseguro de mí mismo, se me seca la boca, siento ganas de llorar.”

Escobar (2010) establece dos acontecimientos estresantes: las actividades extraescolares y el hablar en público, el primero en el entendido que hace referencia, en la mayoría de los casos, a competencias, al igual que consumen gran parte de su tiempo, y olvidan que debe haber momentos que les permitan relajarse. El segundo, generalmente más común en estudiantes muy tímidos y es a causa de inseguridad.

Otro fenómeno presentado por Escobar (2010), son las dificultades de aprendizaje, que crean sentimientos de angustia y estrés en el estudiante debido a que él no tiene la capacidad para lograr los aprendizajes esperados, por lo tanto, constituye un sufrimiento al asistir al escuela y disminuye su confianza.

**Problema de investigación:** ¿Cuáles son las coincidencias y diferencias del consumo de sustancias adictivas y estrés académico en estudiantes universitarios de las dependencias del área de la salud?

**Objetivo General:** Analizar las coincidencias y diferencias del consumo de sustancias adictivas y estrés académico en estudiantes universitarios de las dependencias del área de la salud.

#### Metodología

Estudio descriptivo, observacional, transversal, y correlacional, se tomó una muestra de forma aleatoria de 300 estudiantes del área de la salud, 50 estudiantes de cada una de la dependencias que son: Facultad de Enfermería, Facultad de Odontología, Facultad de Químicofarmacobiología, Facultad de Medicina, Facultad de Psicología, Escuela de Salud Pública y Enfermería nivel técnico (estas dos últimas comparten la infraestructura).

Se aplicó un cuestionario que mide nivel de estrés, así como lugar y momento en el que se produce en los estudiantes, también se indagó el consumo de sustancias adictivas, para comparar la relación entre estas dos variables. Los datos fueron trabajados estadísticamente para obtener los porcentajes representativos de estas variables. Los criterios de Inclusión son: estudiantes regulares e inscritos de las dependencias educativas del área de la salud de la UMSNH.

El procedimiento de recolección de datos fue en cada una de las dependencias universitarias, en donde de manera aleatoria se explicó de forma clara y sencilla los objetivos de la investigación, instrumentos de recolección y el tiempo requerido para contestar los cuestionarios. Se informó que los datos proporcionados son confidenciales y anónimos, reiterándoles su derecho a no participar.

El análisis cuantitativo de datos se llevó a cabo con el paquete estadístico Statistical Package for Social Science (SPSS) versión 20.0 para Windows. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial; la estadística descriptiva permitió conocer las características de las participantes del estudio a través de frecuencias, proporciones, medidas de tendencia central así como medidas de variabilidad. Se determinó la confiabilidad de los cuestionarios, por medio del Coeficiente Alpha de Cronbach.

#### Resultados

Se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.860.

TABLA 1

Variables Sociodemográficas							
VARIABLES	Lic en Enfermería	Medicina	Odontología	QFB	Psicología	Salud Pública	Enfermería Nivel técnico
Edad	19-21 (68%)	19-21 (64.7%)	22-25 (68%)	19-21 (68%)	19-21 (44%) y 22-25 (30%)	19-21 (53.3%)	16-18 (40%) 22-25 (45%)
Sexo	Femenino (66%)	Masculino (72.5%)	Femenino (62%)	Masculino (52%)	Femenino (88%)	Femenino (73.3%)	Femenino (70%)
Estado civil	Soltero (90%)	Soltero (96.1%)	Soltero (96%)	Soltero (98%)	Soltero (84%)	Soltero (93.3%)	Soltero (75%)
Tiene hijos	Si (10%)	No (100%)	No (98%)	No (98%)	Si (12%)	No (96.7%)	Si (20%)
Lugar de residencia	Morelia (74%)	Morelia (80.4%)	Morelia (68%)	Morelia (86%)	Morelia (92%)	Morelia (80%)	Morelia (100%)
Estresores académicos							
La competencia con compañeros	Algunas veces	Algunas veces	Algunas veces	Algunas veces	Algunas veces	Algunas veces	Nunca (40%)



ros	(62%)	(43.1%)	(42%)	(40%)	(54%)	(36.7%) Frecuen- Temente (26.7%)	Algunas veces (35%)
Sobrecarga de trabajos y tareas escolares	Algunas veces (48%)	Frecuente (51%)	Frecuente (44%)	Frecuente (48%)	Frecuente (46%)	Algunas veces (43.3%)	Frecuente (40%)
Personalidad y carácter del profesor	Algunas veces (52%)	Algunas veces (41.2%)	Algunas veces (38%)	Algunas veces (58%)	Algunas veces (50%)	Algunas veces (60%)	Algunas veces (40%) Frecuente (40%)
Evaluaciones de profesores	Algunas veces (46%)	Frecuente (54.9%)	Algunas veces (40%)	Frecuente (40%)	Algunas veces (44%)	Frecuente (43.3%)	Algunas veces (40%)
No entender los temas que se abordan en clase	Algunas veces (64%)	Algunas veces (52.9%)	Algunas veces (68%)	Algunas veces (56%)	Algunas veces (48%)	Algunas veces (50%)	Algunas veces (45%)
Exposiciones o responder preguntas en clase	Algunas veces (40%)	Algunas veces (41.2%)	Algunas veces (40%)	Algunas veces (44%)	Algunas veces (42%)	Algunas veces (40%)	Algunas veces (50%)
Tiempo limitado para hacer trabajos	Frecuente (42%)	Frecuente (47.1%)	Algunas veces (38%) Frecuente (38%)	Algunas veces (54%)	Algunas veces (48%)	Algunas veces (33.3%)	Algunas veces (30%)
<b>Signos y síntomas que presentan los estudiantes, ocasionados por el estrés</b>							
Trastornos del sueño	Algunas veces (48%)	Algunas veces (49%)	Frecuente (32%)	Nunca (38%) Algunas veces (36%)	Algunas veces (42%)	Algunas veces (33.3%)	Nunca (30%) Algunas veces (30%)
Fatiga crónica	Algunas veces (44%)	Frecuente (33.3%)	Algunas veces (54%)	Algunas veces (34%) Frecuente (32%)	Algunas veces (44%)	Algunas veces (46.7%)	Nunca (35%) Algunas veces (30%)
Dolores de cabeza o migraña	Algunas veces (42%)	Frecuente (33.3%)	Algunas veces (50%)	Nunca (40%) Algunas veces (34%)	Algunas veces (36%)	Nunca (33.3%) Rutinariamente (26.7%)	Algunas veces (50%)
Dolor abdominal o diarrea	Nunca (48%) Algunas veces (32%)	Nunca (49%) Algunas veces (23.5%)	Algunas veces (54%)	Nunca (56%) Algunas veces (30%)	Nunca (40%) Algunas veces (36%)	Nunca (33.3%) Algunas veces (26.7%)	Algunas veces (40%)
Rascarse, morderse uñas	Nunca (50%)	Nunca (45.1%)	Nunca (44%)	Nunca (40%) Algunas veces (30%)	Algunas veces (32%)	Nunca (50%)	Nunca (55%)
Somnolencia, mayor necesidad de dormir	Algunas veces (42%)	Algunas veces (41.2%)	Algunas veces (38%) Frecuente	Frecuente (42%)	Algunas veces (32%) Frecuente	Algunas veces (33.3%) Frecuente	Algunas veces (45%)

			temente (32%)		temente (32%)	temente (33.3%)	
Inquietud e incapacidad de relajarse	Algunas veces (58%)	Algunas veces (45.1%)	Algunas veces (50%)	Algunas veces (40%)	Algunas veces (50%)	Algunas veces (43.3%)	Algunas veces (50%)
Depresión o tristeza	Algunas veces (46%)	Nunca (37.3%) Algunas veces (39.2%)	Algunas veces (44%)	Algunas veces (40%)	Nunca (44%) Algunas veces (38%)	Algunas veces (60%)	Nunca (55%) Algunas veces (25%)
Ansiedad, angustia, desesperación	Algunas veces (46%)	Algunas veces (45.1%)	Algunas veces (58%)	Algunas veces (40%)	Algunas veces (54%)	Algunas veces (53.3%)	Nunca (40%) Algunas veces (40%)
Problemas de concentración	Algunas veces (58%)	Algunas veces (47.1%)	Algunas veces (54%)	Algunas veces (54%)	Algunas veces (46%)	Algunas veces (50%)	Algunas veces (55%)
Agresividad o aumento de irritabilidad	Nunca (36%) Algunas veces (38%)	Nunca (31.4%) Algunas veces (29.4%)	Algunas veces (36%)	Nunca (42%) Algunas veces (30%)	Nunca (34%) Algunas veces (38%)	Nunca (36.7%) Algunas veces (43.3%)	Nunca (50%) Algunas veces (20%)
Conflictos o tendencia a discutir	Nunca (40%) Algunas veces (40%)	Nunca (45.1%) Algunas veces (33.3%)	Algunas veces (42%)	Nunca (38%) Algunas veces (30%)	Nunca (42%) Algunas veces (36%)	Nunca (40%) Algunas veces (43.3%)	Nunca (55%) Algunas veces (30%)
Aislamiento de los demás	Nunca (46%) Algunas veces (40%)	Nunca (54.9%) Algunas veces (25.5%)	Nunca (44%) Algunas veces (34%)	Nunca (46%) Algunas veces (26%)	Nunca (54%) Algunas veces (32%)	Nunca (50%) Algunas veces (33.3%)	Nunca (60%) Algunas veces (30%)
Desgano para realizar labores escolares	Algunas veces (50%)	Algunas veces (43.1%)	Algunas veces (56%)	Algunas veces (52%)	Algunas veces (58%)	Algunas veces (36.7%) Frecuente temente (33.3%)	Nunca (50%) Algunas veces (40%)
Aumento o reducción de consumo de alimentos	Algunas veces (50%)	Algunas veces (39.2%)	Algunas veces (40%)	Algunas veces (36%) Frecuente temente (38%)	Nunca (30%) Algunas veces (38%)	Nunca (30%) Algunas veces (43.3%)	Nunca (35%) Algunas veces (45%)
Consumo de sustancias adictivas	Nunca (50%) Algunas veces (40%)	Nunca (52.9%) Algunas veces (27.5%)	Nunca (54%) Algunas veces (20%)	Nunca (74%) Frecuente temente (10%)	Nunca (68%) Algunas veces (26%)	Nunca (66.7%) Algunas veces (20%)	Nunca (60%) Algunas veces (20%)
<b>Relación entre estrés y consumo de sustancias adictivas.</b>							
Consumir bebidas alcohólicas ayuda a disminuir el estrés	Totalmente desacuerdo (50%)	Desacuerdo (37.3%) De Acuerdo (23.5%)	Desacuerdo (26%) De Acuerdo (22%)	Desacuerdo (32%) De Acuerdo (26%)	Totalmente desacuerdo (60%)	Totalmente desacuerdo (46.7%)	Desacuerdo (30%) De Acuerdo (15%)
Fumar cigarros ayuda a disminuir el estrés	Totalmente desacuerdo (52%)	Totalmente desacuerdo (41.2%)	Desacuerdo (22%) De Acuerdo (14%)	Desacuerdo (28%) De Acuerdo	Totalmente desacuerdo (56%)	Desacuerdo (43.3%) De Acuerdo	Desacuerdo (20%) De Acuerdo (20%)

				(20%)		(17.7%)	
Consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas	Totalmente desacuerdo (60%)	Desacuerdo (37.3%) De Acuerdo (11.8%)	Desacuerdo (24%) De Acuerdo (24%)	Desacuerdo (22%) De Acuerdo (16%)	Totalmente desacuerdo (62%)	Desacuerdo (33.3%) De Acuerdo (16.7%)	Desacuerdo (30%) De Acuerdo (15%)
Es normal fumar para olvidar problemas	Totalmente desacuerdo (70%)	Totalmente desacuerdo (60.8%)	Totalmente desacuerdo (44%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (66%)	Desacuerdo (40%) De Acuerdo (13.3%)	Totalmente desacuerdo (50%)
Es recomendable tomar bebidas energéticas para eliminar fatiga	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (60%)	Desacuerdo (32%) De Acuerdo (18%)	Desacuerdo (36%) De Acuerdo (18%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Desacuerdo (36.7%) De Acuerdo (10%)	Totalmente desacuerdo (50%)
Es recomendable consumir medicamentos para conciliar el sueño	Totalmente desacuerdo (55%)	Totalmente desacuerdo (66.7%)	Totalmente desacuerdo (52%)	Totalmente desacuerdo (52%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (53.3%)	Totalmente desacuerdo (55%)
Es recomendable consumir analgésicos sin prescripción médica	Totalmente desacuerdo (56%)	Totalmente desacuerdo (58.8%)	Desacuerdo (28%) De Acuerdo (12%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (72%)	Totalmente desacuerdo (46.7%)	Totalmente desacuerdo (55%)
Es recomendable consumir medicamentos controlados para disminuir el estrés	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (56.9%)	Desacuerdo (24%) De Acuerdo (22%)	Desacuerdo (26%) De Acuerdo (26%)	Desacuerdo (24%) De Acuerdo (18%)	Desacuerdo (33.3%) De Acuerdo (16.7%)	Desacuerdo (30%) De Acuerdo (15%)
Es recomendable consumir medicamentos para ansiedad o depresión sin prescripción médica	Totalmente desacuerdo (64%)	Totalmente desacuerdo (74.5%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Desacuerdo (28%) De Acuerdo (10%)	Totalmente desacuerdo (64%)	Totalmente desacuerdo (46.7%)	Totalmente desacuerdo (65%)
Consumir bebidas alcohólicas mejora las relaciones interpersonales	Totalmente desacuerdo (56%)	Desacuerdo (29.4%) De Acuerdo (14.7%)	Desacuerdo (26%) De Acuerdo (18%)	Desacuerdo (26%) De Acuerdo (14%)	Totalmente desacuerdo (56%)	Desacuerdo (46.7%) De Acuerdo (10%)	Desacuerdo (30%) De Acuerdo (10%)
Fumar mejora las relaciones interpersonales	Totalmente desacuerdo (64%)	Totalmente desacuerdo (54.9%)	Totalmente desacuerdo (50%)	Totalmente desacuerdo (54%)	Totalmente desacuerdo (66%)	Totalmente desacuerdo (50%)	Totalmente desacuerdo (55%)
Tomar medicamentos controlados mejora las	Totalmente desacuerdo (72%)	Totalmente desacuerdo (72.5%)	Totalmente desacuerdo (62%)	Totalmente desacuerdo (52%)	Totalmente desacuerdo (78%)	Totalmente desacuerdo (53.3%)	Totalmente desacuerdo (50%)

relaciones interpersonales							
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

De los estresores académicos resalta: la competencia con los compañeros los porcentajes más elevados se presentaron en Licenciatura en Enfermería y en Psicología, la sobrecarga de trabajos y tareas, sobresale el porcentaje de la Facultad de Medicina, en cuanto al carácter y personalidad del Profesor, solamente la Facultad de Odontología presentó un porcentaje menor a 40% y el más elevado fue en la Escuela de Salud Pública.

A todos los estudiantes del área de la salud les estresa las evaluaciones de los docentes en más del 40%, pero en mayores porcentajes les estresa no comprender los temas que se abordan en clases.

Los resultados de los signos y síntomas que presentan los estudiantes, ocasionados por el estrés académico, sobresalen los siguientes: Los trastornos del sueño oscilan desde 32% que frecuentemente presentan los estudiantes de Odontología, hasta el 49% en algunas veces en los estudiantes de Medicina, la fatiga crónica oscila desde el 54% que algunas veces presentan los estudiantes de Odontología hasta el 30% que algunas veces presentan los estudiantes de Enfermería Nivel Técnico, los dolores de cabeza o migraña oscilan desde el 50% en algunas veces en los estudiantes de Odontología y Enfermería nivel técnico hasta el 33.3% que nunca presentan los estudiantes de Salud Pública.

La depresión o tristeza oscila desde el 60% que algunas veces presentan los estudiantes de Salud Pública hasta el 55% que nunca presenta los estudiantes de Enfermería nivel técnico.

El consumo de sustancias adictivas oscila desde el 40% que presentan algunas veces los estudiantes de Licenciatura en Enfermería hasta el 74% que nunca presentan los estudiantes de QFB.

En la afirmación de: Consumir bebidas alcohólicas ayuda a disminuir el estrés oscilan los resultados desde un 26% de los estudiantes de QFB que están de acuerdo, hasta un 60% de los estudiantes de Psicología que están totalmente en desacuerdo y en fumar ayuda a disminuir el estrés está de acuerdo un 20% de estudiantes de Enfermería nivel técnico y un 56% en totalmente desacuerdo por parte de los estudiantes de Psicología.

En consumir bebidas alcohólicas ayuda a olvidar problemas se encontró desde un 24% de estudiantes de Odontología que están de acuerdo hasta un 62% de estudiantes de Psicología que están totalmente en desacuerdo.

### Conclusión

El análisis y comparación de los resultados reflejan que si existe diferencia entre el estrés académico de los estudiantes del área de la salud y cómo relacionan este último con el consumo de sustancias adictivas. Presentándose más incidencia de estrés académico en los estudiantes de Licenciatura en Enfermería, Medicina y QFB y en menor porcentaje en los estudiantes de Enfermería nivel Técnico, en la presentación de signos y síntomas provocados por el estrés académico los que presentaron mayor porcentaje son los estudiantes de Licenciatura en Enfermería y en cuanto al consumo de sustancias adictivas los estudiantes que respondieron estar en mayores porcentajes en desacuerdo fueron los estudiantes de Psicología.

Por los resultados obtenidos es fundamental impartir talleres a la población estudiantil para que aprenda a controlar el estrés académico y a contrarrestar los síntomas que se desencadenan por el mismo, sin la necesidad de consumir sustancias adictivas, que lejos de mejorar o eliminar los síntomas que provocan el estrés académico, se exacerba el problema y complica con el desarrollo de una adicción a una o varias sustancias adictivas lícitas o ilícitas.

### Referencias bibliográficas

Barraza, A. (2007). Propiedades psicométricas de inventario SISCO del estrés académico. Universidad Pedagógica de Durango. Durango, México.

Carballo, J., Marín, M., Pons, C., Espada, J., Piqueras, J., Orgilés, M. (2011). *Diferencias en el consumo de sustancias psicoactivas y psicofármacos entre estudiantes de Medicina y Psicología en época de exámenes*. Rev. Salud y Drogas. Vol. 11. N° 1. Pag. 19 – 30.

Castillo, I. (2015). *Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de Enfermería de Cartagena*. Universidad de Cartagena, Colombia.

Escobar, D., Pérez, M., Pérez, A. (2010). *Consumo de drogas lícitas y presencia de estrés en el personal de enfermería*. Universidad Autónoma de Querétaro.

Moreno, M., Villatoro, J., Gutiérrez, M., Bretón, M., Medina, M., Amador, N. (2015). *Consumo de drogas, alcohol, tabaco y sus factores asociados en los estudiantes*. Instituto Nacional de Psiquiatría, Ramón de la Fuente. UNAM.

Mundo, A. (2014). *Estrés Académico y Burnout en los estudiantes de Psicología*. Universidad Rafael Urdaneta. Buenos Aires, Argentina.

Palacio, J. (2015). *Estrés académico y consumo de alcohol en estudiantes de la Universidad de Antioquia seccional Occidente*. Universidad de Antioquia, Colombia.

Villegas, M., Alonso, M., Alonso, B., Guzmán, F. (2014). *Eventos estresantes y la relación con el consumo de alcohol y tabaco en adolescentes*. Ciencia y Enfermería XX. México.

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

# ORIENTACION PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN EL ESTÁNDAR ISO 9001, VERSIÓN 2015

Joaquín Eduardo Valenzuela Couret<sup>1</sup>, Dra. Flor de la Cruz Salaiza Lizárraga<sup>2</sup>.

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la empresa Victoria Produce S.P.R. de R.I. es una empresa fundada en el año 2009 por el Sr. Fernando Figueroa López y su esposa la Sra. Cecilia Rivas Bazua. Se pretende proporcionar una comprensión de los principios de la mejora continua de los procesos así como un análisis situacional de la empresa y se tomará la Serie de Normas ISO 9001:2015 para comprender el aspecto conceptual y el enfoque fundamentado en procesos para el sistema de gestión de la calidad para sugerir posteriormente en base a los resultados adecuaciones correctivas y pertinentes para beneficio de la organización.

**Palabras clave**—Mejora continua, Normas ISO 9001:2015, Sistema de gestión de calidad, calidad, normas.

## Introducción

La gestión de la calidad constituye un mecanismo de mejora de la eficiencia organizativa, para la toma de decisiones en todos los niveles de la organización. Según Ishikawa (1985), Deming (1986), Juran (1989), Prajogo y Sohal, 2001, Evans y Lindsay (2002), Singh y Smith (2004) y Camisón et al. (2009), la implementación de un sistema de la calidad facilita la producción y la creación de valor de los bienes y servicios, con base a una mayor comprensión de las necesidades de los clientes, la mejora de la comunicación interna y la resolución de problemas, así como también un mayor compromiso y motivación de los trabajadores involucrados en todas las jerarquías de la organización (Díaz, Monroy, 2013).

El conjunto de requisitos de la norma ISO 9001 para la gestión de la calidad denotan una manera responsable, sensible y práctica de administrar una empresa, y para muchas de ellas se requerirá de varios meses de trabajo en su implementación, antes de que se produzcan beneficios internos importantes. Un proceso de implementación de esta índole necesitara las mismas actividades básicas de cualquier otro proyecto de gran dimensión. (Cañas, Atehortua, 2005)

La gestión de la calidad opera a todo lo largo del sistema de calidad. Según Gutiérrez (2005), la gestión de la calidad está en manos de cada uno del personal de la empresa después del apoyo por parte de la dirección, con el objetivo de obtener la calidad necesitada por el cliente menor costo que se pueda. La gestión del sistema de calidad tiene que comprobar que la organización cuenta con lo necesario para suministrar un producto o servicio que de manera objetiva y cumpla con los requisitos de los clientes y las reglamentaciones correspondientes, lograr una satisfacción del cliente mediante la aplicación efectiva del sistema, incluyendo la prevención de no-conformidades y el proceso de mejora continua. De acuerdo con James (1997), la gestión de la calidad trabaja con múltiples elementos: valores visibles de la organización, principios y normas aceptadas por todos, misión, política, objetivos de calidad, procedimientos y prácticas eficaces, requisitos del cliente/proveedor interno y externo, orientación empresarial, demostración de la propiedad de todos los procesos y sus problemas relativos, utilización del ciclo Deming o Shewart, (Deming, 1982), el cual mantiene cuatro etapas : planear, hacer, verificar y actuar.

Segun Evans (2005), un sistema es un conjunto de funciones o actividades dentro de una organización interrelacionadas para lograr objetivos de ésta. Feigenbaum (1988) un sistema es un grupo o patrón de trabajo de actividades humanas o de máquinas que interactúan, dirigido por información que opera sobre o en materiales directos, información, energía o seres humanos para lograr un propósito u objetivo específico en común. Los sistemas son entonces aquel conjunto de actividades que interactúan, se guían principalmente por información para lograr propósitos.

<sup>1</sup> Joaquín Eduardo Valenzuela Couret es estudiante de la Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, Mexico. [eduardo\\_couret@hotmail.com](mailto:eduardo_couret@hotmail.com) (autor principal)

<sup>2</sup> La Dra. Flor de la Cruz Salaiza Lizárraga es Profesora de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Culiacán, Sinaloa, Mexico. [fsalaiza@itculiacan.edu.mx](mailto:fsalaiza@itculiacan.edu.mx) (autor corresponsal)

## Descripción del Método

### *Descripción del método*

La investigación ha realizar tiene un enfoque cualitativo, ya que se su finalidad es el de emplear métodos y herramientas que sean útiles a la hora de establecer e implementar los Sistemas de Gestión de Calidad partiendo de las actividades más relevantes que generan conflicto dentro de cada uno de los factores que integran la cadena de de los diversos procesos para su posterior análisis y aplicación de técnicas de acción correctiva y mejora continua, con la finalidad de cumplir con las necesidades y expectativas de todos los interesados, para su posterior análisis y aplicación de técnicas de acción correctiva y mejora continua mediante la toma de decisiones pertinentes(Hernández, 2002). Se agendo una reunión con el director de la organización donde se le hizo el análisis situacional, se logro el permiso para iniciar con el estudio y la completa disposición de las instalaciones involucradas en el proceso .Se le informo a todo el personal acerca del estudio el cual fue aceptado satisfactoriamente ya que se conto con su completa disposición y cooperación. El alcance del estudio abarcó las áreas administrativa y operativa de la empresa que incluyó las actividades, los procesos de trabajo y los recursos disponibles. Ya que se trató de un estudio basado en las opiniones de los empleados, el presente estudio se consideró de tipo observacional ya que el investigador no pudo modificar las características que deseaba medir, ya que se tomaron tal y como se dieron, sucedieron y evaluaron. También se considera de tipo prospectivo y transversal ya que la investigación estuvo centrada en el estudio de las actividades realizadas en la empresa durante un solo lapso de tiempo comprendido en un lapso de la temporada de octubre del 2017 a mayo del 2018, durante el cual se recolectaron datos y observaciones en una única ocasión. El estudio se clasifica como descriptivo, basándose a que este tipo de estudios se efectúan normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes (Hernández, 2002) y así poder estudiar algunas variables. La población objetivo estuvo compuesta por 30 empleados que laboran en la empresa. Los resultados se analizaron para posteriormente ser identificadas las variables que son perjudiciales a la organización. Por último, después del análisis se elaboró el reporte de los resultados, el cual fue presentado al director, por consiguiente será la misma organización quién tome la decisión si se implanta o no un sistema de gestión de calidad. Para realizar un diagnostico y por consiguiente saber en qué situación se encuentra la organización en cuanto a infraestructura , equipo, organización, gestión de calidad y cultura de calidad, se realizó un análisis FODA con el cual se detectaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas por las que la empresa está pasando actualmente, esta información dio como resultado una justificación de la necesidad urgente de elaborar una propuesta para el sistema de gestión de calidad; para después, aplicar una encuesta muy veraz y rápida en las áreas administrativa y operativa. Antes de la recopilación de la información, se llevó a cabo una encuesta piloto, entrevistándose a 3 empleados del área administrativa y 27 empleados del área operativa, esto con el propósito de probar el cuestionario e identificar y evaluar su funcionalidad, el cual permitió realizar mejoras en la objetividad y simplificar de algunas preguntas que al principio les era difícil de comprender a los empleados de algunas áreas en la encuesta piloto.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

Diagnóstico de la empresa Mediante encuestas, entrevistas y observación directa se obtuvieron los resultados de la situación actual de la empresa “Victoria produce S.P.R. de R.I ” .

En cuanto a la situación organizacional se observo que el número de personal en la organización es idóneo y que existe una correcta vinculación y relación entre el personal de la empresa. La comunicación entre los miembros de la empresa es muy buena por lo que los conflictos son muy escasos o prácticamente inexistentes diferencias entre los miembros de la misma. Existe una deficiente cantidad de personal especializado en algunas áreas de la empresa y de supervisión en el área de calidad.

Continuando con la situación técnica e infraestructura dentro del área operativa el volumen de pedidos es acorde al tamaño de las instalaciones por lo que no existen inconvenientes, se cuenta con una buena infraestructura y se cuenta con el equipo de adecuado. Se aplican procesos de control estadístico mas no técnicas estadísticas para el control y mejora de los procesos. La empresa “Victoria produce S.P.R. de R.I” no se encuentra integrada a un sistema de gestión de calidad, aunque los procedimientos administrativos del sistema de calidad se encuentran documentados, no son implementados en las diferentes áreas de la misma, no existen planes de calidad ni indicadores, no se refleja un mejor servicio al cliente ya que en ocasiones existe rezago en la entrega de los pedidos debido a diversos factores.

Se empleo la herramienta de planeación estratégica del análisis FODA como un análisis de viabilidad para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad . Previo al desarrollo de la planeación organizacional se realizó un análisis del entorno interno y del entorno externo; incorporando a la organización, la infraestructura, los equipos y la tecnología sí como el personal. Referente a la organización se consideran como fortaleza la estabilidad de la empresa y su personal, la empresa esta perfectamente establecida y con sus clientes bien definidos; existe una buena estabilidad económica y los recursos necesarios están cubiertos también. El posicionamiento de la empresa permite una mayor cobertura de las necesidades de los clientes ya que se encuentra en una de las más grandes zonas agrícolas de la región, se cuenta también con una excelente administración y un buen equipo de trabajo con liderazgo y sentido de responsabilidad en los puestos claves de la empresa. Se consideran debilidades de la organización la falta de seguimiento a cotizaciones que se llevan a cabo y por ultimo existen deficiencias en la integración e implementación de un adecuado sistema de gestión de calidad.

Tomando como punto d partida la infraestructura y el equipo tecnológico de la compañía, se consideran fortalezas la seguridad en las instalaciones, el servicio oportuno de los equipos y la adquisición de nuevas tecnologías en caso de ser necesarias; se cuenta con técnicas que se basan en la calidad y materias primas de c para los procesos, se tiene una buena capacidad de producción. Referente a las debilidades de la infraestructura y los equipos se observo que : el deterioro de alguna de las instalaciones y el equipo por situaciones climatológicas normales, mal aprovechamiento de las berenjenas que no cumplen con los requerimientos de tamaño y forma, poco espacio en las instalaciones ocasionando estorbarse unos con otros, no todo el personal cuenta con el equipo necesario para desarrollar bien su trabajo.

En cuanto al entorno externo de la compañía, se tienen como fortalezas y oportunidades el ser una empresa sin competencia en la zona por su ubicación, contar con su principal cliente en el extranjero, tener estabilidad económica, oportunidad de crecimiento hacia otras zonas, el acercamiento con sus proveedores y clientes, motivación por seguir creciendo para tener mejores oportunidades de crecimiento personal, la creación de empleos, mejorar en los tiempos de entrega y reducir los costos, agilizar la adquisición de materia prima, buscar clientes en otras entidades del país, especializar y capacitar mejor al personal, reorganización de la empresa y creación de nuevos diseños de filtros, buenas relaciones comerciales. Entre las debilidades y amenazas del entorno externo se encuentran no contar con un guía que sea capaz de promover los objetivos y alcances necesarios de la empresa .Con el diagnóstico inicial y análisis FODA ya realizado, se obtuvo la información para detectar áreas de oportunidad en los procesos y áreas de la organización, sin embargo fue necesario hacer un diagnóstico más exhaustivo basado en los requerimientos de la norma ISO-9001. Por lo que se realizó una evaluación mediante una lista de verificación o Checklist, lo cual permitió visualizar la situación de la empresa con base en los requisitos de esta norma.

### *Conclusiones*

Como resultado del estudio realizado en la empresa se tiene la evidencia necesarias para establecer un plan de mejora continua. El diagnóstico arrojado se basa en las carencias que se presentan en la organización en relación a la calidad que se tiene en la misma. Existen puntos en los que se deben poner una mayor relevancia para cumplir un mejoramiento de la calidad y la hipótesis planteada se cumple debido a que se detectaron las áreas de la empresa en las que se deben establecer los planes de mejora continua. Al tener estos resultados los directivos de la organización serán quienes tomen la decisión si se implementan acciones que favorezcan el mejoramiento de la empresa. Los datos recabados en la investigación permitieron lograr una perspectiva previa de la situación actual de la empresa, el cual no fue muy satisfactorio ya que no existe un sistema correctamente documentado. En los resultados del diagnóstico se observa que existe un déficit de elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la organización ; no obstante, en general, se refleja una latente diversidad de oportunidades que podrían ser el modelo para tomar acciones correctivas de mejora en la organización las cuales sean la base para la implementación de un sistema de gestión de calidad en la misma. Específicamente dentro de la evaluación previa sobre la situación actual de la empresa, se muestra la necesidad de establecer estrategias de calidad que mejoren el trabajo en las áreas; también es de especial importancia que aunque el personal realiza sus actividades de manera segura, es alarmante el hecho de que no estén oportunamente capacitados, por lo que se requiere establecer un plan constante de capacitación, ya que la capacitación inciial no satisface los objetivos deseados para los mismos al ser contratados. Es importante mencionar que la mayoría del personal de la organización desconocen los conceptos básicos de calidad que cimentan a un sistema de gestión, situación que impactará de manera directa en la implementación del mismo.



### *Recomendaciones*

Es necesario se tome en cuenta que para la implementar de un sistema de gestión de calidad, debe existir un compromiso muy fuerte y armónico de la alta dirección quienes son los encargados de la toma de decisiones y administran los recursos requeridos. La implementación de un sistema de calidad no le garantizará a “Victoria Produce S.P.R. de R.I.” que sus actividades serán de calidad en caso de que no exista un compromiso de responsabilidad por parte de todas y cada una de las partes de la organización para cumplir con todos y cada uno de los requisitos y programas establecidos para ese fin , así como se debera de tener completo conocimiento que toda mejora, tal es el caso de un sistema de gestión de calidad generara costos los cuales deben de ser vistos como una inversión que conlleva a la mejora o erradicación de las deficiencias existentes.

### **Referencias**

- Morris Díaz, Anne, Rodriguez Monroy, Carlos, Vizán Idoipe, Antonio, Martínez Soto, Moisés, Gil Araujo, Marcelo(2013) Sistema de gestión de la calidad y desempeño organizacional en la industria petrolera.
- John Jairo Cañas M., Marcela Atehortúa A., Monica Orrego G.(2005). Guia metologica para la implementación de un sistema integrado de gestión de calidad. Universidad de Antioquia, Medellin.
- Hernández, S. R. (1998). *Metodología de la investigación*. McGrawHill, México.
- Gutiérrez, P. H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. Ed. McGraw Hill, México.
- James, P. (1997). *Gestión de la Calidad Total. Un texto Introductorio*. Prentice Hall. España.
- Deming, W. E. (1982). *Quality, Productivity and Competitive Position*. M.I.T. Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, MA.
- Evans, J. R. (2005). *Administración y Control de la Calidad*. Internacional Thomson Editores, México.
- Feigenbaum, A. V. (1988). *Control Total de la Calidad*. Compañía Editorial Continental, S.A., México.

# CARACTERIZACIÓN DEL ADULTO MAYOR QUE ACUDE A LA CONSULTA EXTERNA DE UN HOSPITAL PÚBLICO

Dra. Josefina Valenzuela Gandarilla<sup>1</sup>, Dra. Ma. Martha Marín Laredo<sup>2</sup>,  
Dra. Cleotilde García Reza<sup>3</sup> y MC Claudia Guadalupe Álvarez Hudante<sup>4</sup>

**Resumen**— El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de la capacidad de adaptación y de reserva del organismo. Se realizó una investigación en un grupo de adultos mayores que acuden a la consulta externa de un hospital público en Morelia, Michoacán. Se encuestó a 350 adultos mayores que acudieron a la consulta en el período de aplicación, se excluyeron a quienes no desearon participar en el estudio. El estudio fue no experimental, cuantitativo, observacional, transeccional. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. El cuestionario fue validado, obteniendo un Alfa de Cronbach de .777. La media de edad fue de 72 años, el 56.9% fueron mujeres. El 61.7% eran casados, el 22.3% viudos. Respecto al servicio médico, el 86.0% tenía seguro popular, 90% se realiza chequeos médicos regularmente, el 52% considera su estado de salud regular. Conclusión. Cinco de cada diez adultos mayores se dedican al hogar, el servicio médico que tienen es seguro popular, y el 70% presenta IMC alterado.

**Palabras clave**— Índice de Masa Corporal, Envejecimiento, Adaptación, Organismo.

## Introducción

Los términos gerontología y geriatría se deben al ruso Metchnikov y al americano Nascher respectivamente, y una figura destacada en la evolución de ambas disciplinas es Marjorie Warren. La Gerontología y la Geriatría comienzan a destacar dentro de Europa, en Gran Bretaña, país que visita diversos médicos españoles, entre ellos Piédrola, quien trae el concepto de gerocultura y de los cuidados a las personas mayores. Es después de la segunda Guerra Mundial cuando se constituyen la mayoría de las asociaciones, creándose en Norteamérica la Sociedad Española de Gerontología (Gerontological Society) en 1945. Son por tanto Estados Unidos y Gran Bretaña los principales motores en el desarrollo de esta nueva especialidad desde mediados del siglo pasado. La Geriatría existe como especialidad médica desde 1978. (Millán, 2006)

Según Biner y Bourlière el envejecimiento es “la serie de modificaciones morfológicas, psicológicas, bioquímicas y funcionales que aparecen como consecuencia del paso del tiempo sobre los seres vivos”. El envejecimiento biológico es “un proceso de cambio del organismo, que con el tiempo disminuye la probabilidad de supervivencia y reduce la capacidad fisiológica de autorregulación, de reparación y de adaptación a las demandas ambientales” (Birren y Zarit, 1985. Citado en Millán, 2006). El proceso de envejecimiento es progresivo y decreciente. Inicia cuando la persona ha alcanzado su máxima capacidad dentro del medio, incluyendo la reproducción. Actúan en el factores endógenos no modificables como son la edad, sexo, raza, factores genéticos, etc, así como exógenos o ambientales en los cuales se puede influir, por ejemplo a través del fomento de hábitos saludables o estilos de vida saludables se pueden evitar factores nocivos que afectarán la esperanza de vida, y empeorarán la calidad de vida en la vejez.

Con el estudio del envejecimiento se trata de medir las modificaciones que sobre los seres vivos conlleva el paso del tiempo (Biogerontología), así como explicar las causas que condicionan el hecho de envejecer. La Citogerontología trata de estudiar los fenómenos que influyen sobre el envejecimiento celular, por considerarse a la célula, como componente fundamental que es del organismo, el origen de los fenómenos del envejecimiento, con el paso del tiempo el número de células decrece, al igual que su capacidad metabólica y funcional (Millán, 2006). El envejecimiento es normal, con cambios físicos y conductuales esperados, que ocurren en todas las personas cuando llegan a ciertos momentos de gran importancia. es un fenómeno complejo y multidimensional que puede observarse en una sola célula y diseminarse a todo el sistema. Existen teorías que explican el cómo y por qué del envejecimiento, esta se agrupan en dos grandes categorías: biológicas y psicosociales. Las biológicas se centran en buscar indicadores discernibles del proceso de envejecimiento (muchos de ellos a nivel celular) y las psicosociales intentan explicar el proceso en términos

<sup>1</sup> Josefina Valenzuela Gandarilla es Profesora de Enfermería en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán josefina\_vgandarilla@yahoo.com.mx

<sup>2</sup> La Dra. Ma. Martha Marín Laredo es Profesora de Enfermería en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo de Morelia, Michoacán, México marthita\_marin@yahoo.com.mx

<sup>3</sup> La Dra. Cleotilde García Reza es Profesora e Investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. cgarc0506@yahoo.com.mx

<sup>4</sup> La MC Claudia Guadalupe Álvarez Huante, es Profesora de Asignatura en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. klauz\_3@hotmail.com

de conductas y personalidad.

Las características biológicas del envejecimiento son:

- La esperanza de vida aumenta, pero la mortalidad es inevitable.
- El envejecimiento es notable en células, moléculas, tejidos y masa ósea.
- El deterioro es progresivo, implacable y afecta a todos los sistemas de la vida.
- Se requiere largo tiempo para recuperarse de períodos de ataques, extenuación y estrés.
- La vulnerabilidad a infecciones, cáncer y otros trastornos relacionados con la edad, se incrementan.

Las teorías del envejecimiento generadas en este nuevo milenio se producen en las áreas de la genética molecular, anatomía celular y nutrición. Ésta última parece ser un área que se espera con interesantes resultados, sin embargo, el envejecimiento continua sin respuesta, respecto a si es posible encontrar detener por completo el proceso de envejecimiento o solo medios que contribuyan a desacelerarlo (Stanley, 2009).

En los países de ingresos bajos y medianos la mayoría de las personas aspiran a vivir más de los 60 años. Debido a la reducción de la mortalidad en las primeras etapas de la vida como la infancia y el nacimiento y de la mortalidad por enfermedades infecciosas, es fundamental el estado de salud de las personas mayores, porque sus limitaciones a futuro serán mínimas, sin embargo, si los años adicionales se caracterizan por disminución de capacidad física y mental habrá consecuencias negativas para el adulto mayor y la sociedad. La mayoría de los problemas de salud de las personas mayores son resultado de enfermedades crónicas que se pueden prevenir o retrasar con hábitos saludables. (Organización Mundial de la Salud, 2015).

De acuerdo al estudio de la OMS sobre el Envejecimiento y salud de los adultos en el mundo (SAGE), en muestras a países como China, la Federación de Rusia, Ghana, India, México y Sudáfrica, la cobertura en México fue de 21% y en Sudáfrica del 48%, indicando que la mayoría se priva, subutiliza los servicios o se empobrecen al pagar por servicios médicos que no siempre les proporcionan lo que necesitan. El 53% de las personas mayores incluidas en el SAGE tenían hipertensión y sólo entre el 4% y 14% recibían tratamiento eficaz. Tradicionalmente han sido las mujeres quienes cuidan al adulto mayor, sin embargo cada vez hay más limitantes debido a los roles que asume la mujer en la familia. Por otra parte, al haber menos hijos para compartir responsabilidades físicas, emocionales y financieras de los adultos mayores, también hace menos probable la responsabilidad de los jóvenes para el cuidado de padres, o abuelos. Los cuidadores suelen no estar capacitados, y al menos una de cada diez personas mayores es víctima de alguna forma de maltrato. En los países de ingresos bajos o en entornos de bajos recursos de todo el mundo, el acceso a los servicios de salud suele ser limitado. Los trabajadores sanitarios es posible que no tengan las competencias suficientes para atender problemas comunes de la vejez, como la demencia, o la fragilidad perdiendo así oportunidades para el diagnóstico temprano y el control de afecciones como la hipertensión arterial (factor de riesgo para las principales causas de muerte del adulto mayor: enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares).

Durante el siglo XX la población de México experimentó importantes transformaciones sociales, económicas, demográficas, políticas y culturales. Uno de los cambios más importantes ha sido la plena y acelerada transición demográfica por la que atraviesa el país, que dio inicio en la década de los treinta con el descenso paulatino de la mortalidad, y que se acentuó a mediados de los setenta con la declinación también de la fecundidad. Estas variaciones han implicado profundos cambios en la estructura por edad de la población, donde la cantidad relativa de personas de mayor edad ha aumentado gradualmente, y la de niños tiende a disminuir.

En México, en la tercera edad es común que las personas mayores sufran de osteoporosis, diabetes, hipertensión, cáncer y enfermedades cardiovasculares. También otras alteraciones como infecciones de vías respiratorias, urinarias, del tracto digestivo, síndromes de inmovilidad y cuadros de depresión.

El envejecimiento y la vejez fueron temas de la agenda pública en nuestro país al finalizar la década de los 70's del siglo pasado, época en la que la sociedad visualizó que se requerían acciones para atender la transformación demográfica y sus consecuencias. Al incluirse estos temas en la agenda de gobierno, la administración pública consideró que una entidad los atendiera con funciones específicas, creando al Instituto Nacional de la Senectud (INSEN).

La *Gerontología* es un término amplio que define el estudio del envejecimiento o las personas mayores, o ambos. Incluye aspectos psicosociales. La Geriátrica se emplea a menudo, como un término genérico asociado a la vejez, pero se refiere a la atención médica de las personas mayores. Por otra parte, la *Gerontología social* se ocupa principalmente de los aspectos sociales del envejecimiento, frente a los biológicos o psicosociales (Mauk, 2008). El envejecimiento es un proceso que se caracteriza por la pérdida progresiva de la capacidad de adaptación y de reserva del organismo, haciéndolo más frágil ante situaciones de estrés, por tanto, más vulnerable ante la enfermedad. Cada persona envejece de manera diferente (Selin, 2012), debido a que influyen diversos factores entre los que se encuentra el estilo de vida,

entre lo que destaca la dieta, el ejercicio, la socialización, la genética.

De acuerdo a la Encuesta Intercensal 2015, en México existen 119, 530753 personas, de las cuales 61 474 620 (51,5%) son mujeres y 58 056 133 (48,6%) son hombres. La población femenina es mayoritaria. Se estima que hay 94 hombres por cada 100 mujeres. Aunque nacen alrededor de 103 hombres por cada 100 mujeres, en los primeros años la mortalidad de los niños es más alta que la de las niñas. Entre los 15 y 19 años el número de hombres y mujeres es muy similar, pero a partir de los 20 años hay un incremento de mujeres debido a la emigración internacional de los hombres y a una mayor mortalidad. Es evidente la diferencia de sexos después de los 70 años, donde existen 83 hombres por cada 100 mujeres, lo cual muestra la mayor sobrevivencia de las mujeres. La estructura de la población de 2000, 2010 y 2015 se ha modificado, en el 2010, la mediana de edad se encontraba en 22 años, para el 2010 en 26 y para el 2015 en 27 años, con un 5.0%, 6.2% y 7.2% de personas de 65 años y más. Lo anterior, muestra que el país se encuentra en una etapa donde el volumen de la población en edades laborales alcanza su mayor peso respecto a la población en edades dependientes, haciendo evidente el proceso de envejecimiento. El analfabetismo es mayor en las mujeres de 60 y 75 años y más. La tasa de analfabetismo se incrementa con la edad. En el Estado de Michoacán, para el 2015 se reporta una población de 4, 584 471 personas, En México, se considera Adulto Mayor a una persona que tiene más de 60 años y se refiere a la etapa que suma todas las experiencias de vida y pasa por la mayoría de las metas familiares, profesionales y sociales. Sin embargo, también inicia una etapa de mayor condición de vulnerabilidad física, social y económica. (PENSIONISSSTE, 2015)

El Consejo Nacional de Población (CONAPO), en 2017 estima que en el país residen 12 973 411 personas de 60 y más años, el 53.9% son mujeres y el 46.1% son hombres. El 24.3% reside en localidades menores de 2500 habitantes. La esperanza de vida es de 75.3 años para 2017. La población total para 2017 es de 10.5%. de acuerdo a la organización de las Naciones Unidas, colocan al envejecimiento de la población como una de las transformaciones sociales de mayor trascendencia en el siglo XXI.

De las 656 mil muertes registradas en 2015, el 64.7% fueron de personas de 60 y más años: enfermedades del sistema circulatorio 32.5%, sobresalen las isquémicas del corazón 53.2% y las cerebrovasculares 20.4% enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas 20.1%, sobresale que 86.2% son por diabetes mellitus, tumores 13.1%. las principales causas son por tumores maligno de la tráquea, bronquios y pulmón 9.8%, tumor maligno de hígado y vías biliares intrahepáticas 8.9% y por tumor maligno del estómago 7.3% enfermedades del sistema respiratorio 10.7% y las enfermedades del sistema digestivo 9.1%, son fallecimientos por enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores en el 53.2% y las del hígado 47.5%. (INEGI, 2017).

El 60.8% no tiene acceso a instituciones de salud por su trabajo, el 61.8% labora sin tener un contrato escrito, el 47.7% no cuenta con prestaciones y el 73.2% trabaja de manera informal.

#### Objetivo

Caracterizar al Adulto Mayor que acude a la Consulta Externa de un Hospital Público en Morelia, Michoacán.

#### Pregunta de investigación

Cuáles son las características del Adulto Mayor que acude a la Consulta Externa de un Hospital Público en Morelia, Michoacán

### Descripción del Método

Se trató de un estudio no experimental, descriptivo, transeccional y exploratorio. La población de estudio, la constituyeron los Adultos Mayores que acudieron a un Hospital Público de Morelia, Michoacán. Se hizo un muestreo no probabilístico, a conveniencia. Se incluyeron 350 Adultos Mayores, excluyéndose a quienes no desearon participar en el estudio, adultos mayores hospitalizados o en tratamiento en otras áreas de hospitalización. Previo consentimiento informado, se aplicó un instrumento estructurado en tres apartados. En la primera parte se incluyeron datos sociodemográficos como edad, género, escolaridad y ocupación. En la segunda parte se consideraron datos antropométricos como peso, talla e Índice de Masa Corporal, así como preguntas dicotómicas. La tercera parte se realizó con escala Likert, con opciones de respuesta siempre, casi siempre, regularmente, casi nunca y nunca. Esta última fue validada obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.777.

#### Resultados

De acuerdo al análisis realizado, se obtuvieron los siguientes resultados:

El 56% eran mujeres y el 43.1% eran hombres. El 97.1% procedían del Estado de Michoacán y el resto venía de Estados como Guerrero, Guanajuato, Estado de México, Veracruz y Sonora. El 31.7% pesaba de 62 a 71 kg, el 22% de 52 a 61, el 20.3% de 72 a 81 kg. Respecto a la talla, el 35.45% media de 1.51 – 1.60mts, el 27.4% de 1.41 a

1.50mts, el 25.1% de 1.61 a 1.70mts. El 35.4% presentó un IMC de 25, el 19.1% de 25 – 26.9. El resto presenta algún grado de sobrepeso u obesidad. Esta condición debe tomarse en cuenta para su atención inmediata, toda vez que al tratarse de personas diabéticas en un 85% pueden presentar complicaciones que ponen en riesgo su vida.

En relación a la ocupación, el 56.6% se dedicaba al hogar, el 14.0% refirió no trabajar, un 11.4% era campesino. El resto desempeñaba otros oficios como comerciante, taxista, peluquero, pepenador, chofer, agricultor, carpintero, cocinera, mecánico, panadero y soldador. El 74.3% no trabaja fuera de su casa y el 25.7% si lo hace. El 66.9% no tiene alguna lesión que le impida hacer ejercicio y el 33.1% contestó que si.

El 90.0% se practica chequeos médicos y el 10.0% no lo hace, lo anterior es bueno, debido a que mantienen un control de las enfermedades que padecen, entre ellas la diabetes mellitus que se encontró un 85% con esta enfermedad. El 61.7% acude a su chequeo médico cada 3 a 4 meses. Sin embargo, el 21.1%, sólo va cuando está enfermo, lo cual da oportunidad a que se puedan presentar complicaciones. El 96.3% respondió que nunca practica algún deporte. El 52.0% considera regular su estado de salud, el 24.3% bueno, el 16.0% malo y el 7.7% excelente. Al cuestionar respecto a si al realizar ejercicio ha sufrido alguna caída en los últimos 6 meses, el 37.1% si se ha caído y el 62.9% no. Lo anterior indica que el Adulto mayor es susceptible a caídas, porque va perdiendo habilidades para la movilidad, por otra parte depende también del tipo de ejercicio que realiza, aunque esta parte no se indagó. El 10.9% al caer ha sufrido alguna fractura y requerido rehabilitación. El 97.1% no pertenece a un grupo de yoga, futbol, caminata, etc, lo que indica que el adulto mayor no tiene pertenencia a este tipo de grupos que resultan benéficos, debido a que se fomenta la práctica de estilos de vida saludables.

EDAD	FRECUENCIA	%
65 – 69	145	41.4
70 – 74	72	20.6
75 – 79	56	16.0
80 – 84	56	16.0
85 – 89	17	4.9
90 – 94	4	1.1
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 1 Distribución según edad.

ESTADO CIVIL	FRECUENCIA	%
Casada (o)	216	61.7
Soltera (o)	43	12.3
Viuda (o)	78	22.3
Unión libre	13	3.7
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 2 Distribución según estado civil.

SERVICIO MÉDICO	FRECUENCIA	%
Seguro Popular	301	86.0
IMSS	15	4.3
ISSSTE	11	3.1
PEMEX	1	0.3
Ninguno	22	6.3
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 3 Distribución según servicio médico.

La tabla 4 muestra el Índice de Masa Corporal, mismo que se encontró alterado en el 64.4%, estos resultados indican que seis de cada diez AM tienen sobrepeso u obesidad, problemas que como está demostrado ocasiona enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión y ciertos tipos de cáncer.

IMC	FRECUENCIA	%
18 – 24.9	124	35.4
25 – 26.9	67	19.1
27 – 29.9	74	21.1
30 - 39.9	81	23.1
>40	4	1.1
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 4 Distribución según IMC

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Nunca	337	96.3
Casi nunca	3	0.9
Regularmente	6	1.7
Siempre	4	1.1
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 5 Distribución según práctica de algún deporte.

OPCIÓN	FRECUENCIA	%
Nunca	1	0.3
Casi nunca	39	11.1
Regularmente	87	24.9
Casi siempre	39	11.1
Siempre	184	52.6
<b>Total</b>	<b>350</b>	<b>100.0</b>

Tabla 6 Distribución según práctica de algún deporte.

### Conclusiones

Los Adultos Mayores que asisten a la Consulta Externa son personas en su mayoría casadas, con el hábito de asistir a la consulta médica, con enfermedades crónicas degenerativas propias de la edad como diabetes e hipertensión arterial. La mayoría no pertenece a un grupo de yoga u otra actividad, lo cual limita la socialización de los mismos, porque sólo conviven con sus familiares. No practican ningún deporte, llevando así una vida sedentaria, misma que se refleja en el IMC, que se encontró con alteración en seos de cada diez Adultos Mayores.

### Recomendaciones

El adulto Mayor es uno de los sectores de la población más susceptibles, se deben establecer programas de salud para su atención integral que permitan una planeación, control y evaluación de resultados. En la actualidad, existen programas encaminados a brindar apoyo económico a estos, sin embargo, no es suficiente, condicionando al Adulto Mayor a vivir en condiciones inadecuadas y en condición de pobreza. Por otra parte, la práctica de estilos de vida saludables (buenos hábitos alimenticios, actividad física, sueño, descanso, actividades recreativas, entre otras) permite la prevención de enfermedades o bien en el caso de las personas enfermas ayuda importantemente en la prevención de complicaciones. La integración del AM a grupos donde se realice actividad física acorde a su condición de salud, es una recomendación que contribuirá a la vejez exitosa y mantener AM sanos.

### Referencias bibliográficas

Álvarez González, K. & Madera Aguiá, Y., & Díaz Calzada, M., Naranjo Ferregut, J., & Delgado Cruz., A. (2017). Caracterización de adultos mayores con anemia. *MEDISAN*, 21 (11), 3227-3234

Carrasco, Marcela, Martínez, Gabriel, Foradori, Arnaldo, Hoyl, Trinidad, Valenzuela, Eduardo, Quiroga, Teresa, Gac, Homero, Ihle, Sofia, & Marin, Pedro Paulo. (2010). Identificación y caracterización del adulto mayor saludable. *Revista médica de Chile*, 138(9), 1077-1083. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010000900001>

García, Adianez A. (2010). Characterization of contents on the third age person in the training process of the physician and the integral general medicine specialist. *Educación Médica Superior*, 24(3), 379-386. Recuperado en 25 de marzo de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412010000300010&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412010000300010&lng=es&tlng=en)

Goicoechea, Julio. (2011). Adultos mayores en México. *Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Julio-Diciembre, 7-14  
Goicoechea, Julio. (2011). Actividad física, recreación y salud en el adulto mayor. *Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, Julio-Diciembre, 63-71.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2017). Estadísticas del Adulto Mayor.  
[http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017\\_Nal](http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/edad2017_Nal)

Instituto de Seguridad social al Servicio de los Trabajadores del Estado, <https://www.gob.mx/pensionssste/articulos/dia-del-adulto-mayor-123010?idiom=es>

Millán C. JC (2006). Principios de Geriatria y Gerontología. España: Ed. McGraw-Hill. Interamericana.

Organización Mundial de la Salud (2017) Informe Mundial sobre el Envejecimiento. <http://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>

Selín Ganén, Marina, & del Valle Pérez, Marlén. (2012). Caracterización de ancianos frágiles y sus cuidadores. *MediSur*, 10(3), 213-217. Recuperado en 25 de marzo de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2012000300007&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2012000300007&lng=es&tlng=es)

Stanley M. Blair, AK. Gauntlett B P. (2009) Enfermería geriátrica. Tercera edición. México: Ed. McGraw-Hill.

Soberanes Fernández, S., & González Pedraza Avilés, A., & Moreno Castillo, Y. (2009). Funcionalidad en adultos mayores y su calidad de vida. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 14 (4), 161-172

# Educación inclusiva: Facultad de Pedagogía-escolarizado, región- Xalapa

Aura Guadalupe Valenzuela Orozco<sup>1</sup>, Ana Luz Delfín Linaldi<sup>2</sup>, Rosa María Cabrera Jiménez<sup>3</sup>

## *Resumen*

Este trabajo presenta la problemática acerca de los cambios vertiginosos y complejos de nuestro mundo actual y los retos que enfrentan los académicos en el quehacer de su práctica docente, siendo uno de ellos la educación inclusiva, considerada como un proceso que promueve la igualdad, la equidad y la justicia social, se requiere que los docentes innoven estrategias didácticas, articulando nuevos discursos en sus prácticas, para proyectar otros panoramas que permitan coadyuvar a la educación inclusiva y por ende a la integración educativa.

Se presenta el caso de los académicos de la Facultad de Pedagogía- escolarizada región Xalapa de la Universidad Veracruzana, en su quehacer docente al acompañar a estudiantes con necesidades educativas especiales y la importancia de la formación de los docentes con relación a la educación inclusiva, lo que permitirá apoyar la integración de los alumnos en todas las actividades pedagógicas.

**Palabras clave:** quehacer docente, educación inclusiva e integración educativa.

## **Introducción**

El presente escrito muestra información relacionada con la educación inclusiva, su importancia y retos que enfrentan los profesores en el quehacer de su práctica docente a partir de la propuesta de la misma, y sustentada en el marco normativo y legal de la política educativa, donde se plantea que todo ciudadano tiene derecho a recibir una educación con equidad e igualdad de oportunidades y que la intervención de los mismos, debe ser considerada a partir de una propuesta pedagógica en la cual se propongan estrategias y prácticas que permitan el acceso a la participación de los educandos en cuanto a igualdades de condiciones.

En este sentido el acto educativo permite abordar temas relevantes para coadyuvar a la formación integral de los educandos y su integración en la sociedad.

La Constitución Política de la Ciudad de México, menciona que la educación pública será gratuita, laica, inclusiva, intercultural, pertinente y de calidad. Tenderá a igualar las oportunidades y disminuir las desigualdades entre los habitantes. Será democrática y contribuirá a la mejor convivencia humana. Así mismo la Constitución Veracruzana da relevancia a la no discriminación y a la atención de las personas con capacidades diferentes

Con base en estos fundamentos de la política educativa, la Universidad Veracruzana en su Plan de trabajo incluye temas transversales como los derechos humanos, interculturalidad e inclusión, entre otros. Ante esta perspectiva la Facultad de Pedagogía en concordancia con lo anterior, incorpora en su reestructuración del plan de estudios 2016 temas relacionados con la educación inclusiva.

Por último se presentan algunos comentarios finales y sugerencias.

## **La Perspectiva en América Latina y el Caribe: sobre Educación inclusiva**

Desde 1930 se han llevado a cabo reuniones de la Conferencia Internacional de Educación (CIE), organizadas por la Oficina Internacional de Educación de la UNESCO (UNESCO-OIE), en donde los países presentan un informe nacional sobre el desarrollo de la educación. La UNESCO, plantea información relevante con respecto al tema de “educación inclusiva”, así como también hace referencia al marco normativo y legal de la política educativa sobre que todos tienen derecho a recibir una educación con equidad e igualdad de oportunidades.

En los países como Brasil, Chile, Salvador, Perú, Nicaragua también considera que la educación es un derecho fundamental para el ser humano, sin distinción y discriminación todos la deben de recibir.

<sup>1</sup> Aura Guadalupe Valenzuela Orozco Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. avalenzuela@uv.mx

<sup>2</sup> Ana Luz Delfín Linaldi Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. adelfin@uv.mx

<sup>3</sup> Rosa María Cabrera Jiménez Docente de la Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. roscabrera@uv.mx



También en los países anglófonos del Caribe y Centroamérica mencionan el término de “diversidad” el cual es referido como igualdad de oportunidades de acceso a la educación, haciendo a un lado lo que es la discriminación.

En Argentina el término inclusión es concebida como un aspecto de calidad, en donde adquieran los conocimientos necesarios para su formación educativa.

Para Brasil la educación inclusiva es considerada como:

[...] En el conjunto de principios, políticas, estrategias y prácticas destinadas a la democratización de la educación y su permanente calificación, a través del desarrollo de una propuesta pedagógica que asegure a todos los alumnos el derecho de acceso, participación y aprendizaje, en igualdad de condiciones, sin tipo alguno de discriminación que pueda restringir, impedir o anular el goce de este derecho fundamental” (UNESCO, 2009, p.8)

De acuerdo a los párrafos anteriores la educación inclusiva, su intervención debe ser considerada partir de una propuesta pedagógica en el cual se propongan estrategias y prácticas que permitan el acceso a la participación de los educandos en cuanto a igualdades de condiciones.

Para Ecuador la educación inclusiva la conceptualiza desde:

“Un enfoque integrador, holístico, que ofrece la oportunidad de acceso, calidad, equidad, calidez, a los niños, niñas y jóvenes sin distinción de ninguna naturaleza, ni discriminación de ningún tipo, sea racial, económica, cultural, étnica, religiosa y/o con capacidades diferentes o especiales” (UNESCO, 2009, p.8)

En cuanto a las líneas anteriores, la educación inclusiva, debe tener un enfoque holístico donde intervengan todos aquellos elementos, para desarrollar sus capacidades, de creación, de innovación y producción para la transformación del ser humano, no importando las capacidades que presenten, donde se le ofrece, diversos aspectos para el desarrollo con respecto a su proceso educativo.

En Perú el principal agente en el proceso educativo es la inclusión educativa, que tienen derecho a recibir educación todas aquellas personas que presentan alguna discapacidad, sin distinción de sexo, religión.

Para Nicaragua en la ley general de educación 2006, en cuanto a la educación inclusiva presenta un enfoque más amplio, refiriéndose.

“El proceso mediante el cual la escuela o servicio educativo alternativo incorpora a las personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados y vulnerables, especialmente en el ámbito rural, sin distinción de etnia, religión, sexo u otra causa de discriminación, contribuyendo así a la eliminación de la pobreza, la exclusión y las desigualdades.”. (UNESCO, 2009, p.8)

En este sentido de acuerdo a las conceptualizaciones que plantean cada país con respecto a “educación inclusiva”, debe ser considerada desde el acto educativo porque allí se abordan temas de gran interés para diversos educandos, todos deben tener igualdad de oportunidades, para acceder a tener los conocimientos necesarios para una integración exitosa en la sociedad.

### **Constitución política de la ciudad de México**

En el título segundo carta de derechos, capítulo II de los derechos humanos, Artículo 8 Ciudad educadora y del conocimiento, inciso A. Derecho a la educación, numeral 3, gaceta oficial de la ciudad de México 5 de Febrero de 2017. Que a la letra dice:

“Las autoridades educativas de la Ciudad de México impartirán educación en todos los niveles y modalidades, en los términos y las condiciones previstas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y las leyes de la materia. Toda la educación pública será gratuita, laica, inclusiva, intercultural, pertinente y de calidad. Tenderá a igualar las oportunidades y disminuir las desigualdades entre los habitantes. Será democrática y contribuirá a la mejor convivencia humana. En la Ciudad de México, la población indígena tendrá derecho a recibir educación bilingüe, en su lengua originaria y en español con perspectiva intercultural.”(p. 10)

### **Constitución veracruzana 23 de noviembre del 2017**

En el capítulo II de los derechos humanos, artículo 6 (reformado, primer párrafo; G.O. 4 de noviembre de 2016, Que a la letra dice:

“Las autoridades del Estado promoverán las condiciones necesarias para el pleno goce de la libertad, igualdad, seguridad y la no discriminación de las personas; asimismo, garantizarán el derecho al honor, a la intimidad personal y familiar y al libre desarrollo de la personalidad, dando especial atención a la integración de las personas con discapacidad.” (p.4)

Capítulo II del desarrollo económico, del fomento al trabajo y de la seguridad social en el estado artículo 74, que a la letra dice:

“Al desarrollo económico concurrirán, responsablemente, los sectores público, social y privado, los cuales apoyarán y alentarán las actividades que tiendan al desarrollo social y comunitario, y de asistencia pública y privada, con base en principios de justicia en la distribución del ingreso, equidad social e igualdad de oportunidades.”(p.48)

### **Universidad Veracruzana**

A partir del Programa de Trabajo Estratégico (PTE) 2013-2017. Tradición e Innovación Propuesto por la Dra. Sara Ladrón de Guevara. “Plantea estrategias y metas puntuales, considerando temas transversales como interculturalidad, sustentabilidad, equidad de género, inclusión, derechos humanos, promoción de la salud, arte y creatividad e internacionalización. Otras acciones importantes de apoyo implementadas en esta administración son el programa para estudiantes migrantes en retorno, examen especial para los aspirantes débiles visuales y ciegos” (p.4)

#### **Propuestas del plan de [trabajo 2017-2021.**

En esta propuesta en el eje III Visibilidad e impacto social se retoma el tema Cultura humanista y desarrollo sustentable.

[...] Debemos fomentar una cultura de paz, equidad e igualdad de género, negar la violencia en todas sus formas, fomentar la inclusión y la no discriminación por temas de pensamiento, orientación sexual o creencias, entre muchas otras [...] (p.31)

#### **Currículo e inclusión**

Antes las necesidades que hoy demanda la sociedad, las instituciones educativas de nivel superior deben de actualizar su currícula, debe ser flexible para responder a las diferentes características de sus estudiantes, el currículo, su estructura debe de permitir una variedad de estilos de aprendizaje, para que pueda responder a las necesidades de los todos los actores y estructurarse en torno a criterios de habilidades mínimas de diversos niveles a fin de que todos los alumnos puedan obtener resultados satisfactorios, donde se considere las características e intereses, necesidades y situaciones de los mismos que permitan fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, estos cambios curriculares deben de garantizar la seguridad de formar ciudadanos competentes para desarrollar actividades propias a su formación . Toda institución educativa en su estructura curricular debe de considerar lo siguiente: ofrecer una educación de calidad para todos los estudiantes e Incorporar conocimientos, valores, competencias, propios que requiere todo estudiante para su formación.

Las instituciones educativas, deben de prever que sus objetivos curriculares, cumplan con los requerimientos que requiere el egresado, para poder desempeñarse satisfactoriamente en el ámbito laboral.

La Facultad de Pedagogía en concordancia con la problemática planteada anteriormente se vio en la necesidad de realizar un análisis de su plan de estudios con el fin de dar respuesta a los temas emergentes de interculturalidad, sustentabilidad, equidad de género, inclusión, derechos humanos, promoción de la salud, arte y creatividad e internacionalización. Los cuales fueron considerados en el diseño del Plan de Estudios 2016.

Sin embargo en la práctica docente nos encontramos con casos de estudiantes con capacidades diferentes, como el autismo y la discapacidad auditiva entre otros.

Ante estos casos que se presentaron en el aula los maestros se vieron en la necesidad de transformar su quehacer docente, de forma creativa, ir construyendo o reconstruyendo día a día su proceso metodológico de desarrollo al interior del aula a través de una cultura de inclusión para favorecer la integración educativa de los estudiantes.

El reto no es fácil, toda vez que no se cuenta con el perfil adecuado, para conducir y acompañar a los estudiantes, para superar los obstáculos e integrarse de manera colaborativa en las actividades de enseñanza-aprendizaje y la participación coordinada para su integración social.

Por lo anterior se generaron cambios en el quehacer docente. Se digitalizaron antologías, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con los académicos involucrados en la formación de los estudiantes, unos de los pares fungió como monitor durante todo el periodo escolar.

### **Comentarios Finales**

Todo lo anterior no es suficiente, falta mucho por hacer, por lo que se llega a las siguientes sugerencias:  
Detección e información de casos especiales desde su ingreso a la comunidad  
Talleres de reflexión, sensibilización, formación y normatividad para la educación inclusiva  
Investigación con relación a la educación inclusiva

Estrategias administrativas –financieras para apoyar las acciones de la educación inclusiva  
Prever la vinculación y convenios con los empleadores  
La educación inclusiva demanda la participación de toda la comunidad educativa y del trabajo en equipo que lleve alcanzar a un mismo fin.

### Referencias

Gaceta oficial de la ciudad de México, Constitución Política de la ciudad de México, 5 de febrero de 2017.

Constitución Política del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 23 de noviembre de 2017.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura “*Educación Inclusiva en América Latina: Identificar y analizar los avances y los desafíos pendientes*” Santiago de Chile, noviembre 2009.

Universidad Veracruzana Propuesta de Plan de Trabajo 2017-2021 “*Pertenencia y Pertinencia*” julio 2017.

Universidad Veracruzana .Programa de Trabajo Estratégico (PTE) “*Tradicción e Innovación*” 2013-2017.

### Notas bibliográficas

**La Ma. Aura Guadalupe Valenzuela Orozco**, es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Educación, Integrante del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad: Sustentabilidad e Innovación en Docencia (ECSID). ). Integrante de la Academia de Área de Conocimiento de Administración Educativa y del Área de Didáctica y Curriculum, Ponente en diversos eventos nacionales e internacionales

**La Dra. Ana Luz Delfín Linaldi** es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Educación y Doctorado en Educación. Coordinadora del Programa General de Sustentabilidad en la Facultad de Pedagogía UV. Integrante del Cuerpo Académico Estudios para el Desarrollo y Proyección Institucional (ESDEPI). Integrante de la academia del Área de Educación Comunitaria y Orientación Educativa. Ponente en diversos eventos nacionales e internacionales y co-autora de los libros: Que hablen los docentes, Procesos Curriculares y Complejidad, innovación y sustentabilidad

**La Ma. Rosa María Cabrera Jiménez** Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Pedagogía, de la Universidad Veracruzana, tiene Maestría en Psicoterapia Gestalt por el Centro de Estudios e Investigación Gestalticos A.C. Integrante del Cuerpo Académico Estudios de Complejidad: Sustentabilidad e Innovación en Docencia (ECSID). ). Ponente en diversos eventos nacionales e internacionales, así como también co-autora de los libros: Que hablen los docentes, Procesos Curriculares y Complejidad, innovación y sustentabilidad.

# La salud y las diversiones populares de Guadalajara durante la Colonia

María Ana Valle Barbosa<sup>1</sup>, Armando Muñoz de la Torre<sup>2</sup>, José Raúl Robles Bañuelos<sup>3</sup>, María Guadalupe Vega López<sup>4</sup>, María Elena Flores Villavicencio<sup>5</sup>.

## Resumen

**La salud se define como completo estado de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad. La diversión es una actividad colectiva que contribuye al equilibrio emocional y a cultivar relaciones interpersonales placenteras, es un elemento inherente a la sana condición humana, es el tiempo que el ser humano dedica para entretenerse y mantenerse sano, implica la participación proactiva de los individuos para conservar un equilibrio personal y sociocultural.**

**Las diversiones más sobresalientes de la Guadalajara colonial fueron paganas, religiosas y de la Corona Real. Paganas: corridas de toros, maromeros, titiriteros, peleas de gallos y teatro. Religiosas: el día de *Corpus Christi*, y de la Corona española, el paseo del Real Pendón, que sirvieron de entretenimiento para la población. Este artículo es parte de los resultados de la investigación intitulada “Salud Mental: Las diversiones públicas de Guadalajara durante la Colonia”.**

**Palabras clave: Salud, Diversiones, Guadalajara, Historia.**

En este artículo se pretende analizar las diversiones que se utilizaron para el esparcimiento de los habitantes de Guadalajara y su importancia para la salud. Lo anterior, se realizó a través de la metodología histórica, se hizo una revisión cronológica en el Archivo Histórico de Jalisco, el Municipal de Guadalajara y de la Real Audiencia de la Biblioteca Pública del Estado, se realizó la paleografía y se analizaron para la reconstrucción del periodo en estudio.

## Urbanización de la ciudad

Guadalajara finalmente fue establecida en el Valle de Atemajac en 1542. Ese mismo año Cristóbal de Oñate nombró el primer Ayuntamiento. Le otorgó el título de ciudad y escudo de armas concedido por Carlos V el 8 de noviembre de 1536 (Arévalo 1984; Vázquez 1992), contaba con una plaza principal, *las calles eran anchas y derechas, once calles de norte a sur y diez de oriente a poniente* (Cornejo, s.a), había tres poblaciones cercanas a la ciudad: Mezquitán, Analco y Mexicalzingo (Chávez 1982). Con el tiempo pasaron a ser parte de Guadalajara.

Las construcciones importantes se edificaron en el centro de la localidad, como las casas consistoriales, el Palacio Episcopal, la Catedral, cuya construcción inició el 31 de julio de 1561, y el Palacio de Gobierno iniciado en el siglo XVII. En ese siglo se erigieron varios templos como el de San Francisco, de Santa Mónica en 1730, la Capilla de Aránzazu 1749-1752, San Felipe Neri 1752, el Seminario de San José, la nueva fábrica del hospital Real de San Miguel de Belén inaugurado en 1793 y en vísperas de la Independencia en 1803 inició la casa de misericordia, más conocida como Hospicio Cabañas. (Razo, 1981)

## Definición de salud

La Organización Mundial de la Salud (OMS) la define, como el completo estado de bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad. La salud forma parte del conjunto de hechos que se necesitan para vivir bien, y así satisfacer las necesidades materiales y las relaciones afectivas sanas que contribuyen a la armonía del individuo (Sánchez, 2005:27)

## Diversión

Sánchez e Iniesta (2009), definieron la diversión como la actividad y grado de desarrollo placentero, elemento inherente a la condición humana, precisándola como todo aquel entretenimiento agradable. Ahora bien, los juegos y el ocio, son actividades que nos permiten experimentar momentos de gozo, de tensión y emoción, además tienen un carácter liberador, ya que por medio de las distracciones los hombres se desprenden de la monotonía presente en sus vidas (Jiménez, 2010). La diversión es el tiempo que una persona dedica para entretenerse, y así mantenerse más saludable. Lo anterior implica la participación activa de las personas de manera sana y alegre. Al mismo tiempo, ayudará al equilibrio entre las obligaciones sociales y la salud físico-mental.

<sup>1</sup> Dra. en C. María Ana Valle Barbosa Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales, CUCS., U. de G., e-mail. [mavalleb@yahoo.com.mx](mailto:mavalleb@yahoo.com.mx)

<sup>2</sup> MCSP. Armando Muñoz de la Torre Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales, CUCS., U. de G., e-mail. [armandomunozdelatorre@yahoo.com.mx](mailto:armandomunozdelatorre@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> C. José Raúl Robles Bañuelos Egresado de la Carrera de Medicina, CUCS. U de G., e-mail. [Jrrb89@hotmail.com](mailto:Jrrb89@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dra. María Guadalupe Vega López. Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales, CUCS., U. de G., e-mail. [magvega.lopez@gmail.com](mailto:magvega.lopez@gmail.com)

<sup>5</sup> Dra. María Elena Flores Villavicencio Profesor Investigador, Depto. de C. Sociales, CUCS., U. de G. e-mail. [marlencilla27@hotmail.com](mailto:marlencilla27@hotmail.com)

Las diversiones públicas en Guadalajara, surgen a raíz de la colonización, las más destacadas fueron los naipes, corridas de toros, peleas de gallos, teatro, maromeros y titiriteros. También, se identificaron los cultos religiosos como el día del *Corpus*, y las cívicas como el Paseo del Pendón Real, que simbolizaba la conquista y el dominio español, hasta llegar al grado de suspender actividades laborales y otorgar días de asueto. Las actividades más significativas para la Real Audiencia contaban con la aceptación de la misma, y algunas con el rechazo del clero por considerarlas nocivas para la salud tanto física como mental. No obstante, se realizaban con la finalidad de proporcionar a la población un momento de distracción e ingresos económicos para la Real Audiencia.

### Las diversiones de Guadalajara

Cornejo (s.f.); Muriá (1982), señalaron que los festejos con más periodicidad en el siglo XVIII fueron la celebración del *Corpus*, el paseo del Real Pendón, las corridas de toros, maromeros, titiriteros, peleas de gallos y teatro. La celebración del *Corpus* era una festividad religiosa celebrada con misas cantadas con su sermón y procesiones en lugares improvisados; se agasajaba con cohetes, castillos, iluminación de cornisas y ventanas con mechas de pabilo en cazolejas con aceite de coco. El paseo del Real Pendón fue una ceremonia que se ovacionaba en algunas ciudades de la América española como parte central de las festividades organizadas en conmemoración de fundaciones o la conquista, así como el recuerdo del eficaz auxilio que prestó el Apóstol Santiago. Paralelamente, se multaría con cincuenta pesos a los vecinos enlistados que no asistieran a la procesión del *Corpus* y del Real Pendón, y con veinticinco a aquellos que no adornaran su casa en las calles que recorrería la comitiva (Cornejo, s.f.). El orden en que se describen las diversiones no define su importancia.

### Las corridas de toros

Las recientes referencias de las corridas de toros en la Nueva España, emanan un año después de la toma de la capital por Hernán Cortés en 1521, registrándose la primera corrida el 13 de agosto de 1529. Han sido una de las diversiones presentes en América desde el siglo XVI, y desde entonces se han efectuado, en ocasiones con obstáculos, con negativas, e interrupciones o prohibiciones como sucedió en el periodo de Don Benito Juárez, quién las suspendió desde octubre de 1867 a 1886 (Solares, 1924).

Más aún, en los últimos años del siglo decimotercero no solo se realizaron corridas de toros en la plaza capitalina, sino también en otras ciudades novohispanas que contaban con ellos, como Guadalajara, donde se efectuaron 11 corridas, Guanajuato 12 y Puebla 1 (Flores, 2004).

Originalmente, estas se ejecutaban para festejar acontecimientos especiales como la entrada de un nuevo Virrey, los días de San Hipólito y Santiago, la jura de un nuevo monarca, el parto feliz de la Reina, la bodas de los Reyes, la canonización de algún santo, los onomásticos de los Príncipes, Virreyes, de las esposas de los Virreyes, un tratado de paz o la noticia de haber llegado sin novedad a las Américas (Rangel, 1980). *Los partos de la reina se festejaban a veces con bregas de reses bravas, costumbre que fue cumpliéndose cada vez menos; así se acató en México durante 1708, 1713 y 1716* (Flores, 2004:7). Posterior a esta fecha no se encontraron referencias de corridas de toros celebradas con motivo de festejo para la realeza.

La fiesta de los toros, desde entonces hasta nuestra época, se considera un espectáculo al que se acude con el propósito de pasar un buen rato; evidentemente el trabajo de los organizadores es conseguir mejores entradas, lo que significa toreros y toros de renombre, anunciándose todas aquellas diversiones taurinas o extra taurinas con la finalidad de que la gente muestre mayor interés por asistir a las plazas.

La afición por la fiesta brava sobre todo a finales del siglo XVIII, logró un gran éxito, continuamente se realizaban lidias no sólo en el transcurso de las temporadas oficiales, sino en todo momento y lugar, claro está con circunstancias apropiadas para torear a las reses. De este modo, llegó a ser bastante frecuente montar corridas no estrictamente formales y que por lo tanto no se hallaban sujetas a una organización precisa (Flores, 2004).

Flores (2004:498) explicó qué: *A pesar de las posturas independentistas que iban cobrando vigencia, las corridas de toros continuaron vivas a lo largo de todo el siglo XVIII y hasta la consumación de la lucha insurgente. Al iniciarse la decimotercera centuria, ya no se acostumbraba jugar toros el 13 de agosto, en el día de San Hipólito, y aniversario de la captura de Tenochtitlán por Hernán Cortés en 1521, tal y como se había dispuesto desde 1528, pero en cambio se seguía considerando necesario correrlos en todas las ocasiones importantes de fiestas reales y en buen número de celebraciones religiosas. Igualmente, el día del santo patrono de cada lugar. Esta práctica de festejar el día del santo patrono de cada lugar sigue vigente en algunos pueblos del país.*

Desde una perspectiva histórica, se citarán algunos ejemplos de solicitudes para el desarrollo de esta práctica, tal es el caso, en el año 1708, la reina de España parió un hijo y para unirse a la alegría del suceso, en la capital de la Nueva Galicia se pidió realizaran cuatro corridas en la plaza principal de la ciudad, donde repartirían agua, colaciones y demás atenciones a los señores presidentes y auditores de la Real Audiencia. Simultáneamente por órdenes de su Majestad, les hace saber a los señores capitulares: Joseph Colasoteixo (alcalde ordinario) y demás comitiva, que encontrándose

próxima la festividad del Arcángel San Miguel, aparte de las ornamentas en las calles y en la misma Catedral, se realizarían tres días de toros en la Real Plaza, firmando entre otros, el Señor Simón de Oca, Manuel de Amezcua (Archivo General Municipal de Guadalajara, 1708)

A la postre, en 1715 con motivo del desposorio de la Reina Doña Isabel, el 24 de diciembre de 1714 se lidiarían toros en la plaza mayor, de esta manera, se pasearía el Real Pendón, debía hacerse en la víspera, según sus costumbres. Comisionados para tal efecto: Joseph [Selxo] don Ygancio de Soto Cevallos. Amezcua (Archivo General Municipal de Guadalajara, 1715). No se encontraron suficientes referencias consecutivas que dieran cuenta completa de las corridas de toros en Guadalajara, se ignora si había más.

Así mismo señala Flores en su texto que: *cuando Carlos IV asumió la corona hispana en diciembre de 1789, en un buen número de ciudades novohispanas y hasta en muchos poblados de escasa importancia se realizaron festejos taurinos. Entre otros lugares, éstos se verificaron, por los años de 1789 a 1791, en México, Durango, Papantla, Veracruz, Pátzcuaro, Guanajuato, Tehuantepec, Aguascalientes, Tabasco, Valladolid, Chilapa, Zamora, San Luis de la Paz, León, Guadalajara, Mérida, Campeche, Real de Catorce y Puebla.* (Flores, 2004:493-515).

### Maromeros y titiriteros

La práctica de maromas y el baile de títeres fueron otras diversiones populares del periodo colonial de la Nueva Galicia. Villafañe (2007), explicó que suele usarse indistintamente el término de títere o marioneta para referirse a los muñequitos manipulados con hilos.

Para esta práctica se solicitaban las licencias a la Real Audiencia, una vez autorizadas, se deberían efectuar de acuerdo a la normatividad de las autoridades tanto del Ayuntamiento como eclesiásticas.

*Se desarrollarían por la tarde antes de las 19:30 p.m., comprometiéndose a cuidar el buen orden, asimismo, se reducirían a lo que se comprometían los que ejecutaban sus diversiones, como, guardar el buen orden, hombres y mujeres deberían estar separados, aunque el espectáculo se realizara en la calle o en algún paraje autorizado* (Archivo de la Real Audiencia Ramo civil, 1789).

Joseph Salvador Villalvaso, además de pagar un impuesto, cuidaría del buen orden, se garantizarían los asientos para hombres y mujeres separados con el auxilio de dos soldados por orden del Virrey. A quienes realizaran comedias con muñecos y/o trabajaran con títeres, se les cobraría el derecho, pagado con media anata<sup>6</sup> (Archivo de la Real Audiencia Ramo civil, 1789.)

El universo de los títeres no ha dejado de sorprender a chicos y grandes en la actualidad, estos muñecos llegaron al nuevo mundo del otro lado del atlántico e hicieron su recorrido por todos el globo terráqueo, se considera al títere más antiguo como la primera muñeca en las manos de un pequeño, y la primera trama nace del diálogo entre el niño y su muñeco (Villafañe, 2007).

Villafañe (2007) externó: que *espera que algún día vuelvan a surgir estos muñecos por las calles y las plazas, y despierten de ese largo silencio, se vuelva a escuchar la música y las voces de esas singulares criaturas.* Al mismo tiempo, señaló que se han encontrado vestigios de títeres en Egipto, Francia, Londres, Viena, Grecia y hasta en China, además que en India existían títeres antes de Cristo, y que en el viejo mundo llegó a perfeccionarse el oficio de titiritero. Villafañe consideró que *“La cuna del teatro de muñecos es la India y desde allí se divulgó por el mundo.”*

Los titiriteros en España son referenciados hacia finales del siglo XII. Gerardo Riquier de Narvana, le notifica al Rey de Castilla, Alfonso X en 1274, y le da noticias de títeres y titiriteros que recorren los caminos de la península. Utilizados al principio como instrumento por la Iglesia para hacer representaciones de pasajes bíblicos y leyendas de santos, y así evangelizar al indígena del Nuevo Mundo. A la postre, se llevaron a escena cuentos e historias de caballería y bandoleros. Generalmente las obras eran de carácter cómico o dramático, tomadas sobre relatos que se transmitían verbalmente de generación en generación. Se piensa que hubo momentos en que los hombres se olvidaron de las marionetas. (Villafañe, 2007).

Además, en la Nueva Galicia se identificó el caso de Urbano Ortiz, vecino de Real de Catorce, quien pidió permiso para realizar maromas, justificando cierta habilidad en el oficio y podría divertir a la gente, en la petición propuso el coliseo o algún patio para su ejecución, y se comprometió con el fiador de comedias a pagar un peso todos los días. La licencia fue concedida, fechado el 22 de junio de 1789 (Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil 1789).

<sup>6</sup>Impuesto colonial español instaurado por real cédula del 22 de mayo de 1631. Glosario de Términos de Historia. Recuperado de [http://www.atlas.catamarca.gov.ar/index.php?option=com\\_glossary&id=41&letter=M](http://www.atlas.catamarca.gov.ar/index.php?option=com_glossary&id=41&letter=M)

Joseph Salvador Villalvaso, solicitó permiso para el mismo oficio en Guadalajara y toda la Nueva Galicia, en esta petición se hace referencia a cuatro puntos específicos de la normatividad.

Primero.- No realizar las maromas después de las siete y media de la noche.

Segundo.- Pagar impuesto.

Tercero.- Cuidar el buen orden. Este último se garantizaría de la siguiente manera: los asientos para hombres y mujeres serían separados con el auxilio de dos soldados.

Cuarto.- Se realizarán por la tarde y en el coliseo.

En el Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil (1789), no se ha referido cuánto se cobraba por asistir a estas diversiones.

Joseph Vicente Fernández Lechuga (1788) realizaba la suerte de las maromas y también manejaba los títeres en horarios convenidos, así aseguraba el buen orden y la honestidad Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil (1788). A Miguel Díaz se le concedió el permiso en horario de las tres a la hora de la oración (ocho de la noche) para hacer su trabajo de maromas. Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil (1789).

A Joseph Luis Contreras, se le pide que suspenda el espectáculo antes de la oración, la cual se realizaba antes de las ocho de la noche. Joseph Soto y Joseph Salvador Villalvaso, proponen cobrar un medio real<sup>7</sup> por asistir a presenciar sus maromas y títeres, esta presentación la harían en el mesón llamado la “Tadea” Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil (1794). Para la realización de ésta práctica no había un lugar específico, cada quien proponía el sitio y se aventuraba a buen juicio.

Por otro lado, en 1794, por orden del Virrey, a quienes realizaran comedias con muñecos y/o trabajaran con títeres, se cobraría el derecho de la media anata, *generalmente el impuesto no se aplicaba en su totalidad, sino que satisfacía la mitad de la renta del primer año. Por esta razón se suele denominar a este impuesto como media anata, aunque se pueden encontrar casos en los que se cobraron anatas completas.* Ramo Real de Hacienda. Archivo de la Real Audiencia, Ramo Civil (1794)

### **Peleas de Gallos**

Las peleas de gallos estuvieron presentes en la Nueva España, y eran los virreyes quienes ordenaban su organización. A pesar de esto, fueron también prohibidas desde 1688 a través de varias cédulas reales, no obstante, en 1711 y 1721 se tiene noticia de la expedición de licencias y es así que vuelve a tomar fuerza esta distracción, atendiendo varias condiciones: *en días festivos no se jugarán antes de la 13:00 pm, se prohíbe la asistencia al juego a los menores e hijos de familias y esclavos, las peleas estarán en sitios públicos y serán presididas y controladas por los ministros, cuyo mando era evitar disturbios y apuestas excesivas.*

Y así, el Virrey Casa Fuerte, ordenó a los oficiales reales que sacaran a pregón el nuevo asiento de gallos por varias ciudades, entre ellas Guadalajara. En 1738 sale un nuevo pregón, en ambos no se encontró respuesta de algún postor (Sarabia, 1972). Con todo, esta práctica no ha quedado en el olvido, ya que prevalece en la época actual.

### **El Teatro**

Al igual que las demás formas de entretenimiento, el teatro tuvo particular importancia, se utilizó como herramienta por los conquistadores y evangelizadores para convertir a los indígenas. Principalmente presentaban la vida de Jesucristo, su Pasión y Muerte; diversas lecturas del Nuevo Testamento fueron personificadas en mayor o menor medida. En las *pastorelas* se utilizaron vestimentas sencillas pero adecuadas, musicalización simplificada, cantos, bailes y actuación alegre. Un siglo duró esta práctica meramente evangelizadora. En México hubo teatros en las ciudades más importantes, por ejemplo, en Guadalajara estuvo el primer teatro fijo (coliseo) en 1788 durante el gobierno del intendente Antonio Villaurrutia, costado por el Ayuntamiento en la esquina de Galeana y López cotilla, manzana tres del cuartel VI. (Dávalos, 1917).

Dentro de este género, se presentaron los coloquios o comedias, se llevaban a cabo en patios particulares, plazas y calles. No obstante, el gusto por el teatro formal estaba presente en los grupos sociales más altos, dividido para los diferentes estratos socioeconómicos. En las plateas se sentaban los señores vestidos a la última moda inglesa o francesa, el patio y luneta se destinaba para las gentes de clase baja (Martínez, 1917: 24-25)

<sup>7</sup>El real fue una denominación de moneda en México que se mantuvo vigente hasta 1897, cuando se dejó definitivamente el antiguo sistema de fracciones en octavos por el decimal. Las equivalencias eran de 1 escudo de oro por 16 reales de plata o 128 tlacos. Se conoce por el nombre de **real** a dos unidades monetarias distintas acuñadas en plata que circularon, a veces de forma paralela, tanto en España como en sus posesiones de ultramar. La primera moneda acuñada con esa denominación data del siglo XIV en el Reino de Castilla. Recuperado de [http://www.ensubasta.com.mx/la\\_moneda\\_mexicana\\_historia\\_y\\_evolucion.htm](http://www.ensubasta.com.mx/la_moneda_mexicana_historia_y_evolucion.htm)

En el Archivo de la real Audiencia, se han identificado expedientes que hacen alusión a esta actividad en 1763, donde se solicita el pago de los actores que concedieron tres funciones, y así pagar siete pesos al capitán Joseph Villason, según lo pactado, Archivo De la Real Audiencia Ramo Civil, 1763.

Son varios los expedientes que dan cuenta de solicitudes para organizar representaciones teatrales. Más lo que llama nuestra atención son todos aquellos expedientes donde se puntualizan las condiciones en que deben llevarse a cabo tales representaciones. Firmados por Don Martín Joseph y Santos Domínguez, en esos expedientes se hacen señalamientos tales como: No hacer desorden moral para que se ejecuten sus obras con la debida honestidad, por lo que se recomienda que inicien poco después de la oración. Las comedias y sainetes deben estar autorizadas por los señores ministros y tampoco se permitirá bailar piezas indecentes y provocativas como el *pan de trave y manteca* con la finalidad de evitar el escándalo y malos ejemplos. Las obras de teatro se presentaban más por tiempo de la pascua, por la temática que presentaban. (Archivo de la real Audiencia 1789).

Mora (1983) explicó que en el teatro del México prehispánico se presentaron cuestiones religiosas mezcladas con música y canto. Después de la conquista, este siguió con un sentido religioso aprovechado por los conquistadores con temas como el nacimiento de Jesucristo, hablado en castellano. Además, el teatro siguió básicamente tres direcciones: evangelizador, humanista y profano.

La finalidad de que dichas diversiones se efectuaran antes o después de la oración fue para que los fieles no pudieran asistir, ya que algunos párrocos se oponían por considerarlas faltas a Dios.

Las recreaciones populares forman parte de la historia cultural. Esencialmente, han sido más del campo de las ciencias sociales como la sociología y la antropología. Estas ciencias se han encargado de investigar el papel de las diversiones dentro del contexto social. Las festividades y las distracciones ofrecen a la población la posibilidad de vivir emociones, que constituyen las actividades de la época colonial.

### Comentarios finales y conclusiones

Estas diversiones se han perdido en el tiempo, las maromas ahora se ven en algunos cruceros viales, con la finalidad de obtener ganancias económicas para subsistir, y los títeres, corrieron la misma suerte. En la educación preescolar, son utilizados como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el período antes mencionado, las diversiones posiblemente no eran frecuentadas por los estratos sociales altos, ya que estas se realizaban en parajes improvisados pero céntricos para que se tuviera una buena afluencia de todos los vecinos que vivían dentro y fuera de la ciudad. Sólo en algunas ocasiones se llegaron a realizar en el coliseo, siempre y cuando fuera autorizado por la Real Audiencia. Actualmente se cuenta gran variedad de diversiones públicas, donde no es evidente la desigualdad entre grupos sociales. Indudablemente el esparcimiento y la diversión son fundamentales para una vida emocionalmente equilibrada. Por ello los habitantes de Guadalajara no se excluyen a tan preciada actividad. Esperamos que algún día tornen por las calles y las plazas estas diversiones, que en su momento tuvieron gran auge, y despierten del silencio para escuchar de nuevo la música y la euforia de la población.

### RERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arévalo, V.L. Alberto Santoscoy: Obras completas. Ed. Unidad Editorial del Estado. Guadalajara, Jal., México, 1984. 30.

Archivo General Municipal de Guadalajara. Actas de Cabildos. {Material manuscrito} Festividad del Arcángel. San Miguel. Archivo General Municipal de Guadalajara material 1708.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco Archivo de la Real Audiencia {Material manuscrito} Solicitud para pago de actores, Ramo Civil Caja 189, documento 13. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco 1763.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco. Archivo de la Real Audiencia. {Material manuscrito}. Licencia para ejercer maromas y presentación de títeres, Ramo Civil Caja 189, documento 12. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco 1788.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco Archivo de la Real Audiencia. {Material manuscrito}. Normatividad para los asistentes a presenciar las maromas, Ramo Civil, Caja 189, documento 15. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco 1789.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco. Archivo de la Real Audiencia. {Material manuscrito}. Permiso para ejercer maromas. Ramo Civil, Caja 189, documento 9. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco 1789.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco (1789). Archivo de la Real Audiencia. {Material manuscrito} Licencia para el juego de maromas y títeres, Ramo Civil, Caja 190, documento 16. Biblioteca Pública del Estado de Jalisco.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco. Archivo de la Real Audiencia. {Material manuscrito}. Precio del cobro por asistir a espectáculos de maromas y títeres, Ramo Civil, Caja 190, documento 23). Biblioteca Pública del Estado de Jalisco 1789.

Biblioteca Pública del Estado de Jalisco. Archivo de la Real Audiencia. Material manuscrito}. Solicitud de licencia para los músicos. (Ramo Civil, Caja 190, documento 12. 1794

Cornejo, F. (s.a). Guadalajara Colonial. Ed. Ediciones de la Cámara de Comercio. Guadalajara, Jal., México.

Dávalos, M. El teatro en México desde la conquista hasta la Independencia 1521-1821. Monografía del teatro. Breves noticias entresacadas de los lugares y tiempos. México. D.F. Departamento editorial de la Dirección General de Educación Pública: 85-86, 1917.



- Flores, H.B. Corridos de toros en la Nueva España del siglo XVIII y primeros años del XX. Anuario Estadístico. 61(2):491-515, 2004, Consultado por Internet noviembre 2017 <http://www.red-redial.net/referencia-bibliografica-48256.html>
- Chávez, H. El Establecimiento de Guadalajara. En: Muriá, J. M. et al. compiladores. Lecturas Históricas de Jalisco. Antes de la Independencia. T.I. Editorial, Gobierno del Estado de Jalisco. Secretaría General de Gobierno. Unidad editorial. Guadalajara, Jal., México, 239-254, 1982.
- Jiménez, M. El frenesí del vulgo. Fiestas, juegos y bailes en la sociedad colonial. Revista Memoria y Sociedad. 14 (29):1-3, 2010. Consultado por Internet 25 de enero 2018. Dirección de Intente [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012251972010000200009&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012251972010000200009&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Mora, B. Notas para la historia del Teatro en Jalisco. Revista Oficial del Gobierno del Estado Jalisco. Guadalajara, Jal., 2da. Época. 1-1, 1983.
- Razo, Z. J. Historia temática de Jalisco, parte I, Reino de la Nueva Galicia. Ed. Universidad de Guadalajara, 182-195, 1981.
- Rangel, N. Historia del toreo en México. México, s.e. México. D.F, 7. 1980.
- Solares, R. T. Almanaque universal taurino. México. D.F. s.e. 1924.
- Sánchez, B., Colomo, G., Repeto, Z. Globalización y Salud. Federación de asociaciones para la defensa de la salud pública. Ed. Sanidad Pública. Madrid, España, 27, 2005.
- Sánchez, F. R., Iniesta, B. A. (2009 mayo-agosto). La estética y la diversión como factores generadores de valor en la experiencia de consumo en servicios. Revista Innovar. 19(34): 1-18 Consultado por Intente Febrero 25 2018. Dirección de Intente <defile:///C:/Users/cucs/Downloads/dcart.pdf>
- Sarabia, V. El juego de gallos en la Nueva España. Ed. Publicación del Consejo Superior de Investigación Científica. Escuela de Estudios Hispano-americanos. Sevilla España, 33-75, 1972.
- Vázquez, E. La urbanización de Guadalajara. En Rendón, G. L. Capítulos de Historia de Guadalajara. TI. Ed. Ayuntamiento de Guadalajara, 39-46, 1992.

#### **Datos de los autores.**

Dra. María Ana Valle Barbosa, Profesor Investigador titular B, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Procesos Históricos y Salud y miembro del Sistema Nacional de investigadores nivel I, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. e-mail [mavalleb@yahoo.com.mx](mailto:mavalleb@yahoo.com.mx) Fax 013336653933.

MCSP. Armando Muñoz de la Torre Profesor Investigador titular B, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Procesos Históricos y Salud, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

C. José Raúl Robles Bañuelos Egresado de la Carrera de Medicina Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

Dra. María Guadalupe Vega López. Profesor Investigador titular C, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) y miembro del Sistema Nacional de investigadores nivel I, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

Dra. María Elena Flores Villavicencio Profesor Investigador titular C, miembro del C. A. Ciencias Sociales y Salud (071) Línea de Investigación Psicología Social y Salud y miembro del Sistema Nacional de investigadores nivel I, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

# RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE SATISFACCIÓN CON EL CUIDADO DE ENFERMERÍA Y EL NIVEL DE SEGURIDAD QUE PERCIBE EL PACIENTE DE LA ATENCIÓN PERIOPERATORIA

Lic. Guadalupe Valverde Vargas<sup>1</sup>, Dra. Ma de Lourdes Vargas Santillán<sup>2</sup>,  
Dr. Asdrúbal López Chau<sup>3</sup> y M. S. P. Claudia Rodríguez García<sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo de este estudio fue identificar la relación entre el nivel de satisfacción con el cuidado de enfermería con respecto al nivel de seguridad que percibe el paciente de la atención perioperatoria con base en el cumplimiento de la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía (LVSC). Se aplicaron 2 cuestionarios dirigidos a pacientes quirúrgicos hospitalizados, cuestionario de satisfacción del paciente de Forbes 1995 y escala de cumplimiento de la LVSC. **Resultados:** Las dimensiones que reportaron mayor satisfacción en el cuidado fueron Continuidad, Cuidado, Competencia y Educación. Los indicadores que reportan mayor cumplimiento de la LVSC son: verificación del consentimiento informado, la anticipación de alergias y llamarlo por su nombre. El ítem con menor cumplimiento fue el marcaje quirúrgico (23.3%). **Conclusiones:** Existe una relación entre el apego a la LVSC y la satisfacción en el cuidado, evidenciando la importancia que tienen para el paciente las acciones subjetivas del personal de Enfermería.

**Palabras clave**—. Enfermería Perioperatoria. Atención de Enfermería, Satisfacción del Paciente, Seguridad del Paciente.

## Introducción

La cirugía es un componente esencial de la asistencia sanitaria en todo el mundo. Aunque su propósito es mejorar la calidad de vida del paciente, la falta de seguridad y calidad en la atención quirúrgica provoca daños considerables, llamados “eventos adversos”, estos fenómenos se expresan según la experiencia del paciente como ansiedad, estrés, complicaciones posoperatorias, estancias intrahospitalarias prolongadas e incluso llegar a la muerte, percibiéndose como conflictos ante la perspectiva del paciente.

Los eventos adversos ocurren como consecuencia de errores que cometen los profesionales de la salud durante el servicio a los pacientes. En países industrializados se han registrado complicaciones importantes, en el 3-16% de los procedimientos quirúrgicos que requieren ingreso, con tasas de mortalidad o discapacidad permanente del 0.4-0.8% aproximadamente (Vega, 2011). La Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED, AÑO) identificó, entre otros, que dos de las causas de quejas de los pacientes son el olvido de la identificación correcta del paciente y la información insuficiente a paciente y familiares.

De acuerdo a estos factores que predisponen a la inseguridad del paciente, el principal reto es evitar que siga en aumento la concurrencia de estas omisiones, brindando servicios de salud de calidad, creando una cultura enfocada a la seguridad del paciente. Para esto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) formuló retos mundiales por la Seguridad del Paciente, que promueven la sensibilización y el compromiso del equipo de salud, para mejorar la seguridad en la atención sanitaria; en enero del 2007 se empezó a trabajar en el segundo reto mundial “La cirugía segura salva vidas” cuyo objetivo es la mejora de la cirugía en todo el mundo. Dicho objetivo se condensa en la Lista OMS de Verificación de la Seguridad de la Cirugía” (Reto, Por, Seguridad, & Paciente, 2008).

Este documento está a disposición de todos los profesionales del área quirúrgica en todo el mundo, para mejorar la calidad de atención y la seguridad de las cirugías en los pacientes, esto implica fomentar y difundir los principios éticos de la profesión en mejora de una actitud de servicio.

Este trabajo de investigación presenta la relación que existe entre la aplicación de la lista de verificación de seguridad de la cirugía por parte del personal de enfermería con respecto al nivel de satisfacción con el cuidado que perciben los pacientes quirúrgicos por parte del personal de enfermería.

## Descripción del Método

El tipo de investigación es cuantitativa, correlacional y descriptiva. Tipo de estudio, descriptivo-correlacional, transversal, prospectivo. El universo fueron el número total de pacientes intervenidos quirúrgicamente, en un hospital de segundo nivel, que reciben atención por personal médico y de enfermería, durante abril y mayo del 2017. La población fue de 30 pacientes postquirúrgicos, quienes cumplieron con los criterios de inclusión: ser mayor de 18

<sup>1</sup> Valverde Vargas G. Enfermera Especialista del Hospital Regional ISSEMYM Zumpango.

<sup>2</sup> Vargas Santillán ML. Profesor Investigador del Centro Universitario UAEM Zumpango. celulalula1974@gmail.com

<sup>3</sup> López Chau A. Profesor Investigador del Centro Universitario UAEM Zumpango.

<sup>4</sup> Rodríguez García C. Profesor Investigador del Centro Universitario UAEM Zumpango

años de edad, paciente que tenga el antecedente de una intervención quirúrgica, tener mínimo 24 horas de evolución quirúrgica, no estar clasificado como paciente grave, inconsciente o enfermedad mental, con capacidad de establecer comunicación lingüística y cognitiva. Para la obtención de los datos se utilizaron dos instrumentos validados: Escala del cumplimiento de la Lista de Verificación de la Seguridad de la Cirugía por el personal quirúrgico, validado y utilizado en una investigación realizada por la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación en España (SCAyRE, 2012). Esta escala tiene la finalidad de detectar el grado de adherencia que manifiesta el personal quirúrgico con la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía en la atención al paciente. Incluye 13 ítems relacionados con los parámetros de seguridad establecidos por la OMS y que se difunden y están plasmados en la Hoja de Cirugía Segura de todas las instituciones de salud que proporcionan atención de cirugía. Instrumento 2: Cuestionario de satisfacción del paciente quirúrgico, elaborado por Forbes en 1995. Fue diseñado para medir la satisfacción del paciente con el cuidado de Enfermería. Este instrumento se aplicará con el propósito de identificar la calidad de atención que brinda el personal de enfermería en cuanto al procedimiento quirúrgico y mejorar la calidad de atención durante su estancia en el periodo perioperatorio y su estancia hospitalaria. La confiabilidad del instrumento para este estudio fue de .87. (Navarro T. Leticia 20012 Satisfacción del paciente con el cuidado de Enfermería, tesis para obtener el grado de maestría) En esta se valoran cuatro dimensiones de atención al paciente: a) Cuidado, le corresponden las preguntas 1 al 6, b) Continuidad del cuidado, le corresponden las preguntas 7, 9, 10, c) Competencias de Enfermería le corresponden las preguntas 8, 11, 12, 15, 16; y d) educación para el paciente y familia, le corresponden las preguntas 13, 14, 17, 18, 19.

### Resultados

Los resultados sobre satisfacción del paciente de acuerdo a las dimensiones del cuidado reportan que la dimensión que obtuvo la puntuación más alta fue la dimensión de Continuidad, con una media de 2.47 en un rango de 1 a 3; es decir que según los pacientes, el proceso de atención de Enfermería proporciona intervenciones ininterrumpidas durante el periodo perioperatorio. En segundo lugar se muestra la dimensión del Cuidado, con una media de 5.03 en un rango de 3 a 6; significa que el personal de enfermería satisface las necesidades de bienestar, seguridad y protección del paciente durante el periodo perioperatorio. En tercer plano, se encontró la dimensión de Competencia, con una media de 5.97 en un rango de 4 a 7; esta mide la aptitud y la habilidad, es decir el comportamiento del personal de enfermería, la información que proporciona y sus cuidados de acuerdo a la percepción del paciente durante el periodo perioperatorio. En último lugar se encontró la dimensión de Educación, con una media de 7.8 en un rango de 4 a 9; lo que significa que las intervenciones del personal de enfermería para transmitir la información al paciente y familiar acerca del procedimiento quirúrgico, antes y después de este, no fue muy precisa, según los pacientes; aunque estas valoraciones no fueron muy bajas. En la dimensión Cuidado en el proceso de atención de enfermería, los pacientes reportan que reciben un cuidado respetuoso tanto para ellos como para su familia, aunque disminuye el puntaje en las intervenciones que permita al personal de enfermería escuchar las inquietudes del paciente y en mostrar habilidades para atender a sus necesidades sin preguntar. Se observa puntaje mínimo en las intervenciones de enfermería que procuran la comodidad del paciente, el personal de enfermería refleja indiferencia ante este cuidado así como en tener prioridad por la familia. En la dimensión de Continuidad del cuidado se observa que el 75% aproximadamente percibió que el personal de enfermería siempre les ofreció información clara y suficiente, antes y después del procedimiento quirúrgico. Cabe comentar que una quinta parte reportó que solo algunas veces recibió esta información. Esto quiere decir que aunque en menor proporción parte del personal de enfermería omite informar sobre los procedimientos a los que serán sometidos y la duración de estos, así como aclarar dudas o temores que los pacientes tengan previo a la cirugía. En la dimensión Competencias de enfermería, se observa que el personal de enfermería en su proceso de atención muestra habilidades y seguridad en el desarrollo de sus funciones y en el cuidado al paciente, aunque le resta importancia al anticiparse ante cualquier intervención. También se observa que el personal de enfermería no muestra suficientes habilidades para disminuir los temores generados por el procedimiento quirúrgico, tales como empatía y comunicación. En la dimensión de Educación los resultados fueron que el personal de enfermería tiene habilidades y ofrece intervenciones de educación para la salud al paciente, lo que favorece su pronta y sana recuperación, no tanto así, en cuanto este llegue a su domicilio. Se puede observar también que el personal de enfermería delimita su campo de acción excluyendo a la familia, podría inferirse que es por la ausencia de participación del familiar. Los resultados sobre el cumplimiento del personal quirúrgico a la Lista de Verificación de la Seguridad de la Cirugía destacan que los indicadores de mayor cumplimiento son: verificación del consentimiento informado, la anticipación de alergias a algo o algún medicamento y llamarlo por su nombre, procedimientos realizados a todos los pacientes encuestados. Estas acciones resultan de importancia para el personal de salud en la prevención de complicaciones, pues constituye un elemento a favor de los profesionales y de la institución de salud en los procesos de responsabilidad médica. El 66.7% de los pacientes reportó que los miembros del equipo quirúrgico se presentaron ante él con su nombre completo y su función; esta actividad es de importancia

pues en los casos en que se presentan complicaciones, el paciente debe estar en capacidad de identificar la competencia de cada persona en la sala de cirugía frente a lo sucedido. El ítem con más bajo porcentaje es el de marcar el sitio a operar (23.3%), pero es necesario considerar frente a este resultado que no todas las cirugías tienen esta indicación. En el momento posquirúrgico en las recomendaciones para el cuidado de la cirugía, resalta el papel del cirujano que fue el profesional que alcanzó mayor porcentaje (76.7%) en el cumplimiento de este criterio, evidenciando el compromiso que asumen estos profesionales con la seguridad de los procedimientos quirúrgicos. En segundo lugar (66.7%), esta enfermería a pesar de que tradicionalmente se les identifica como quienes más cercanía tienen con los pacientes; es importante mencionar que el profesional que menos brinda estas recomendaciones en el momento posquirúrgico es el anestesiólogo (46.7%), por lo que resalta el hecho de que no se le brinda importancia a la recuperación anestésica.

### Discusión

En esta investigación, el paciente percibe satisfacción con el cuidado de Enfermería, pero considera que existen cuidados en los que el personal debe poner mayor énfasis como el de la comunicación, deja entre dicho que se mantiene con cierto temor y ansiedad relacionada con la cirugía. Enfermería es el equipo más involucrado en la asistencia al paciente, ya que actúa de forma directa e indirecta en el proceso del cuidado y dichas acciones pueden estar asociadas a la presencia de riesgos para la salud; S. Lima et al. (2014), en su investigación “Implicaciones de la seguridad del paciente en la práctica del cuidado de Enfermería” afirma que el personal de Enfermería desempeña un papel crucial en la promoción de la seguridad del paciente, por tener un contacto constante y directo con él, para proponer que es necesario mantener un trabajo en equipo, fortaleciendo las relaciones interpersonales en donde coincide en la importancia de la comunicación, esto permitirá la prevención de errores y promocionar la seguridad y calidad del proceso asistencial, esto por consiguiente permitirá en el paciente disminuir situaciones de temor, estrés y ansiedad.

En esta investigación las actividades que reportaron mayor cumplimiento relacionadas con los criterios establecidos en la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía, fueron: el consentimiento informado, el reporte y anticipación de alergias y llamarlo por su nombre. Esto reafirma lo que propone Rincón Valenzuela (2014) en su investigación, a partir de un manual de procedimientos como protocolo para el acto quirúrgico, el cual incluye consentimiento informado, marcaje del sitio quirúrgico, entre otros. En donde afirma que estas acciones promueven la cultura de seguridad del paciente ante un procedimiento quirúrgico, que conlleva a la reducción de eventos adversos; objetivo principal del segundo reto mundial “La cirugía segura salva vidas”.

En esta investigación se ven reflejadas algunas debilidades en la atención de Enfermería, puesto que actividades como la orientación pre y postoperatoria son las que menos se llevan a cabo por el personal de enfermería. Esto coincide con la investigación de Callegaro et al. (2010) donde fueron identificadas también situaciones que fragilizan el cuidado, el autor denomina “mal cuidado” a la falta de identificación por el personal de salud, orientación preoperatoria deficiente, falta de material específico para la cirugía. La omisión de estas actividades provoca en el paciente miedo y ansiedad. Por su parte Jaime Ortiz, (2015) en su investigación ¿Podemos mejorar la satisfacción y reducir la ansiedad? Propone que para disminuir estos factores que atentan contra la satisfacción del paciente, los folletos informativos acerca del procedimiento quirúrgico en los tiempos pre y posoperatorio, podrían orientar y disminuir sentimientos no favorables en el bienestar del paciente que comprometan su satisfacción, lo que podría constituir una buena alternativa.

En la investigación se estudiaron las intervenciones del personal de Enfermería, divididas en dimensiones que aunque pudieran ser simplemente actividades subjetivas, estas garantizan la calidad de los servicios de Enfermería y se conciben como la atención oportuna, personalizada, continua y eficiente que brinda el personal de enfermería, con el objetivo de lograr satisfacción en el paciente, componente de la calidad sanitaria. Al respecto S. Lima et al (2014) afirma que garantizar una atención segura y eficiente a los pacientes es la esencia de la práctica de enfermería, y para esto es importante mantener una buena comunicación, habilidades de coordinación para mantener la dignidad del paciente y establecer relaciones interpersonales tanto con el paciente así también con la familia.

En este estudio se encontró que el nivel de satisfacción que percibe el paciente con los cuidados de enfermería son positivos, esto coincide con lo reportado por A. Elizabeth (2012), en su investigación sobre satisfacción de los pacientes hospitalizados con la atención de Enfermería, en donde los pacientes aprecian de buena manera los cuidados recibidos con base en la medición de aspectos subjetivos o extrínsecos tales como tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía, quienes comentaron que inclusive recomendarían el hospital y les gustaría volver a ser atendidos en ese hospital en un futuro. Esta evaluación que se basa en la percepción del paciente difiere de la calidad en la atención en donde se miden otras dimensiones como la calidad científico- técnica que a veces pasa desapercibida por el paciente.

Respecto a los criterios establecidos en la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía e identificados por el paciente, los resultados mostraron que los ítems de mayor cumplimiento son: verificación del consentimiento informado, la anticipación de alergias a algún medicamento y llamarlo por su nombre, cabe mencionar que estos constituyen un elemento a favor del equipo quirúrgico en los procesos de responsabilidad médica.

El ítem de regular cumplimiento fue que los miembros del equipo quirúrgico no se presentan ni dan a conocer su función durante la cirugía. En un estudio similar que se realizó en un Hospital General de Medellín, Colombia “Verificación de la lista de chequeo para seguridad en cirugía desde la perspectiva del paciente” de la autora Constanza Collazos (2013), se obtuvo que los ítems de la LVSC correspondientes a los momentos antes y después se cumplen correctamente, pero el ítem de menor cumplimiento fue el de la presentación completa de los miembros del equipo quirúrgico, lo que coincide con nuestro estudio. Es importante comentar que este criterio resulto relevante para los pacientes pues el paciente debe tener la capacidad de identificar la competencia de cada miembro en la sala de cirugía.

El ítem de menor cumplimiento fue el de marcar el sitio quirúrgico a operar. La cirugía del lado erróneo es una complicación poco frecuente en cirugía ortopédica, pero con serias consecuencias para el paciente, el cirujano y la institución sanitaria, debiéndose poner todas las medidas necesarias para evitar que se produzca. No contar con el marcaje quirúrgico es uno de los ítems que menos se realiza según lo reportado por Asunción y cols. (2012) quienes comentan que de acuerdo a su estudio hecho en pacientes de cirugía de ortopedia encontraron que de un 100%, el 24,8% de los pacientes no fueron informados que tenían que realizarse una marca del pie a operar. Un 18,4% de los pacientes avisados no se marcaron, no existiendo relación con el sexo, edad, nivel de estudios, vivir solo o intervención previa de pies. En 37 pacientes existía una falta de anotación del lado en los documentos siendo más frecuente esta omisión en la HC de Cirugía Ortopédica y Traumatología y de Anestesiología. Se detectaron 9 casos de incongruencias de lado quirúrgico, todos en pacientes con cirugía previa de algún pie. Y debido a estos resultados se implementó un protocolo para prevenir la cirugía del lado erróneo en pacientes intervenidos en la Unidad de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA) de cualquier patología del pie, realizándose tres marcajes independientes para la verificación del lado: por el paciente, la enfermera y el anestesista. La información registrada en los documentos de la historia clínica (HC) y su correlación con el lado a operar debe coincidir. El marcaje del lado que se va a operar se ha incorporado como una práctica rutinaria en la cirugía del pie, siendo beneficioso para la seguridad del paciente, debiéndose convertir en un futuro próximo en una conducta habitual en todas las áreas quirúrgicas. De acuerdo a lo anterior, es importante dar relevancia a esta actividad.

Y en el momento postquirúrgico, se identificó que el médico anestesiólogo no brinda recomendaciones después de la cirugía. Como ya se mencionó anteriormente, la opción de brindar información mediante un folleto (Ortiz, 2015), podría coadyuvar a disminuir el temor y ansiedad de los pacientes derivado de la falta de información; en especial cuando por el exceso de trabajo es difícil que el personal lo lleve a cabo.

Esta investigación se fundamenta en experiencias clínicas y el objeto de estudio es el paciente y la percepción de su satisfacción con el cuidado del personal de enfermería, así como el cumplimiento de los criterios de la LVSC por el personal quirúrgico. Por lo tanto se utilizaron un cuestionario y una escala. Es decir se evaluarán los resultados desde la perspectiva del paciente, mismos que pueden ayudar al equipo de salud a elevar su conocimiento acerca de las necesidades de los pacientes, para implementar acciones en el proceso del cuidado con fundamento científico. En el artículo “Evaluación de resultados quirúrgicos desde la perspectiva del paciente” mencionan que este tipo de instrumentos llamados PROs (Patient Reported Outcomes) que pueden ser cuestionarios o escalas al ser aplicados a los pacientes permiten obtener la información necesario acerca de sus experiencias en los diferentes escenarios clínicos desde sus diferentes dimensiones física, mental, emocional y experimental. Los resultados reportados por los pacientes constituyen una manera de cuantificar numéricamente como ellos perciben la atención de salud que reciben. En la actualidad los estudios de investigación en materia de salud se fundamentan en evidencias y esto es una buena alternativa para hacer investigación.

En general se puede decir, que los resultados de la investigación fueron, que existe relación positiva entre el nivel de satisfacción con la atención de enfermería que percibe el paciente con respecto al nivel de seguridad que le brinda el personal quirúrgico en su atención perioperatoria con apego a la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía.

### *Conclusiones y sugerencias*

Este estudio aporta nuevos elementos, al considerar la evaluación de la aplicación de la Lista de Verificación de Seguridad de la Cirugía (LVSC), desde la perspectiva del paciente, ya que no se han realizado estudios similares en la institución. Este tipo de investigaciones permiten evaluar si realmente el cumplimiento de la LVSC mejora la percepción de un buen cuidado por parte de los pacientes como ya ha sido documentado en estudios como el Cuidado Preoperatorio Bajo El Punto De Vista Del Cliente Quirúrgico (Callegaro et al., 2010) quien encontró que los aspectos

que fragilizan el cuidado y provocan miedo y ansiedad en el paciente son principalmente la falta de identificación del personal, orientación preoperatoria y falta de material específico para la cirugía.

En cuanto a los resultados obtenidos acerca de la satisfacción que percibe el paciente de los cuidados de Enfermería, se encontró, que en primer lugar para el paciente lo más importante es que el personal de enfermería le ofrezca toda la información suficiente, clara y precisa, antes y después del procedimiento quirúrgico. Estas actividades corresponden a la dimensión de Continuidad del cuidado.

En segundo lugar el paciente se percibe satisfecho al recibir un trato digno por parte del personal de enfermería, es decir el paciente aprecia en demasía que lo trata con respeto, lo que influye considerablemente en su nivel de satisfacción. Aunque identifica que hace falta que el personal de enfermería escuche sus inquietudes y atienda sus necesidades sin preguntar, otro aspecto negativo comentado por los pacientes es que perciben la indiferencia del personal de enfermería hacia sus familiares. Esta dimensión corresponde a la dimensión Cuidado técnico-profesional.

En tercer lugar se encontró, que los pacientes en general se perciben satisfechos con las Competencias del personal de enfermería, pues percibe que muestra habilidades, lo que le da seguridad en el desarrollo de sus intervenciones, sin embargo, no se anticipa ante estas intervenciones que les van a realizar. Por lo anterior se puede concluir que es necesario que el personal de enfermería comprenda que el paciente quirúrgico se encuentra vulnerable y requiere disminuyan sus temores durante este periodo perioperatorio, pues en este caso perciben que el personal de enfermería no muestra suficiente interés en estas intervenciones.

La dimensión que los pacientes percibieron con menos satisfacción fue la dimensión de Educación, estas actividades que incluyen el transmitir información al paciente acerca de los cuidados que la enfermera le proporciona en ese momento, además del autocuidado del paciente, para procurar su pronta recuperación en la etapa postoperatoria, parece que no se está llevando a cabo, pareciera que el personal de enfermería pierde de vista el periodo de convalecencia. Mismos que el paciente percibe no estar convencido.

En cuanto a la seguridad que percibe el paciente, de acuerdo a la LVSC y que el personal quirúrgico debe cumplir en sus actividades se muestra que se cumple al 100% la verificación del consentimiento informado, la anticipación de alergias y llamarlo por su nombre. Estas actividades, además de prevenir complicaciones, constituyen un elemento a favor de los profesionales y de la institución de salud en los procesos de responsabilidad médica.

Es importante mencionar que de acuerdo con los resultados, no siempre los miembros del personal quirúrgico se presentan con el paciente con su nombre completo y función durante la cirugía. Esta actividad es importante para el paciente, pues le genera seguridad el tener la capacidad de identificar la competencia de cada integrante en la sala de cirugía.

En el momento posquirúrgico, se identifica que el cirujano cumple el mayor porcentaje en el criterio de dar recomendaciones de cuidado después de la cirugía. Siendo el anesthesiólogo el que menos cumple con este indicador.

La implementación de la LVSC interviene de manera positiva y oportuna promoviendo la seguridad del paciente ante un procedimiento quirúrgico y el cumplimiento de los criterios estipulados en la misma contribuye al mejoramiento de la comunicación entre los integrantes del equipo en las salas de cirugía, fomentando una cultura organizacional; que conlleva a la reducción de eventos adversos.

Los resultados obtenidos indican que existe una relación positiva entre el nivel de satisfacción que percibe el paciente con respecto al cumplimiento de la LVSC. Por lo tanto, estos datos promueven el cumplimiento de los criterios de la LVSC por parte del personal quirúrgico para incrementar el nivel de satisfacción de los usuarios.

Este estudio se realizó desde la perspectiva del paciente respecto a la Lista de Verificación y muestra datos positivos de adherencia del personal a la lista percibiendo sensación de seguridad en su cirugía así también satisfacción en las dimensiones del cuidado de Enfermería según Forbes, lo que le genera confianza en la institución de salud. Demostramos la teoría de Donabedian, que dice, la salud es el resultado de una atención con calidad y la satisfacción del paciente.

## Referencias

- A.C., I. M. (2008). Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario. *ISO 9000:2005*, 52.
- Aceró, T. (2012). Lista de verificación de seguridad de la cirugía, un paso más hacia la seguridad del paciente. *Www.Enfermeriacantabria.Com*, 2, 16. Retrieved from <http://www.enfermeriacantabria.com/enfermeriacantabria/web/articulos/8/57>
- Agustino, E. P. (2013). Checklist quirúrgico. una herramienta para la seguridad del paciente. *REVISTA ENFERMERIA C Y L*, 5(2), 30-42. Retrieved from <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/download/104/84>
- Baridó, E., Torre, A. De, Macías, A. E., La, E. D. E., & La, C. (2012). EVOLUCION DE LA CIRUGIA: LA META ES LOGRAR PROCEDIMIENTOS SEGUROS. *Revista Digital Universitaria*, 13(9), 1-9. Retrieved from 2
- Buitrago, L. M., & Gomez Buitrago, L. M. (2013). La Lista de Chequeo: un standard de cuidado. *Ravista Colombiana de Anestesiología*, 182-183.
- Callegaro, G. D., Baggio, M. A., Nascimento, K. C., & Erdmann, A. L. (2010). PRE-OPERATORY CARE FROM THE SURGICAL CLIENT PERSPECTIVE. *Revista Rene. Fortaleza*, 11(3), 132-142.
- Científico, A., Ortiz, J., Wang, S., Elayda, M. A., & Tolpin, D. A. (2015). Información preoperatoria al paciente : ¿ podemos mejorar la satisfacción y reducir la ansiedad ? *Brazilian Journal of Anesthesiology (Edición En Espanol)*, 65(1), 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.bjanes.2013.07.011>

- Collazos, C., Bermudez, L., Quintero, A., Quintero, L. E., & Díaz, M. M. (2013). Verificación de la lista de chequeo para seguridad en cirugía desde la perspectiva del paciente. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 41(2), 109–113. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2013.01.001>
- Elizabeth, A., De, Á., Ramírez, C. O., César, J., Estrada, C., Sonalí, S., & Arreola, O. (2012). Satisfacción de los pacientes hospitalizados con la atención de enfermería Alma Elizabeth. *Enfermería Neurológica*, 11(2), 68–72.
- Escobar, D. a. (2015). MANUAL DE PRÁCTICA CLÍNICA BASADO EN LA EVIDENCIA: PREPARACIÓN DEL PACIENTE PARA EL ACTO QUIRÚRGICO Y TRASLADO AL QUIRÓFANO. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 32-50.
- Ferreira, G., Beatriz, M., Felix, S., & Maria, C. (2014). Cuidados de enfermagem no perioperatório de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica Nursing care in the perioperative period for patients undergoing bariatric surgery. <https://doi.org/10.15253/2175-6783.2014000400019>
- Forbes, M. L. -haze. M. B. (1995). Developing an Instrument for Measuring Patient Satisfaction. *AORN JOURNAL*, 61(4), 737,739,741-743.
- G, D. R. A. C. R. A., Pusic, D. R. A. A. L., & E, S. D. (2016). PERSPECTIVA DEL PACIENTE EVALUATION OF SURGICAL RESULTS FROM THE PATIENT ' S PERSPECTIVE, 27(1), 107–112.
- González de Jesús, C., & Reynoso Mora, A. (2015). Implementación de metas internacionales de seguridad del paciente en atención ambulatoria. *Revista CONAMED*, 20(2), 78–82. <https://doi.org/2007-932X>
- Héctor Aguirre-Gas, Mahuina Campos-Castolo, Arturo Carrillo-Jaimes, Etelvina Zavala-Suárez, G. F.-D. (2008). Análisis Crítico de la queja médica. *Revista Conamed*, 13, 5–16.
- Hernando, M., Jiménez, D., Muñoz, C., Carrasco, D. P., García, D., & Rosa, V. De. (2011). Redalyc.Análisis de satisfacción del paciente quirúrgico en oftalmología.
- Izura, A. I., & Profesional, D. (2011). Evaluación de la satisfacción con los cuidados de enfermería en el área de hospitalización de cardiología. *Enfermería En Cardiología*, (53), 27–33.
- J. Asunción Márquez A. López Gutiérrez V. Pérez Martínez D. Poggio Cano A. Combaliad (2012) Cirugía del lado erróneo: implicación del paciente y los profesionales. Experiencia en la Cirugía Mayor Ambulatoria de la Unidad del Pie [Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología Volume 56, Issue 2](#), March–April 2012, Pages 104-114
- Lima, S., Souza, P. G., Vasconcelos, F. De, Freitas, A. De, Helena, C., Salette, M., ... Catarina, A. (2014). Implicaciones de la seguridad del paciente en la práctica del cuidado de enfermería Implicações da segurança do paciente na prática do cuidado de enfermagem , Implications of patient safety in the practice of nursing care.
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2016). Guía de Práctica Clínica sobre Cuidados Perioperatorios en Cirugía Mayor Abdominal. *Guías de Practica Clinica*, 122.
- Monica Bejarano. (2013). Redalyc.Cirugía segura, un propósito global. *Revista Colombiana de Cirugía*, 28, 185.
- Moraga, R. C.-V., & Cartes Velazquez, R. (2016). Pautas de chequeo: stard y care. *Revista chilena de cirugía*, 1-5.
- Pezoa, M. (2010). Propuesta metodológica que permite evaluar la percepción de la calidad percibida desde los usuarios de salud, 1–17.
- Puch-Ku, G. F., Ruiz-Rodríguez, M., Castañeda-Hidalgo, H., Faustina, G., & Correo, P.-K. (2016). Investigación Dimensions of nursing care and adult inpatient satisfaction Dimensiones del cuidado de enfermería y la satisfacción del paciente adulto hospitalizado. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc*, 24(2), 129–36.
- Reto, S., Por, M., Seguridad, L. A., & Paciente, D. E. L. (2008). La cirugía segura salva vidas. *ALIANZA MUNDIAL PARA LA SEGURIDAD DEÑ PACIENTE*. Retrieved from [http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/sss1\\_brochure\\_spanish.pdf](http://www.who.int/patientsafety/safesurgery/sss1_brochure_spanish.pdf)
- Reyes-Morales H, Flores-Hernández S, Saucedo-Valenzuela AL, Vértiz-Ramírez JJ, Juárez-Ramírez C, Wirtz VJ, P.-C. R. (2013). Percepción de los usuarios sobre la calidad de la atención ambulatoria en servicios de salud en México. *Salud Publica de Mexico*, 55(3), 3–8.
- R., M. E. (2014). PRACTICA ORGANIZACIONAL REQUERIDA: NORMA CIRUGÍA SEGURA (SALVA VIDAS). *Ministerio de Salud Pública*.
- Rincón-valenzuela, D. A. (2014). Revista Colombiana de Anestesiología Guías y consensos Manual de práctica clínica basado en la evidencia : preparación del paciente para el acto quirúrgico y traslado al quirófono. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 43(1), 32–50. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.10.009>
- Roberto, M., & González, C. (2013). Lineamientos generales para la seguridad del paciente en Centros Quirúrgicos Oftalmológicos Ambulatorios para procedimientos diagnósticos y terapéuticos. *AVANCES*, 9(27), 26–34. Retrieved from [https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjR1IWmvIfNahUIKIKHefmDU4QFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hs.com.mx%2Fmedia%2F47038%2Flineamientos\\_generales\\_para\\_la\\_seguridad\\_del\\_paciente.pdf&usq=AFQjCNE4cKPBsQfQ](https://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjR1IWmvIfNahUIKIKHefmDU4QFggaMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.hs.com.mx%2Fmedia%2F47038%2Flineamientos_generales_para_la_seguridad_del_paciente.pdf&usq=AFQjCNE4cKPBsQfQ)
- Salazar Maya, Á. M. (2012). Interacciones en el cuidado de enfermería al paciente en la etapa perioperatoria. *Revista Cubana de Enfermería*, 28(4), 495–508. Retrieved from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03192012000400006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192012000400006)
- Santana, H. T., Freitas, M. R. De, Ferraz, E. M., & Evangelista, S. N. (2016). implementation evaluation in public hospitals in the Brazilian Federal District. *Journal of Infection and Public Health*. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2015.12.019>
- Secretaría de Salud. (2017). Acciones Esenciales para la seguridad del paciente, 72. Retrieved from [http://www.csg.gob.mx/descargas/pdfs/2017/Acciones\\_Esenciales\\_Seguridad\\_Paciente.pdf](http://www.csg.gob.mx/descargas/pdfs/2017/Acciones_Esenciales_Seguridad_Paciente.pdf)
- Tamayo-vélez, M., & Marina, L. (2016). Asociación Colombiana de Infectología El aislamiento hospitalario : ¿ factor predisponente para la presentación de problemas de calidad en la atención ? *Revista Espa /ntilde Glyphshow (Ola de Cirugía Ortopédica Y Traumatología Neurología*, 20(3), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.10.003>
- Torrado, Encarnación (2014) “Cuidados de Enfermería en el periodo perioperatorio” Revista Médica Electrónica Portales Medicos.com Enero 2014. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-de-enfermeria-periodo-perioperatorio/> Consultado: 20 de Septiembre de 2017.
- Torres, C., & Buitrago, M. (2011). Percepción de la calidad del cuidado de enfermería en pacientes oncológicos hospitalizados. *Revista CUIDARTE*, 2(1). Retrieved from <http://www.revistacuidarte.org/index.php/cuidarte/article/view/49/688>
- Vega, D. R. G. (2011). La calidad de la atención médica y la seguridad del paciente quirúrgico. *REVISTA “CONAMED”*, 16(2), 51–52. Retrieved from [revista@conamed.gob.mx](mailto:revista@conamed.gob.mx)
- Victor Soria Aledo, Z. A. (2012). DIFICULTADES EN LA IMPLANTACIÓN DEL CHECKLIST EN LOS QUIRÓFANOS DE CIRUGÍA. *Cirugía Española*, 180-185.

# ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA SEQUÍA METEOROLÓGICA

Juan Enrique Vargas García<sup>1</sup>, Manuel Zavala Trejo<sup>2</sup>,  
Julián González Trinidad<sup>3</sup>, Hugo Enrique Júnez Ferreira<sup>4</sup> y Carlos Francisco Bautista Capetillo<sup>5</sup>

**Resumen**—La sequía se define como la deficiencia de precipitación respecto del valor promedio de un sitio durante un periodo de tiempo relativamente prolongado; se tienen clasificaciones de este fenómeno desde el enfoque meteorológico, agrícola, hidrológico y socioeconómico. Las sequías producen impactos adversos en diversos sectores como en la agricultura y en los ecosistemas, por lo que es importante su análisis constatare para establecer medidas de mitigación y/o de remediación de los estragos que causan. En este trabajo se analizaron los principales índices de sequía meteorológica reportados en la literatura y sus características, estableciéndose las limitaciones y ventajas de aplicación que presentan cada uno. Se realiza una clasificación de los índices atendiendo a las variables climatológicas que incorporan en su análisis para obtener la caracterización de la sequía.

**Palabras clave**— Índices de sequía, precipitación, evapotranspiración, SPI, SPEI, PDSI, RDI.

## Introducción

El desarrollo humano organizado, sustentable y sostenible debe tener como premisa la administración eficaz y eficiente de los recursos naturales existentes, en la actualidad el agua es uno de los recursos más competidos por los diferentes sectores de la sociedad, es por ello que se debe estudiar con cuánta agua se cuenta para atender la demanda, la calidad de la misma, su distribución en el espacio y tiempo, disponibilidad, entre otros, para poder hacer una correcta planeación de su uso.

Un aspecto importante a estudiar relacionado con el recurso hídrico es el fenómeno de la sequía, que se define como la deficiencia de precipitación respecto del valor promedio de un sitio durante un periodo de tiempo relativamente prolongado, es el resultado de numerosas variables que actúan en múltiples escalas de tiempo y varía con la localización espacial, impactando diversos sectores como por ejemplo la agricultura y los ecosistemas.

Los factores que intervienen en la vulnerabilidad de la sociedad a la sequía son el crecimiento y el cambio de la población, la urbanización, el uso del suelo, las características demográficas y tecnológicas, las tendencias del uso del agua, las políticas del gobierno, el comportamiento social y el conocimiento ambiental. Estos agentes cambian de forma continua, por lo que la vulnerabilidad puede aumentar o disminuir en respuesta a ellos.

Se tiene una clasificación de las sequías que considera las repercusiones que este fenómeno causa a las diferentes áreas en las que impacta. Se tiene la sequía del tipo meteorológico asociada con valores de lluvias menores a los valores promedio; la sequía hidrológica asociada con caudales de agua inferiores a los valores medio ya sea en ríos, lagos, acuíferos, etc.; la sequía agrícola asociada con déficit de agua para solventar la humedad requerida para el desarrollo de los cultivos; y la sequía socioeconómica relacionada a la presencia de carencias para solventar las necesidades de la población. La sequía tiende a realizar un proceso definido y se convierte de una definición a un conjunto de características ya que la deficiencia de lluvia causa la sequía meteorológica a lo cual le continúan la sequía agrícola y la sequía hidrológica, lo que finalmente desencadena en una sequía socioeconómica. Este trabajo aborda la primer parte de la cadena que es la sequía meteorológica.

Las sequías meteorológicas son una anomalía temporal de la ocurrencia promedio de la precipitación. Sus características como: duración, severidad, frecuencia y área afectada, están gobernadas por los parámetros climáticos de la región, que son consecuencia de la dinámica atmosférica global (Campos Aranda, 2016). Sin embargo el cómo definir cuando inicia una sequía que duración o intensidad presenta requiere de un estudio especializado y detallado. Esto se puede realizar a través de los denominados índices de sequía que suelen ser representaciones numéricas informatizadas de la intensidad de las sequías, determinadas mediante datos

<sup>1</sup> El Ing. Juan Enrique Vargas García es Estudiante de Maestría en Ingeniería Aplicada con Orientación en Recursos Hidráulicos, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, [juan\\_9630@hotmail.com](mailto:juan_9630@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Manuel Zavala Trejo es Docente- Investigador, Unidad Académica de Ingeniería I, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, [mzavala73@yahoo.com.mx](mailto:mzavala73@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Julián González Trinidad es Docente-Investigador, Unidad Académica de Ingeniería I, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, [aguabuena\\_62@yahoo.com.mx](mailto:aguabuena_62@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Hugo Enrique Júnez Ferreira es Docente-Investigador, Unidad Académica de Ingeniería I, Universidad Autónoma de Zacatecas, México, [hejunez@hotmail.com](mailto:hejunez@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Carlos Francisco Bautista Capetillo es Coordinador del Área de Ingenierías y Tecnologías de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, [baucap@gmail.com](mailto:baucap@gmail.com)



climatológicos o hidrometeorológicos. Tienen por objeto analizar el estado cualitativo de las sequías en el entorno en un periodo de tiempo determinado.

El objetivo de este trabajo fue revisar y analizar los métodos de mayor uso en la literatura para la estimación de la sequía meteorológica, examinando sus características, estableciendo las limitaciones y ventajas de aplicación que presentan cada metodología.

### Métodos para la caracterización de la sequía

De una búsqueda bibliográfica en revistas de investigación especializada en el tema de sequías, se establecieron los cuatro índices de sequía más reconocidos y utilizados en el mundo. De acuerdo al orden cronológico en que fueron desarrollados se describen en esta sección.

*Índice de Severidad de Sequia de Palmer (PDSI por sus siglas en inglés Palmer Drought Severity Index).*

Palmer (1965) presentó un método para evaluar la sequía que incorpora al análisis, datos de temperatura, precipitación y de contenido de humedad en el suelo, considerando la ecuación de balance del agua. Este método se ha aplicado para detectar sequías en las regiones productoras de cultivos de Estados Unidos. Durante muchos años el PDSI fue el único índice operativo de sequía, y sigue siendo muy popular en todo el mundo.

*Índice Estandarizado de Precipitación (SPI por sus siglas en inglés Standardized Precipitation Index).*

Fue desarrollado por Mckee *et al.* (1993). La base de este índice se sustenta en las relaciones de la sequía con la frecuencia, la duración y las escalas temporales y requiere solamente datos de precipitación. En el 2009 la Organización Meteorológica Mundial (WMO por sus siglas en inglés *World Meteorological Organization*) recomendó a los países que utilizaran el SPI como principal índice de la sequía meteorológica para vigilar y seguir las condiciones de sequía (OMM, 2016).

El SPI se calcula a partir de la conversión de datos de precipitación de una serie de tiempo lo suficientemente larga (mínimo 30 años) a probabilidades basadas en registros de precipitación acumuladas en 1, 2, 6, 12, 24 o 48 meses, ajustando las mismas a una función de distribución adecuada. Dichas probabilidades componen series normalizadas con una media aritmética de 0 y una desviación estándar de 1. A cada valor de la precipitación acumulada se le asigna un valor de la función y se determina la probabilidad de ocurrencia de esta, que coincide a su vez con la probabilidad de precipitación (SPI del dato de precipitación acumulada). El valor del SPI representa una probabilidad de ocurrencia de una determinada precipitación acumulada, siendo simplemente el número de veces que un valor concreto de la precipitación acumulada en un periodo temporal se separa de la media de la serie, medido en unidades de desviación típica.

Es la literatura se reporta que la función de distribución de probabilidad gamma, en general, es la que mejor describe la variación de los registros de precipitación mensual (Carrillo Romero, 2016). Esta se caracteriza por ser sesgada y no simétrica; su nombre está dado por la presencia de la función gamma  $\Gamma(\alpha)$  dentro de sus términos (McKee *et al.*, 1993):

$$\Gamma(\alpha) = \int_0^{\infty} x^{\alpha-1} e^{-x} dx \quad \text{Para } \alpha > 0 \quad (1)$$

*Índice de Reconocimiento de Sequias (RDI por sus siglas en inglés Reconnaissance Drought Index).*

Implementado por Tsakiris y Vangelis (2005) es un índice de sequía con una ecuación simplificada del balance hídrico que tiene en cuenta la precipitación y la evapotranspiración potencial. Genera tres productos: el valor inicial, el valor normalizado y el valor estandarizado. El valor estandarizado del RDI es similar por su naturaleza al SPI y se pueden comparar.

El RDI evalúa la relación entre la precipitación y la evapotranspiración; el análisis de este índice puede ser calculado mediante el cociente de la precipitación y evapotranspiración acumulada del periodo analizado.

$$\alpha_k^i = \frac{\sum_{j=1}^k P_{ij}}{\sum_{j=1}^k ET_{pj}} \quad (2)$$

donde  $\alpha$  es el valor que toma el índice para la caracterización de la sequía [adim]; P es el valor de los datos de precipitación en el mes j del año i [mm]; ETp es el valor registrado de evapotranspiración en el mes j del año i [mm].

### *Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración (SPEI por sus siglas en inglés Standardized Precipitation Evapotranspiration Index).*

Este índice es una variación al método original SPI, fue desarrollado por Vicente-Serrano *et al.* (2010), incluyen en la metodología del índice la precipitación y la evapotranspiración, de manera que el índice tiene en cuenta el efecto de la temperatura en la aparición de sequías mediante un cálculo básico del balance hídrico.

El procedimiento para calcular el SPEI es similar a la de la SPI. Sin embargo, el SPEI utiliza balance hídrico climático, la diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración de referencia. El balance hídrico climático compara el agua disponible con la demanda de evaporación atmosférica y por lo tanto proporciona una medida más fiable de la severidad de la sequía que solamente teniendo en cuenta la precipitación como lo hace SPI. El balance hídrico climático se calcula en diferentes escalas de tiempo (un mes, dos meses, tres meses, etc.).

La siguiente ecuación del balance puede ser utilizada en el SPEI para calcular el contenido de agua en el suelo en el tiempo actual  $W_t$  :

$$W_t = W_{t-\Delta t} + P - ETp \quad (3)$$

donde P es aportación pluviométrica en el intervalo de cálculo; ETp es la evapotranspiración potencial en el intervalo analizado;  $W_{t-\Delta t}$  es la humedad en el suelo precedente expresada en términos de lámina de agua. De la ecuación de balance hídrico se observa que la evapotranspiración es un factor importante en el cálculo y es resultado del proceso por el cual el agua cambia de estado líquido a gaseoso, o a través de las plantas vuelve a la atmósfera en forma de vapor. La evapotranspiración depende entre otros, de dos factores difíciles de medir, el contenido de humedad en el suelo y el desarrollo fenológico de las plantas.

### **Discusión de los métodos y resultados reportados**

De los cuatro métodos el que menor información de variables climatológicas requiere es el SPI que sólo necesita series de tiempo de precipitación pluvial. El método de Palmer requiere dos variables climatológicas precipitación y temperatura para caracterizar sequía. Mientras RDI y SPEI realizan un balance hídrico que requiere datos de precipitación y evapotranspiración. Como las series de tiempo de las estaciones convencionales en México y otros lugares del mundo no tienen series de ETp, en lugar de datos medidos se aplican fórmulas basados en registros climatológicos para estimar ETp.

La evapotranspiración potencial (ETp) representa la cantidad total de agua que sería consumida para el desarrollo de la planta y la evaporada directamente del suelo. Se supone un desarrollo vegetal óptimo y un suelo a un contenido volumétrico de humedad máximo (capacidad de campo). La ETp se puede calcular con alguna de las formulas reportadas en la literatura.

La ecuación de Thornthwaite (1948) por ejemplo es una relación que requiere valores de temperatura media y la latitud del lugar para estimar ETp, se utiliza frecuentemente debido a la disponibilidad limitada de datos que se tiene de las estaciones climatológicas convencionales. Sin embargo diversas investigaciones reportadas en la literatura indican que esta ecuación subestima sensiblemente la ETp en regiones áridas y semiáridas, mientras que en regiones ecuatoriales y tropicales húmedas sobreestima ETp (Beguieria *et al.*, 2014).

La ecuación de Penman-Monteith (P-M) establecida por Allen *et al.* (1998) Como la referencia mundial para el cálculo de la evapotranspiración de referencia por su alto nivel de precisión, tiene como desventaja que su aplicación requiere una gran variedad de datos climatológicos (radiación solar, temperatura máxima, temperatura mínima, velocidad del viento y humedad relativa), que muchas estaciones meteorológicas no miden rutinariamente, y los registros a largo plazo de estas variables no siempre están disponibles.

Existen fórmulas alternativas a P-M para calcular ETp por ejemplo la fórmula de Hargreaves y Samani (1985), esta ecuación puede usarse cuando los datos radiación solar, humedad relativa y velocidad del viento no están disponibles. La ecuación de Hargreaves y Samani requiere datos de temperaturas diarias máximas y mínimas, ubicación geográfica del sitio en estudio, presentando relaciones alternativas para estimar la radiación solar con este conjunto de información.

Además de la formulas anteriores existen otras relaciones para estimar ETp por ejemplo, las fórmulas de Turc, Blaney-Cridle, Papadakis. (Campos Aranda, 2005). Sin embargo de acuerdo a estudios reportados en la literatura, del conjunto de ecuaciones citadas en este trabajo la que mejor aproxima los valores de P-M es la ecuación de Hargreaves y Samani (Almorox *et al.*, 2008; Aqilah Tukimat, *et al.*, 2012). Vangelis *et al.* (2013) realizaron una comparativa entre varios métodos de cálculo de la ETp (ver Figura 1), encontrando que existe una importante diferencia entre los valores de evapotranspiración obtenidos, lo que demuestra que es importante seleccionar el mejor método para inferir la ETp con los datos que se tengan al alcance en cada investigación.

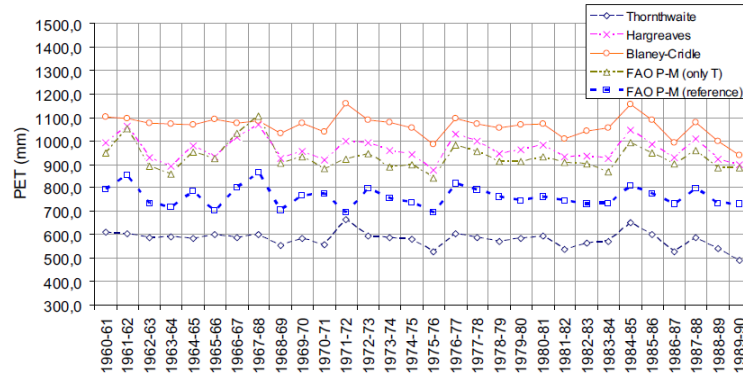


Figura 1. Evapotranspiración potencial calculada por varios métodos reportada por Vangelis *et al.* (2013).

Vangelis *et al.* (2013) Concluyen que de ser posible se use para el cálculo de ETp la fórmula de Penman-Monteith sin embargo reconocen la complicación que presenta su aplicación por la cantidad de variables que requiere de entrada, así que recomiendan como opción alternativa el uso de Hargreaves y Samani, ya que en el caso de índice de sequía RDI el empleo de una u otra fórmula no afecta sensiblemente los valores de este índice (ver Figura 2).

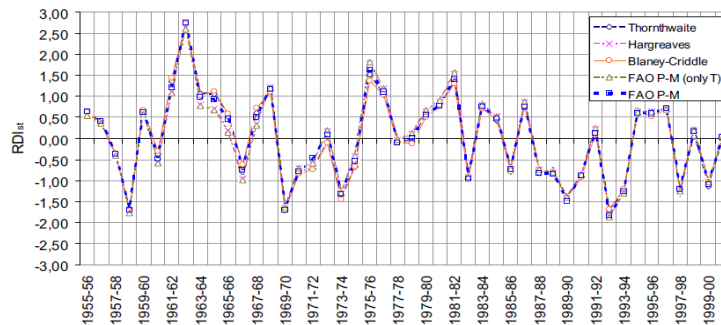


Figura 2. Valores de RDI anuales calculados con diferentes métodos de ETp (Vangelis *et al.*, 2013).

En la revisión de la literatura se encontró que el índice RDI tiene una caracterización de la sequía semejante a la que presenta el método SPI. Carrillo Romero (2016) realiza una comparativa en el estado de Zacatecas y concluye que estos dos métodos arrojan tendencias aproximadas por lo que recomienda que cuando no se disponga de información climatológica suficiente se emplee el índice SPI para tener una primera aproximación de este proceso (ver Figura 3).

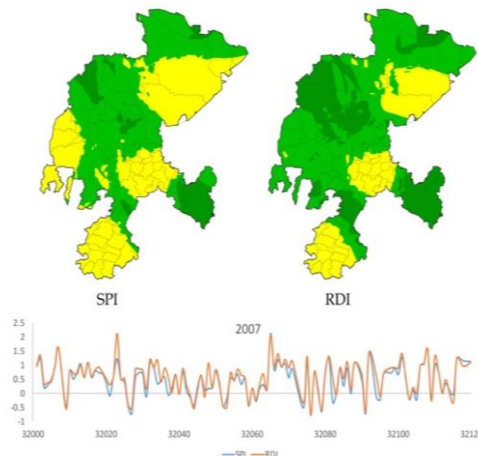


Figura 3. Comparación del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) vs el Índice de Reconocimiento de Sequías (RDI) para el periodo de abril-septiembre en el año 2007 (reportado por Carrillo Romero, 2016).

### *Índice de Severidad de Sequía de Palmer (PDSI)*

**Ventajas:** Se utiliza en todo el mundo, siendo el código de ejecución y cálculo fácil de conseguir. En la literatura científica hay numerosos trabajos en relación con el PDSI. Es bastante fiable para detectar sequías gracias a la utilización de datos del suelo y de una metodología del balance hídrico total.

**Desventajas:** La necesidad de disponer de datos completos en serie puede causar problemas. El

PDSI tiene una escala temporal de nueve meses, aproximadamente, lo que deriva en un desfase al detectar condiciones de sequía sobre la base del componente de humedad del suelo en los cálculos. Este desfase puede ser de varios meses, y supone un inconveniente al intentar detectar una situación de sequía que surge súbitamente.

### *Índice Estandarizado de Precipitación (SPI)*

**Ventajas:** Su principal ventaja es que es fácil de aplicar siendo esta una de las razones por la que la WMO recomendó a los países que se utilizara como el principal índice de la sequía meteorológica. Utiliza registros históricos de la precipitación de un lugar para establecer una probabilidad de precipitación que se puede calcular para las escalas temporales que se deseen, desde un mes hasta 48 meses o más. El SPI se puede aplicar en todos los regímenes climáticos y se pueden comparar los valores del SPI de climas contrastantes. La posibilidad de calcular el SPI para periodos cortos también resulta valiosa para los casos donde se tenga escasez de datos o se carezca de conjuntos coherentes de datos a largo plazo. Es fácil utilizar y acceder al programa para calcular el SPI.

**Desventajas:** Dado que el único dato de entrada es la precipitación, el SPI no tiene en cuenta el componente de la temperatura, que es de importancia para el balance hídrico general y el uso del agua de una región. Este inconveniente puede dificultar la comparación de episodios con valores del SPI similares pero distintas condiciones térmicas. Además las investigaciones Stagge *et al.* (2015) arrojan que durante el verano y en climas muy húmedos o desérticos, este índice ve comprometido su rendimiento por la falta del balance hídrico en sus parámetros de ajuste.

### *Índice de Reconocimiento de Sequías (RDI)*

**Ventajas:** es más representativo que el SPI, puesto que considera el balance hídrico total en lugar de sólo la precipitación. El uso de la evapotranspiración potencial mejora la representación del balance hídrico total de la región comparada con el SPI, por lo que ofrece un indicio más preciso de la gravedad de la sequía. Al igual que el SPI, se puede calcular para muchos intervalos de tiempo.

**Desventajas:** Los cálculos de la evapotranspiración potencial pueden estar sujetos a errores o comprometidos cuando solo se utiliza la temperatura para generar la estimación. Es posible que las escalas temporales mensuales no sirvan para detectar inmediatamente sequías que se desarrollan con rapidez.

### *Índice Estandarizado de Precipitación y Evapotranspiración (SPEI)*

**Ventajas:** Este índice es versátil como el SPI, se puede utilizar para detectar y vigilar condiciones asociadas a varios efectos de la sequía. Al incluir datos de la temperatura junto con datos de la precipitación, el SPEI tiene en cuenta el efecto de la temperatura en una situación de sequía. El resultado es aplicable a todos los regímenes climáticos, y los productos son comparables porque están normalizados. Dado que utiliza datos de la temperatura, el SPEI es idóneo en estudios que analizan los impactos del cambio climático. Begueria *et al.* (2014), aseguran que la formulación de SPEI con ETp es válido para climas húmedos y áridos, produciendo estimaciones fiables de la gravedad de la sequía. Stagge *et al.* (2015), concluye que el SPEI es una herramienta importante y útil para comparar la sequía meteorológica.

**Desventajas:** Se requiere un registro completo de series de tiempo de precipitación y temperatura. Begueria *et al.* (2014) reportan que existe variación en los resultados del índice según la ecuación que se utilice para calcular ETp, si se aplica Thornthwaite se puede sobre-estimar la sequía y si se usa Penman-Monteith se tiene el problema requerir variables que las estaciones climatológicas convencionales rara vez registran.

## **Conclusiones**

Este trabajo ha encontrado en general que el índice SPI de Mckee *et al.* (1993) cumple una función primordial dentro de la variedad de índices que existen para monitorear la sequía meteorológica ya que por sus cualidades es fácil de usar y no requiere mucha información además de que arroja buenas aproximaciones de la caracterización de la sequía. Sin embargo SPEI de Vicente-Serrano *et al.* (2010) Es más completo al introducir el elemento del balance hídrico con los problemas que este conlleva ya que calcular la evapotranspiración potencial requiere que se haga de una manera cuidadosa y precisa como por ejemplo empleando la relaciones de Penman-Monteith o de Hargreaves y Samani de lo contrario el índice puede no presentar buenas aproximaciones e incluso puede ser superado por el propio SPI.

El índice de severidad de sequía de Palmer fue uno de los primeros indicadores que se usó en gran parte del mundo, tiene ciertas desventajas que hace de su uso un problema sin embargo sus resultados son muy fiables y completos aunque presenta la dificultad de requerir de datos completos ya que toma en cuenta el balance hídrico del suelo, esta complicación igualmente se presenta en el método SPEI el cual no presenta dificultad con valores nulos de ETp. Es una posibilidad más viable tomar como elección el método de Vicente-Serrano *et al.* (2010) al momento de tener que elegir entre estos dos índices.

El RDI puede ser directamente comparable con el SPEI, es un método robusto y confiable ya que proporciona predicciones de la sequía bastante estables independientemente de la ecuación que se use para calcular la evapotranspiración. Presenta la limitante de que su valor es indefinido cuando la evapotranspiración del sitio es nula, que de acuerdo con las ecuaciones de cálculo de ETp se presenta en temperaturas inferiores a cero grados, por lo que no es aplicable en estas condiciones.

### Referencias

- Aqilah Tukimat, N.N., S. Harun, and, S. Shahid. "Comparison of different methods in estimating potential evapotranspiration at Muda Irrigation Scheme of Malaysia". *Journal of agriculture and rural development in the tropics and subtropics*, 113 (1), 2012, 77-85.
- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes y M. Smith. "Crop Evapotranspiration: Guidelines for Computing Crop Requirements, Irrigation and Drainage". *Paper 56*, Roma, Italia, FAO, 1998.
- Almorox J, C. Hontoria y M. Benito. "Comparación de algunos métodos de estimación de la evapotranspiración en Uruguay" Universidad Politécnica de Madrid, 2008, 475 pp.
- Beguiría S., Sergio M. Vicente-Serrano, Fergus Reig y Borja Latorre "Standardized precipitation evapotranspiration index (SPEI) revisited: parameter fitting, evapotranspiration models, tools, datasets and drought monitoring". *International Journal of Climatology*, 2014, 3001-3023.
- Campos Aranda, D. F. "Agroclimatología cuantitativa de cultivos". *Trillas*, edición 1, México, .2005, 320p.
- Campos Aranda, D. F. "Estudio de sequías meteorológicas anuales por medio del índice de aridez, en el estado de Zacatecas, México". *Ingeniería Investigación y Tecnología*, 17, 2016, 405-417.
- Carrillo Romero, B. "Caracterización de la sequía en el estado de Zacatecas a través del SPI Y RDI". *Tesis de Maestría en Ingeniería Aplicada*, Universidad Autónoma de Zacatecas, 2016, 97 pp.
- Hargreaves G. L and Z.A Samani. "Reference crop evapotranspiration from temperature. *Appl. Eng. Agric.* 1, 1985, 96-99.
- Mckee, T. B., N. J. Doesken and J. Kleist. "The relationship of drought frequency and duration to time scales". *Eighth conference on applied climatology*, 17-22 January, Anaheim, California, 1993.
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Asociación Mundial para el Agua: Manual de indicadores e índices de sequía (M. Svoboda y B.A. Fuchs). *Programa de gestión integrada de sequías, Serie 2 de herramientas y directrices para la gestión integrada de sequías*. Ginebra. 2016.
- Palmer, W. C., "Meteorological drought". *Research Paper No.45*, US Weather Bureau, 1965, 58 p.
- Stagge J. H., L. M. Tallaksen, L. Gudmundsson, A. F. VanLoon and K. Sthl "Candidate Distributions for Climatological Drought Indices (SPI and SPEI)". *International Journal of Climatology*, 2015. 4027-4040.
- Thornthwaite, C.W. "An approach toward a rational classification of climate". *Geogr. Rev.* 38, 1948, 55-94.
- Tsakiris, G. and H. Vangelis. "Establishing a drought index incorporating evapotranspiration". *European Water*, 9/10, 2005. 3-11.
- Vangelis H., D. Tigkas y G. Tsakiris. "The effect of PET method on Reconnaissance Drought Index (RDI) calculation". *Journal of Arid Environments*, 2013, 130-140.
- Vicente-Serrano, S.M., S. Begueria and J.I. López-Moreno. "A multiscalar drought index sensitive to global warming; the standardized precipitation evapotranspiration index". *Journal of Climate*, 23, 2010. 1696-1718.

# Aprendizaje Significativo: Estudio de Caso para la Innovación en Estrategias de Evaluación en la Educación Superior

Vargas Neri Juan Fernando <sup>1</sup>, Ortiz Alvarado Francisco Jesús<sup>2</sup>

**Resumen**— El perfeccionamiento de las estrategias de evaluación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, permitirán que éstas arrojen en el escenario pedagógico, elementos mucho más valiosos que exclusivamente una categoría alfanumérica. La apropiación del conocimiento, la puesta en escena de la experiencia, la capacidad de análisis, la relación con los entornos profesionales o el desarrollo intelectual, son algunas de las variables que deben estar contempladas en los modelos evaluatorios a los que se exponen los estudiantes de educación superior. Esta investigación busca innovar en este terreno, identificando aquellas propuestas de mejora que los mismos alumnos del campo disciplinar de la Comunicación, propusieron para efectos de refinar esas herramientas en beneficio de la profundización en su comprensión del fenómeno que estudian y al mismo tiempo, otorgar luz a los docentes sobre cómo crear diferentes paradigmas que de manera profunda, evidencien el crecimiento académico de sus educandos.

**Palabras clave**— estrategias de evaluación, aprendizaje significativo, estudiantes universitarios, Comunicación.

## Introducción

La carrera de Licenciado en Ciencias de la Comunicación que ofrece la Facultad de Ciencias de la Comunicación (FCC) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP-México) está construida a partir de siete ejes curriculares, por lo que hacia el cierre de su formación profesional, los estudiantes de octavo semestre han cursado un total de 44 materias, por lo que durante 4 años, han estado expuestos a una enorme cantidad de estrategias tanto de enseñanza y de aprendizaje como de evaluación, convirtiéndose en un grupo objeto de estudio más que pertinente para efectos de evaluar y proponer modelos evaluatorios que desde su experiencia y conocimiento como alumnos, transformen a la experiencia intra/extra áulica en aras de un desempeño académico profundamente significativo que revele más que una calificación al catedrático, un universo medible, actualizado y constante a ellos mismos, acerca de su crecimiento y desarrollo como comunicólogos en formación.

El énfasis institucional que existe en materia de capacitación docente, se orienta considerablemente hacia el mejoramiento de estrategias para los procesos de enseñanza y de aprendizaje más que hacia la conceptualización de rúbricas o modelos de evaluación y el interés del profesorado está enfocado más hacia su desempeño académico que al análisis e innovación de formatos inteligentes para identificar y comprender el avance que sus estudiantes tienen en relación a la apropiación de los contenidos que imparten. No es motivo de extrañamiento, que el trabajo y ejercicio intelectuales de los educandos, esté demostrado e identificado más por una clave alfanumérica que por la detección de áreas de oportunidad para la interiorización de la experiencia y el conocimiento en las diversas áreas científico/sociales por parte de la comunidad estudiantil universitaria.

La relación entre una calificación obtenida y el imaginario de éxito o fracaso en el campo de estudio de los jóvenes, refuerza esta mecánica, en donde un promedio alto es sinónimo de excelencia tanto docente como estudiantil; se premia el esfuerzo que se pretende identificar oculto detrás de un número pero nunca se ponderan los procesos que llevan a ese resultado: es más importante el destino educativo alcanzado que el viaje pedagógico. Se vigoriza el pensamiento erróneo que asegura, que un excelente profesor, necesariamente tendrá destacados estudiantes y aquellos que no cumplan con esa categoría, serán resultado de sus propias deficiencias personales con respecto a lo enseñado y nunca por los mecanismos que se implementaron dentro o fuera del aula como escenario global y el seguimiento que se otorgó a los mismos.

Existe una actitud generalizada en cuanto a que una buena práctica pedagógica por parte del maestro y sus receptores educativos, necesariamente debe desembocar en altos estándares de enseñanza y de aprendizaje, lo cual desvirtúa y aniquila a toda estrategia que debe permear la elaboración de modelos evaluatorios de calidad. Preparar y poner en escena los contenidos de una sesión de clases incluye obligatoriamente la conceptualización de ideas para la

<sup>1</sup> El LCC Juan Fernando Vargas Neri es asesor académico y capacitador independiente en áreas de la Comunicación, la Educación y la Investigación. fernando.vargas1204@gmail.com. (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El MCO Francisco Jesús Ortiz Alvarado es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. francisco-ortiz03@hotmail.com

evaluación, en donde ésta más que viciar el proceso, otorgue luz sobre no sólo cómo está recibiendo el trabajo docente, sino que los resultados obtenidos hablen al profesor y al estudiante de qué estado han alcanzado como individuo y colectivo, dentro de su mapa de desarrollo humano y profesional. Hay altos promedios en donde la apropiación del universo intelectual no se realizó, existe excelencia documental en habilidades no detectadas y trabajadas o medallas que incentivaron una memorización innecesaria o excesiva antes que una capacidad de análisis, de toma de decisiones o de liderazgo por parte de los universitarios.

Los modelos de evaluación deben ser observados desde una lógica educativa más amplia y profunda. Los grandes fracasos de los sistemas educativos, bien pueden encontrarse en deficientes estrategias de comprobación de la enseñanza y el aprendizaje, pues estas categorías de ponderación tienen que estar enfocadas a revelar al propio estudiante y en consecuencia al profesor, los niveles que se han alcanzado en su formación dentro de cualquier campo disciplinar en el que se esté enfocados. Una sesión de clase exitosa es aquella en cuyo transcurso, el educando va reconociendo áreas intelectuales y de pensamiento o práctica, que se han ido alimentado con conocimientos y experiencias que antes no existían, de habilidades que estaba convencido de no poseer e inclusive, revelársele aquella capacidad de sí mismo como ser humano, ciudadano y profesional que ni siquiera se había percatado de que adolecía. Una estrategia de evaluación adecuada propicia el deseo de transformarse en sujeto de ser enseñado y en consecuencia, de aprender.

El diseño y conceptualización estratégico de una herramienta de evaluación, es el cierre de una sesión de calidad. Es el cierre de un círculo virtuoso en donde no sólo se otorga relevancia a los contenidos desarrollados sino a los resultados de ese ejercicio y trabajo tanto del maestro como de los estudiantes. Una visión pedagógica global e integradora, reviste importancia desde la génesis del concepto total de una materia desde antes de ser impartida por primera vez dentro y fuera de un salón de clase, pues distingue la presencia de un horizonte de habilidades, aptitudes y valores que requieren ser evaluados en lo cotidiano, para llegar al destino final de una geografía académica enriquecida y en constante formación. Los procesos de evaluación no deben ser dimensionados como castigos, pruebas o temporadas de naufragio intelectual, sino como un espacio de reflexión, retroalimentación, reto, innovación y desarrollo.

#### **Antecedentes teóricos.**

##### *El concepto de Sistema Educativo.*

La idea de sistema puede ser comprendida como un conjunto de elementos que se encuentran agrupados con alguna significación determinada y cuyas relaciones entre sí los mantiene en supervivencia y funcionamiento para el logro, consecución o cumplimiento de un objetivo específico. De acuerdo a la página electrónica de Oxford Dictionaries (2018) es “un conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad...reglas, principios o medidas que tienen relación entre sí...elementos o partes coordinadas que responden a una ley, o que, ordenadamente relacionadas entre sí, contribuyen a determinado objeto o función...conjunto organizado de ideas o conceptos”. Consecuentemente, un sistema educativo sería una agrupación ordenada de elementos que al ser organizados bajo una serie de reglas y procesos, configuran el trabajo de un colectivo cuyo objetivo último es pedagógico, académico, de transmisión e interiorización de conocimiento y experiencia dentro de un campo específico del saber. A partir de estas reflexiones y de acuerdo a la página electrónica de Mexicanos en el Exterior que “...es administrada por la Dirección General de Relaciones Internacionales de la Secretaría de Educación Pública” la cual tiene como finalidad “dar a conocer información relevante en materia educativa para todos aquellos mexicanos que se encuentran en el extranjero y/o que desean reincorporarse al Sistema Educativo Nacional”, es entendido como la agrupación de “las instituciones del gobierno y de la sociedad, encargadas de proporcionar servicios educativos y de preservar, transmitir y acrecentar la cultura de los mexicanos. Está integrado por educandos y educadores; autoridades educativas; planes, materiales y métodos educativos; instituciones educativas del gobierno y organismos descentralizados; instituciones de los particulares e instituciones de educación superior”.

Un sistema educativo estaría conceptualizado, comprendido y manifestado desde dos aproximaciones: la estructural y la objetiva, comprendiendo la primera a las representaciones y significaciones que construyen ese universo de conceptos, ideas, paradigmas, normas, códigos que otorgan sentido, valor, dirección y trascendencia al acto de educar, de compartir ejercicios intelectuales y/o cosmogonías en donde el saber y su actividad, son el núcleo de esos imaginarios pedagógico/culturales, en tanto que la segunda estaría referida a todos aquellos elementos físicos, espaciales, logísticos y materiales que auspician, conforman, dan cabida y realizan tanto en su presencia como en su implementación, a la existencia de escenarios aptos para los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Cada nación posee su propia visión de los que es un sistema educativo y a su vez, está conformado, alimentado,

condicionado, representado, evaluado e innovado a partir de la vida académica de toda suerte de sub/sistemas educativos que habitan en su seno. Una universidad es un sistema educativo.

#### *Monitoreo y Evaluación del Sistema Educativo.*

Todo sistema educativo debe ser monitoreado y evaluado para efectos de su permanente revisión, supervisión y atención a la salud de sus procesos. Su mera constitución y establecimiento, así como la de sus consecuentes sub/sistemas no son suficientes. El monitoreo es aquella obtención de datos que en el cotidiano del proceso educativo permite observar si las funciones del mismo están obteniendo los resultados para los cuales fue diseñado e implementado, es “la recolección y el análisis de información – de modo rutinario y frecuente - acerca del desempeño o funcionamiento de un programa o proyecto...la información derivada de estos procedimientos debe ser vertida para realimentar el programa o proyecto, de preferencia para ajustar la etapa de planificación del ciclo y proponer acciones correctivas”. (Dale en García, 2010). La evaluación por su parte, es una aproximación aún más sistemática y exhaustiva, profunda en sus alcances, analítica en sus implicaciones y crítica en sus propuestas, es:

examen más profundo, que se efectúa en determinados momentos de la operación de los programas o proyectos o de partes de ellos, por lo general con hincapié en el impacto, la eficiencia, eficacia, pertinencia, replicabilidad y sostenibilidad de dichos programas o proyectos (Dale, 1998). La literatura actual sobre el tema de la evaluación señala que las diversas aproximaciones desarrolladas hasta el presente coinciden en que su propósito es reunir información sistemática y hacer algún tipo de juicio sobre un cierto objeto de evaluación. En el ámbito educativo, estos objetos de evaluación pueden ser: los alumnos, las escuelas, el tipo de servicio educativo y el propio sistema educativo (Hansen, 2005; Stufflebeam, 2000). Scheerens, Glass y Thomas (2005) apuntan que una expectativa mayor respecto de los fines de la evaluación es que esta información ya "valorada" o "evaluada" pueda ser utilizada en condiciones ideales para tomar decisiones sobre el funcionamiento de los sistemas de educación, las escuelas, u otros agentes involucrados en el ámbito educativo; o de manera más amplia, en situaciones que impliquen la revisión o, incluso, el cambio del sistema que está siendo evaluado. García (2010).

La experiencia dentro y fuera del aula que surge en el cotidiano pedagógico entre maestros y estudiantes, no queda exenta como elemento a monitoreo y evaluación, por el contrario, es una de las variables y fuentes de información que facilitan el acercamiento analítico al sistema educativo en sí mismo. La dinámica de los procesos de enseñanza y de aprendizaje y los elementos intrínsecos a ellos, representan la materia prima de toda perspectiva de seguimiento y certeza de trabajo académico. Los instrumentos de evaluación para los alumnos son, en consecuencia, una parte vital de esta lógica de mantenimiento y evolución, ya que no solamente son herramientas para la determinación de rutas de detección para áreas de crecimiento y oportunidad de los jóvenes y del profesorado, sino que deben representar legítima y fehacientemente, a los componentes estructurales a los que se ha hecho referencia en párrafos previos: un modelo evaluatorio para los alumnos, tiene que ser comprendido como una necesaria y fiel réplica del paradigma educativo del sistema matriz y sus derivados, pues en teoría éstos le proporcionaron lógica y origen tanto en su diseño como en su puesta en práctica, así como en la posterior evaluación misma, a la luz de los resultados particulares y globales que se esperaban tanto del catedrático, como de sus educandos, del sistema y sus sub/sistema educativos.

#### *Estándares e Indicadores Educativos.*

Para efectos de los planes de monitoreo/seguimiento y de evaluación de los sistemas educativos, se han diseñado estándares, los cuales son definidos y ejecutados como:

...criterios claros y públicos que establecen los parámetros de lo que los alumnos pueden y deben saber y saber hacer en cada una de las asignaturas de los planes de estudio correspondientes a los diferentes niveles educativos. Los estándares constituyen una guía para que todas las instituciones escolares del sistema educativo cuenten con un referente sobre la calidad de la educación que se espera que ofrezcan a los alumnos y los resultados que deben alcanzar para lograr dicha calidad. Asimismo, los estándares sirven como marco de referencia para la actuación de profesores y directivos y para que los padres de familia y la sociedad puedan solicitar a las escuelas y al sistema educativo la rendición de cuentas sobre los resultados alcanzados...son afirmaciones explícitas del desempeño de los estudiantes que describen niveles de logro dentro de un área particular de aprendizaje. García (2010).



El concepto de indicadores, si bien no existe una convención al respecto del mismo, pues están abordados de acuerdo a su utilidad y campo de acción, pueden ser interpretados como un elemento que facilita la evaluación estadística de fenómenos, en este caso educativos, desde una aproximación cuantitativa, específica, explícita y objetiva para identificar, describir y evaluar ciertas circunstancias y/o condiciones del objeto de estudio tales como sus cambios, los resultados que ha proporcionado, las actividades emprendidas o las necesidades que pretende cubrir, en este caso, los procesos de enseñanza y de aprendizaje en caso específico pero a nivel macro, la educación formal institucionalizada. Morduchowicz (2006).

En consecuencia, la existencia tanto de estándares como de indicadores, conforman y refuerzan la idea de que el diseño, implementación, seguimiento y evaluación de herramientas eficientes e innovadores para evaluar los procesos de enseñanza y aprendizaje, permiten el establecimiento de ambos conceptos: habilitan para la consecución de estándares y conforman la visión de calidad de un indicador. Esta aseveración, no se contrapone con la idea de que una expresión numérica cualifique desempeños humanos e intelectuales, sino que a través precisamente de una perspectiva docente regida por el perfeccionamiento pedagógico y la visión global del proceso académico, el estadístico evidenciará la profundidad de la interiorización de experiencia y conocimiento, al contar como respaldo medible y verificable, un instrumento de evaluación para estudiantes que contemple todas las variables a propósito de las cuales que se han venido reflexionando a lo largo de este documento. No hay que olvidar que un estándar se establece siempre y permanentemente a partir del crecimiento y desarrollo alcanzados para mejorarlos y que los indicadores también tienen un espíritu de movimiento y tendencia.

#### *Un Modelo de Evaluación de la Calidad del Sistema Educativo*

De la vastedad de propuestas que existen de paradigmas para la evaluación de los sistemas educativos, se ha elegido el que proponen Harvey y Green en de la Orden (2003) caracterizado por la existencia de cinco categorías, vinculadas con la eficiencia y eficacia que debe poseer un sistema educativo, expresado en la modalidad de la calidad del mismo, que generan una amplia comprensión y claridad de dicho término valorativo:

##### a).- Calidad como fenómeno excepcional.

La calidad se entiende como una idea tradicional (implica distinción, exclusividad, elitismo, inaccesible para la mayoría); como excelencia (superación de altos estándares, centrada en las entradas y los resultados) y como la satisfacción de un conjunto de requisitos (calidad de los resultados que superan el control científico de la calidad, conformación de estándares).

##### b).- Calidad como perfección o coherencia.

Centrada en los procesos, cero deficiencias, especificaciones de acción y toma de decisiones, congruencia con la especificación predefinida, todos son responsables de la calidad y busca democratizarla.

##### c).- Calidad como ajuste a un propósito.

La calidad tiene sentido y funcionalidad por su relación con los resultados, los cuales deben ajustarse a la exigencia para cuya satisfacción fueron concebidos.

##### d).- Calidad como relación valor-coste.

La calidad como eficiencia económica y la consecuente rendición de cuentas a quienes proveen del recurso financiero para el funcionamiento de la organización educativa.

##### e).- Calidad como transformación (cambio cualitativo).

La calidad está centrada en el producto intelectual que se genera: sus capacidades, conocimientos, destrezas.

### **Descripción del Método.**

Desde el paradigma racionalista se abordó ésta investigación, dado que los acontecimientos sociales y naturales son equiparables dentro de él tal como lo postulan Comte (1857) y Durkheim (1895), puesto que se consideran como objetos observables y medibles, independientes de la subjetividad de quien los estudia, Hernández, Fernández y Baptista (2014). De tal manera, que el enfoque de la investigación fue cuantitativo, de carácter no experimental, puesto que es adecuada para variables que no pueden o deben ser manipuladas o en su defecto, que resulte complicado hacerlo tal como lo establece Mertens (2010, en Hernández, Fernández y Baptista, 2014). El diseño fue transeccional, descriptivo y exploratorio, pues en un determinado momento del tiempo se llevó a cabo la recolección de los datos, se buscó determinar las propuestas que en materia de innovación educativa realizó el objeto de estudio.

La técnica de investigación que se empleó fue la encuesta, al tomar en cuenta a López:

...se ha convertido en una herramienta fundamental para el estudio de las relaciones sociales. Las organizaciones contemporáneas, políticas, económicas o sociales, la utilizan como un instrumento indispensable para conocer el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ello. (1998, en Galindo, 1998).

La técnica estuvo diseñada con preguntas de respuesta abiertas con la finalidad de identificar elementos sensibles, opiniones y actitudes, a partir de los postulados de Pacheco (2006), los cuestionamientos abiertos permiten que el sujeto profundice en sus respuestas, se logren encontrar cualidades, pero que estas mismas puedan ser cuantificadas, con la finalidad de encontrar una frecuencia de acción con respecto a sus iguales y diferencias opiniones que no se repiten. Con la finalidad de al mínimo el error estándar, tomando en cuenta los postulados de Kish, 1995; Kalton y Heeringa, 2003), en Hernández, Fernández y Baptista (2010). La muestra será no probabilística, tomando como postulado lo establecido por Hernández, Fernández y Baptista (2003), ya que es utilizado para determinar diseños en estudios que no requieren una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de sujetos con determinadas características, previamente establecidas, en el planteamiento del problema. La población objeto de estudio estuvo conformada por un total de 83 individuos, hombres y mujeres, con un rango de edades de entre 19 a los 26 años, de nacionalidad mexicana, nivel socio-económico ABC, estudiantes del octavo semestre que actualmente cursan la última materia del eje “Metodología y Redacción”, divididos en 4 grupos (G1-20, G2-20, G3-20 y G4-23), de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, en un ambiente auto/administrado.

### Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la aplicación total de la herramienta de investigación a los alumnos del octavo semestre de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación, de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Se indagó en las alternativas y propuestas que los estudiantes identificaron en torno a los mecanismos y técnicas de evaluación utilizadas por sus educadores a lo largo de su formación profesional y la manera en la cual ellos mejorarían dichas aproximaciones de ponderación académica. Los elementos de mayor significación para el estudiante al momento de ser su desempeño de aprendizaje y práctica calificado, así como aquellos que son identificados como de menor relevancia. Por último, se da lugar a las cualidades específicas de desempeño que enmarca como relevantes para su crecimiento profesional y que no han sido tomadas en cuenta.

La evaluación dentro de las Instituciones de Educación Superior y las múltiples propuestas teóricas que de mejora constante son vertidas en los espacios de literatura académica, deben de ser enriquecidas por quienes son enjuiciados en sus conocimientos y habilidades adquiridas en el aula. Es entonces, donde tras señalar los elementos antes mencionados, el destino educativo se vuelve un examen escritor por parte del profesor y no el mismo conocimiento y su práctica en los lugares profesionales.

INNOVACIÓN EN LA EVALUACIÓN										
Hombres					Mujeres					
45.8%					54.2%					
Edad	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
No.	1.4%	13.9%	26.4%	31.9%	11.1%	8.3%	1.2%	2.8%	2.8%	
Mejor herramienta utilizada por un profesor										
Elaboración de productos finales					15%					
Proyectos finales					30%					
								Examen práctico	55%	
Cómo mejorar la herramienta										
Haciendo real el examen, es decir, ponerlo en práctica a nivel social, institucional o empresarial.								65%		
Aumentando la carga horaria de las materias, ya que es limitada para abordar aspectos teóricos y prácticos en un solo semestre.								25%		
Actualizando a los profesores de manera constante con las últimas tendencias teóricas.								10%		
Aspectos de importancia en la Evaluación					Aspectos de menor importancia en la evaluación					
Ejecución de proyectos					65.5%					
Trabajo de campo					56.6%					
Participación en clase					44.4%					
					Tareas					65%
					Examen Escrito					70%
Elementos que se deben de tomar en cuenta al evaluar										
Capacidad para enlazar conocimientos teóricos con la realidad					60%					
Capacidad para resolver problemas					30%					
								Crecimiento profesional del alumno	10%	

## Comentarios Finales

La evaluación hoy en día, debe de ser un agente en constante cambio y modificación. Las plataformas, los mecanismos de interacción y las herramientas profesionales se encuentran en constante reinención y la actualización se vuelve una pieza fundamental para permanecer vigente.

### *Resumen de resultados*

Para realizar una evaluación significativa, se deben de tomar en cuenta una gran cantidad de factores que rodean de manera constante el aprendizaje significativo que el estudiante identifica y es entonces, la cualidad de servicio personal, social y profesional, lo que permite mediante el proceso de adquisición de conocimiento, que el alumno sea el encargado de gestionar aquello que desembocara en la evaluación final. De tal forma que el camino se vuelve la misma evaluación, es decir, un ciclo vital de ponderación, donde éste, es principio y fin, y el curso, es donde deben de estar centradas todas las miradas, puesto que, no es posible innovar solamente en la evaluación. Lo aprendido se vería reducido y limitado a un acto mecánico y de memorización que culminaría en plasmar en un papel, conceptos sin un significado utilitario. Por consiguiente, el estudiante entiende que aumentar las capacitaciones y actualizaciones docentes, acrecentar la carga horario por materia, con la finalidad de acceder a una mayor cantidad temporal-presencial, para adquirir elementos teóricos y llevar al terreno de acción, la práctica misma del conocimiento; así como la intervención intencionada en espacios sociales, institucionales y empresariales, con proyectos que sean generadores de cambio no sólo en lo aprendido, sino en las plataformas de implementación profesional que el futuro egresado requiere para ser un agente de cambio, que desde su formación se enfrenta a problemáticas reales, darán como resultado un cambio significativo, no solo en la forma de ponderar, sino en todo el proceso que implica la adquisición de conocimiento.

### *Conclusiones*

Es importante dar luz a los objetivos de la formación académica, pero es el viaje pedagógico, aquel procesos enriquecedor, que quita tinieblas y muestras al sujeto en formación, alternativas de ruta en los diversos escenarios profesionales, donde próximo a su egreso estará interactuando y proponiendo resoluciones que mejoren la actividad laboral, propia y ajena. La evaluación es entonces un va y ven constante, entre el ponderador y el ponderado, que ambos en su cualidad de catecúmenos, deben de estar abierto a propuestas nuevas e innovadoras referentes a su quehacer intelectual de aprender y enseñar. Hoy día, para el estudiante otorgar un número al trabajo realizado durante un semestre, es importante, cuando la suma de conocimiento y habilidades son expresadas en aplicaciones reales, propias del campo profesional.

## Referencias

- Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2016). Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las Instituciones de Educación Superior en México. Recuperado de <http://www.cieees.edu.mx/images/documentos/Principios%20y%20estandares%20para%20la%20evaluacion%20de%20programas%20de%20educacion%20superior%207%20AGO%202017.pdf>
- Comte, A. (1830). Curso de filosofía positiva. Francia: Ediciones libertador.
- De La Orden, A. (2003). Un modelo de evaluación del sistema educativo. Revista Española de Pedagogía. 61(224), 33-60. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/718490.pdf>
- Dirección General de Relaciones Internacionales. (2018). Mexicanos en el Exterior. Recuperado de <http://www.mexterior.sep.gob.mx/index.php>
- Durkheim, É. (1895). Las reglas del método sociológico. Francia: Librería Félix.
- Galindo, L. (1998). Técnicas de Investigación en Sociedad, Cultura y Comunicación. México: Pearson Editores.
- García, B. (2010). Modelos teóricos e indicadores de evaluación educativa. Sinéctica. (35), 1-17. Recuperado el 16 de marzo de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_srttext&pid=109X2010000200005&Ing=es&tIng=qes](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_srttext&pid=109X2010000200005&Ing=es&tIng=qes)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill.
- Mertens, D. (2010). Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods. United States: Sage.
- Morduchowicz, A. (2006). Los indicadores educativos y las dimensiones que los integran. Buenos Aires: UNESCO 2006, IPE – UNESCO Sede Regional Buenos Aires. Recuperado de <http://www.iipe-buenosaires.org.ar>
- Oxford Dictionaries. (2018). Oxford Living Dictionaries. Recuperado de <http://es.oxforddictionaries.com/definicion/sistema>
- Pacheco, L. (2006). Metodología de la investigación: la elaboración del proyecto. México: Universidad Autónoma de Nayarit.

## Notas Biográficas

El LCC **Juan Fernando Vargas Neri** es asesor académico y capacitador independiente en áreas de la Comunicación, la Educación y la Investigación.

El MCO **Francisco Jesús Ortiz Alvarado** es Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México (autor corresponsal)

# FACTORES QUE INCIDEN EN EL ROL QUE DESEMPEÑAN LOS MAESTROS CONFORME A SU VINCULACIÓN CON LOS ESTATUTOS DOCENTES VIGENTES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA COLOMBIA

MC Carlos Alberto Vargas Vargas<sup>1</sup>, Dr. Eloy Mendoza Machain<sup>2</sup>,  
Dr. Pedro López Eiroá<sup>3</sup> y Dr. Víctor Mendoza Martínez<sup>4</sup>

**Resumen**— El objetivo de la investigación es el análisis comparativo de las prácticas pedagógicas de los maestros en los estilos de desempeño docente, en la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas de la ciudad de Neiva, Colombia. Bajo análisis de estilos y métodos del docente se identifican cuatro categorías: a) Maestro de edad avanzada laborando que deja a los alumnos hacer lo que deseen para cumplir el tiempo de su jornada, b) El nuevo docente inexperto, con falta de dominio del grupo y estrategia de enseñanza, c) El maestro experto, desarrollando práctica con desinterés y falta de pertinencia y d) El maestro profesional sin formación en la educación. La metodología es cualitativa con aplicación de entrevista y observación en la comunidad escolar y el análisis por registros escritos y orales. Los resultados detectaron: deficiente formación docente y pedagógica. Identificando factores a atender: servicio profesional, incentivos para capacitación y actualización constante.

**Palabras clave**— Rol, Maestros, Estatutos

## Introducción

La presente investigación se enfoca en la práctica pedagógica que realizan los docentes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas de carácter público, ubicada en la ciudad de Neiva, Colombia, conforme a los estatutos que rigen el servicio profesional educativo. Donde existen maestros que observan una gran diferencia en la labor de práctica docente en cada uno de ellos, según el tipo de vinculación como el tiempo promedio y la propia edad del maestro. El trabajo se enfoca en buscar respuesta desde el ángulo de la práctica profesional a la pregunta ¿Cuáles son los factores que inciden en el rol que desempeñan los maestros de primaria y secundaria de acuerdo a su vinculación con los estatutos docentes vigentes en la institución María Auxiliadora Fortalecillas?

Callejas Castañeda, (2013). En el ámbito pedagógico, la evaluación del desempeño docente ha generado consecuencias como la inequidad entre docentes, como la desmotivación por el trabajo no valorado por evaluadores subjetivos que realizan prácticas inadecuadas que se centran en las debilidades y no en las fortalezas del docente, estimulando el individualismo y la competencia entre ellos impidiendo el trabajo colectivo.

## Marco Referencial

### Planteamiento del Problema

En el contexto educativo, específicamente en la acción docente surgen paradigmas y desafíos propios de la labor docente que se debaten en las esferas pedagógicas. De acuerdo con Hernández (1991) se menciona " Plantear el problema no es sino afinar y estructurar formalmente la idea de la investigación ".

La Ley general de Educación 115 publicada en 1994 por el Ministerio de Educación Nacional /MEN) sustentó las bases para la acreditación de las facultades de educación y reestructuración de las escuelas normales, reglamentando las disposiciones sobre la formación docente, dando autonomía a los docentes, siendo circunscrita por las libertades curriculares (libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra) y la ética profesional que se relaciona con la pertinencia y conciencia por parte de cada maestro. (Constitución Política de Colombia, 1991).

El estatuto docente 1278 del 2002 permite la incorporación de profesionales no formados como educadores para ejercer labores docentes citando "personas que poseen título profesional de licenciado en educación expedido por una institución de educación superior; los profesionales con título diferente, legalmente habilitado para ejercer la función docente de acuerdo con lo dispuesto en el decreto".

<sup>1</sup> MC. Carlos Alberto Vargas Vargas. Doctorando Centro Panamericano y de Estudios Superiores. Colombia  
[charlevar70@hotmail.com](mailto:charlevar70@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Eloy Mendoza Machain. Secretaria Académica. Centro Panamericano y de Estudios Superiores. Michoacán México.  
[eloy.cepes@cepes.edu.mx](mailto:eloy.cepes@cepes.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Pedro López Eiroá. Director General. Centro de Investigación PYSEIP. [pyseip@gmail.com](mailto:pyseip@gmail.com) México.

<sup>4</sup> Dr. Víctor Mendoza Martínez. Coordinador investigador postgrados UVM Campus Puebla México.  
[victormendozamar@uvmnet.edu](mailto:victormendozamar@uvmnet.edu)

Ryan & Deci, (2000). Expresa que los aspectos que se convierten en fuentes principales de estrés y en la generación de estados psicológicos negativos es la privación de las necesidades psicológicas básicas: autonomía, competencia y conexión afectiva, que provocan la generación de un déficit motivacional.

Mientras según Smylie, (1999) hace referencia a otra fuente generadora de estrés en los profesores siendo las relaciones que éste mantiene con la comunidad escolar en su entorno de trabajo, de donde se comprende que determinadas manifestaciones emocionales, en especial la actitud del profesor hacia los alumnos, puede estar indicando una carencia emocional o un bajo nivel de satisfacción, la existencia de elementos estresores, e incluso puede ser un indicador de un trastorno psicológico.

Hermosa Rodríguez, (2006). Concibe el estrés como una respuesta de estado emocional negativo, generalmente acompañada por cambios fisiológicos potencialmente peligrosos, resultantes de aspectos del trabajo del docente y por la percepción de que las demandas de trabajo son amenazantes y por los mecanismos de afrontamiento que son activados para reducir esa amenaza.

Además, para adquirir la condición de pensionado por vejez o jubilación, se debe aclarar que los requisitos han cambiado y continúan produciendo efectos gracias al concepto de derechos adquiridos, siendo necesario indicar que la edad forzosa de retiro es a los 65 años, sin embargo, hay casos especiales en que por la calidad de una persona, experiencia y madurez puede trabajar hasta los 75 años. (Gómez Meza & Rodríguez Ladino, 2016, p.29).

Las reformas educativas brindan a los nuevos maestros las garantías y estímulos que les permiten continuar creciendo laboralmente en el ejercicio de su profesión. Siendo lo mismo con la capacitación y formación del docente, conforme un proceso continuo, pertinente, de calidad y estableciéndose como un derecho, que los conduzca a brindar los más altos niveles de profesionalización docente, siendo responsable el Estado en la concertación entre docentes y sus organizaciones sindicales que los agremian.

En este contexto se desarrollan las prácticas pedagógicas de los docentes de la institución donde se realiza el trabajo de la investigación, y que, de manera muy especial, dichas condiciones influyen directamente en el desempeño profesional de los maestros en servicio.

### *Justificación*

La realización de la investigación parte de la necesidad que se tiene dentro de la comunidad escolar e institución educativa en los niveles académicos de secundaria y primaria, por indagar sobre los factores que inciden en los objetivos institucionales trazados para alcanzar su plena realización en el desarrollo de una verdadera enseñanza - aprendizaje, con una práctica pedagógica que permita dar a los alumnos una verdadera educación de calidad. (Ibáñez, 2010).

Las relaciones presentes en la cotidianidad de la actividad educativa escolar, se dan al presentarse complejos y limitadores ambientes sociales que posibiliten aprendizajes armónicos, por ello, es necesario aproximarse a la realidad objetiva para abordar la intervención que comprometa a los actores involucrados dentro de la institución educativa.

### *Contexto Teórico*

Se exponen los diferentes aspectos teóricos en los que se describen las características de la formación docente y la práctica de maestros que desarrollan labores académicas en las aulas, ya que está establecido que tanto en la teoría como en la práctica educativa, uno de los elementos de mayor incidencia en el proceso de aprendizaje de niños y jóvenes, tiene que ver con lo que los maestros: creen, pueden y está dispuestos a realizar, ya que son parte fundamental en el aprendizaje de los estudiantes.

Jaramillo, Castañeda & Pimienta, (2009). El cambio acelerado que se viene generando a nivel educativo requiere de grandes esfuerzos en el trabajo cotidiano que desarrollan los maestros, porque están obligados a modificar su trabajo profesional o prácticas pedagógicas, a lo largo de su vida profesional, lo cual busca obtener el éxito en el trabajo, considerando al estudiante como centro del proceso de aprendizaje.

Freire, (2006). Manifiesta que la importancia y el mérito de la tarea docente no sólo es enseñar contenidos, sino enseñar a pensar correctamente. A pesar de ello, hoy aumentan las exigencias de los maestros, delegándose cada vez más un mayor número de responsabilidades que de cierta manera interrumpen el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Cela, Fuertes, Alonso & Sánchez. (2010). Especifican que es indudable que para salir del analfabetismo pedagógico y entrar en la era del aprendizaje cooperativo, mediando con ayudas tecnológicas, se requiere de docentes competentes en el manejo de diversas ayudas para el aprendizaje, de tal manera que se facilite el desarrollo del ciudadano autodidacta, que aprende a su propio ritmo.

Cobo, (2016). Uno de los grandes retos es pasar de una globalización consumista a una de mayor apertura y tolerancia hacia la diversidad cultural con nuevas formas de vivir la realidad. Si para algo debe servir la tecnología es para estrechar lazos de fraternidad entre las naciones, para intercambiar conocimientos, para ayudarse entre sí. Continúa exponiendo que se requieren guías de aprendizaje ampliadas e hipervinculadas, no sólo en cuanto a enlaces, sino a diferentes disciplinas, construcciones culturales del conocimiento, contextos, lenguajes y medios.

Cobo & Moravec. (2011). En su investigación indican que los maestros no se modernizan, siguen los mismos parámetros de años atrás, no analizan el entorno social, cultural, familiar y económico, pues todo hace parte de la ecología de la educación, del entorno del estudiante, cada individuo es un mundo diferente y no se puede llegar a enseñarle de la misma manera pretendiendo que aprendan igual, pero que realmente no están preparados para enfrentarse a la realidad, a veces las instituciones educativas se parecen más a un hotel con el monopolio del expedir certificados que un centro de formación para la vida.

La educación puede ser innovadora, globalizada, revolucionaria y es importante la inversión en las escuelas, el uso de las tecnologías, pero hay que buscar las posibilidades de crear una nueva realidad a partir de la que se conoce, se puede innovar sin la ayuda de un computador o tecnologías, pues antes no existían y aun así se puede imaginar, crear o reinventar. Se les puede ofrecer miles de posibilidades a los estudiantes, pero para esto es indispensable el compromiso y dedicación del maestro para que pueda entender el mundo del estudiante y a partir de allí ayudarles a crear su futuro.

Covey. (1996). La docencia es una práctica compleja, como se muestra en la figura 1 y cuando se reflexiona entre el ser y deber de esta actividad, se encuentra que requieren asesorar a los alumnos para que resuelvan sus problemas, cuando difícilmente pueden resolver los problemas de los propios hijos. Por ello cita: "Requieren primero una victoria privada para tener una victoria pública con los demás".

Masseti JR citado en Lage A. (1995). Las prácticas docentes se desarrollan desde el momento en que el futuro maestro se encuentra en proceso de formación, donde desde la teoría, éste la coloca en práctica, llegando a tener dominio del saber y de las estrategias metodológicas que puede implementar en clases, logrando ser en un futuro un excelente maestro.



Figura 1. Concepción de la práctica pedagógica  
Fuente: Covey. (1996).

## Marco Metodológico

### Metodología empleada

Para la investigación de acuerdo a las características del entorno objeto del estudio se determinó utilizar la metodología cualitativa que permita conocer ¿Cuáles son los factores que inciden en el rol que desempeñan los maestros de primaria y secundaria de acuerdo a su vinculación con los diferentes estatutos docentes que tienen vigencia, en la Institución Educativa María Auxiliadora Fortalecillas de la ciudad de Neiva, Colombia?

Por las características de los medios utilizados se realizará una investigación inductiva, la cual permitirá a partir de los hallazgos lograr hacer la hipótesis, sobre lo que realmente ocurre dentro del quehacer y la práctica pedagógica, haciendo una comparación entre el ejercicio profesional de los docentes.

El diseño de la investigación cualitativa es de la modalidad bibliográfica o documental, donde por el proceso sistemático y secuencial de recolección, selección y clasificación se interpretan datos en base a documentos o fuentes que enriquecen el tema, para obtener los resultados en base a la metodología científica de investigación. Complementada con la modalidad cualitativa Etnográfica dirigida a un colectivo concreto en el sentido que se trabaja con los docentes y es educativa porque se enfoca a la práctica pedagógica.

El alcance de la metodología de la investigación es exploratorio y explicativo para identificar un tema en el entorno de la institución que no ha sido estudiado con anterioridad.

### *Hipótesis*

Hipótesis Alternativa se encuentra definida como: "Los estatutos influyen significativamente en el rol de los docentes de acuerdo a los factores intrínsecos del sujeto.

### *Instrumento y Recolección de datos*

La población de la investigación son los maestros de la institución de los niveles de primaria y secundaria. Los cuales tienen un volumen de 30 maestros y 780 estudiantes, donde debido al volumen reducido de la población se determina realizar la recolección de datos cualitativos en una muestra con el nivel de confianza del 100% con un error permisible de 0% de tal forma que el tamaño de la muestra cualitativa será considerado igual al universo de la investigación.

Los instrumentos cualitativos utilizados son: la observación y la entrevista a padres de familia para identificar causales que permitan identificar el verdadero trabajo que deben desarrollar los maestros.

La entrevista está conformada por quince reactivos congruentes con los objetivos y preguntas de la investigación aplicadas a los padres de familia.

### *Análisis de Datos*

El análisis de datos cualitativos se realiza por medio del registro de las manifestaciones escritas o verbales expresadas en la aplicación del instrumento cualitativo de la entrevista.

Entre las áreas académicas de los docentes son: matemáticas, castellano, ciencias naturales, ciencias sociales, inglés, educación religiosa y ética, educación artística, tecnologías e informática y educación física. Donde se realizaron el levantamiento de datos en 28 aplicaciones del instrumento de medición.

Dentro del género de padres de familia entrevistados se destaca que las madres fueron un 78% con respecto al complemento del 22% por parte de los padres de familia. De donde predomina que los padres de familia tienen una percepción muy buena del compromiso pedagógico, la ética y la capacidad profesional de sus docentes.

Los papás dieron prioridad en la entrevista a la característica exploratoria, que confirma que el trabajo con el desarrollo de competencias es un trabajo en equipo, que es organizado por el docente, ya que es quien realiza la labor pedagógica y formativa, aprobado por el estudiante quien es el que requiere el aprendizaje y por el padre de familia quien refuerza y debe estar pendiente de la formación integral de su hijo.

Los padres de familia analizan y expresan estar de acuerdo con los docentes que exigen, que tienen autoridad y compromiso con su labor docente, manifestando con alta incidencia que esos maestros son los que necesita toda institución bancaria, para permitir el aprendizaje y bienestar de los educandos.

Una causa prioritaria incidente entre los padres de familia entrevistados, menciona la del diseño e implementación de monitorear los ritmos de aprendizaje y las inteligencias que requiere la educación del presente siglo XXI.

En los argumentos de los padres de familia, se observa el papel importante de la triada: familia, estudiante y docente para la formación del educando, con la formación de valores, disciplina y proyecto de vida que permita luchar por sus metas.

Los padres de familia sugieren ideas para la pedagogía, donde la simple transmisión de conocimientos aburre, debiendo recurrir a estrategias innovadoras con el uso de las TIC'S y la motivación constante del educando para interesarlo por el aprendizaje y la construcción por sí mismo del conocimiento.

Se presenta la idea de que el padre de familia no cumple con su misión de apoyar al hijo y exigirle en el hogar, lo que dificulta enormemente el compromiso del estudiante en su formación académica.

## **Comentarios Finales**

### *Resumen de resultados*

Se identifica que en la institución educativa bajo estudio cuenta predominantemente con personal renovado que lleva poco tiempo en la docencia y ha pasado por un proceso de concurso docente para lograr su vinculación laboral de acuerdo a su perfil profesional, donde la comunidad escolar los identifica en la exploración cualitativa con una preferencia de incidencia del total del universo como excelencia en el desarrollo de su labor académica dentro del aula de clases. Dentro de su fortaleza de este sector magisterial está la práctica pedagógica con una mejor disposición en el trabajo de campo, con el fundamental aislamiento y preparación del material de clases con anticipación, empleando materiales y recursos didácticos, permitiendo una gran habilidad en el adecuado uso del material de clase dinamizando y amenizando el desarrollo de las actividades dentro del aula.

Es fundamental dentro de los requerimientos y deberes de cada uno de los maestros cumplir satisfactoriamente con los contenidos curriculares a desarrollar en cada una de las áreas y grados, razón por la cual en la institución se evidencia un alto grado de compromiso acorde al análisis de la presente investigación inductiva.

En el quehacer pedagógico, el maestro debe llegar a ser un guía, un orientador que conozca a sus estudiantes, de ahí se hace fundamental indagar en entre ellos la situación social y emocional, lo que permitirá brindar una asesoría y apoyo más personalizado cuando se requiera, evidenciando de esta forma el alto grado de compromiso de los maestros, en este rubro del estudio la comunidad escolar enfatiza que nueve de cada diez maestros cumplen con este cometido de compromiso.

En el trabajo de clases, se cuenta con algunos maestros que buscan nuevas estrategias de trabajo para motivar aún más a los estudiantes y hacen que las clases sean amenas y del agrado de los alumnos, a pesar de algunos aún siguen orientando clases muy tradicionales conservando un ambiente de tedio, aburrimiento y monotonía, El estudio expresó que tres de cada diez maestros están en continua búsqueda de nuevas estrategias. Aún hay mucho por hacer para motivar la disposición del resto de los maestros.

Dentro de los factores estudiados destacan los estímulos y la remuneración salarial, siendo generadores de energía que mueve a los maestros a desarrollar a diario una mejor labor pedagógica, aunando sostener un excelente clima laboral, desarrollar actividades de bienestar social y mantener las buenas relaciones interpersonales entre todos y cada uno de los maestros o personal que labora en la institución. Esta característica cualitativa en el análisis expresa que tres de cada diez maestros no están motivados por la remuneración salarial.

Sentirse maestro no es sólo dar los temas y orientar la clase, debe ser un líder que motive un buen dominio del grupo para que sus estudiantes se concentren en los temas de clase, fomentando las acciones de trabajo en equipo de los estudiantes con la importancia de socializarlo entre los demás compañeros, el resultado del estudio indica que sólo dos cada diez maestros consideran fundamental utilizar la herramienta del trabajo en equipo.

En los resultados de la investigación se tiene un desacuerdo institucional entre dos grandes clasificaciones de los maestros, los nuevos maestros regidos por el decreto 1278 son obligados a ser evaluados periódicamente mientras que los maestros regidos por el decreto 2277 no requieren evaluación periódica, siendo un indicador de seis maestros de cada diez en desacuerdo por ser evaluados.

### *Conclusiones*

Tener un grupo de docentes bien seleccionado, capacitado, comprometido, responsable, con gran sentido de pertinencia, es un privilegio para una zona rural, ya que cuentan con pregrado, especialización o maestría. También es de gran admiración la entrega que realizan algunos maestros que se encuentran jubilados y aún laboran, por su trabajo responsable que desarrollan igual o mejor que todos y cada uno de los maestros que laboran, tanto del nuevo estatuto o antiguo régimen.

De acuerdo al estudio realizado se concluye que existen factores asociados al rendimiento laboral de los docentes pertenecientes al estatuto 2277 de la institución educativa Ma. Auxiliadora Fortalecillas, destacando la ausencia de una evaluación de tipo formativa al desempeño del profesorado para monitorear el desempeño docente durante dos tiempos dentro del ciclo escolar. Donde se evidencia la falta de compromiso con su labor y la indisposición a la implementación de nuevas metodologías dinámicas de aprendizaje.

Al comparar el rendimiento laboral de los docentes de la institución bajo estudio, se puede apreciar fácilmente la diferencia entre el bajo desempeño de los profesores pertenecientes al estatuto 2277 en comparación a aquellos que pertenecen al estatuto 1278, todo por cuenta de factores asociados a la evaluación docente, el estímulo económico a la formación profesional de los docentes 1278 y al tiempo de servicio de los docentes con un tiempo de servicios inferior a los cinco años.

Se evidencia que en los maestros nuevos falta disponer de una mejor actitud de cambio y mejoramiento para enfrentar los nuevos retos que ofrece la educación en busca de la calidad, debido a la dificultad por situaciones que se vienen presentando desde la formación del docente. En Colombia las carreras relacionadas con la docencia son elegidas por quienes sacan los peores puntajes en las pruebas del Saber 11, reflejando el mismo desempeño al finalizar la universidad con la validez de las pruebas Saber Pro, siendo preocupante para el investigador, porque son profesores que tienen un alto índice de deserción de la labor docente.

Finalmente existen factores conexos al bajo desempeño de los docentes en el contexto de la docencia ocasional y a la formación empírica que poseen algunos educadores, con los dos factores siguientes no se garantizan que los procesos de formación del estudiantado se evalúan anualmente, puesto que no se garantiza la continuidad de los profesores con vacancia ocasional, y el otro factor es la formación empírica de docentes debido a la ausencia de mejoramiento académico.



## Referencias

- Callejas Castañeda, M. O. (2013). *Fortalezas y limitaciones de la evaluación de desempeño anual docente, estudio de caso: la experiencia de los docentes del decreto 1278 de 2002*. Tesis de maestría, Bogotá, Colombia.
- Cela, K., Fuertes, W., Alonso, C., & Sánchez, F. (2010). EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS WEB 2.0, ESTILOS DE APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN EL ÁMBITO EDUCATIVO. *Revista Estilos de Aprendizaje*, 3(5), 117-1
- Constitución Política de Colombia. (1991). Bogotá.
- Cobo, C. (2016). Multialfabetismo para nuevos ecosistemas de creación y colaboración. En C. Cobo, *La innovación pendiente. Reflexiones (y proyecciones) sobre educación, tecnología y conocimiento* (págs. 75-102). Montevideo: Colección Fundación Ceibal/Debate.
- Cobo, C., & Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona: Colección Transmedia XXI. EdiciónEs de la Universidad de Barcelona.
- Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo veintiuno editores, S.A
- Gómez Meza, M. D., & Rodríguez Ladino, J. A. (2016). *Régimen jurídico de las pensiones del magisterio público en Colombia*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Hermosa Rodríguez, A. M. (2006). Satisfacción laboral y síndrome de "Burnout" en profesores de educación primaria y secundaria. *Revista Colombiana de Psicología*(15), 81-89.
- Hernández, S. F. (1991). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Ibáñez Sandín, C. (2010). El apego y el período de adaptación en la escuela infantil. En C. Ibáñez Sandín, *El proyecto de Educación Infantil y su práctica en el aula* (18 A Edición ed., pág. 44). Madrid: LA MURALLA, SA.
- Jaramillo, P., Castañeda, P., & Pimienta, M. (2009). Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. *Educación y Educadores*, 12(2), 159-179.
- Massetti JR. Citado en: Lage A. (1995). Desafíos del desarrollo. *Innovación, Ciencia y Desarrollo*. 1(1), 15.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 68-78
- Smylie, M. A. (1999). Teacher Stress in a Time of Reform. En R. Vandenberghe, & A. M. Huberman, *Understanding and preventing teacher burnout: A sourcebook of international research and practice* (págs. 59-84). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

# CALIDAD Y FIDELIDAD DE LOS SERVICIOS TURÍSTICOS EN EL SISTEMA TURÍSTICO DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

Lic. Marleny Osmara Vásquez Martínez<sup>1</sup>, Dr. Julio César Torres Valdez<sup>2</sup>,

**Resumen**—El conocimiento de las expectativas y percepciones de los productos y servicios que se ofrecen en los establecimientos turísticos son de mucha importancia en la actualidad para plantear estrategias para mejorar la calidad en el servicio. El objetivo de esta investigación consistió en analizar las expectativas y percepciones en los establecimientos gastronómicos de los turistas nacionales basándose en las dimensiones del modelo DINESERV. Así también, determinar la correlación entre la percepción de la calidad del servicio y la fidelidad del turista utilizando el modelo de calidad técnica y calidad funcional.

Los resultados obtenidos de la aplicación de las encuestas en los establecimientos gastronómicos demostraron que las expectativas que tenían los turistas sobre el servicio no se cumplieron y que la percepción de la calidad incide en la fidelidad del turista. El aporte de esta investigación fue generar información para los establecimientos gastronómicos sobre las dimensiones de la calidad en las que hay que realizar mejoras para el cumplimiento de las expectativas del turista y con ello su fidelidad.

**Palabras clave**— Expectativas, Percepciones, Fidelidad, Calidad, Restaurantes.

## Introducción

El destino de Oaxaca es uno de los principales lugares turísticos a nivel nacional e internacional, gracias a su cultura, atractivos turísticos y su gastronomía, siendo el turismo una de las principales actividades económicas en el estado de Oaxaca. En los últimos años este sector se ha visto afectado por conflictos políticos-sociales, teniendo como consecuencia que la afluencia de turistas haya disminuido y los servicios turísticos se hayan visto afectados. Por otra parte, los servicios que hoy en día se ofrecen no cumplen con los estándares de calidad que demanda el turista.

El principal problema en los establecimientos turísticos en la actualidad es la calidad de los servicios. La calidad es considerada como un instrumento para obtener una ventaja competitiva y sobre todo para prevalecer en el mercado del turismo. Conocer las diferencias entre las expectativas y las percepciones de la calidad en los servicios turísticos es determinante. La escuela norteamericana liderada por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985, 1988), considera al cliente como el único juez de la calidad; planteando que la calidad percibida es el juicio que el cliente realiza acerca de la superioridad o excelencia global del producto, que la misma es una actitud, relacionada, aunque no equivalente a la satisfacción y que se describe como el grado y dirección de las discrepancias entre las percepciones y las expectativas de los consumidores. La calidad que va a percibir el cliente está en función del servicio que espera y del que recibirá; a su vez, el servicio esperado se crea por la comunicación boca a boca, las necesidades personales, las experiencias pasadas y las comunicaciones externas, en otras palabras, éstas influirán en las expectativas del cliente. (Audelo, 2010)

La satisfacción del cliente mide el grado en que se alcanzan las expectativas del cliente. Si los clientes reciben lo que esperan, estarán satisfechos. Si sus expectativas se ven excedidas estarán extremadamente satisfechos. La fidelidad del cliente, por otro lado, mide el grado de posibilidad de que un cliente regrese. La satisfacción del cliente es un requisito para la fidelidad. Las expectativas del cliente deben alcanzarse o ser excedidas para poder crear fidelidad. (González 2004)

Para este estudio se aplicaron encuestas en establecimientos gastronómicos, tomando como referente de investigación el modelo DINESERV, el cual es una derivación del modelo SERVQUAL. También se emplea el enfoque de la calidad técnica y funcional. Cowell (1989), hace una distinción entre los tipos de calidad de servicio que obtiene un

<sup>1</sup> Lic. Marleny Osmara Vásquez Martínez es alumna del Programa de Maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico del Instituto Tecnológico de Oaxaca, México. [marley.mm.mm@gmail.com](mailto:marley.mm.mm@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Julio César Torres Valdez es Profesor Investigador de la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Instituto Tecnológico de Oaxaca, México. [jcesartv@gmail.com](mailto:jcesartv@gmail.com)

cliente. El tipo de servicio que un cliente recibe puede constar de dos grandes dimensiones: la calidad técnica hace referencia al servicio que recibe el cliente y la calidad funcional del cómo se presta el servicio al cliente.

Se analizó la variable de fidelidad como consecuencia de la calidad percibida. La fidelidad de los clientes se define desde este punto de vista, como la solidez de la relación entre la actitud concreta de una persona y el hecho de volver a repetir como cliente. Jacoby y Kyner (1973) comienzan por describir la fidelidad a la marca como una respuesta del comportamiento y como una función de procesos psicológicos. (Alfaro,2010)

### Descripción del Método

La metodología que se llevó a cabo conlleva una fase cualitativa la cual consta de la revisión bibliográfica, consulta con prestadores de servicios turísticos y diseño de modelo de investigación, por su parte la cuantitativa se basa en la realización de encuestas a turistas nacionales en los establecimientos gastronómicos. A continuación, se explica brevemente cada uno de los pasos.

#### *Revisión bibliográfica*

Para todo trabajo de investigación es importante conocer las fuentes bibliográficas teniendo en cuenta que sin estas no es posible iniciar con la elaboración de un marco teórico que permita su sustento, se consultaron diversas fuentes en libros, páginas de internet, artículos, etc.

#### *Consulta a prestadores de servicios turísticos*

Teniendo en cuenta que las instituciones y organizaciones dedicadas a las actividades que se involucran con la actividad turística son parte fundamental para el presente estudio, se realizó una serie de visitas a los mismos para obtener información fidedigna.

#### *Diseño del modelo de investigación*

El modelo de la percepción de la calidad elaborado por el autor Philip Kotler y el modelo DINESERV se tomaron como base, dichos modelos se ajustaron a las necesidades de la investigación.

#### *Diseño de instrumento*

El diseño de las encuestas se realizó para establecimientos gastronómicos. La encuesta fue diseñada en español para turistas nacionales.

#### *Definición de la muestra de investigación*

La muestra se definió con datos de afluencia turística del año 2015, obtenidos de la Secretaría de Turismo y Desarrollo Económico del Estado de Oaxaca y se utilizó la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N(z)^2(pq)}{d^2(N - 1) + Z^2(pq)}$$

Donde:

n= número de encuestas.

N= total de la población (afluencia turística de un año)

1.96 = (valor de Z cuando el nivel de confianza es del 95%)

p= proporción esperada (50%)

q= 1-p (50%)

d= margen de error (0.05)

$$n = \frac{1\ 148\ 616\ (1.92)^2(0.5)(0.5)}{0.05^2(1148616 - 1) + 1.92^2(0.5)(0.5)} = 368\ \text{encuestas}$$

### *Prueba piloto*

En esta actividad se llevó a cabo la aplicación de cierta cantidad de encuestas con la finalidad de verificar que el cuestionario estaba planteado adecuadamente.

### *Aplicación cuestionarios*

Para la aplicación de encuestas se basó en los principales lugares referentes a la ubicación de los establecimientos gastronómicos.

### *Validación y captura de encuestas*

Una vez obtenida la información de las encuestas aplicadas, se revisaron y se validaron, para capturarlas en una base de datos en Excel. Posteriormente la información fue transportada al programa SPSS para realizar los análisis correspondientes

### *Análisis de la información*

Con la información obtenida de las encuestas se realizaron análisis factoriales para elaborar índices, se realiza correlaciones y comparación de medias.

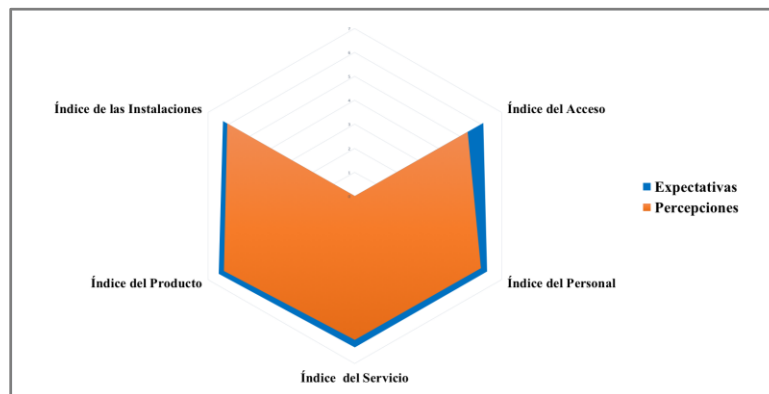
### *Conclusiones y recomendaciones*

Para la realización de la conclusión y recomendaciones se tomaron en cuenta los puntos mas importantes.

## **Resultados**

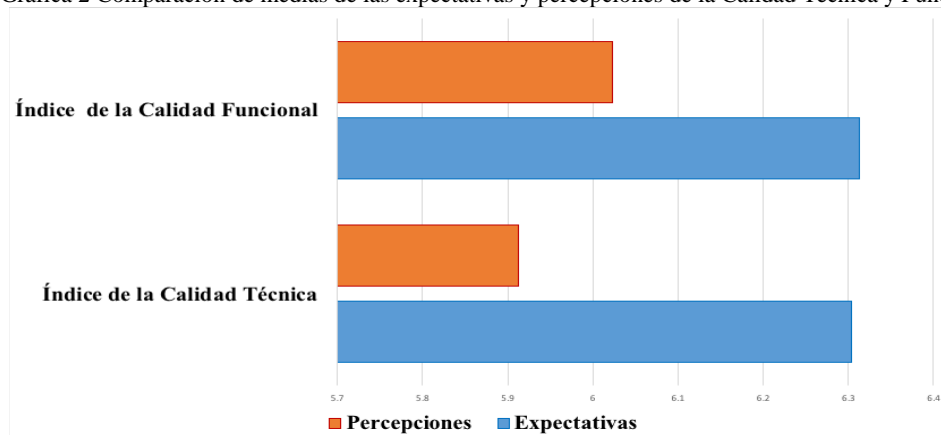
Para conocer las expectativas y percepciones de los establecimientos gastronómicos se utilizó el Modelo DINESERV basado en las siguientes dimensiones (Acceso, Personal, Servicio, Producto e Instalaciones) en cada dimensión se realizó un análisis factorial, haciendo una comparación entre las expectativas y percepciones para conocer la opinión del turista respecto si se había cumplido o superado lo que ellos esperaban antes de visitar el establecimiento gastronómicos, como se muestran en la gráfica 1 para en el segmento Nacional la dimensión del Acceso, Personal, Servicio, Producto e Instalaciones no se cumplieron sus expectativas ya que quedaron por arriba de la percepción del turista. Para los turistas sus expectativas no fueron cumplidas, ya que ellos esperaban más de los establecimientos gastronómicos, con estos análisis se conoce los puntos importantes que le servirán a los empresarios para realizar estrategias y que las percepciones del turista sean mayores en sus próximas visitas.

Gráfica 1 Medias de Expectativas y Percepciones de las dimensiones del Modelo DINESERV/ Establecimientos gastronómicos/ Turistas Nacionales



Como se muestra en la gráfica 2 las expectativas y percepciones de la Calidad técnica y funcional no se cumplen, ya que las percepciones quedan muy por debajo de lo que esperaban los turistas de los establecimientos gastronómicos. En la calidad técnica encontramos las dimensiones (Acceso, Producto e Instalaciones) que tienen que ver con el servicio que recibe el cliente y en la calidad funcional (Personal y Servicio) del cómo se presta el servicio al cliente. Entre los resultados se obtuvo que la dimensión de la calidad funcional incide en mayor medida que la dimensión de calidad técnica en la satisfacción del turista.

Gráfica 2 Comparación de medias de las expectativas y percepciones de la Calidad Técnica y Funcional



Los resultados obtenidos demuestran que si inciden estas variables. En la tabla N° 1 se muestran las correlaciones donde el Índice de fidelidad están medianamente correlacionadas con las variables de calificación de las instalaciones del restaurante y calificación del servicio del personal, con una significancia de 0.01.

Tabla 1 Correlaciones de las variables: Índice de fidelidad y percepción de la calidad

		Índice de Fidelidad	PERCEP. ¿Cómo calificaría las instalaciones del restaurante en general?	PERCEP. ¿Cómo calificaría el servicio del personal?	PERCEP. ¿Cómo calificaría su experiencia en general en el restaurante?
Índice de Percepción de la Fidelidad	Correlación de Pearson	1	.492**	.429**	.475**
	Sig. (bilateral)		.000	.000	.000
	N	480	471	472	472
PERCEP. ¿Cómo calificaría las instalaciones del restaurante en general?	Correlación de Pearson	.492**	1	.792**	.826**
	Sig. (bilateral)	.000		.000	.000
	N	471	474	474	474
PERCEP. ¿Cómo calificaría el servicio del personal?	Correlación de Pearson	.429**	.792**	1	.875**
	Sig. (bilateral)	.000	.000		.000
	N	472	474	475	475
PERCEP. ¿Cómo calificaría su experiencia en general en el restaurante?	Correlación de Pearson	.475**	.826**	.875**	1
	Sig. (bilateral)	.000	.000	.000	
	N	472	474	475	475

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

### *Conclusiones*

Realizando este estudio se obtuvo como resultado que las expectativas de los turistas no se cumplen en ninguna de las dimensiones del Modelo DINERSERV (Acceso, Personal, Servicio, Producto e Instalaciones) y para los turistas la dimensión de la calidad funcional incide en mayor medida que la dimensión de la calidad técnica, en otras palabras, para el turista es más importante la manera de cómo es brindado el servicio. Y que la percepción de la calidad del servicio sí incide en la fidelidad del turista en los establecimientos gastronómicos. Estos resultados ayudarán a los establecimientos a conocer los puntos clave para la mejora, teniendo como resultado el cumplimiento de las expectativas de los turistas y lograr la fidelidad de estos.

### *Recomendaciones*

- Capacitación al personal de los establecimientos gastronómicos en el tema de atención al cliente.
- Implementar estrategias que permitan alcanzar las percepciones y la fidelidad del turista.
- Evaluar constantemente a los turistas para conocer el grado de avance en las dimensiones de la calidad respecto a las expectativas y percepciones.

### **Referencias**

- Alfaro, I. R. (2010). *Percepción de la Calidad y Fidelidad de los Turistas en los establecimientos Gastronómicos del Destino Turístico de la Ciudad de Oaxaca*. Oaxaca de Juárez, Oaxaca, Mexico.
- Audelo, G. G. (2010). *Percepción de la calidad del servicio y fidelidad de los turistas nacionales y extranjeros en los Hoteles de 3,4 y 5 estrellas del destino de Oaxaca*. Tesis, Instituto Tecnológico de Oaxaca, Oaxaca.
- Cowell, Donald W: *Mercadeo de servicios, un nuevo enfoque del operativo al perceptivo*. Ed. Fondo Editorial Legis. S.A
- González, Rojas Dulce María (2004). *Percepción de la calidad y fidelidad de los servicios de restaurantes del centro histórico de la Ciudad de Oaxaca por el turismo internacional*. Tesis (Maestría en Ciencias del Desarrollo Regional). Oaxaca, Oax. México. Instituto Tecnológico de Oaxaca.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. Y Berry, L. (1994): "Reassessment of Expectations as a Comparison Standard in Measuring Service Quality: Implications for Further Research". *Journal of Marketing*, 58, 111-124

# IMPACTO DEL SOFTWARE CABRI II PLUS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA ANALÍTICA

John Jairo Vásquez M. Ed.<sup>1</sup>, y Dr. Gaspar León Gil<sup>2</sup>

## Resumen

Tradicionalmente en las escuelas y colegios se ha visto con gran preocupación que los resultados obtenidos en las pruebas relacionadas con geometría son muy bajos. En Colombia, por ejemplo, basta con ver los resultados las pruebas Saber que presentan los estudiantes de noveno y undécimo grado, para darse cuenta la gran debilidad que tiene esta área del conocimiento. Teniendo en cuenta esta situación, se realizó la presente investigación con el fin de determinar si con el uso del software Cabri II Plus en las clases de geometría, se mejora el nivel de competencia en esta área. Para realizar la investigación, se realizaron varias actividades en las cuales los estudiantes debían mostrar su nivel de desempeño en geometría antes y después de la implementación del uso de software. En las actividades con el software, se evidenció la falta del dominio en el manejo del programa, esto llevó a que se tuvieron que diseñar unas guías que explican paso a paso el uso de software. Finalmente se compararon los resultados obtenidos en varias pruebas con y sin el uso de Cabri II Plus y se vio un cambio positivo en los resultados obtenidos con el uso de este programa.

**Palabras clave:** Geometría analítica, Software Cabri II Plus, Enseñanza-aprendizaje

## Introducción

La investigación tuvo como objeto de conocimiento encontrar las diferencias de aprovechamiento del uso de estrategias tradicionales de enseñanza de las matemáticas y el uso de las nuevas tecnologías, en particular del *software Cabri II Plus*. Se buscó con esta propuesta, que todos los estudiantes alcanzaran los resultados exigidos e implementar nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje, poniendo en uso esta herramienta que permitió evaluar si los estudiantes mejoran en su rendimiento en aquellas temáticas donde se ha dificultado su aprendizaje.

El software dinámico y educacional de Cabri II Plus permite trabajar la Geometría de un modo experimental, de acuerdo con Bagazgoitia, (2003) quien menciona que dicho programa facilita la construcción de figuras geométricas planas, puntos, segmentos, rectas, polígonos, circunferencias, etc. y permiten definir relaciones entre ellas. Pero, sin duda, la característica más importante y la aportación más novedosa del programa Cabri II Plus es que permite modificar la construcción inicial, manteniendo las propiedades o relaciones que se hayan definido. La Geometría, que tradicionalmente ha sido presentada como el modelo de ciencia deductiva, enunciando un determinado resultado que hay que probar a partir de los axiomas básicos o de otros resultados ya conocidos, puede trabajarse también desde un planteamiento inductivo, es decir, los resultados no se conocen de antemano y el primer paso será, a través de la experimentación, lograr establecer una conjetura razonable que, si posteriormente se considera necesario, se debería demostrar. La metodología de la Resolución de Problemas entra así de lleno en el estudio de la Geometría gracias al uso de Cabri II Plus, convirtiendo a este programa en una herramienta metodológica de primer orden: la experimentación con el problema, el análisis de casos particulares y de casos extremos, la búsqueda de pautas o relaciones, la elaboración de conjeturas, son procesos del razonamiento inductivo, que se abordarán de una forma natural en las actividades desarrolladas con Cabri II Plus.

## Marco teórico

### *¿Qué es un software de geometría dinámica?*

Un programa de geometría dinámica es un editor de gráfico que permite dibujar diagramas geométricos en la pantalla del computador. A diferencia de otros programas para realizar dibujos, un software de geometría dinámica permite la manipulación mediante la ley de arrastre conservando las propiedades geométricas inicialmente definidas. Dentro de las características de un programa de geometría dinámica se encuentra como principal el método de arrastre, a través de este se pueden visualizar las invariantes de una construcción geométrica donde al reformar la construcción, se mantienen intactas las propiedades definidas para dicha construcción, siendo esta una gran diferencia entre dibujar con papel y lápiz y trabajar con un programa dinámico.

<sup>1</sup> John Jairo Vásquez M. Ed. es profesor de matemáticas Nivel Medio Bachillerato internacional en el colegio Abraham Lincoln, Bogotá, Colombia [jvasquez0411@gmail.com](mailto:jvasquez0411@gmail.com)

<sup>2</sup> Dr. Gaspar R. León Gil es Profesor en el Instituto Tecnológico superior de Tacámbaro, Tacámbaro, Michoacán [leon.gil.gaspar@gmail.com](mailto:leon.gil.gaspar@gmail.com)

### *Competencias académicas orientadas a la innovación en tecnología educativa*

El proceso de implementación de las TICS ha pasado de ser un simple “caballo de Troya” como lo menciona Hinojosa (2004) en la que se tomaba como algo totalmente innovador, pero con una clave para descifrar su uso, hasta tomarlas como actualmente son, una herramienta intencional para producir cambios en los procesos educativos. Existen tres razones, según Hinojosa (2004), para introducir las TICS en ambientes educativos: una razón económica enmarcada dentro de la ola de la globalización, otra razón puramente social puesto que obliga a participar por ella y en ella, además que debe ser pauta para el mejoramiento inclusive de opciones laborales, y una razón puramente pedagógica, ampliando las oportunidades de aprendizaje y el desarrollo de habilidades superiores de pensamiento, de análisis y de síntesis.

#### *Software para la enseñanza de la matemática Cabri II Plus*

Como primera instancia el programa Cabri II Plus es visto como un programa que permite realizar dibujos en la pantalla del ordenador, sin embargo, su funcionalidad va mucho más allá. Al realizar la ley de arrastre las figuras conservan las propiedades geométricas que hayan sido definidas en su construcción, por tanto, las figuras construidas con este programa se diferencian de las realizadas con papel y lápiz por ser un programa dinámico. Cabri II Plus permite trabajar la geometría de un modo experimental, de acuerdo con Bagazgoitia, (2003) quien menciona que dicho programa facilita la construcción de figuras geométricas planas, puntos, segmentos, rectas, polígonos, circunferencias, etc. y permiten definir relaciones entre ellas. Pero, sin duda, la característica más importante y la aportación más novedosa del programa Cabri II Plus es que permite modificar la construcción inicial, manteniendo las propiedades o relaciones que se hayan definido.

### **Metodología**

#### ***Enfoque de la investigación***

La metodología de esta investigación se basó en una investigación mixta sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría con Cabri II Plus. En esta, intervinieron 64 estudiantes de grado décimo del colegio Abraham Lincoln de Bogotá. Es importante resaltar que la investigación mixta es una de las formas de investigación más usada en educación durante los últimos años debido a que investigar en educación implica tener una mirada profunda de los fenómenos educativos que involucra directamente al ser humano y a su diversidad. Por tanto, para Driessnack y otros (2007), citado por Pereira (2011) señala que los métodos mixtos se refieren a un único estudio que utiliza estrategias múltiples o mixtas para responder a las preguntas de investigación y/o comprobar hipótesis.

#### ***Diseño de la investigación***

Según Sampieri, Fernández y Baptista (2010) Un diseño de investigación es la planeación o estrategias que se debe llevar a cabo para recolectar la información que se requiere en una investigación. En este caso, el plan estratégico para recolectar información fue la aplicación diferentes guías de laboratorio para identificar el dominio tanto conceptual como la habilidad en el uso de la herramienta tecnológica en el trabajo con las cónicas. Estos instrumentos fueron aplicados a estudiantes de grado décimo. Las guías de laboratorio fueron creadas según el plan de estudios de este grado, las cuales estuvieron enfocadas a la construcción de cónicas. Además de la intencionalidad de fortalecer el aprendizaje de las cónicas, estas guías también buscaron fortalecer las habilidades en el manejo de la herramienta tecnológica, necesidades que se evidenciaron en el desarrollo de las actividades que se le aplicó a estudiantes y docentes sobre el uso del programa Cabri II Plus.

#### ***Fases de la Investigación***

##### *Fase preparatoria.*

En esta fase se determinó cual sería el planteamiento del problema con su respectivo marco teórico, se planteó la metodología e instrumentos a utilizar y el contexto dónde se desarrollaría la investigación para dar respuesta a la pregunta de formulada en el problema de investigación. Se llevó a cabo la búsqueda de información que soportara la investigación, es decir, se trabajó sobre la construcción del marco teórico, así como también se hizo la gestión ante las directivas del colegio para poder realizar la investigación en esta institución.

##### *Fase de trabajo de campo.*

Esta fase comprendió dos momentos importantes:

El primero está relacionado con la inmersión del investigador en el contexto, debido a que labora en la institución, lo cual favorece el desarrollo de esta fase porque él conoce el funcionamiento del colegio, permanece allí durante toda la jornada laboral y se comunica todo el tiempo con las personas de la institución, lo cual genera tranquilidad a las personas que van a ser entrevistadas o encuestadas. Asimismo, la aplicación de las guías de laboratorio no generó alteraciones en la actividad académica ya que estas guías fueron incorporadas en la planeación bimestral y quincenal



que exige la institución y fueron evaluadas. Por otro lado, se tuvo fácil acceso a documentos institucionales que permitieron recabar datos valiosos para el desarrollo de la investigación.

El segundo es la obtención sistemática de datos necesarios para la investigación. Se aplicaron instrumentos como son la encuesta y las guías de laboratorio. Inicialmente y de manera simultánea se aplicó la encuesta a los docentes del área de matemáticas y a un grupo de estudiantes de grado 8° a 10°, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria; también se hizo la revisión documental para extraer información pertinente de diversos registros que posee la institución donde se desarrolló la investigación. Finalmente, y de manera gradual, se aplicaron 5 guías a los tres cursos del grado décimo.

#### *Fase analítica.*

Según Hernández y otros (2010), en esta fase se analizaron las respuestas generadas por el cuestionario, el cual corresponde a los datos numéricos, es decir el método cuantitativo, y las entrevistas, las cuales arrojan datos cualitativos, con el fin de encontrar unidades de análisis y categorías. Las unidades de análisis constituyen segmentos del contenido que son caracterizados para ubicarlos dentro de categorías. A su vez los mismos autores contemplan que las categorías son los niveles donde serán caracterizadas las unidades de análisis.

Posteriormente, se definieron las categorías, es decir, ubicar la categoría en el estudio que se realiza y analizar lo que ello quiere decir para los sujetos entrevistados. En esta parte hay que encontrar las relaciones entre categorías mediante diagramas o matrices. Una vez descritas las categorías es necesario describir el contexto, situaciones, sujetos de estudio, encontrar patrones, explicar sucesos y construir la teoría. En esta parte se cruzó con la información obtenida en las fichas de análisis documental.

Al mismo tiempo, es importante revisar la confiabilidad y la validez de los instrumentos utilizados y para ello es necesario responder algunas preguntas, es decir, cuánto más respuestas favorables se tengan, mayor validez y confiabilidad se tendrá. A continuación, se presentan algunas de las preguntas:

- a. ¿Se recolectó información necesaria para cumplir con los objetivos del estudio?
- b. ¿Se obtuvieron diferentes perspectivas y puntos de vista de los sujetos?
- c. ¿Se hicieron preguntas pertinentes y adecuadas de acuerdo con los objetivos del estudio?
- d. Finalmente, se contrastaron la información analizada con los objetivos de la investigación para retroalimentar, corregir y de ser necesario regresar a la fase de trabajo de campo si no se han cumplido las expectativas del estudio.

#### *Fase informativa.*

Con el fin de dar respuesta a la pregunta formulada y a los objetivos propuestos en la investigación, en esta fase se realizó un informe en el cual se contrastaron los resultados obtenidos a través de los diferentes instrumentos de recolección de la información y las teorías que fundamentan este estudio; esto con el fin de que los hallazgos sean usados en otros contextos o en la misma institución para mejorar sus prácticas pedagógicas y por ende los resultados académicos de los estudiantes.

### **Análisis de resultados**

#### ***Análisis de los resultados de la encuesta***

Después de analizar los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

1. Los estudiantes encuestados en su totalidad conocen el software Cabri II Plus, sin embargo, el dominio que tiene la gran mayoría de dicho software es regular por lo cual, sólo usan algunas de las herramientas que dispone el software.
2. El uso del software está asociado con el desarrollo de tareas, talleres, laboratorios y actividades, donde la frecuencia de uso es poca o nula debido principalmente a que son mínimos los trabajos o proyectos que requieren de dicho software. Otra razón por la que se usa con poca frecuencia es por detalles técnicos, es decir, incompatibilidad del software y costo de la licencia.
3. El mayor beneficio que tiene el uso del software Cabri II Plus, es mejorar la comprensión y enriquecer el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el área de la geometría. Otro de los beneficios más destacados es el facilitar el desarrollo de problemas o demostraciones, gracias a su interfaz gráfica y dinámica.
4. Los temas matemáticos más propuestos son, transformaciones en el plano, teoremas de circunferencias y la construcción de diversas imágenes o dibujos.
5. Los estudiantes encuestados en su totalidad conocen el software Cabri II Plus, sin embargo, el dominio que tiene la gran mayoría de dicho software es regular por lo cual, sólo usan algunas de las herramientas que dispone el software.
6. El uso del software está asociado con el desarrollo de tareas, talleres, laboratorios y actividades. Donde la frecuencia de uso es regular o poco, debido principalmente a que son pocos los trabajos o proyectos que

requieren de dicho software. Otra razón por la que poco frecuente se usa, es por detalles técnicos, es decir incompatibilidad del software y costo de la licencia.

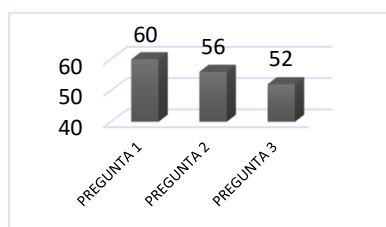
7. El mayor beneficio que tiene el uso del software Cabri II Plus es, mejorar la comprensión y enriquecer el aprendizaje de las matemáticas, generalmente en el área de la geometría, otro de los beneficios más destacados es el facilitar el desarrollo de problemas o demostraciones, gracias a su interfaz gráfica y dinámica.
8. Los temas matemáticos más propuestos son, transformaciones en el plano, teoremas de circunferencias y la construcción de diversas imágenes o dibujos.

### **Análisis de los resultados obtenidos con las actividades en Cabri II Plus**

Este análisis corresponde a la construcción de la parábola, siendo esta una de las tres guías aplicadas a los estudiantes para trabajar con Cabri II Plus. Esta guía se dividió en dos partes, la primera permitía hallar el lugar geométrico que envolvía los puntos encontrados y la segunda parte tenía la finalidad de construir la parábola y comprobar que el cumplimiento de sus propiedades, así como también sirve como insumo para responder las siguientes preguntas:

1. Deslice el punto P sobre el segmento ¿Qué tipo de curvas está describiendo el lugar geométrico?
2. Cómo el segmento AB sólo se desliza por dos de los cuatro cuadrantes, construya el otro segmento AB' que pase por los otros dos cuadrantes y halle el punto P' equivalente al punto P. Luego construya el lugar geométrico de P' cuando se desliza A. ¿Qué curva están describiendo los lugares geométricos?
3. Halle los puntos medios M y M' correspondientes a los segmentos AB y AB'. Luego construya los lugares geométricos de los puntos M y M' cuando se desliza A. ¿Qué curva están describiendo los lugares geométricos?

La siguiente gráfica muestra la cantidad de estudiantes que respondieron acertadamente cada una de las preguntas planteadas. Esta información fue tomada de los trabajos escritos que los estudiantes entregaron, para esta oportunidad los estudiantes no realizaron video de las construcciones.



*Figura 1.* Número de aciertos en las preguntas de la exploración de la parábola

Se observa en la gráfica que un alto número de estudiantes lograron responder a través de la exploración de la construcción, las preguntas formuladas en esta guía.

En términos generales, los resultados mostrados en el desarrollo de las guías son muy buenos, sin embargo, se debe hacer énfasis en que estos resultados son el producto de explorar una construcción para la cual los estudiantes recibieron los pasos y la orientación para su realización más no es una producción inédita del estudiante, por esta razón se hizo necesario buscar otra forma de verificar que los estudiantes comprendieron los conceptos abordados en las diferentes guías.

### **Conclusiones**

Revisando y analizando los resultados tanto en el cuestionario como en las guías aplicadas, se refleja que aún falta dominio de la herramienta tecnológica para poder realizar las actividades indicadas. El uso de la herramienta por parte del estudiante se limita a las instrucciones que el docente le dé en las guías, es decir, cuando a los estudiantes se les presenta una situación para que la resuelvan mediante la aplicación de Cabri II Plus, la gran mayoría solicita explicación para el manejo de la herramienta, otros estudiantes simplemente se bloquean debido al desconocimiento de cómo usar el programa.

Para que exista una congruencia entre los planeado estratégicamente y lo que se realice en el aula, se hace imperativo establecer estrategias que ayuden tanto a estudiantes como a los docentes en el dominio y posterior implementación del uso de la herramienta Cabri II Plus. Para ello, dentro de este trabajo de investigación fue creado un tutorial sobre el manejo básico de este software. Asimismo, fueron creadas una serie de guías de laboratorio, enfocadas a diferentes temáticas de geometría. Con esto se busca dar algunas herramientas que faciliten el manejo del programa, además de dar respuesta a los objetivos específicos propuestos en esta investigación.

### Recomendaciones

En un universo donde la complejidad de las relaciones sociales, transformadas por los grandes desarrollos científicos y tecnológicos, exigen una educación en la vida, para la vida y la trascendencia, la Matemática a través de la historia se ha convertido en una herramienta útil para el ser humano en su interacción con el entorno, en la medida en que le permite interpretar, comprender y modelar al mundo. Luego, si entre los fines de la educación está formar ciudadanos cultos y las matemáticas juegan un papel fundamental a nivel cultural, es necesario que los estudiantes desarrollen capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, o en su trabajo profesional, además, capacidad para discutir o comunicar información matemática, cuando sea relevante, y competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria o en el trabajo profesional. Es por esto que la enseñanza de las Matemáticas, como área, se constituye en un componente fundamental dentro del currículo del Colegio Abraham Lincoln, por favorecer el desarrollo de las dimensiones del ser humano, por estar asociado con la vida social, por ser indispensable en la toma de decisiones y por tener un lenguaje propio que permite justificar con argumentos válidos y universales.

Teniendo en cuenta lo anterior por un lado y por otro, que el factor tiempo jugó en contra de los objetivos propuestos, ya que el desarrollo de este trabajo contó exactamente con un año, el cual resultó ser demasiado corto para realizar todas las actividades diseñadas como instrumentos de recolección de la información, una recomendación es la ampliación del tiempo de modo que exista la posibilidad de aplicar muchas actividades que permitan tener suficiente y muy relevante información y así obtener excelentes análisis estadísticos, los cuales sean insumos para la toma de decisiones.

Asimismo, teniendo en cuenta que el tiempo no fue suficiente para la aplicación de una cantidad relevante de actividades que permitan determinar con mayor certeza si el incremento del uso del software Cabri II Plus en la enseñanza de conceptos geométricos en los estudiantes de grado 8° a 10° mejora significativamente los resultados académicos, se deja como recomendación la divulgación y puesta en práctica en las clases de geometría, el manual sobre elementos básicos del programa tecnológico. La intención de este manual es orientar tanto docentes como a estudiantes en el manejo de las diferentes herramientas con las que cuenta Cabri II Plus para trabajar geometría dinámica. Asimismo, se recomienda la intensificación del uso de este software en las prácticas de aula.

### Referencias

Bagazgoitia, A. (2003). Geometría con cabri. En: Sigma: revista de matemáticas = matematika aldizkaria, ISSN 1131-7787, N.º 22.

Hernández Sampieri, Roberto; “*Metodología de la Investigación*”; Mc Graw Hill, 2ª edición, 1998.

Hinostroza, Juan Enrique (2004). *Diseño de estrategias de innovación y TIC para el desarrollo de la educación. Innovar en la enseñanza y enseñar a innovar. En Foco*, vol. 23. <En línea> Registro ISSN 0717-9987, p 17.

Pereira Z, (2011). Los diseños de métodos mixtos en la investigación en la educación: una experiencia concreta. *Revista electrónica educare*. 15(1). 15-29. Recuperado de <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/867>

### Apéndice

#### Encuesta sobre el uso de cabri II Plus

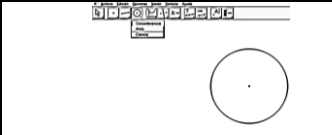
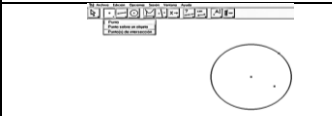
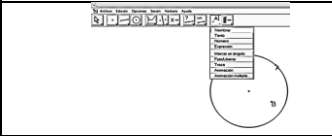
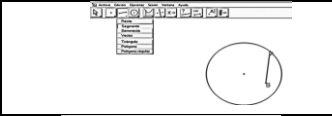

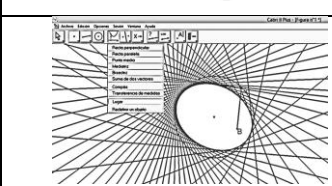
- ¿Conoce el software de geometría dinámica Cabri II Plus?  
 Si  No
- ¿Conoce para que sirven las herramientas del software?  
 Si  No
- ¿Ha usado o conoce ejemplos de cómo utilizar todas las herramientas del software?  
 Si  No
- De 1 a 5 indique cuál es su nivel de conocimiento o dominio del software (Siendo 1 el nivel más bajo y 5 el más alto). \_\_\_\_\_
- ¿Ha usado el software de Cabri en el aula?  
 Si  No  
 ¿Por qué?:
- Indique cuál es la frecuencia con la que hace uso de dicho software, tanto en el aula cómo por fuera de ella.  
 Poco Frecuente  Frecuente  Muy Frecuente
- ¿Por qué razón(es) cree que el software se emplea con dicha frecuencia?
- ¿Qué beneficios cree que tiene el uso del software Cabri II Plus en el aula y/o fuera de ella?
- Haciendo uso del software Cabri II Plus. ¿Qué tema(s) o qué ejercicio(s) de geometría le gustaría que se realice en el aula de clases?

#### Construcción de la envolvente de la elipse

**Tema:** Un lugar geométrico es el conjunto de todos los puntos en el plano que satisfacen una condición o condiciones dadas. Sea A un punto de una circunferencia c y B un punto interior. Sea r la recta perpendicular al segmento AB trazada por A.

**Actividad:** Dibuje el lugar geométrico de la recta r cuando A recorre la circunferencia.

**Objetivo:** Con la ayuda de Cabri II Plus, comprender gráficamente el concepto de lugar geométrico.

Dibujar una circunferencia usando la herramienta <i>circunferencia</i> .	
Marcar un punto sobre la circunferencia y un punto interno haciendo uso de la herramienta <i>punto</i> .	
Nombrar los puntos A y B con la herramienta <i>nombrar</i> .	
Trazar el segmento $\overline{AB}$ con la herramienta <i>segmento</i> .	
Trazar una recta perpendicular r al segmento $\overline{AB}$ que pase por el punto A.	
Usar la herramienta <i>lugar</i> , marque la recta r y luego marque el punto A.	

#### EXPLORACIÓN

- Arrastre el punto B hacia el centro de la circunferencia ¿Qué sucede con el lugar geométrico?
- Ahora arrastre el punto B hacia el borde de la circunferencia (sin salirse de la circunferencia) ¿Qué diferencias encuentra con respecto al lugar geométrico encontrado en el anterior punto?

## Evolución microestructural de aleaciones Zinag sometidas a ensayos mecánicos

Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel<sup>1</sup>, MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez<sup>2</sup>,  
MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi<sup>3</sup>, Ing. Sergio Martínez López<sup>4</sup> y Ing. Clemente Guillermo Peña Munguía<sup>5</sup>

**Resumen**—Con la finalidad de observar el cambio que sufre la microestructura de la aleación Zinag bajo diferentes condiciones (colada, laminación, tensión y relajación) se prepararon diferentes aleaciones de Zinag con diferentes porcentajes de plata (1, 2 y 4%), a las cuales se realizó caracterización microestructural mediante microscopía electrónica de barrido con electrones retrodispersados. En todas las aleaciones se aprecia la presencia de las fases  $\alpha$  y  $\eta$  y en el caso de la aleación con 4% de Ag se aprecia la fase  $\epsilon$ . Después del proceso de laminación a 350 °C se observa la ruptura de la estructura dendrítica y una refinación en la microestructura. La morfología de la fractura después de los ensayos de tensión se presentó en hojuelas y un refinamiento de grano mayor cerca de esta zona.

**Palabras clave**—Zinag, microscopía electrónica de barrido, relajación de esfuerzos, refinamiento de grano.

### Introducción

Mediante estudios realizados a principio de siglo se ha logrado cambiar la idea que se tenía a cerca de las aleaciones base Zn-Al considerando antes a este tipo de aleaciones con una aplicación única para piezas de fundición, siendo un ejemplo la aleación Zinag con la cual se logró crear un nuevo material superplástico capaz de poder llegar a ser tomado como uno de los materiales que ayudaran a la industria manufacturera, automovilística y estructural en un futuro gracias a las propiedades que presenta, es por eso la importancia en el estudio de este nuevo tipo de aleaciones las cuales brindaran una alternativa a la utilización de acero estructurales.

Desde la creación del Zinag, este ha sido de gran interés por sus características de superplasticidad, es así como se han desarrollado trabajos que busquen entender y proponer parámetros óptimos para su futura aplicación, estos trabajos han abordado desde estudio sobre su desempeño corrosivo como su comportamiento mecánico, sin embargo es escasa los trabajos realizados sobre la relajación de esfuerzos y termofluencia aplicada en el Zinag así como el estudio microscópico en los procesos mencionados anteriormente, por eso el presente estudio se enfoca en el análisis microestructural de los procesos de laminación, tensión y relajación de esfuerzos.

### Descripción del Método

#### *Proceso de fusión y microestructura de colada*

Se realizó la fusión de 3 aleaciones diferentes de Zinag con la variación en el contenido de plata en cada una de ellas, estas fusiones fueron realizadas de acuerdo al proceso establecido por Casolco (2004). Obteniendo lingotes de 500 gr en peso. La composición química de estas aleaciones es mostrada en el cuadro 1, esta fue obtenida mediante análisis EDS en un microscopio electrónico marca JEOL. Posteriormente cada lingote fue caracterizado y observado en el microscopio electrónico de barrido mediante electrones retrodispersados.

Aleación	% Zn	% Al	% Ag	Otros	Total
Zinag 1	73.26	24.35	1.03	1.36	100
Zinag 2	74.75	22.89	2.02	0.34	100
Zinag 4	67.27	26.99	3.96	1.78	100

Cuadro 1 composición química de las aleaciones Zinag.

<sup>1</sup> Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel es estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. [alexvaed@hotmail.com](mailto:alexvaed@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez es Catedrática en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. [mlmsanchezster@gmail.com](mailto:mlmsanchezster@gmail.com)

<sup>3</sup> El MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi es Catedrática en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. [gnechi@gmail.com](mailto:gnechi@gmail.com)

<sup>4</sup> Ing. Sergio Martínez López es Estudiante de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México. [checotecmorelia@hotmail.com](mailto:checotecmorelia@hotmail.com)

<sup>5</sup> Ing. Clemente Guillermo Peña Munguía Egresado de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México [Clemente-3030@hotmail.com](mailto:Clemente-3030@hotmail.com)

Las estructuras de colada para aleación Zinag 1 se muestran en la Figura 1 a), en ella se puede apreciar una estructura dendrítica propia de procesos de colada, se observa largas ramificaciones de la fase  $\eta$  la cual es la fase rica en Zinc, junto con ellas podemos observar islotes de lo que es la fase  $\alpha$  siendo esta ultima la fase rica en Aluminio. Esta estructura se extiende a lo largo de la muestra. En comparación la estructura de la colada para Zinag 2 se observa en la Figura 1 b), en primera instancia se puede apreciar zonas más oscuras de la zona  $\alpha$ , sin embargo las mismas dendritas de la fase  $\eta$  tienen la misma morfología en cuanto la aleación pasada. En la Figura 1 c) se observa la aleación Zinag 4, en esta al igual que las anteriores se observó una estructura dendrítica en toda la micrografía. Teniendo zonas bien contrastadas entre sus fases  $\eta$  y  $\alpha$ .

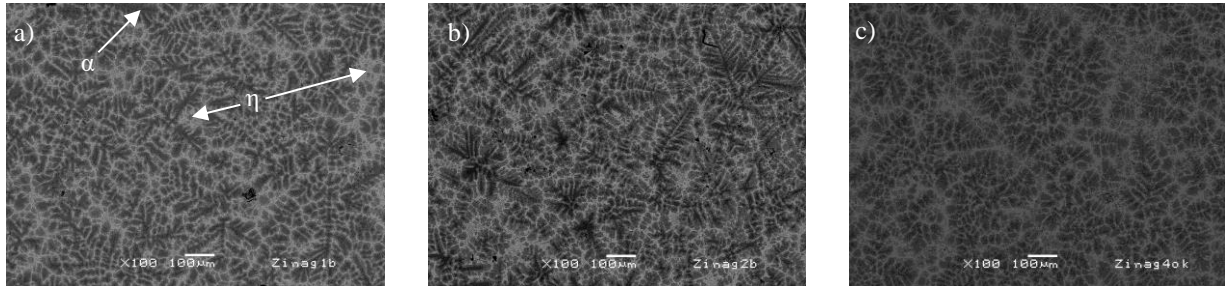


Figura 1 estructura de colada para aleación: a) Zinag1, b) Zinag2 y c)Zinag4

*Proceso de laminación y microestructura laminada*

Posterior al proceso de colada los lingotes fueron calentados a 350°C con una permanencia de 40 minutos para ser sometidos a una laminación en caliente realizándose en una laminadora de joyería marca Diamantex, se realizaron pases de laminación en vaivén hasta alcanzar un espesor de 1.5 mm. Después las láminas fueron cortadas para la obtención de las probetas de tracción y relajación. En la figura 2 a) se observa la micrografía para a aleación Zinag 1, se aprecia la ruptura de la estructura dendrítica como resultado de la deformación plástica, esto mismo se observa en mayor proporción para las metalografías para Zinag2 y Zinag4 figura 2 b) y c), esto se debe al efecto producido por la plata en cada una de las aleaciones. Casolco (2006), sin embargo comparando este efecto para las dos últimas aleaciones se aprecia que en Zinag2 no se alcanza una orientación totalmente al sentido de laminación, por otro lado la zinag4 alcanza una orientación el grano de forma totalmente al sentido de laminación.

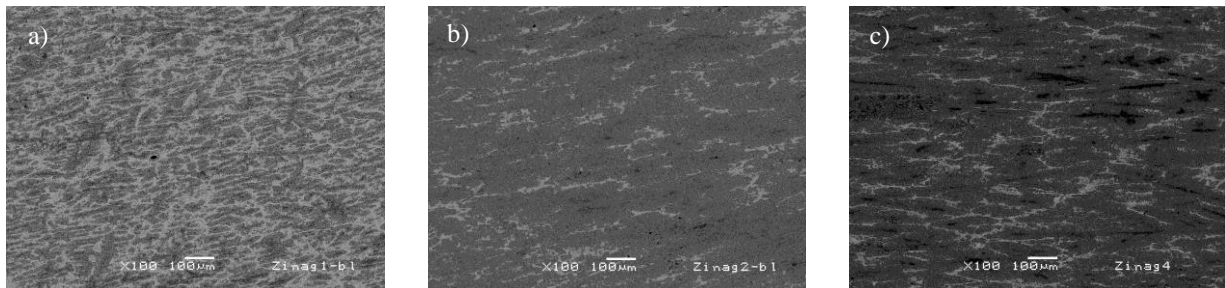


Figura 2 estructura de laminación para aleación: a) Zinag1, b) Zinag2 y c)Zinag4

*Microestructura para ensayos de tensión*

Los ensayos de tracción fueron realizados de acuerdo a la norma ASTM E8 / E8M, como resultado de estos ensayos se obtuvieron las micrografías de la fractura de cada una de las probetas. Para la Figura 3 a) se observa la micrografía correspondiente a la aleación Zinag1, se aprecia que cerca de la zona de fractura ocurre un refinamiento grano, esto ocurre gracias al arrastre del material producto de la restricción de la probeta durante el ensayo. Para la fractura de Zinag2 figura 3 b), se aprecia un mayor refinamiento de grano que al observado en la aleación pasada, finalmente en la figura 3 c) tenemos la aleación Zinag4, nuevamente se tiene el refinamiento de grano pero este en un mayor grado que al presente en las aleaciones pasadas.

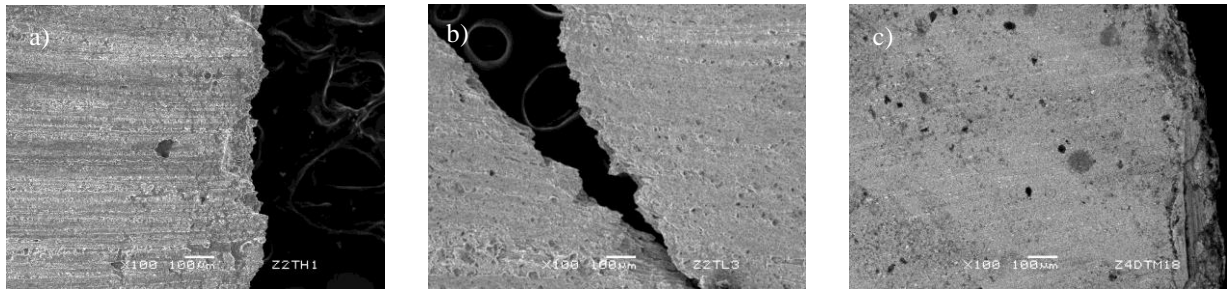


Figura 3 fracturas en probetas: a) Zinag1, b) Zinag2 y c) Zinag4

Para todas las fracturas se aprecia que el mecanismo de ruptura en todas las aleaciones es a través de hojuelas que se separan de la matriz principal y se deslizan conforme se somete el esfuerzo aplicado, en este caso al ser un ensayo de tracción las hojuelas se dividen perpendicularmente al eje de tracción. También se observa la presencia de cavitaciones presentes cerca de la fractura, estas cavitaciones parecen tener relación con el porcentaje de plata presente, ya que para la aleación de zinag1 la presencia de cavitación parece ser nula, por otro lado las cavitaciones en la aleación Zinag4 son de mayor tamaño que las presentes de Zinag2.

#### Microestructura para ensayos de relajación de esfuerzos

Los ensayos de relajación de esfuerzos fueron realizados con un tiempo de mantenimiento de 7200 minutos, las probetas fueron inspeccionadas en busca de evidencias de anomalías presentes durante las gráficas de relajación de este proyecto así como las reportadas por Gutiérrez Gnechi Guillermo *et al* (2013). Se encontró que dentro de los granos de la aleación ocurre una subdivisión de granos. En la figura 4 a) correspondiente a la aleación Zinag1 se aprecia claramente como esta subdivisión ocurre dentro del grano y avanza hacia los bordes del mismo. En la figura 4 b) se puede apreciar el mismo mecanismo pero de una forma más clara que nos revela como al saturar las regiones externas del grano con subdivisiones, estas inician el mismo mecanismo pero ahora en el nuevo grano subdividido. Para la figura 4 c) se observa lo ocurrido en la aleación zinag2 con la diferencia de que se aprecia que una vez completado el mecanismo de subdivisión, los granos cercanos al borde de grano original, se reintegran a la matriz, observando que este mecanismo produce a su vez una refinación de granos, además se observa la presencia de la fase  $\epsilon$  dentro de la aleación Zinag4, siendo que la subdivisión de granos se apoya en esta fase ya que las nuevas fronteras bordearan a esta al ser una fase de mayor dureza que  $\eta$ .

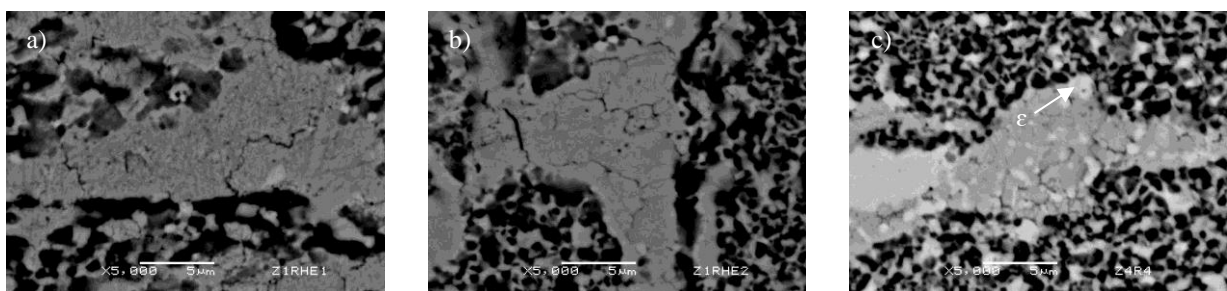


Figura 4 estructuras después de ensayo de relajación: a) Zinag1, b) Zinag2 y c) Zinag4

La aparición de los granos subdivididos puede ser respaldada por los mecanismos propuestos por Coble (1963), los cuales son mecanismos presentes en relajación y superplasticidad que hablan que de los límites de grano actúan para relajar las concentraciones de esfuerzos cuando los planos de deslizamiento no corren continuamente desde un cristal a otro en un material policristalino, sin embargo estos no dan una respuesta concreta de la aparición de estos granos subdivididos.

#### Conclusiones

Para las metalografías de referentes a la estructura de colada no es apreciable una diferencia significativa entre ellas, sin embargo los resultados para las metalografías obtenidas después del proceso de laminación demuestran que el porcentaje de plata tiene un gran impacto dentro de la orientación de los granos laminados.

Las imágenes obtenidas de la zona de fractura de los ensayos de tensión reportan que la aleación Zinag tiene un mecanismo de ruptura mediante hojuelas, además se observa la presencia de cavitaciones las cuales tienen relación con el porcentaje de plata presente para cada una de las aleaciones.

Se observa la aparición de granos subdivididos después de la realización de ensayos de relajación de esfuerzos, siendo que estos granos subdivididos reintegran el grano inicial hacia la matriz de la aleación pudiendo considerar este mecanismo como un refinamiento de granos.

La subdivisión de granos puede llevarse a cabo dentro de la fase  $\eta$  en la cual la subdivisión será favorecida mediante la aparición de la fase  $\epsilon$ .

### Referencias

Casolco, (2004), Caracterización mecánica del eutectoide Zn-Al, Modificado con plata. Tesis de Doctorado –UNAM.

Casolco et al. (2006), High strain rate superplasticity of a Zn–22 wt.% Al–x wt.% Ag alloys, Centro de Diseño y Manufactura- FI-UNAM.,70-360, 04510 México, Journal of Materials Processing Technology 174 (2006) 389–393.

Coble R. L, (1963), “Model for boundary diffusion-controlled creep in polycrystalline materials”. J. Appl. Phys. 34. 1963, 1679-1682.

Gutiérrez Gnechi Guillermo et al (2013), Evaluación mecánica de la aleación Zn-21.93Al-1.0Ag bajo condiciones de relajación de esfuerzos, Posgrado en Metalurgia, Instituto Tecnológico de Morelia, Memorias del xix congreso internacional anual de la SOMIN 25 al 27 de septiembre, 2013 Pachuca, Hidalgo, México.

### Notas Biográficas

El **Ing. Alexis Vaed Vázquez Esquivel** es ingeniero en materiales con especialidad en ciencias del hierro y el acero por parte del Instituto Tecnológico de Morelia y actualmente Estudiante de último semestre de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia

La **MC. María de Lourdes Mondragón Sánchez** es Catedrática e Investigadora en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México.

El **MC. Guillermo Gutiérrez Gnechi** es Catedrática e Investigador en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia, México.

El **Ing. Sergio Martínez López** es Ingeniero en Materiales con especialidad en Metalurgia de Aceración y Soldadura por el Instituto Tecnológico de Morelia y actualmente Estudiante de último semestre de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia.

El **Ing. Clemente Guillermo Peña Munguía** es Ingeniero en Materiales por el Instituto Tecnológico de Morelia y egresado de la Maestría en Ciencias en Metalurgia en el Posgrado en Ciencias en Metalurgia en el Instituto Tecnológico de Morelia.



# MÉTODOS RELEVANTES, PARA LA TOMA DE DECISIONES, EN LA SELECCIÓN DE OBRAS DE ALCANTARILLADO PLUVIAL, CASO DE ESTUDIO EN LA CIUDAD DE TEPIC, NAYARIT

Dr. J. Jesús Vázquez Magaña<sup>1</sup>, M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos<sup>2</sup>,  
M.I. Fernando Treviño Montemayor<sup>3</sup>.

**Resumen**—El crecimiento de las ciudades hoy en día, contempla los aspectos de independencia y desconcentración de los núcleos habitacionales, que en algún momento no permiten una correcta planeación del desarrollo urbano, situación que genera la aparición de áreas habitacionales aisladas que inducen cambios en las condiciones naturales, de conducción pluvial, que generan inundación, en la medida que esta situación siga en incremento en las ciudades, además de no considerarse dentro de las prioridades planeación estratégica, la problemática crecerá de manera significativa, afectando la economía de la región analizada, el presente trabajo propone la réplica de soluciones tangibles, para obras hidráulicas pluviales en el espacio territorial de una manera ágil y con buenos resultados en materia de costos, acción que sirve de base para la planeación estratégica y la toma de decisiones.

**Palabras Clave**—Hidrología, Hidráulica, Infraestructura, Costos, Seguridad.

## Introducción

Ante el cambio climático acelerado por la acción humana, los especialistas deben buscar establecer obras de remediación, que permitan frenar los disturbios que produce una inundación, considerando un bajo costo, aunado a una socialización de las obras desde un enfoque cercano a la población en general, autoridades y responsables técnicos, con la tendencia a elegir la mejor opción para resolver toda problemática en materia de inundación.

Es importante que el ingeniero responsable de presentar propuestas de solución para alcantarillado pluvial, considere el aspecto de hidrología de una forma integral, configurando modelos particulares, para cada cuenca natural e inducida que incidan en escurrimiento, en algunas zonas de los núcleos urbanos. Para la presente investigación, se analiza la ciudad de Tepic, capital del Estado de Nayarit, México como caso de estudio, tomando como base de análisis territorial el Valle de Matatipac (Geografía, 2016), además de tomar en cuenta el análisis de tormentas de diseño, a partir del observatorio meteorológico de la ciudad y la cuenca denominada Tecnológico, con una problemática de inundación severa (Zeferino, 2018).

La problemática manifestada en la ciudad de Tepic, en materia de inundaciones se ha incrementado conforme la ciudad crece, ocupando zonas de escurrimiento natural, sin considerar infraestructura pluvial, por lo que este fenómeno se ha incrementado en la primera década del presente siglo, situación que demanda infraestructura nueva y de un tamaño considerado como “grande”, dado el aspecto de longitudes y sección hidráulica que requieren una capacidad de conducción de hasta 15 m<sup>3</sup>/s, al hablar de microcuencas pequeñas, (Serrano, 2018). Esta situación queda de manifiesto, dado que la totalidad de las microcuencas que inundan a la ciudad de Tepic, forman parte de la Cuenca del Río Mololoa, actual colector de aguas negras y pluviales de la ciudad que nos ocupa, requiriendo un análisis integral y sistematizado de cada una de las microcuencas, además de una socialización de las posibles obras o alternativas de remediación, con la finalidad de priorizar y obtener recursos para su financiamiento y ejecución (J. Jesús Vázquez Magaña, 2018)

<sup>1</sup> Dr. J. Jesús Vázquez Magaña es Docente y Perfil PRODEP, de la Academia de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [jvazquez@ittepic.edu.mx](mailto:jvazquez@ittepic.edu.mx)

<sup>2</sup> El M.C. Carlos Alberto Hoyos Castellanos es Docente, Perfil PRODEP, y Presidente de la Academia de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [hoyoscarlos@ittepic.edu.mx](mailto:hoyoscarlos@ittepic.edu.mx)

<sup>3</sup> El M.I. Fernando Treviño Montemayor es docente de la Academia de Ingeniería Civil, ha ocupado puestos de Director y Presidente de Academia en el Instituto Tecnológico de Tepic, Tepic, Nayarit, México. [ftrevino@ittepic.edu.mx](mailto:ftrevino@ittepic.edu.mx)

El presente proyecto plantea una metodología de evaluación generalizada y extrapolada, a partir del análisis de infraestructura de una microcuenca específica, desde el punto de vista hidráulico e hidrológico, de ingeniería de costos y socialización de las alternativas planteadas, para proponer alternativas de solución en cuencas próximas contemplando el aspecto de planeación estratégica, geometría, presupuestos y fuente de financiamiento, para cada obra pluvial requerida, desde un punto de vista integral (Alba, 2018).

Es necesario mencionar que el Río Mololoa, se ubica dentro de la Región Hidrológica No. 12 (en México), en la zona de estudio, que es donde se presentan inundaciones, se consideran 9 microcuencas inducidas, que tienen descarga directa al Río, el cual tiene un desarrollo de 72 km Aproximadamente. Ubicado dentro de las coordenadas geográficas 104° 54' y 104° 58' de Longitud Oeste y 21° 33' y 21° 44' de Latitud Norte, con una orientación hacia el noroeste. El área de la cuenca del citado Río es de 622 km<sup>2</sup>, con un gasto máximo aforado de 53 m<sup>3</sup>/s y un mínimo de 5.00 m<sup>3</sup>/s en secas, en las figuras Nos. 1, 2 y 3, Se aprecia la ubicación de las cuencas inducidas.

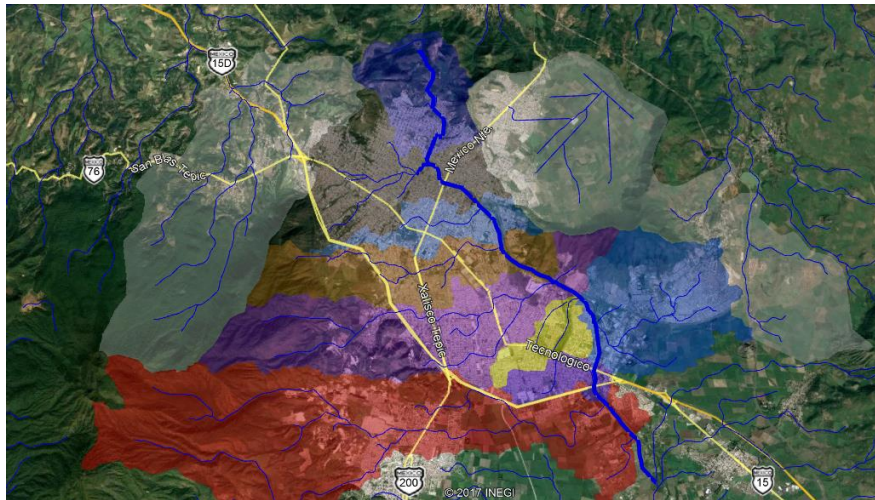


Figura 1 Ubicación de Microcuencas inducidas en la zona urbana de la ciudad de Tepic, Nayarit, México.

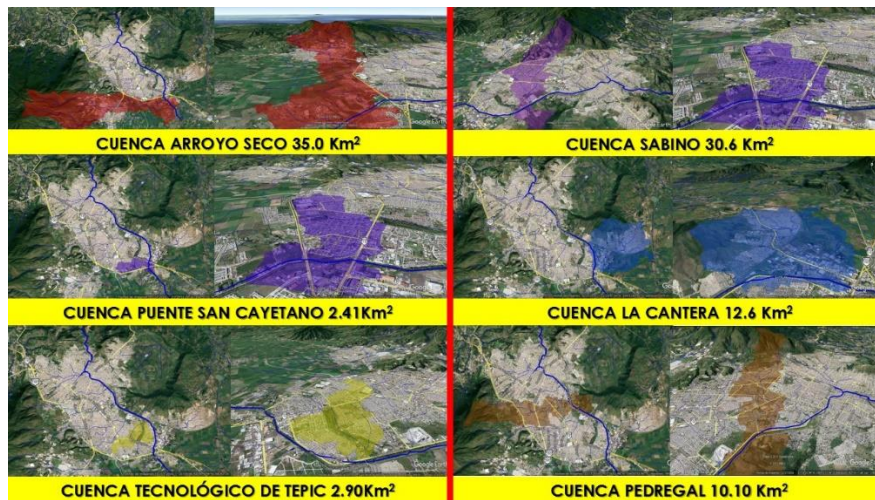


Figura 2 Detalle I, Microcuencas inducidas en la zona urbana de la ciudad de Tepic, Nayarit, México.



Figura 3 Detalle II, de Microcuencas inducidas en la zona urbana de la ciudad de Tepic, Nayarit, México.

Se aprecian en las figuras 2 y 3 los detalles de cada microcuenca, que en época de lluvias pueden ser afectadas por inundaciones, con un grado de recurrencia de 2 años de periodo de retorno, tal es el caso de la cuenca del Tecnológico de Tepic (Zeferino, 2018). Importante es mencionar que el área de microcuencas aportadoras con problemática de inundación y descarga directa al Río Mololoa, es de 118.03 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 18.97% de la superficie total de la cuenca, el Río Mololoa cuenta con una capacidad de proyecto de aseguramiento de conducción hidráulica de 90 m<sup>3</sup>/s y una situación de estrechamiento en su centro de gravedad con capacidad reducida de 20 m<sup>3</sup>/s, lo que representa probabilidad alta, de que ocurra remanso en su curso y coincidencia en el tiempo pico de los hidrogramas generados en cada microcuenca, lo que ocasiona descargas ahogadas e inundación.

Por lo anteriormente expuesto la problemática de inundación en la ciudad de Tepic, se genera a partir de la reducción de capacidad de drenaje del Río Mololoa, así como la falta de infraestructura pluvial en cada una de las nueve microcuencas localizadas en la ciudad de Tepic, Nayarit. Aunado al desarrollo habitacional con ausencia total de drenaje pluvial e invasión en zonas de escurrimiento, razón por la cual se hace necesario establecer tendencia, geometría y fuente de financiamiento de este tipo de obras.

### Objetivos

#### *Objetivo General*

Diseñar y obtener un modelo de drenaje pluvial con costos directos, que permita extrapolar resultados obtenidos en una microcuenca particular, en donde se configuren diversas alternativas de solución que permitan planificar de manera precisa, la infraestructura pluvial necesaria, en cuencas vecinas a la zona de estudio con un arreglo hidrológico uniforme, logrando la minimización de los efectos ocasionados por la inundación en zonas bajas de la ciudad de Tepic, Nayarit, considerando aspectos técnicos y sociales (Cardenas, 2018) (Alba, 2018) (Zeferino, 2018) (Serrano, 2018).

#### *Objetivos Específicos*

Análisis de la caracterización hidrológica de la zona de estudio particular (Zeferino, 2018).

Análisis de alternativas de solución para la problemática de conducción segura de aguas pluviales (Serrano, 2018).

Alternativas de solución socializadas (Alba, 2018).

Construcción de modelo tipo extrapolado en la zona de estudio, considerando aspectos abordados dentro de la investigación analizada en el presente trabajo.

### Descripción del Método

Los materiales y métodos del Modelo Planteado tienen fundamento en la construcción de modelos hidráulicos e hidrológicos, mismos que consideran teorías clásicas, en donde se relacionan datos de precipitaciones máximas en 24 horas con modelos probabilísticos (Mijares, 2006) (Aranda, 2006) generando las tormentas de diseño que se asocian a diversos periodos de retorno (Tr), es de hacer notar que el presente trabajo, considera la aplicación de métodos indirectos de lluvia escurrimiento, tales como los que propone Vázquez M. y Jaime Parra (Magaña, 2012) (Miguel Ángel Jaime Parra, 2016), a partir de dichas propuestas indirectas, se hace posible obtener los caudales de diseño para cada microcuenca analizada, calibrando la aportación de cada una de ellas, con base en los registros hidrométricos que hay en la estación “Puente Ave. México” en la ciudad de Tepic (centro de gravedad de la cuenca del Río Mololoa). La etapa de caracterización hidrológica e hidráulica plantea metodología fundamentada de acuerdo a Jaime Parra y

Vázquez M. (Miguel Ángel Jaime Parra, 2016), de acuerdo al flujograma metodológico siguiente:

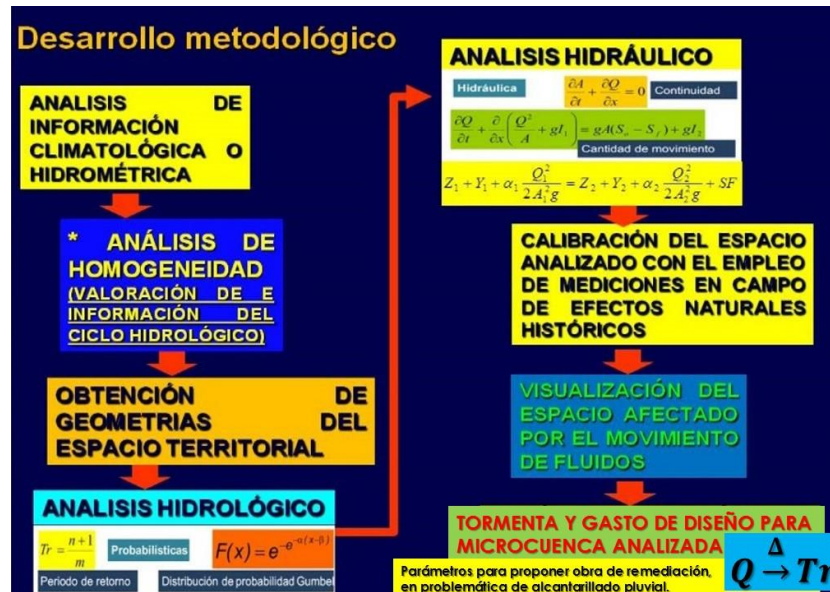


Figura 3 Diseño Metodológico para determinación de parámetros de diseño geométrico.

De acuerdo con los principios de Sotelo (Ávila, 2006), la definición de los niveles de inundación para flujo a superficie libre, tienen su fundamento en la ecuación de la energía, la cual es generalizada tanto en vialidades como en conductos cerrados o a cielo abierto, que trabajan bajo la influencia de la presión Atmosférica, la propuesta se presenta a continuación, con la ecuación clásica que complementa el flujograma presentado en la Figura 3:

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + SF \quad (1)$$

Al tratar la ecuación (1) en función del gasto se tiene:

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{Q_1^2}{2A_1^2 g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{Q_2^2}{2A_2^2 g} + SF \quad (2)$$

De acuerdo con Sotelo (Ávila, 2006), la Teoría de Flujo Uniforme es básica para establecer el diseño geométrico de las obras de remediación, a partir del conocimiento del módulo de conducción hidráulica ecuación 3:

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = ARh^{2/3} \quad (3)$$

El arreglo de socialización de las obras planteadas, establece su fundamento en el Marco Lógico y la Metodología DELPHI, en la cual las propuestas surgen de una necesidad social y son arbitradas con base a decisiones de expertos (Alba, 2018).

Para la extrapolación de los resultados obtenidos para una microcuenca específica, se plantea la hipótesis de que en la zona hay una generalización de efectos hidrológicos, dado que solamente se cuenta con un Observatorio Meteorológico y una Estación Hidrométrica (Zeferino, 2018). Bajo esta consideración tenemos entonces el siguiente flujograma metodológico para la extrapolación de resultados.



Figura 4 Modelo Simplificado de extrapolación de resultados de microcuencia individual.

El modelo descrito en la figura 4, determina los parámetros para diseño geométrico e ingeniería de costos, en una región o ciudad dadas, se contempla una selección de obra colegiada y socializada, los operadores sociales plantean la elección de la mejor opción de infraestructura pluvial, permitiendo plantear un modelo de drenaje contra costo de remediación, lo que aporta un elemento de planeación básico, mismo que puede detallarse y retroalimentarse, en la medida que se alimente el modelo con *diversificación de obras de solución* (geometría y costo), el análisis de la microcuencia base de análisis, logrando organizar fichas de inversión útiles en los esquemas de inversión tipificados en México.

### Resultados Obtenidos

La situación manifestada en el presente trabajo, muestra una propuesta para seleccionar obras hidráulicas, bajo un análisis de caracterización, técnica y social, para el caso que nos ocupa, la microcuencia Tecnológico de Tepic, ha sido la seleccionada para analizar propuestas (Zeferino, 2018) (Serrano, 2018) (Alba, 2018), y ser la zona base para la extrapolación de propuestas particulares, para ello se realizó la comparación que existe entre los resultados obtenidos en dos cuencas con problemática de inundación, la primera ya citada con antelación y la segunda es “El Sabino”, ambas microcuencas se presentan en la figura 2 del presente trabajo.

Para la cuenca Tecnológico de Tepic, el parámetro hidrológico de diseño es de 6.94 m<sup>3</sup>/s, asociado a un Periodo de retorno de 10 años, el costo de la obra de remediación socializada, con fundamento en 4 diferentes alternativas de solución es de \$103, 778, 907.10, pesos Mexicanos, drenando una zona con superficie de 1.64 Km<sup>2</sup>, y cuya geometría se esquematiza en la Figura 5 inferior, considerando un desarrollo de obra de 1.7 Km y una baja pendiente de 0.00137.



Figura 5 presentada por (Serrano, 2018), en su esquema “7. Línea doble de 2.29 m. con un recorrido desde el ITT sobre la Av. Tecnológico hasta desalojar el agua en el Río Mololoa”, la cual es la alternativa colegiada.

Los resultados anteriormente expuestos contemplan valores índice de drenaje, por unidad de superficie y tienen un costo de \$10, 000, 000.00 pesos Mexicanos, por cada metro cúbico drenado y unidad de superficie en Km<sup>2</sup>, esto para costos de excavación y suministro de tubería.

Considerando ahora los resultados de simulación hidrológica e hidráulica para la cuenca de “El Sabino”, tenemos de acuerdo con Estrada C. (Cardenas, 2018), para una cuenca con superficie de 2.0842 Km<sup>2</sup> de superficie, pendiente de 0.020316, con gasto asociado a un periodo de retorno de 10 años de 18.63 m<sup>3</sup>/s, se determina la necesidad de realizar la correcta conducción, que asegure que no haya efecto de remanso que induzca la inundación, en algún umbral de su trayectoria, con la determinación de una geometría de tubería basada en flujo a superficie libre con base en tubería, en una longitud de 3.50 Km, a un costo de \$200, 000, 000.00 de pesos Mexicanos, a razón de \$12, 000, 000.00 de pesos Mexicanos por cada metro cúbico drenado.

La situación presentada en el párrafo anterior denota congruencia entre la aproximación que se pudiera tener con la tendencia manifestada, entre el primer proyecto presentado y el segundo cuantificado, para la alternativa socializada y ganadora en la metodología DELPHI, logrando estar en posibilidades de extrapolar resultados, de diversas alternativas como herramienta de planeación, entre cuencas de una misma zona.

### Conclusiones y recomendaciones

Posterior al análisis metodológico manifestado, el ejercicio desarrollado en la microcuenca Tecnológico, contemplando 4 alternativas de solución, mismas que son parte activa del modelo de selección y extrapolación de alternativas de drenaje pluvial, en la zona aledaña a la microcuenca de referencia, se determina que hay congruencia entre la alternativa seleccionada como ganadora en la cuenca de referencia “Tecnológico de Tepic” en cuanto a costos índice y la alternativa dimensionada y presupuestada, con la infraestructura de la cuenca “El Sabino” extrapolada, con finalidad de ofertar de manera simplificada, criterios de selección de obras contra inundaciones, con lo que el modelo planteado se considera estable y adecuado, en la medida que se alimente de datos y alternativas de solución, para la planeación integral del alcantarillado pluvial considerado como un método relevante de selección de obras.

### Bibliografía

- Alba, M. A. (2018). Metodología para la selección simplificada de obras hidráulicas para minimizar peligro por inundación mediante análisis de alternativas de solución para microcuencas urbanas. *Memorias de congreso Internacional de Investigación Académica Journal Tepic 2018 ISSN 946-5351 Volumen 10, No. 1 2018*, 889.
- Aranda, C. (2006). Análisis Probabilístico Univariado de Datos Hidrológicos AMH-IMTA. *Agrociencia Vol. 42*, 57-70.
- Ávila, G. S. (2006). *Hidráulica General Volumen I*. México D.F.: LIMUSA.
- Cardenas, I. F. (2018). La infiltración: Un enfoque de solución a los problemas de inundación "Cuenca Los Sabinos" Tepic, Nayarit. *Memorias de Congreso Internacional de Investigación Académica Journals Tepic 2018 ISSN 946-535, Volumen 10, No. 2018*, 491.
- J. Jesús Vázquez Magaña, M. Á. (2018). *Análisis de sustentabilidad en cauces contra costo de rehabilitación*, ISBN 13 978-3-639-49781-6. Tepic, Nayarit: Académica Española.
- Miguel Ángel Jaime Parra, J. J. (2016). *Desarrollo hidráulico de cuencas para proyectar pequeñas presas*, ISBN 978-3-639-73486-7. Tepic, Nayarit: Académica Española.
- Mijares, F. J. (2006). *Hidrología Superficial*. México, D.F.: LIMUSA.
- Serrano, V. A. (2018). Caracterización geométrica de las obras de remediación de alcantarillado pluvial en microcuencas urbanas (Dimensionamiento Integral). *Memorias de Congreso Internacional de Investigación Académica Journals Tepic 2018, ISSN 1946-5351, Volumen 10, No. 1 2018*, 1821.
- Zeferino, E. I. (2018). Criterios de caracterización hidrológica e hidráulica para cuencas urbanas, en obras de remediación de acumulación de flujo superficial. *Memorias de Congreso Internacional de Investigación Académica Journals Tepic 2018, ISSN 946-5351, Volumen 10, No. 1 2018*, 972.

# CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ACERO A242, MEDIANTE EL TRATAMIENTO TERMOQUÍMICO EN 2 FASES BORURADO-CEMENTADO

M. en C. Araceli Vázquez Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Luis Gabriel Bermúdez Rodríguez<sup>2</sup>,  
Dr. Alfredo Márquez Herrera<sup>3</sup>

**Resumen**— Este trabajo estudia la formación de capas de cementación y borurado en un acero A242 como sustrato, mediante el tratamiento termoquímico en 2 fases borurado-cementado, dichos tratamientos se realizaron en dos etapas, primeramente el borurado se realizó en rangos de temperatura de 850, 950 y 1000 °C; con tiempos de exposición de 2, 4, 6 y 8 h. La segunda etapa conformada por el cementado se desarrolló a 900 y 950 °C, con tiempos de exposición de 6 y 8 h. La presencia de ambas fases Fe<sub>2</sub>B y FeC. La caracterización de las capas formadas en la superficie del sustrato ha sido realizado con microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido (SEM) y confirmado por difracción de rayos X (XRD), la distribución de los elementos aleantes fue realizado por espectrometría de energía dispersiva (EDS). Los estudios cinéticos mostraron una relación entre el crecimiento parabólico de ambas capas y tiempo de proceso.

**Palabras clave**— Borurado, cementado, aleantes, crecimiento parabólico.

## Introducción

Los tratamientos termoquímicos consisten en la difusión de elementos cuyos diámetros atómicos son mucho más pequeños que el hierro, como sucede con el cementado, la nitruración (nitrógeno), Boro (borurado), o una combinación de ellas formando capas multicomponenciales, por ejemplo: carbonitruración, boronitruración o borocementado.

El proceso multicomponencial de Borocementado consta de 2 fases, en la primera fase de dureza obtenidos en un rango de 1800-2000 Hv; mientras que en la fase de cementación fue obtenido un promedio de dureza de 600 Hv. Esto permite reducir los costes de alta aleación de aceros al carbono de baja.

El tratamiento multifuncional de Borocementado en caja, es factible en el desarrollo convencional bajo en aceros al carbono, aceros grado herramienta, entre otras posibilidades. Este tipo de tratamiento termoquímico permite obtener capas multicomponenciales que mejoran las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los sustratos.

## Descripción del Método

### *Situación actual*

Cuando los elementos constitutivos de una máquina son sometidas a diferentes tipos de fenómenos físicos o químicos (ambientes corrosivos, altas temperaturas, cargas de contacto, fatiga), que puede conducir a la pérdida gradual de su integridad funcional por procesos de degradación que suelen ser iniciadas en su superficie. A fin de prolongar su vida, disponibilidad y fiabilidad, diversos tratamientos termoquímicos han sido desarrollados, lo cual, a partir de la adición intencional de una nueva capa o por superficie o sub-superficie sin modificación intencional o de crecimiento, aumento en las dimensiones de la pieza, confieren a esta región de unos pocos diámetros moleculares, con la microestructura, composición química y comportamiento diferente del material del sustrato, propiedades que permiten hacer frente a diversas condiciones de uso, como cementación, nitruración borurización (Matuschka, 1980) o una combinación de los mismos formando capas, como multicomponenciales carbonitrados, boronitrurados o borocementados.

### *Alcances del proyecto*

Actualmente, la industria manufacturera en el plano internacional, demanda materiales para componentes de ingeniería y herramientas de calidad superior. La Sociedad Americana de metales (ASM) realiza dos propuestas para abordar esta situación (Sinha, 1991):

1. Desarrollar métodos que impliquen la adición de una nueva capa.
2. Desarrollar métodos que impliquen modificaciones de superficie o subsuperficiales sin ninguna intención de

<sup>1</sup> La M. en C. Araceli Vázquez Rodríguez. Estudiante de Doctorado en Biociencias en la Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato. [araceli\\_arandy80@hotmail.com](mailto:araceli_arandy80@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Luis Gabriel Bermúdez Rodríguez. Profesora de Ingeniería Mecánica Agrícola. Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato. [gabrielbermudezmx@yahoo.com.mx](mailto:gabrielbermudezmx@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Alfredo Márquez Herrera. Coordinador de Ingeniería Mecánica Agrícola. Universidad de Guanajuato, Irapuato, Guanajuato. [amarquez@ugt.mx](mailto:amarquez@ugt.mx)

agregar una nueva capa. Bajo esta pauta, el tratamiento termoquímico de borocementado es un proceso alternativo y nuevo en la industria mexicana, ha encontrado una gran aceptación de su principal ventaja frente a otros tratamientos termoquímicos en relación con la resistencia al desgaste en aceros de bajo carbono y aceros para herramientas.

***Etapas 1: Desarrollo experimental borurizado.***

Se analizó el acero A242, cuya composición química es: %C  $\leq$  0,15., %Mn  $\leq$  1,00., %P  $\leq$  0,15., %S  $\leq$  0,05., %Cu  $\geq$  0,20.

El tratamiento termoquímico de borurado se llevó a cabo en rangos de temperatura que oscilan entre los 850, 950 y 1000 °C; con tiempos de residencia de 2, 4, 6 y 8 h. El medio borurización consistió de B<sub>4</sub>C con el 76% del peso en el boro y activadores (Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>), en 118 muestras de acero con 0,05 cm de espesor. Es importante mencionar que la dependencia del tiempo y de la temperatura en el proceso está asociada con el incremento de la cinética de crecimiento de la fase borurada Fe<sub>2</sub>B.

Gracias a las altas temperaturas, la estructura molecular del acero en cuestión permite la entrada de los átomos del agente borurado.

A través del dispositivo experimental llega a la conclusión de que la combinación de la temperatura y el tiempo de exposición es de 950 °C y 6 h respectivamente.

En la imagen 1.1 se muestran las probetas antes y después del tratamiento de borurado., de la imagen 1.2 se muestra uno de los contenedores donde fueron realizados los estudios., en la imagen 1.3 se puede ver las sales de boro que se absorbieron en el sustrato estudiado., en la imagen 1.4 se muestran los resultados obtenidos en el difractor de rayos x., y por último en la imagen 1.5 se muestran los resultados del crecimiento de las capas boruradas con respecto a las horas de tratamiento.



Imagen 1.1 Imagen de muestras antes y después del borurado.



Imagen 1.2 Contenedor metálico con sellado de barro y silicio en el que se realizó la boruración.

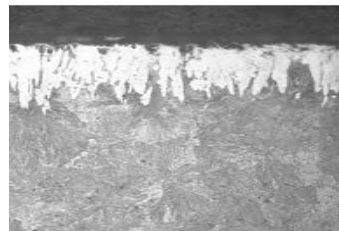


Imagen 1.3. Capa borurada en 6 hrs., y 950 °C a 200X. 10µm.



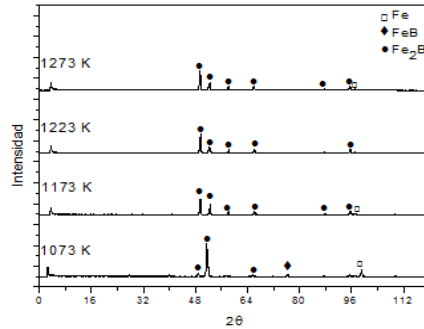


Imagen 1.4 Patrones de difracción de rayos x.

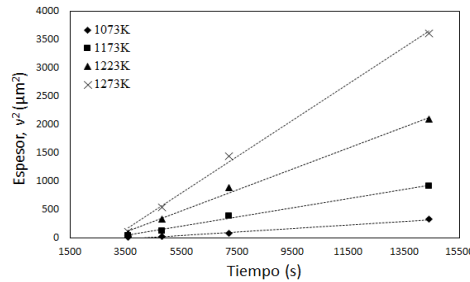


Imagen 1.5. Gráfico de los espesores de las capas boruradas ( $v^2$ ) en función del tiempo de tratamiento ( $t$ ).

**Etapa 2: Desarrollo experimental cementado.**

Después del borurado, la cementación se desarrolló en una caja, presentando las muestras en un recipiente metálico y cubriéndolos con el agente combustible, el cual consiste en una mezcla de carbón finamente pulverizado del 70-80%, con 20-30% de cualquiera de los carbonatos: carbonato de boro ( $\text{BaCO}_3$ ); Carbonato de sodio ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) o Carbonato de potasio ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ). Se hornea en un rango entre 900-950 °C durante períodos de 6 a 8 h. Esto forma una capa de 0,1 a 2 mm de longitud y una dureza promedio de 600 Hv.

Gracias a las altas temperaturas, la estructura molecular previamente provista con el agente de borurado nuevamente permite la entrada de átomos de carbono, teniendo así una capa multicomponencial.

Como se puede ver de la imagen 2.1-2.4, las micrografías tomadas a las muestras, a diferentes enfoques; la inclusión que se tiene del material sobre las probetas ya tratadas con boruro.

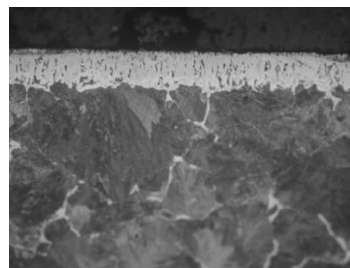


Imagen 2.1 Micrografía muestra 1 a 500x tras el tratamiento borocementado en caja.



Imagen 2.2 Micrografía muestra 7 a 200x después del tratamiento borocementado en caja.

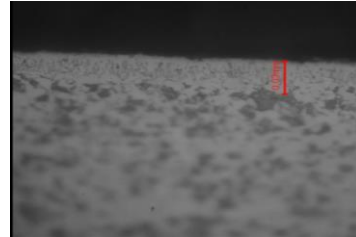


Imagen 2.3 Micrografía muestra 8 a 200x después del tratamiento borocementado en caja.

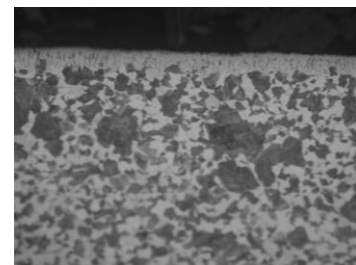


Imagen 2.4 Micrografía muestra 9 a 500x tras el tratamiento borocementado en caja.

A través del proceso experimental se concluye que la combinación ideal entre la temperatura y el tiempo de exposición es de 950 °C y 6 h respectivamente.

#### Etapa 2.1 Potencial de carbono en la atmósfera

A fin de conocer el potencial de carbono (% C) en la atmósfera generada a partir de la cementación, se realizó la prueba llamada shim stock, que consiste en medir la ganancia de peso mediante el análisis de un laminilla de acero expuesta a la atmósfera del horno hasta alcanzar el equilibrio. Se usó en acero AISI 1010, que fue sometido a un tratamiento de cementado de 925 °C durante 40 min; con el objetivo de medir el peso en las laminillas. Esta prueba se basa en la fórmula 1.1:

Fórmula 1.1 "Prueba base Shim stock".

$$\%C_{real} = \left( \frac{\text{peso final} - \text{peso original}}{\text{peso final}} \right) \times 100 + (\% \text{ de carbono original de la laminilla})$$

Es importante destacar la importancia del potencial de carbono en el tratamiento termoquímico de cementación, ya que determinará las características de la capa multicomponental formada en las muestras, utilizando la técnica de base shim stock, alcanzado un 0,9% C, lo que indica una atmósfera ideal para realizar tratamientos de cementado.

En la imagen 3.1 se muestra la lámina de metal usada para la prueba shim stock., y en la imagen 3.2 se puede ver el contenedor al concluir la prueba realizada.



Imagen 3.1 Hoja de acero AISI 1010 de 1" x 1" en el recipiente de metal para la cementación.



Imagen 3.2 Recipiente después del tratamiento termoquímico de cementación.

#### ***Etapa 3: Baño de ultrasonidos.***

Después del tratamiento de borocementado en caja, las muestras se limpian por medio de vibraciones a altas velocidades en un medio de alcohol isopropílico a temperaturas de 30 a 50 °C, este paso reemplaza la limpieza de las muestras manualmente, mejorando el acabado de las muestras, así como, evitando el adelgazamiento de las capas.

#### ***Etapa 4: Acabado y pruebas finales.***

Después de realizar los acabados de las muestras sometidas al tratamiento; estas debe ser evaluadas mediante pruebas de calidad, tales como la dureza y rugosidad.

De la misma manera, la presencia de la fase borurada y cementada en el componente borocementado, así como sus respectivos espesores, se verifica por medio de la caracterización metalográfica, microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido y difracción de rayos x.

#### ***Etapa 5: Encapsulado de sales.***

Finalmente los residuos sólidos generados por el borurado (carburo de silicio, óxidos de hierro y escoria) y cementados en caja, se encapsulan con un biopolímero compuesto por almidón de trigo y baba de nopal; lo que permite desarrollar un producto con análisis CRETI, según la SEMARNAT (2005), que da como resultado: No corrosivo, no reactivo, no explosivo, no inflamable, no tóxico para el medio ambiente, no absorbe la humedad, con excelente resistencia a la tracción y a la flexión aglomerados (MASISA) con los que se fabrican muebles modulares comercial.



Imagen 5.1 Postproducción de residuos de proceso borocementado en caja.

## Comentarios Finales

### Conclusiones

El proceso multicomponencial de Borocementado consta de 2 fases, en la primera fase la dureza se obtiene en un rango de 1800-2000 Hv; mientras que en la fase de cementación se obtienen durezas promedio de 600 Hv. A fin de reducir los costos de los aceros de alta aleación con aceros bajos en carbono, el diseño experimental nos permitió identificar las condiciones de tiempo y temperatura de 950 °C y 6 h en ambos procesos (borurado y cementado).

El tratamiento multicomponencial de Borocementado en caja es factible para desarrollarlo en aceros convencionales con bajo contenido de carbono, aceros grado herramienta, entre otras posibilidades. Este tipo de tratamiento termoquímico permite obtener capas multicomponenciales que mejoran las propiedades tribológicas, físicas, químicas y mecánicas de los sustratos.

### Referencias

1. Abellán, E. 2006. El Sistema de Manejo de Desechos Sólidos: un problema complejo que requiere de una solución integral (en línea). [http://www.ifam.go.cr/PaginaIFAM/docs/ArticuloT%C3%A9cnico\(Completo\).doc](http://www.ifam.go.cr/PaginaIFAM/docs/ArticuloT%C3%A9cnico(Completo).doc).
2. Brakman, C.M., A.W.J: Gommers and E.J. Mittemeijer, Proceedings of Heat Treatment '88, The Institute of Metals, (1988) p. 211-217.
3. Campos, I., O. Bautista, G. Ramírez, M. Islas, J. de la Parra, L. Zúñiga, App. Surf. Sci. 243 (2005) 429-436.
4. Campos, I., M. Islas, G. Ramírez, C. Villa Velázquez, C. Mota, Appl. Surf. Sci. 253 (2007) 6226-6231.
5. Campos, I., R. Torres, O. Bautista, G. Ramírez, L. Zúñiga, App. Surf. Sci. 252 (2006) 2396-2403.
6. Deffis A., La Basura es la Solución, editorial Concepto, México, 1984, pág.150.
7. EPA – Publicação “Solidification/Stabilization Use at Superfund Sites”. 2000.
8. Graf von Matuschka, A., Boronising, (1980), Carl Hanser Verlag, Munich, FRG (1980).
9. Kulka, M., N. Makuch, P. Dziarski, D. Mikołajczak, D. Przystacki “Gradient boride layers formed by diffusion carburizing and laser boriding” Optics and laser in engineering, 2014.
10. NEDER, L.T.C. et al. “Tratamento de Resíduos Industriais Oleosos: Tecnologia de Encapsulamento por Complexos Argilo Minerai – CAMs”. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental. Vol. 4 – Nº 3 – jul/set e Nº 4 – out/dez, pp.132-141 (1999).
11. NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental.-Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición. final, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de agosto de 2003.
12. NOM-053-SEMARNAT-1993, Procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
13. NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, Protección ambiental-Salud ambiental-Residuos peligrosos biológico-infecciosos-Clasificación y especificaciones de manejo..
14. NOM-133-SEMARNAT-2000, Protección Ambiental-Bifenilos.
15. Pablos, J.M. “Utilização de Resíduo de Areias de Fundação Aglomeradas com Argila no Setor da Construção Civil”. URL: [http://www.ambiente.sp.gov.br/residuos/ressolid\\_ind/palest.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/residuos/ressolid_ind/palest.htm), capturado na Internet em 25/06/2001.
16. Pertek, M. Kulka. “Two-step treatment carburizing followed by boriding on médium-carbon Steel. Surface and Coatings Technology 173, 2003.
17. Porter M. E. (1985).Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. NY: The Free Press.
18. Rocca, Alfredo C.C. et al. “Resíduos Sólidos Industriais”, 2 ed. rev. ampl. – São Paulo, CETESB, 1993.
19. Saito, L.M. et al. “Encapsulamento de Resíduos Industriais Perigosos”. Trabalho apresentado no 13º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Maceió, 1985.
20. Seluck, R. Ipek, M.B. Karamis, V. Kuzucu. “An investigation on surface properties of treated low carbon” Journal of Materials Processing Technology 103, 2000.
21. Wiles, C.C. “A Review of Solidification/Stabilization Technology”. Journal of Hazardous Materials, Vol. 14, pp.5-21 (1987).

# <sup>1</sup>Diseño e Implementación de un Repositorio de Objetos de Aprendizaje para la Especialidad de Ingeniería de Software, del Instituto Tecnológico de Morelia

M.A.N. María Yaneth Vega Flores<sup>1</sup>, M.C. Abel Alberto Pintor Estrada<sup>2</sup>, M.C. Benito Sánchez Raya<sup>3</sup>, M.C. Miriam Zulma Sánchez Hernández<sup>4</sup>, e Ing. José Omar Hernández Esquivel<sup>5</sup>

**Resumen-** En este artículo se describe el diseño y la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje (OA), de la especialidad de ingeniería de software, realizado en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Morelia. El repositorio ha sido desarrollado con el objetivo de contribuir al aprendizaje híbrido y disminuir los índices de reprobación, así como ampliar y facilitar el aprendizaje fuera del aula. La implementación de esta herramienta digital pretende auxiliar a mejorar el rendimiento en el aprendizaje entre los alumnos, con la utilización de objetos de aprendizaje los alumnos pueden estudiar de manera ubicua. La culminación de esta herramienta digital pretende contribuir a optimizar la calidad del auto-aprendizaje, con los pilares de la formación del aprender a aprender.

**Palabras clave-** objetos de aprendizaje, aprendizaje híbrido, reprobación, ubicua, auto-aprendizaje.

## Introducción

La integración y utilización de las nuevas tecnologías en el proceso formativo del estudiante de nivel superior, se vuelve un asociado para las instituciones educativas. Estas nuevas herramientas aportan la suficiente flexibilidad para poder crear ambientes de formación híbridos y aprendizaje adaptados a las nuevas necesidades de los estudiantes de nivel superior por medio de la ubicuidad.

Los objetos de aprendizaje aportan nuevas ideologías de desarrollo que, a su vez permite garantizar la creación de programas de formación en línea, de una forma mas personalizada y adaptadas a las necesidades de los participantes.

Un repositorio de objetos de aprendizaje no solo deberá contar con al tecnología adecuada, sino el profesor deberá de contar con la capacidad para desarrollar contenidos que permitan dotar de los recursos necesarios a los estudiantes, utilizando las metodologías de aprendizaje, que permitan a los alumnos, centrarse en el conocimiento para ser aplicado en el aula.

Hoy en día los profesores deben de realizar tareas de integración de tecnología en su afán de impartición de conocimiento; se plantea la implementación de un repositorio de objetos de aprendizaje, que permita a los alumnos, nutrir sus conocimientos y fomentar el auto-aprendizaje en subtemas mas específicos, y así contribuir a su crecimiento académico, impactando en la disminución de los índices de reprobación y con ello la mitigación de la deserción escolar que requiere nuestro sistema educativo, y ser un instrumento que permita enfrentar los nuevos retos y problemas a los que se enfrentan los estudiantes universitarios con el uso de las tecnologías.

<sup>1</sup> M.A.N. María Yaneth Vega Flores es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia. [yvegaf@itmorelia.edu.mx](mailto:yvegaf@itmorelia.edu.mx)

<sup>2</sup> M.C. Abel Alberto Pintor Estrada es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia [aapintor@itmorelia.edu.mx](mailto:aapintor@itmorelia.edu.mx)

<sup>3</sup> M.C. Benito Sánchez Raya es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia [bsanchez@itmorelia.edu.mx](mailto:bsanchez@itmorelia.edu.mx)

<sup>4</sup> M.C. Miriam Zulma Sánchez Hernández es Profesora del Departamento de Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Morelia [mzulma@itmorelia.edu.mx](mailto:mzulma@itmorelia.edu.mx)

<sup>5</sup> Ing. José Omar Hernández Esquivel es Profesor del Departamento de Sistemas y Computación y Departamento de Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Morelia [johesquivel@gmail.com](mailto:johesquivel@gmail.com)

## Descripción del Método

### Estado del arte

La enseñanza al aprendizaje implica desarrollar aspectos tanto cognitivos como emocionales, el trabajo colaborativo constituye asimismo uno de los pilares de aprender a aprender, el estudiante debe de ser capaz de identificar cuando aprender e identificar que es lo que lo ayuda a aprender. La autoevaluación y coevaluación son procedimientos útiles en su formación de rectificación del conocimiento. [1]

Un entorno virtual de enseñanza aprendizaje (EVEA) es una aplicación diseñada para facilitar el proceso educativo, utilizando herramientas de gestión del conocimiento, en todos los cursos de nivel superior se crean recursos para enseñar, y que mejor que se puedan colocar en un acervo digital, los objetos de aprendizaje deben cumplir con características que permita su reutilización y compatibilidad con diversas plataformas. El autor García Aretio [2], expresa que un objeto de aprendizaje “son archivos digitales o elementos con cierto nivel de interactividad e independencia, que podrían utilizarse o ensamblarse, sin modificaciones previas, en diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje, sean estas similares o desiguales entre sí y que deberían disponer de las indicaciones suficientes para su referencia e identificación” (p.3).

Uno de los atributos de los OA son la localización y recuperación de todo contenido digital, para Downes [3]: “ los repositorios de objetos de aprendizaje son bases de datos con búsquedas que alojan recursos digitales y/o metadatos que pueden ser utilizados para el aprendizaje mediado (p.250).

Los ROA son un tipo de bibliotecas digitales especializadas en recursos educativos que utilizan metadatos que han desarrollado en el mundo de e-learning, preparadas tecnológicamente para integrar repositorios en entornos virtuales.

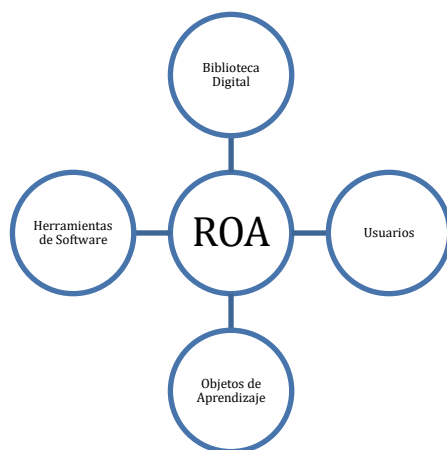


Figura 1. Ejes temáticos del repositorio de objetos de aprendizaje

En México, muy pocas universidades emplean la utilización de Objetos de Aprendizaje, una institución que a utilizado los objetos de aprendizaje es el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), que decide emplearlos en la primera licenciatura a distancia, en modalidad Virtual [4]. Sin embargo, no se encuentra tan especializado en la línea de ingeniería de software, la cual tiene una trascendencia muy importante en la empresas desarrolladoras de software, instaladas en México.

Por otro lado, en la Universidad Javeriana-Cali, en Colombia, a realizado investigaciones en OA, como parte de una iniciativa a nivel nacional, como punto de acceso al contenido y material educativo producido por las instituciones de Educación Superior Colombianas. [5]

Finalmente, cabe mencionar que hay diversas investigaciones y estudios, como el de Carmona [6] que permite *Buenas practicas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estandars e-learning*, demostrando

los beneficios que se logran con los estudiantes y la importancia de incorporar elementos cognitivos que brinden razonamiento, motivación y retroalimentación.

*Diagramas del proyecto*

La descripción de cada uno de las capas y su funcionalidad se describen a continuación.

- En el caso del administrador del repositorio, participa en la gestión de los profesores y a su vez gestiona las material de la línea de ingeniería de software.

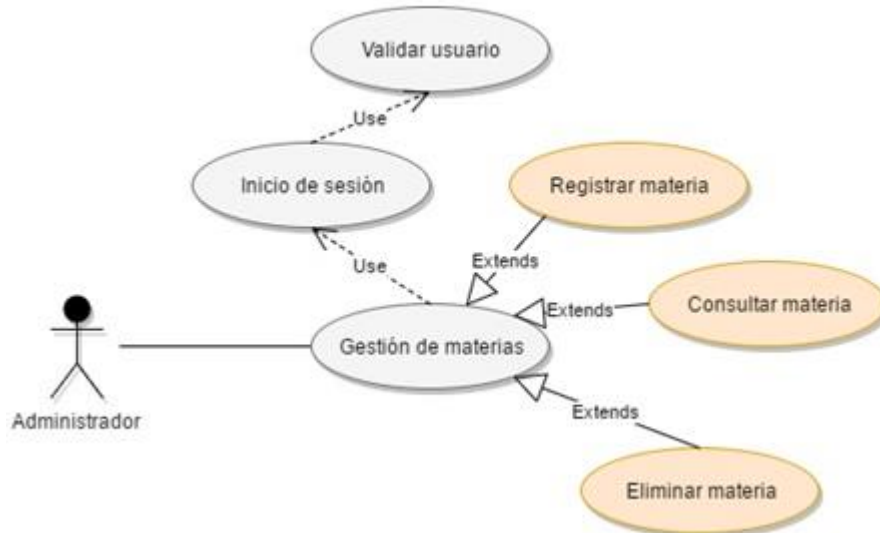


Figura 2. Diagrama UML para la gestión de materias por parte del administrador.

- El profesor es el encargado de colocar los objetos de aprendizaje de su materia y poder visualizar la estadísticas del material, y a su vez también tiene la opción de actualizar el material.
- El alumno ingresa al repositorio, al ser un recurso abierto no necesita iniciar sesión, y puede revisar los recursos, descargarlos y ejecutarlos sin necesidad de internet y enviar comentarios al profesor.

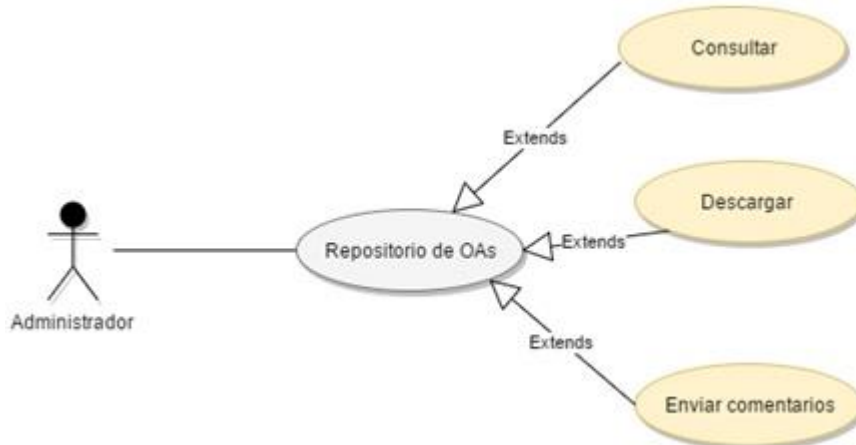


Figura 3. Diagrama UML de la visita del alumno al repositorio.

- En la figura 4 se presenta la arquitectura de la base de datos en la cual se alojan los objetos de aprendizaje. En la figura 5 se puede observar la página web principal de dicho repositorio.

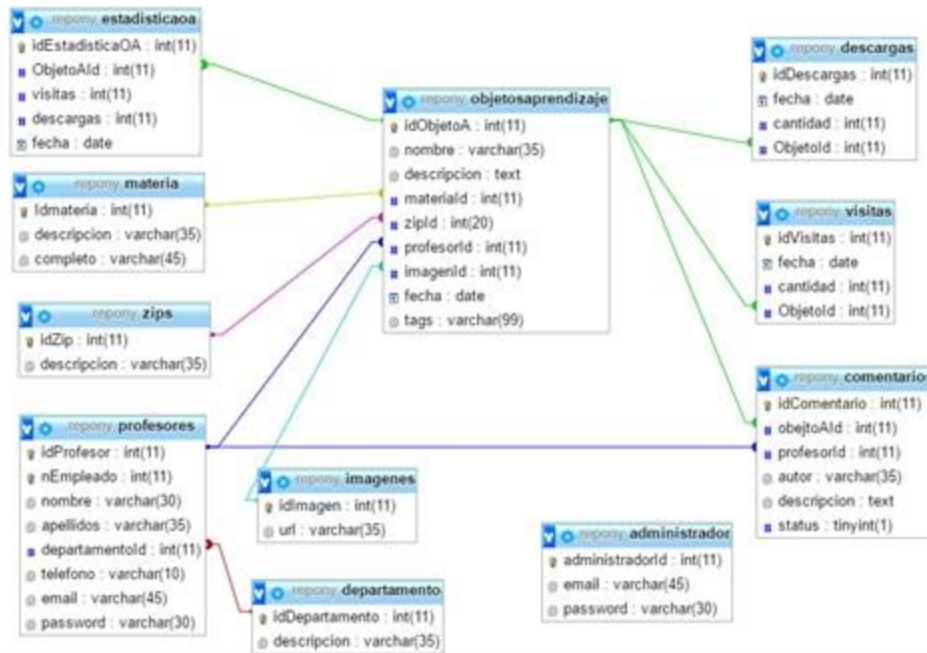


Figura 4. Diagrama de clases del repositorio de objetos de aprendizaje

Desarrollo Ágil de Software

Esta materia aporta elementos para que el futuro profesionalista desarrolle habilidades que le permitan gestionar proyectos de desarrollos de software.

#	TEMA	Descarga	Autor	Materia	Participar
1	Actividades y metas de los roles basicos		Fernando Rico Tinoco, Julia Cesar Ortega Contreras y Mauricio Jesús Hernández Díaz	Desarrollo Ágil de Software	
2	Objeto y Definición de un Proyecto de Software		Jazmín Huerta Jiménez, Maricarmen Espinosa González y Álvaro Redondo Zacarias	Desarrollo Ágil de Software	
3	Rol Scrum Master		Alvaro Javier Redondo, Everth Yonatan y Cristian Genardo	Desarrollo Ágil de Software	
4	Sprint Review		Ivan Madrigal y Eric Fernando Mosqueda	Desarrollo Ágil de Software	
5	Historia de usuario		José Alberto Fuentes Jaramillo y Luis Andrés Rodríguez Santoyo	Desarrollo Ágil de Software	
6	Sprint Retrospective		Osiris Hiram Hernandez Lozano y Eduardo Martínez Sanchez	Desarrollo Ágil de Software	
7	Product Owner		Bioselina Cortés Manroy y Norma Gabriela Cruz	Desarrollo Ágil de Software	

Figura 5. Presentación del repositorio en la web.



### Comentarios Finales

#### Resumen de los resultados

Los resultados de la investigación del repositorio utilizado en el año 2017, en la materia de gestión de proyectos de software de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Morelia, comprueba buenos resultados al utilizarse en este lapso de tiempo, los alumnos pueden repasar temas de materias anteriores, se ha mejorado la comunicación en el canal, alumno – profesor, y a permitido a los estudiantes poder estudiar de una manera ubicua.

Uno de los principales objetivos de este proyecto es ayudar a disminuir los índices de reprobación de la materia, sobre el año 2016, lo que en sus primeras fases de evaluación del repositorio ya ha mostrado avances en esta categoría. El proceso de los resultados se ha basado en los reportes de calificaciones finales de la materia, donde han reportado los alumnos acreditados, y en el repositorio se almacenan la cantidad de visitas y descargas de los objetos de aprendizaje. La tabla 1 pretende mostrar una parte de los resultados obtenidos, ya contabilizados en el primer año de evaluación del repositorio.

Materia: Gestión de proyectos de software	Enero – Junio 2016	Agosto – Diciembre 2016	Enero – Junio 2017	Agosto – Diciembre 2017
% de aprobados de la materia	63.5%	65.2%	86.1%	88.4
% de reprobados de la materia	36.5%	34.8%	13.9%	11.6%
Promedio de calificación del grupo	75.3	78.8	84.3	88.1

Tabla 1. Comportamiento de la materia de gestión de proyectos de software, al finalización del periodo del Agosto – Diciembre 2017

Para complementar y afirmar la investigación se ha realizado un análisis de las descargas de los OA, y su comportamiento como lo indica en la grafica 1, pudiendo apreciar que a finales del semestre es cuando los alumnos se interesan mas por estas herramientas

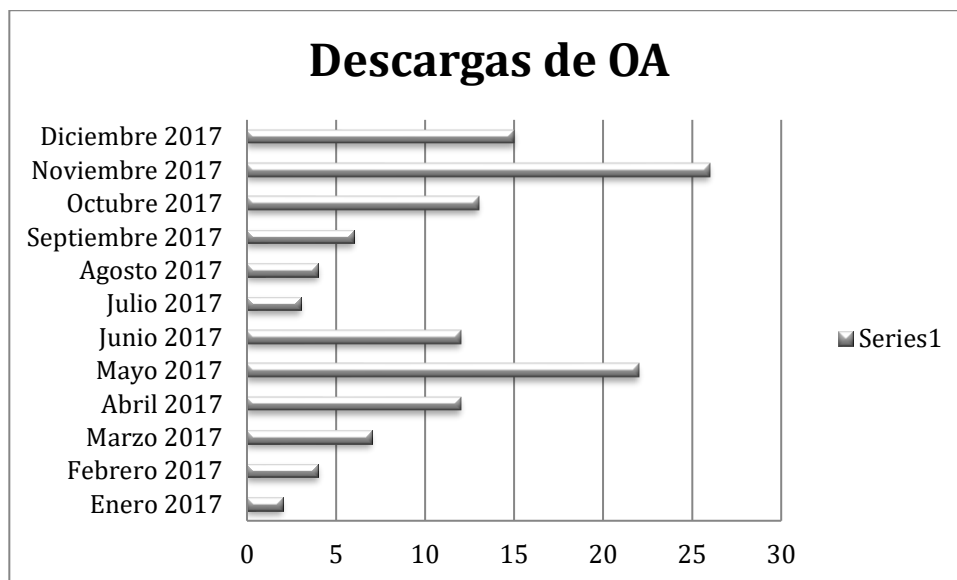


Grafico 1. Cantidad de descargas de objetos de aprendizaje durante el año 2017

### Conclusiones

Se ha comprobado de manera contundente, que es necesario que se mantenga una comunicación efectiva entre el docente y los alumnos, que permita ver un cambio favorable de actitud a la hora de aprender, y ayude a disminuir los índices de reprobación en las materias de la línea de ingeniería de software. Por otro lado, se pretende que el repositorio sea utilizado por todos los grupos que toman la especialidad de ingeniería de software en donde a través de estadísticas puedan mejorar sus calificaciones y permita en un futuro que mas tecnologías invitar a sus alumnos a utilizar los recursos.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación, podrían concentrarse en automatizar la base de datos, con la implicación de la minería de datos y el big data. Podríamos sugerir que hay un abundante campo de estudio al unir la ingeniería de software con la educación, para beneficiar a los alumnos con nuevas herramientas tecnológicas durante su formación universitaria.

### Referencias

- [1] Coll, C. Y Martin E. (2006). Vigencia del debate curricular: aprendizajes básicos, competencias y estándares. RELAC Jurnal,3,6-27.
- [2] Garcia Aretiro I. (2005). Objetos de aprendizaje. Características y repositorios. Disponible en <http://ares.unimet.edu.ve/programacion/cursos/tobj/articObj2.pdf>. Recuperado el 12 de Abril del 2018.
- [3] Downes S. (2007). Th eLearning Marketplace. Meaning, Metadata and Content Syndication in the Learning Object Economy. Moncton, New Brunswick. Disponible en <http://www.downes.ca/files/book3.htm>. Recuperado el 10 de Abril del 2018
- [4] ITSON Repositorio de Objetos de Aprendizaje, Innovación Educativa, Mexico.  
<http://biblioteca.itson.mx/oa/principal.htm>
- [5] Universidad Javeriana-Cali, Banco de Objetos, Recursos digitales de apoyo a los procesos de enseñanza- aprendizaje. Colombia.  
<http://drupal.puj.edu.co>
- [6] Edgar Carmona Suarez. Buenas practicas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estándares e.Learning. Revista UGCA, 2017 , ISSN 1794-8932

### Notas Biográficas

*María Yaneth Vega Flores.* Maestra en Administración de Negocios área Finanzas y Maestra en Gestión de Tecnologías de la Información. Profesora del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de Sistemas y Computación. Presidenta de la academia de Sistemas y Computación. Pertenece a la línea de investigación de Ingeniería de Software.

*Abel Alberto Pintor Estrada.* Maestro en Ciencias en Ciencias Computacionales. Profesor titular del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de Sistemas y Computación. Coordinador del posgrado de Sistemas y Computación. Pertenece a la línea de investigación de Ingeniería de Software.

*Benito Sánchez Raya.* Maestro en Ciencias Computacionales. Profesor titular del Instituto Tecnológico de Morelia en el Departamento de sistemas y computación. Jefe del departamento de sistemas y computación. Pertenece a la línea de seguridad de la información.

*Miriam Zulma Sánchez Hernández.* Maestra en Ciencias en Ciencias Computacionales. Profesora titular del Instituto tecnológico de Morelia, en el Departamento de Sistemas y Computación. Pertenece a la línea de investigación de Ingeniería de Software y al cuerpo académico de Innovación Educativa. Actualmente estudiante del Doctorado en Educación con Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento.

*José Omar Hernández Esquivel.* Ingeniero en Informática. Profesor del Departamento de Sistemas y Computación e Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Morelia.

# El Embargo de Cuentas Bancarias: Su Afectación Operacional y Financiera

Lic. Yoshue Damian Vela Gonzalez <sup>1</sup>, Mtra. Virginia Guzmán Díaz de León<sup>2</sup>, Dr. Miguel Ángel Oropeza Tagle <sup>3</sup>

**Resumen**— Las MiPymes de México tienen un área poco cuidada dentro de su negocio que es la parte fiscal y juega un papel fundamental en esta, puesto que si no se presta la atención necesaria puede convertirse en una vía para disminuir la esperanza de vida de la empresa.

Dentro de los objetivos de estudio existen dos aspectos claves: en primera instancia el correcto cumplimiento fiscal para evitar caer en resultados negativos que nos lleven a un crédito fiscal, trayendo consecuencias negativas para el ente; como el embargo y en la práctica común de la autoridad, la confiscación de cuentas bancarias. En un segundo plano el cuidado que se tiene que dar a las compañías para no descuidar 3 pilares fundamentales del negocio que son: capital humano, clientes y proveedores.

Lo anterior dejo como resultados de las dos variables a considerar, altos índices de baja esperanza de vida en las empresas.

**Palabras clave**— Embargo, Esperanza de vida, MiPymes, crédito fiscal, fiscalización.

## Introducción

En los últimos años, las empresas mexicanas conforme al Instituto Nacional De Estadística y Geografía (INEGI) en el aparatado de estadística e investigación se encuentra la esperanza de vida de los negocios en México y por entidad federativa muestra el número de años de esperanza. Algunas entidades federativas como el estado de Coahuila de Zaragoza se tienen como promedio de vida de las empresas de 7.1 años encontrándonos debajo del promedio de vida que tienen los estados. Dentro de los giros que pueden tener el sector económico se muestra una baja en la esperanza por parte de los comercios a 5.9 años. (INEGI, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA, Censos Económicos 1989, 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014.)

Dentro de los principales factores responsables de este acontecimiento se encuentra que todas las empresas MiPymes se centran alrededor de un solo individuo, casi siempre el propietario y estos individuos son responsable de todas las decisiones administrativas y operativas, incluyendo la generación de ingresos y los impuestos. Su comportamiento en el cumplimiento tributario es crucial para el éxito de la empresa. (Bernadette Kamleitner, 2012)

Lo anterior se traduce un gran problema para este sector y aunado que en el ejercicio fiscal 2017 durante los meses de enero a noviembre se practicaron más de 129 mil actos de fiscalización (SHCP, 2018)

Hay organismos públicos descentralizados para ayudar a los contribuyentes como la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente, la proporciona servicios de orientación, asesoría, consulta, representación legal y defensa, investigación, recepción y trámite de quejas y reclamaciones contra actos u omisiones de las autoridades fiscales federales que vulneren los derechos de los contribuyentes y en el mismo ejercicio fiscal 2017 solo tuvo 2 mil doscientos noventa y uno, solicitudes para realizar acuerdos conclusivos. (REDACCION, 2017)

Por lo cual un acercamiento a realizar una investigación enfocada en la fiscalización y los efectos que genera a las empresas a nivel operacional y financiero, es de suma importancia para el sector empresarial.

## Descripción del Método

El alcance de la investigación efectuada será descriptivo. Ya que se analizará una característica de una población determinada. (Benilde Garcia) La técnica de investigación es esencialmente documental basada en el manejo eficiente de la información, con la finalidad de sentido lógico - deductivo. (Witker, 1986)

La principal fuente de documentación para investigación será le legislación vigente en materia tributaria y doctrina referente al derecho fiscal como artículos relacionados con el estudio de las empresas en México.

<sup>1</sup> Lic. Yoshue Damian Vela Gonzalez es estudiante de la Maestría en Impuestos de la Universidad Autónoma de Aguascalientes [yoshuez@hotmail.com](mailto:yoshuez@hotmail.com) (autor correspondal)

<sup>2</sup> Mtra. Virginia Guzmán Díaz de León es Profesora de la Universidad Autónoma de Aguascalientes Aguascalientes, México

<sup>3</sup> El Dr. Miguel Ángel Oropeza Tagle es secretario técnico y profesor investigador de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

## Cuerpo Principal

Nuestro sistema jurídico de tributación nace con la obligación que tenemos como mexicanos a contribuir al gasto público, el cual se encuentra en la normatividad del artículo 31 fracción IV (CPEUM, 2016) reza:

*“Son obligaciones de los mexicanos: ...fracción. IV Contribuir para los gastos públicos, así de la Federación, como del Distrito Federal o del estado y Municipio en que residan, de la manera proporcional y equitativa que dispongan las leyes”*

Lo anterior, determina el nacimiento de la obligación a contribuir, pero para que el ejecutivo pueda realizar el cobro de contribuciones utiliza la función administrativa para crear una dependencia que coadyube para tal función. Dentro de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su capítulo II de las competencias de las secretarías se encuentra en su artículo 31 la Secretaría de Hacienda y Crédito Público de la cual dentro de sus funciones le corresponde en su fracción XI *“Cobrar los impuestos, contribuciones de mejoras, derechos, productos y aprovechamientos federales...”* (LOAPF, 2014)

Esta última a su vez, delega las facultades al Servicio de Administración Tributaria (SAT) como órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que tiene la responsabilidad de aplicar la legislación fiscal y aduanera, con el fin de que las personas físicas y morales contribuyan proporcional y equitativamente al gasto público; de fiscalizar a los contribuyentes para que cumplan con las disposiciones tributarias y aduaneras; de facilitar e incentivar el cumplimiento voluntario, y de generar y proporcionar la información necesaria para el diseño y la evaluación de la política tributaria. (SERVICIO DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA, 2018)

De ahí se desprende que el SAT como órgano desconcentrado de la SHCP tenga las facultades la fiscalización de contribuyentes.

Las autoridades fiscales, además de la facultad que tienen para recaudar el cobro de contribuciones, pueden ejercer facultades de comprobación, las cuales consisten en hacer revisiones e inspecciones a los contribuyentes para determinar si efectivamente están comprimiendo con su obligación o están haciendo una omisión de la misma.

Dicha facultad se encuentra reglamentada en el precepto de ley el cual establece:

**Artículo 42.- Las autoridades fiscales a fin de comprobar que los contribuyentes, (...) han cumplido con las disposiciones fiscales (...) estarán facultadas para:**

**I.- Rectificar los errores aritméticos, omisiones u otros que aparezcan en las declaraciones, (...)**

**II. Requerir a los contribuyentes, (...), para que exhiban (...), la contabilidad (...).**

**III.- Practicar visitas a los contribuyentes (...) y revisar su contabilidad, bienes y mercancías.**

**IV. Revisar los dictámenes formulados por contadores públicos (...)**

**V. Practicar visitas domiciliarias a los contribuyentes, a fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones fiscales en materia de expedición de comprobantes fiscales digitales por Internet (...)**

**VI.- Practicar u ordenar se practique avalúo (...)**

**VII.- (...)**

**VIII. Se deroga.**

**IX. Practicar revisiones electrónicas a los contribuyentes, (...). (CFF, 2016)**

Dichas facultades, son con la finalidad de comprobar el cumplimiento de obligaciones fiscales y en el caso de tener irregularidades, incumplimiento u omisiones entre otras se procederá a la determinación de un crédito fiscal, el cual consiste en:

**Artículo 4o.- Son créditos fiscales los que tenga derecho a percibir el Estado o sus organismos descentralizados que provengan de contribuciones (...).**

En conclusión, el incumplimiento de las disposiciones fiscales puede con gran seguridad y la gran mayoría de los casos terminar en un crédito fiscal.

Como bien se establece en el título el embargo puede ser una consecuencia del incumplimiento de disposiciones fiscales, pero para llegar a este punto tiene que seguirse un procedimiento.

El primer paso dentro del PAE es conseguir una forma de garantizar el pago por parte del contribuyente y esto se consigue a través de un embargo precautorio, el cual es procedente en términos del CFF que establece:

***1. Procederá el embargo precautorio cuando el contribuyente:***

***c) Tenga créditos fiscales que debieran estar garantizados y no lo estén o la garantía resulte insuficiente (...)***

Es por lo anterior que la autoridad se encuentra facultado para realizar embargos y dentro de la praxis común se encuentra el embargo de cuentas bancarias el cual procede de la siguiente forma.

Primeo, la autoridad ordenará mediante oficio a la Comisión Nacional Bancaria y de Valores que procedan a inmovilizar y conservar las cuentas bancarias que tengan a cuenta del contribuyente y para efectos de esto, la inmovilización deberá realizarse dentro de los tres días siguientes a aquél en que les fue notificado el oficio de la autoridad fiscal.

En relación con lo anterior y entrando al punto medular del tema, la afectación iniciaría de la siguiente forma:

Primero el éxito de la empresa depende mucho de sus tres pilares más importantes que son:

- Capital humano
- Clientes
- Proveedores

La relación que tengamos con esta va a depender de manera proporcional conforme a las operaciones exitosas que tengamos con estos y se lleven en tiempo y forma como se estipule en su trato.

Es por esto que un embargo de cuentas bancarias afectaría en los siguientes puntos:

1. Capital humano:

- Dentro de las afectaciones que podamos tener es que al tener la cuenta bancaria embargada nos limita las operaciones que podamos realizar y hablando específicamente con el capital humano estaríamos teniendo una afectación grave al no poder realizar el pago de sueldos por el trabajo que realizan al ente, generando una molestia por parte del personal trayendo como consecuencias; trabajo mal hecho, falta de desempeño, deserción de empleados y la posibilidad de consecuencias jurídicas por parte de los trabajadores.
- Al no tener personal la empresa no podría producir trayendo como consecuencia afectación con los clientes.
- Si la empresa no produce una consecuencia de esa acción sería falta de ingresos y una falta de ingresos se ve traducido a que las operaciones diarias de gastos consuman a la empresa y la lleve a la quiebra

2. Clientes:

- Al tener la cuenta embargada los clientes no pueden realizar operaciones con la empresa por medio de instituciones financieras lo cual se ve traducido a que solo se podrían realizar en efectivo limitando a los clientes al no poder deducir las operaciones realizadas con el negocio puesto que la expedición de comprobantes fiscales se realizara bajo el esquema de pago en efectivo limitando a la cuantía de la operación para la deducción del cliente, trayendo como una segunda consecuencia la búsqueda de otra empresa que le pueda dar el mismo servicio o producto con el comprobante fiscal realizado por operaciones mediante institución financiera.

3. Proveedores

- El embargo de cuentas bancarias afecta a las operaciones realizadas con los proveedores limitándolas a transacciones en efectivo misma que estará muy restringida por la cuantía, ya que entre mayor sea esta podría ocasionar más consecuencias fiscales.
- Dentro de las consecuencias nos encontraríamos a la limitación de poder deducir las compras realizadas por la expedición de comprobantes fiscales con forma de pago en efectivo

encontrándonos en el supuesto de ley de falta de requisitos formales para la deducción de los mismos.

### Comentarios Finales

En conclusión, el embargo de una cuenta bancaria anuda de manos al empresario limitando todas sus operaciones y el desahogo natural de las mismas trayendo como una posible consecuencia el cierre de la empresa por la falta de poder realizar transacciones bajo el esquema jurídico fiscal que tiene México, dicho de otra forma para mi mejor proveer es que: el embargo de cuentas bancarias no es un supuesto jurídico en el que la empresa deba caer, por lo cual es recomendable cuidar el área fiscal de las empresas y la correcta aplicación de la norma jurídica, puesto que la autoridad en promedio realiza más de 129 mil actos de fiscalización en el año (SHCP, 2018) por lo tanto el cuidar el cumplimiento fiscal es vital para la empresa y en el supuesto de encontrarnos ante la situación de un embargo cuidar el orden del mismo recordando que las cuentas bancarias ocupan el lugar 6 de la lista de prelación, pues el descuido de esto puede traer muchos perjuicios para la entidad recordando que el derecho a señalar que sea embargado lo tiene el contribuyente conforme a lo dispuesto en términos del Código fiscal de la federación.

#### Resumen de resultados

Como resultado se obtuvieron cifras registradas por el INEGI para el estado de Coahuila de Zaragoza, dentro de las cuales se continúa trabajando en investigaciones posteriores de; alrededor de 48 mil empresas de nueva creación en los años que van del 2012 al 2016, pero una contraparte de decesos de 45 mil. Dentro de las causas por las que estas empresas no subsistieron sus 5 primeros años de vida se encuentra el tema fiscal recordando lo ya mencionado de la gran cantidad de actos de fiscalización que realiza el SAT que asciende la cifra a mas de 129 mil actos para el ejercicio 2017. (INEGI, 2016)

### REFERENCIAS

- Benilde Garcia, L. M. (s.f.). *PLANEACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION*.
- Bernadette Kamleitner, C. K. (2012). Tax compliance of small business owners. *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research* Vol. 18 No. 3., 23.
- CFF, C. F. (2016). *CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN*.
- CPEUM, C. P. (29 de Enero de 2016). *DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION*. Recuperado el 15 de Febrero de 2018, de <https://www.juridicas.unam.mx/legislacion/ordenamiento/constitucion-politica-de-los-estados-unidos-mexicanos#10567>
- INEGI. (Censos Económicos 1989, 1994, 1999, 2004, 2009 y 2014.). *INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y GEOGRAFIA*. Recuperado el 19 de DICIEMBRE de 2017, de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/experimentales/esperanza/default.aspx>
- LOAPF. (08 de noviembre de 2014). *LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL*.
- REDACCION, L. (5 de DICIEMBRE de 2017). *EL PROCESO*. Obtenido de <http://www.proceso.com.mx/513903/quejas-contrabusos-autoridades-fiscales-se-elevan-28-en-2017-prodecon>
- SERVICIO DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA. (25 de ENERO de 2018). *SAT*. Obtenido de [http://www.sat.gob.mx/que\\_sat/Paginas/default.aspx](http://www.sat.gob.mx/que_sat/Paginas/default.aspx)
- SHCP. (ENERO de 2018). *SAT, DATOS ABIERTOS*. Obtenido de [http://www.sat.gob.mx/cifras\\_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=ActPorMet.html](http://www.sat.gob.mx/cifras_sat/Paginas/datos/vinculo.html?page=ActPorMet.html)
- Witker, J. (1986). *COMO ELABORAR UNA TESIS DE DERECHO*. MADRID: CIVITAS, S.A.

# Estudio de los efectos económicos, sociales y ambientales de la actividad turística en las comunidades receptoras

Lic. David Alberto Velasco Hernández<sup>1</sup>, Dr. Julio Cesar Torres Valdez<sup>2</sup>

**Resumen**— El turismo en el estado de Oaxaca muy importante, gracias a su riqueza cultural, gastronómica, arqueológica y natural; el presente estudio utiliza información secundaria, incorporando 123 municipios de las ocho regiones con actividad turística de acuerdo al Anuario Estadístico del Estado de Oaxaca publicado por el INEGI. El objetivo del estudio es analizar la relación existente entre la especialización turística y el desarrollo sustentable en los municipios turísticos del estado de Oaxaca en el periodo 2000-2015. Se realizó un análisis descriptivo y correlacional utilizando la base general de datos que se creó. Los efectos de la especialización turística únicamente se manifiestan en la región de los Valles Centrales del estado, la especialización está más presente en los municipios de la costa del Pacífico y la importancia relativa de las remuneraciones del personal ocupado en unidades económicas de carácter turístico se da dentro del turismo alternativo en las sierras del estado.

**Palabras clave**— Turismo, Desarrollo Sustentable, Oaxaca, Impactos del turismo, Especialización turística.

## Introducción

La rápida expansión del turismo ocurrió después de la década de 1950 y desde ese entonces el alto nivel de crecimiento de los viajes y el turismo, es quizá, comparable con el aumento de la producción durante la revolución industrial, esta actividad estableció una industria que hoy en día es el sector empresarial con mayor actividad económica en el mundo. El turismo ha sido por años la actividad principal en el mundo, su contribución al comercio internacional se considera favorable aun con las dificultades que se ha presentado en el sector en los últimos años (Ortiz Barroso, 2016).

En 2016, en el ranking de llegadas internacionales de turistas, México se posiciono en el octavo lugar a nivel mundial; reincorporándose al grupo de los diez primeros en el año 2014 en décima posición, esto es un gran avance y posicionamiento del destino México para los intereses y preferencias de los turistas internacionales (OMT, 2015).

Debido a que es una industria tan grande, hoy día el turismo es examinado muy de cerca en términos de sus impactos sobre el ambiente, la cultura y las sociedades. Algunas opiniones apuntan al poder del turismo de contribuir al crecimiento económico, mientras que otras enfatizan los impactos negativos sobre los ecosistemas, las sociedades indígenas y el patrimonio cultural. Es difícil atribuir una sola característica negativa o positiva al turismo en términos de su relación con el desarrollo sustentable. El turismo no es sólo bueno o sólo malo, puede ser ambos de acuerdo a cómo se planea, desarrolle y maneje y la buena manera de hacerlo se llama “turismo sustentable” (Alliance, 2008).

El estado de Oaxaca cuenta con una gran riqueza natural y cultural que es de gran atractivo para la actividad turística, al contar con ocho regiones y más de 570 municipios, es una gran área de estudio; según el Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Oaxaca del año 2015 del INEGI, son 113 municipios en donde se desempeña la actividad turística, a estos 113 municipios se agregaron 10 más que pertenecen a las rutas turísticas de la Secretaría de Turismo del estado de Oaxaca.

Durante la mayor parte de la historia del sistema capitalista se ha buscado en gran medida maximizar el beneficio económico, sin medir los impactos que estos puedan traer a la sociedad y al medio ambiente; el turismo al ser una actividad económica no ha estado exento de este fenómeno.

En las últimas décadas el concepto de desarrollo ha ido más allá del mero termino económico, ahora, se busca un desarrollo sustentable, el cual busca integrar un desarrollo económico, social y ambiental de manera conjunta y sin afectar negativamente a ninguno de sus componentes. Aunque todavía no existe un concepto totalmente aceptado acerca de este tipo de desarrollo el más utilizado es el proporcionado por la comisión de Brundtland en el año de 1987 durante la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en su informe titulado “Nuestro Futuro Común” que lo conceptualiza como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias” (Gallopín, 2003).

<sup>1</sup> Lic David Alberto Velasco Hernández es alumno de la maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. davelher125@gmail.com (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dr. Julio César Torres Valdez es Catedrático de la maestría y doctorado en Desarrollo Regional y Tecnológico en el Instituto Tecnológico de Oaxaca. felipe.torresgri@gmail.com

Por lo cual el presente artículo tiene como finalidad hacer un análisis de los impactos del turismo sobre el desarrollo sustentable en los municipios objetos de estudio del estado de Oaxaca, haciendo un análisis interregional con toda la información secundaria obtenida.

### **Descripción del Método**

El presente estudio busca adoptar la forma correlacional, ya que en nuestra investigación se asocian dos variables. La presente investigación es totalmente cualitativa con el uso de información secundaria obtenida del INEGI, del PNUD, del CONAPO y del CONEVAL. Para seleccionar los municipios objetos de estudio después de una investigación de los municipios con actividad turística del estado de Oaxaca, se eligieron los 113 municipios con actividad turística que aparecen en el Anuario Estadístico y Geográfico del estado de Oaxaca del año 2015 del INEGI, y se agregaron 10 municipios más que pertenecen a las rutas turísticas del al Secretaria de Turismo del estado de Oaxaca, involucrando a las ocho regiones, y distribuidos de la siguiente manera: : 5 municipios de la región de la Cañada, 15 municipios de la Costa, 20 municipios del Istmo, 17 municipios de la mixteca, 10 municipios del Papaloapam, 12 municipios de la Sierra Norte, 6 municipios de la Sierra Sur y 38 municipios de la región de los Valles Centrales; con la delimitación temporal 2000-2015 debido a la disponibilidad de la información.

El estudio comprende el uso de las siguientes variables: total de unidades económicas, unidades económicas turísticas, tasas de crecimiento, total de población ocupada, población ocupada turística, remuneraciones totales, remuneraciones turísticas, Índice de Desarrollo Humano, Índice de marginación, Índice de rezago social, total de denuncias ambientales y total de de denuncias ambientales relacionadas al turismo.

Una de las limitantes para el estudio de los efectos en el componente ambiental es la escasa información a nivel municipal, en un principio se pretendía analizar el promedio diario de residuos sólidos urbanos y los sitios de tratamiento de aguas residuales, pero, la información que aparece en los anuarios estadísticos no se encuentra actualizada y en algunos se encuentra como No Disponible, motivo por el cual fueron desestimadas para la presente investigación. En el componente económico fue necesario solicitar los datos al área de microdatos del INEGI para obtener toda la información completa, los censos económicos del 2004, 2009 y 2014 nos fueron proporcionados, y facilito la investigación en el componente económico. Para el componente social también se obtuvo toda la información necesaria en las páginas electrónicas del CONEVAL, CONAPO, PNUD y del INEGI.

Una vez que se contaba con todas las variables se diseñó una base de datos para concentrar toda la información, que fue procesada y analizada en el programa SPSSStatistics para obtener las pruebas necesarias para la investigación: análisis factoriales, análisis descriptivos, análisis de correlación lineal y resultados de la propia investigación.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En el presente capítulo se hace un análisis de los efectos económicos, sociales y ambientales de la actividad turística de las comunidades receptoras del estado de Oaxaca para el periodo 2000-2015.

En el componente económico se hicieron análisis descriptivos de la especialización turística en unidades económicas, en personal ocupado, y en el índice de importancia de las remuneraciones turísticas. La especialización es una forma sencilla de medir la concentración de la actividad económica por sector, este indicador mide la participación porcentual de cada una de las actividades económicas, en el conjunto regional, con el que se pueden encontrar las diferencias sectoriales y valorar la importancia de cada una de ellas (Perez Garnica, 2014).

En el gráfico 1 se puede observar la especialización turística en unidades económicas por región durante el periodo 2004 al 2014, teniendo al año 2014 mayor importancia en las regiones de la Costa, Istmo, Papaloapam y Sierra Norte con más de 15 puntos porcentuales, y a la región de los Valles Centrales con 11.5 pero con una tendencia de crecimiento comparándolo con el año 2004.



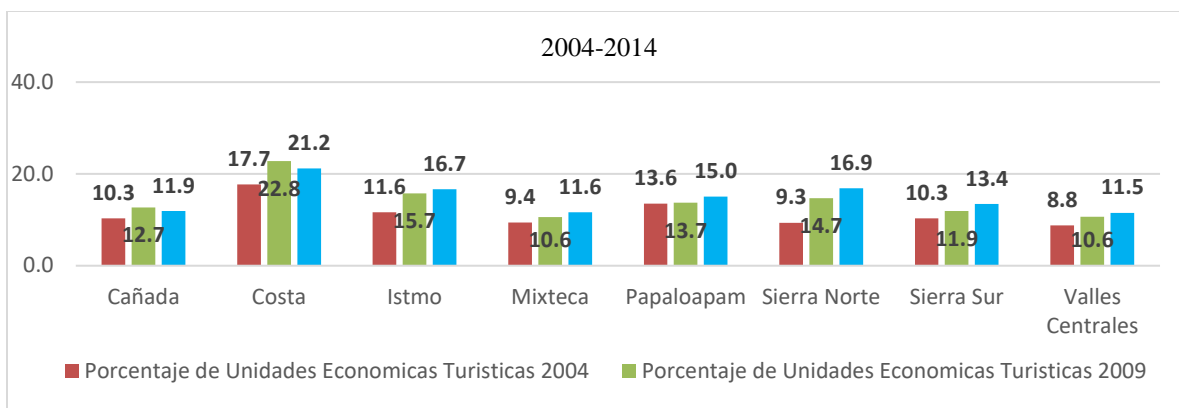


Gráfico 1. Especialización turística en unidades económicas por región

Con lo que respecta a la especialización turística en personal ocupado, se refiere al porcentaje del personal ocupado que se labora en este sector con respecto al total de los sectores, cabe mencionar que incluye a trabajadores informales, es decir, que no cuentan con ningún contrato que respalde su condición laboral, ni tampoco cuentan con ninguna prestación como derechohabencia, vacaciones o prima vacacional. Como se observa en el gráfico 2 las regiones donde se concentra mayor personal ocupado al año 2014 en este sector son la Costa y la Sierra Norte, y la región de los Valles Centrales con 11 puntos porcentuales pero igual con un crecimiento respecto al 2004.

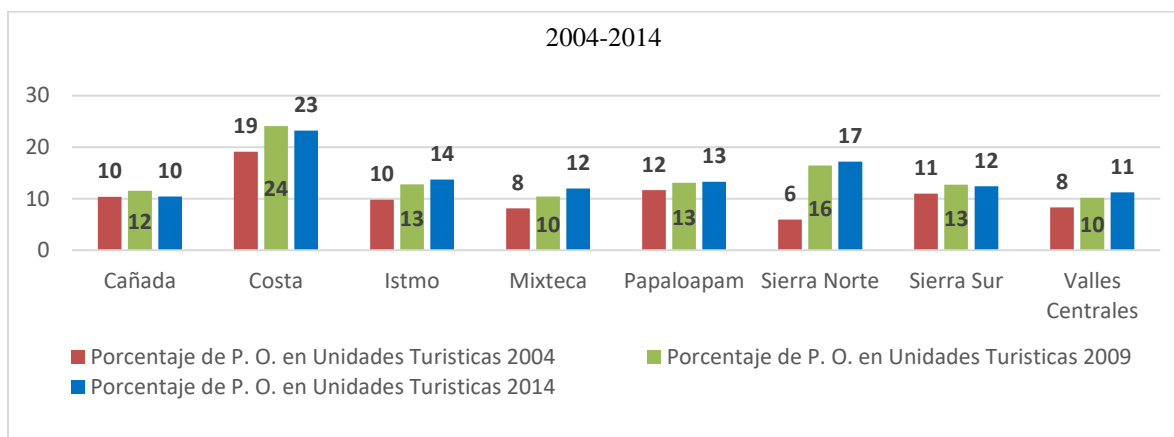


Gráfico 2. Especialización turística en personal ocupado por región

Las remuneraciones es el total de pagos que se realizaron durante el año y en los censos económicos del INEGI viene expresadas en millones de pesos, la fórmula para obtener este índice fue similar a la que se utilizó para medir la especialización turística en unidades económicas y en personal ocupado del sector turístico.

En las regiones de la Costa, Sierra Norte y Sierra Sur el índice de importancia de las remuneraciones al año 2014 es mayor a los 15 puntos (Véase gráfico 3), aquí, es importante mencionar que en los casos de la Costa, Papaloapam y Sierra Norte ha ido perdiendo valores porcentuales, esto no significa que la actividad turística este perdiendo importancia o este disminuyendo la actividad, todo lo contrario, la actividad va en crecimiento constante, pero al incrementar esta actividad, los demás sectores también tienen que crecer, a esto se le llama *diversificación de los sectores económicos*, y este es un fenómeno natural, ya que es necesario que crezcan los sectores de la construcción, comercio al por mayor y al por menor, educación, salud, y servicios financieros, debido en gran parte a la llegada de nuevos habitantes que buscan mejorar su calidad de vida e ingreso. En el caso de los Valles Centrales es la región con mayor diversificación económica pero que observando los 3 primeros gráficos se observa que el crecimiento de la actividad es constante, y se puede hablar de una consolidación del destino. La Costa y los Valles Centrales son muy importantes, por ser las que cuentan con una actividad turística más dinámica a nivel nacional, como destinos de sol y playa y de ciudad colonial (Oaxaca de Juárez) respectivamente.

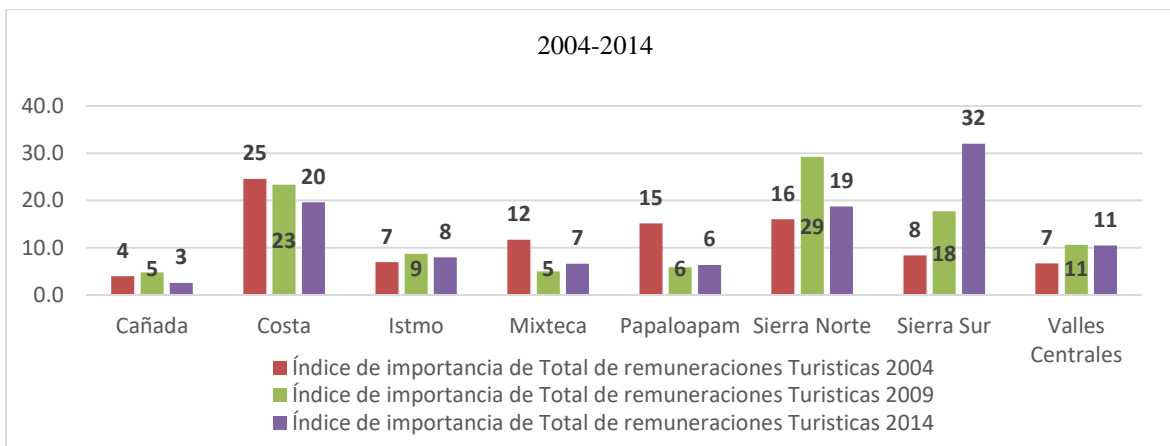


Gráfico 3. Índice de importancia de las remuneraciones turísticas

En el componente ambiental igualmente que el económico se realizaron análisis descriptivos de la media de las denuncias ambientales, donde la Costa, la Sierra Sur y los Valles Centrales son los que tiene una media de más de 10 denuncias ambientales por región durante el periodo 2000-2015, y siendo la mayor parte de ellas en el área de denuncias forestales (Véase gráfico 4). Existen más tipos de denuncias ambientales, pero, se seleccionaron las cuatro mencionadas en la gráfica debido a que son las que más pueden relacionarse a la actividad turística. En este componente es de notar que la región de la Sierra Norte es la que tiene la media más baja de denuncias ambientales, debido a que el cuidado del medio ambiente en esos municipios es una prioridad de la comunidad.

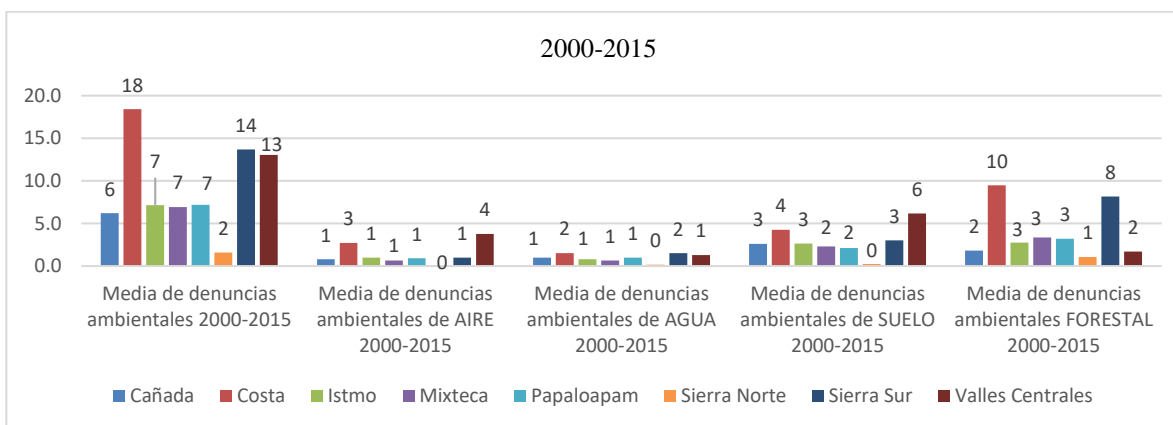


Gráfico 4. Media de denuncias ambientales relacionadas al turismo por región

En el componente social se hicieron análisis de correlación de las variables del porcentaje de las unidades económicas turísticas con el índice de desarrollo humano, índice de marginación e índice de rezago social respectivamente, en cada una de las ocho regiones, teniendo una correlación únicamente en la región de los Valles Centrales, motivo por el cual en el presente artículo solo se presentaran los resultados con la región mencionada.

Observando el cuadro 1 de la correlación del porcentaje de las unidades económicas y el IDH, la correlación es lineal positiva a partir del año 2005, esto quiere decir que mientras el sector turístico aumente, incrementa también el IDH, mejorando la calidad de vida de la población receptora del turismo.

Región de los Valles Centrales		IDH2000	IDH2005	IDH2010	IDH2015
Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2000	Correlación de Pearson	0.103			
	Sig. (bilateral)	0.54			
	N	38			
Porcentaje de Unidades Económicas	Correlación de Pearson	.	.719**		.

<b>Turísticas 2005</b>	Sig. (bilateral)		0	
	N		38	
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2010</b>	Correlación de Pearson		.779**	
	Sig. (bilateral)		0	
	N		38	
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2015</b>	Correlación de Pearson			.709**
	Sig. (bilateral)			0
	N			38
<b>** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).</b>				

Cuadro 1. Correlación lineal de porcentaje de unidades económicas turísticas y del índice de desarrollo humano de la región de los Valles Centrales

Las correlaciones entre el porcentaje de unidades económicas turísticas con el índice de marginación y el índice de rezago social, nos muestran que la correlación es lineal negativa, que comienza a partir del año 2005 para ambos índices (Ver cuadros 2 y 3), esto indica que a mayor especialización, disminuyen estos indicadores.

La correlación significativa negativa nos muestra que al incrementarse el porcentaje de unidades económicas turísticas, el índice de marginación disminuye de manera importante, los puntos importantes que mejora son: mejora del ingreso, incremento del acceso a la educación, el nivel de acceso de servicios a las viviendas particulares se mejora (servicio de sanitario, energía eléctrica, agua entubada, piso pavimentado), la mayoría de las localidades cuentan con una población mayor de 5,000 habitantes y el nivel de ingresos mejora considerablemente debido a la actividad económica.

Región de Valles Centrales		Índice de Marginación 2000	Índice de Marginación 2005	Índice de Marginación 2010	Índice de Marginación 2015
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2000</b>	Correlación de Pearson	-0.009			
	Sig. (bilateral)	0.958			
	N	38			
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2005</b>	Correlación de Pearson		-.708**		
	Sig. (bilateral)		0		
	N		38		
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2010</b>	Correlación de Pearson			-.705**	
	Sig. (bilateral)			0	
	N				
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2015</b>	Correlación de Pearson				-.684**
	Sig. (bilateral)				0
	N				38
<b>** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).</b>					

Cuadro 2. Correlación lineal de porcentaje de unidades económicas turísticas y del índice de marginación de la región de los Valles Centrales

Región de los Valles Centrales		Índice de Rezago Social 2000	Índice de Rezago Social 2005	Índice de Rezago Social 2010	Índice de Rezago Social 2015
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2000</b>	Correlación de Pearson	-0.053			
	Sig. (bilateral)	0.752			
	N	38			
<b>Porcentaje de</b>	Correlación de Pearson		-.706**		

<b>Unidades Económicas Turísticas 2005</b>	Sig. (bilateral)		0	
	N		38	
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2010</b>	Correlación de Pearson			-.700**
	Sig. (bilateral)			0
<b>Porcentaje de Unidades Económicas Turísticas 2015</b>	N			38
	Correlación de Pearson			-.695**
	Sig. (bilateral)			0
	N			38
<b>** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).</b>				

Cuadro 3. Correlación lineal de porcentaje de unidades económicas turísticas y del índice de rezago social de la región de los Valles Centrales

### Conclusiones

La actividad turística en el estado de Oaxaca ha sido un motor indispensable para el desarrollo, generador de empleos y crecimiento de la planta turística (Cuartos de hoteles y restaurantes) para las comunidades que practican esta actividad, pero no solo se debe centrar en estas variables, que pertenecen al componente económico, a la par deben mejorar la calidad de vida de los habitantes de esas comunidades: mejorar el acceso a servicios de salud, a la educación, a la accesibilidad y calidad de los servicios básicos en las viviendas (energía eléctrica, agua potable, drenaje y sanitario) y al mejoramiento en los índices que miden el nivel y la calidad de vida de los habitantes (Índice de desarrollo humano, índice de marginación e índice de rezago social).

En el presente artículo se observa que en el componente económico la especialización turística en unidades económicas y la especialización turística en personal ocupado la región de la Costa es la que cuenta con la especialización más alta en ambas, pero, el número de unidades económicas turísticas y de personal ocupado turístico ha incrementado en todas las regiones, y las remuneraciones turísticas también han tenido un incremento considerable, su nivel de importancia solo ha incrementado en la región de la Sierra Sur, pero, esto no es tan bueno como parece, ya que, no existe una diversificación de las actividades económicas en esa región, cosa que si ha sucedido en las siete regiones restantes.

Las denuncias ambientales es la única variable a la cual se pudo obtener acceso para medir los impactos en el componente ambiental, los cuatro tipos de denuncias que se seleccionaron (agua, aire, suelo y forestal) no son directamente por la actividad turística, pero, si pueden estar relacionadas, en este sentido, la Costa, la Sierra Sur y los Valles Centrales, son las tres regiones que tienen las medias más altas, considerándose como un efecto negativo de la actividad turística. La información en este componente es escasa, motivo que dificulta conocer el verdadero impacto de la actividad turística en las comunidades receptoras de la actividad turística.

Por último, en el componente social se hicieron los análisis factoriales de las ocho regiones, pero, únicamente en la región de los Valles Centrales se tienen impactos positivos, en primer lugar el porcentaje de las unidades económicas turísticas tiene una correlación lineal positiva con el IDH, ya que, al incrementar este porcentaje incrementa el valor del IDH. En el caso del Índice de Marginación y el Índice de rezago social la correlación es lineal negativa, ya que al incrementar el porcentaje de unidades económicas turísticas disminuyen los dos indicadores mencionados, en el caso de estos dos índices mientras su valor sea mayor a cero, es mayor la marginación y el rezago social, y si su valor es menor de cero la marginación y el rezago social es menor.

Concluyendo que la actividad turística únicamente tiene un impacto positivo en el desarrollo sustentable de las comunidades receptoras del turismo en la región de los Valles Centrales, esto debido al tiempo que esta actividad se ha desempeñado en esta región y a la diversificación de los sectores económicos.

### Recomendaciones

Este estudio por la disponibilidad de la información estadística, es preciso realizarse cada 5 años, es decir, durante cada nueva publicación de los censos económicos y poblacionales.

De igual forma al gobierno para ser facilitador para mejorar la calidad del trabajo en este sector, promoviendo la mejora de la calidad de vida y de los índices que se analizaron en el presente artículo.

## Referencias

### I.

- Alliance, R. (2008). *Buenas practicas para turismo sostenible*. Guatemala: Rainfores Alliance. Recuperado el 07 de 10 de 2016
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile, Chile: CEPAL.
- OMT, O. M. (2015). *UNWTO*. Madrid: Unwto. Recuperado el 07 de 10 de 2016
- Ortiz Barroso, M. A. (2016). Turismo y Segregación Espacial en los Destinos de Playa de Mexico. Oaxaca de Juárez, Oaxaca, Mexico.
- Perez Garnica, F. (Junio de 2014). *El desarrollo del turismo en Mexico y sus impactos economicos y sociales (2000-2010)*. Oaxaca de Juárez, Oaxaca, Mexico.

## Lugar de las Raíces con LabVIEW®

Erasmus Velázquez Leyva MI<sup>1</sup>, MCT José Luis Viramontes Reyna<sup>2</sup>,  
MA Josafat Moreno Silva<sup>3</sup>, Ing Jorge Luis Vega Milán<sup>4</sup> y MC Martha Haydee Carolina Sánchez Muñiz<sup>5</sup>

**Resumen**— Para todas las personas que están involucradas con los sistemas de control, en algún momento de su aprendizaje se encontraron frente a frente con el método del “Lugar de las Raíces”, éste método es muy útil cuando se trata de analizar la estabilidad de sistemas dinámicos lineales tipo SISO (Single Input, Single Output).

El “Lugar de las Raíces” es la ubicación geométrica que van tomando los polos y los ceros de una función de transferencia en el plano complejo, a medida que se varía la ganancia del sistema  $K$  en un intervalo determinado. Son los polos los que tienen un desplazamiento sobre el plano mientras que los ceros del sistema permanecen inmóviles.

La importancia de esta ubicación recae en la estabilidad de los sistemas de control, ya que, si los polos tienen parte real positiva provocarán problemas de estabilidad en el sistema, por esto, se busca que la ganancia  $K$  proporcione valores reales negativos a los polos.

**Palabras clave**— Lugar de las raíces, estabilidad, polos, ceros

### Introducción

En este documento se presenta un método de cálculo, así como el programa realizado en la plataforma de Labview para calcular las raíces y polos de un sistema dinámico lineal, teniendo una función de transferencia en el plano complejo se consideran los cambios generados a medida que varía la ganancia del sistema  $K$  en intervalos determinados, la importancia que tiene el conocer la ubicación de los polos y ceros es necesaria, pues en ellos recae la estabilidad de un sistema de control.

### Descripción del Método

Al realizar variaciones en los valores de la ganancia  $K$ , se puede observar el movimiento de los polos los cuales son responsables de la estabilidad del sistema, si se encuentran en la parte izquierda del plano  $S$  son polos estables y si en algún valor de  $K$  pasan al lado derecho del plano, se convierten en polos inestables (Katsuhiko, 2010).

Los polos de lazo cerrado pueden ser reales o complejos conjugados dependiendo también del valor de la ganancia  $K$  del sistema y con esto se obtienen características diferentes de desempeño del sistema. (Duarte V., S/A)

El lugar de las raíces por lo tanto cumple una función muy importante para la visualización del comportamiento del sistema, sin embargo, para las personas que empiezan el estudio de dicho método, no queda muy claro el concepto de esta gran herramienta. Existen diferentes programas que pueden trazar el lugar de las raíces (por ejemplo MATLAB®) con unos cuantos comandos (ver figura 1).

<sup>1</sup> Erasmo Velázquez Leyva MI es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, S.L.P. México, evelazquez@utslp.edu.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> MCT José Luis Viramontes Reyna es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, S.L.P. México, jviramontes@utslp.edu.mx

<sup>3</sup> El MC Josafat Moreno Silva es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, S.L.P. México, jmoreno@utslp.edu.mx

<sup>4</sup> El Ing. Jorge Luis Vega es Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, S.L.P. México jvega@utslp.edu.mx

<sup>5</sup> La Maestra Martha Haydee Carolina Sánchez Muñiz es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, msanchez@utslp.edu.mx

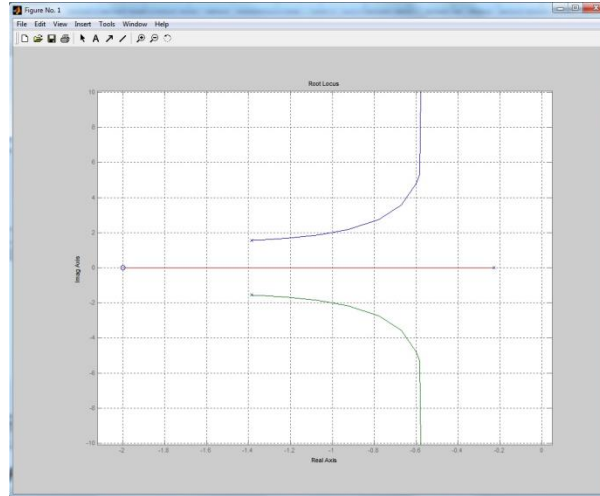


Figura 1: Lugar de las raíces para  $(s + 2) / (s^3 + 3s^2 + 5s + 1)$

La empresa *National Instruments* ha desarrollado un software para controlar sus dispositivos por medio de una programación visual que el usuario puede desarrollar según sus necesidades, desde aplicaciones sencillas que no requieren de hardware o muy complejas, en las que se realiza el control distribuido de toda una planta de producción.

Este software es el denominado LabVIEW, puede ser utilizado con instrumentos virtuales (simulados) o conectado con instrumentos reales a través de sus diferentes dispositivos como son: dispositivos de adquisición de datos, instrumentos modulares, PXI, NI CompacRIO, GPIB por mencionar algunos.

LabVIEW permite también a través de su panel frontal, diseñar una interfase de usuario amigable en la que se pueden manipular datos mientras se está ejecutando el programa, así como, observar el desempeño del sistema por medio de gráficas de datos e indicadores de variables.

Cuando se hace un programa en LabVIEW, se cuenta con dos ventanas, una llamada *Panel Frontal* en la que se colocan los elementos de visualización y control del proceso (ver Figura 2).

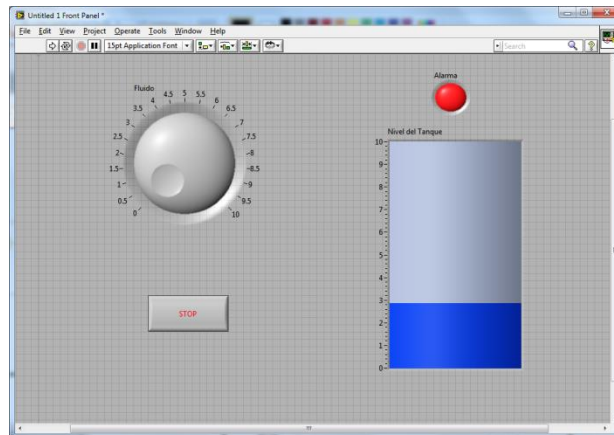


Figura 2 *Panel Frontal*

La segunda ventana es el *Diagrama de Bloques* en el que se realiza la programación del proceso y que cuenta con todos los elementos que desarrollan el control (ver Figura 3).

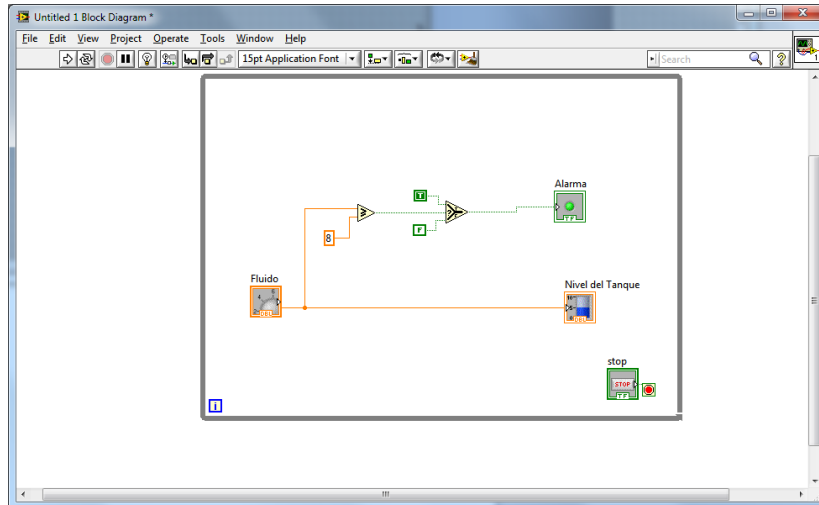


Figura 3: Diagrama de Bloques

Implementación del lugar de las raíces con LabVIEW:

Aprovechando todas las ventajas que proporciona el software, se puede realizar un programa para representar el lugar de las raíces que se actualice de manera automática a medida que se incrementa, por medio de un control deslizante, el valor de la ganancia K.

Sea la función de transferencia de lazo abierto  $(s - s1) / [(s - p1)(s - p2)]$  en la cual se tienen dos polos y un cero.

En el *Panel Frontal* se colocan tres controles para asignar el valor de los dos polos y un cero, se utiliza un control deslizante para controlar el valor de K y un graficador XY para la ubicación de los polos y ceros en relación al valor de K.

Para el ejemplo, se dan los valores de los polos en 0, 6 y para el cero en -4. Ésta ubicación se puede observar cuando el valor de la ganancia K es cero:

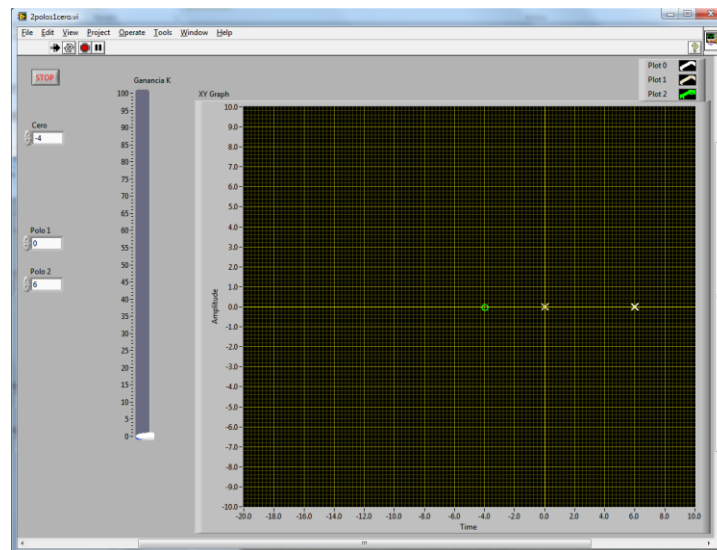


Figura 4: Ubicación original de los Polos y el Cero (K=0)

Para una ganancia K=0 se tiene un polo del lado derecho el cual provocaría problemas de estabilidad en el sistema, al principio cuando se incrementa K al valor de 1.27 se puede observar que ambos polos ya se encuentran en la parte positiva del plano complejo contribuyendo los dos a la inestabilidad (ver Figura 5).



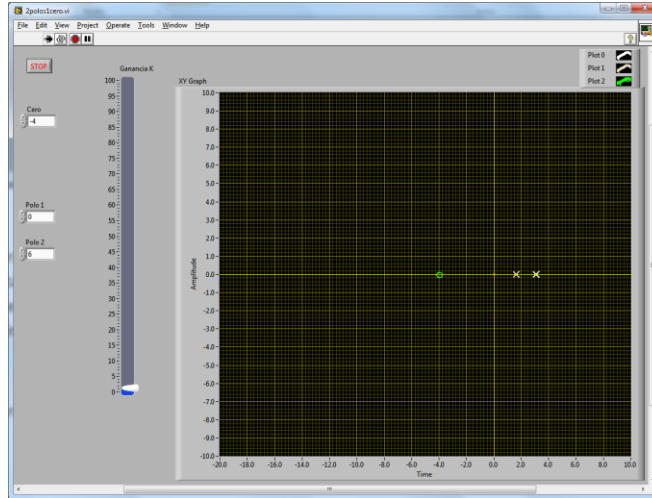


Figura 5: Ubicación de los Polos y el Cero con  $K=1.27$

Al seguir incrementando el valor de  $K$ , los polos se vuelven complejos conjugados siguiendo una trayectoria circular alrededor del cero de la función, en la figura 6 se muestra el valor de  $K=6.35$  cuando los polos se vuelven estables en la parte negativa del plano complejo (ver Figura 6).

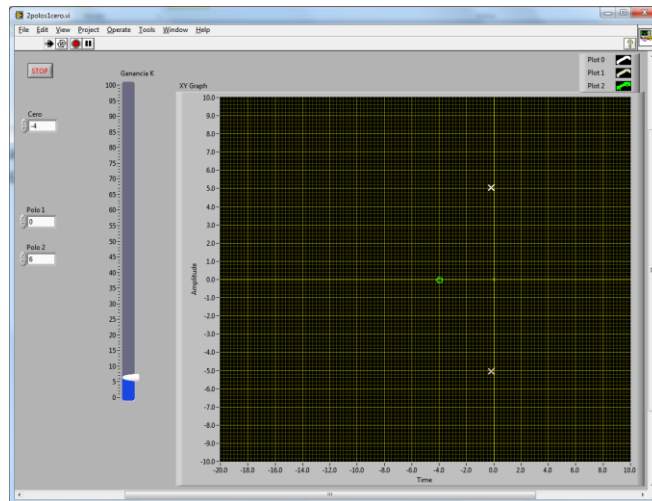


Figura 6: ubicación de los Polos y el Cero con  $K=6.35$

A partir de esta ganancia, el sistema se vuelve estable y debido a que los polos aún son complejos conjugados, se presentará un sobreimpulso pero será hasta  $K=26.67$  cuando los polos vuelven a ser reales (ver Figura 7).

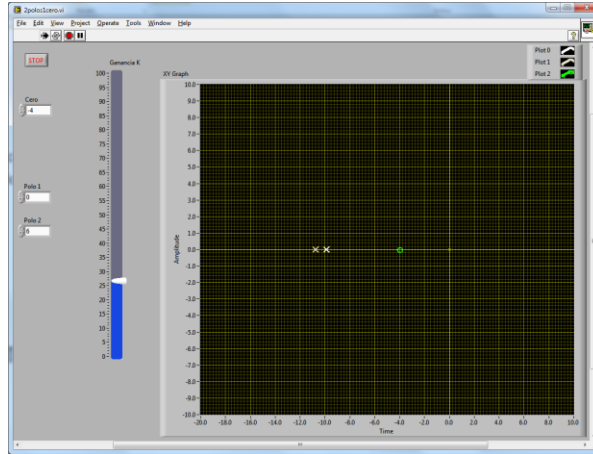


Figura 7: los polos se vuelven reales en  $K=26.67$

A continuación se muestra la Figura 8 del *Diagrama de Bloques* en donde se realizan todos los cálculos de las coordenadas de los polos:

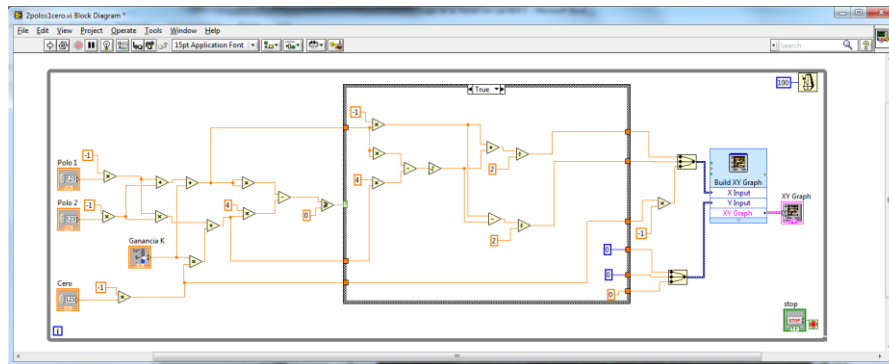


Figura 8: Diagrama de Bloques para el lugar de las raíces

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

La utilización de software que en la actualidad existe, permite de un modo más visual el verificar los resultados obtenidos al realizar operaciones matemáticas, con ello se logra una mejor comprensión de los temas tratados, en este caso se logra visualizar el comportamiento de una función de transferencia, que en muchas ocasiones genera dolores de cabeza a más de un estudiante de ingeniería en el transcurso de su carrera profesional, en este documento se presentan los resultados visuales de este tipo de sistemas utilizando a Labview para realizar este análisis matemático.

#### Conclusiones

El programa puede ayudar para conocer con exactitud el lugar en el que se encuentran ubicados los polos a medida que se incrementa el valor de  $K$ , con esto se pretende que las personas que tienen sus primeras experiencias con el “Lugar de las Raíces” puedan entender mejor el movimiento que desarrollan los Polos con las variaciones de  $K$ .

El software LabVIEW (Instruments, 2018) permite elaborar programas que contengan una interface de usuario amigable para un mejor entendimiento de la persona que hace uso de ella. Es posible también elaborar un archivo ejecutable del programa para poder correrlo en cualquier computadora aunque no tenga instalado LabVIEW.

### Recomendaciones

Como todos los temas de interés, es importante el ser constante en el estudio para obtener una mejor comprensión de los sistemas que se están analizando, así también, el trabajar con un software requiere adentrarse al mismo para lograr obtener los mejores resultados al conocer su potencial para la aplicación hacia tareas de análisis como lo es en este caso el desarrollado por la empresa National Instruments con su software de Labview

## Referencias

### I. BIBLIOGRAFÍA

Duarte V., O. G. (S/A). *Análisis de Sistemas Dinámicos Lineales*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.  
Instruments, N. (Marzo de 2018). *National Instruments*. Recuperado el 2018, de <http://www.ni.com>  
Katsuhiko, O. (2010). *Ingeniería de Control Moderna*. España: Pearson Education SA.

### Notas Biográficas

El **MI. Erasmo Velázquez Leyva** actualmente es profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí, específicamente desarrollándose en el campo de las matemáticas y automatización

El **MCT José Luis Viramontes Reyna**, es profesor de Tiempo completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí y se desarrolla en el campo de la Automatización e instrumentación Industrial.

El **MA Josafat Moreno Silva**, es profesor de Tiempo completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí y se desarrolla en el campo de la Automatización e instrumentación Industrial.

El **Ing. Jorge Luis Vega Milán**, es profesor de Tiempo completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí y se desarrolla en el campo de la Manufactura, específicamente en el área de la Robótica.

La **MC. Martha Haydee Carolina Sánchez Muñiz** es profesor de Tiempo completo en la Universidad Tecnológica de San Luis Potosí y se desarrolla en el campo de las matemáticas y la Física.

# ENSEÑANZA PARA LA PAZ EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR COMO MÉTODO ALTERNO DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS

Dalila Vera-Hernández<sup>1</sup>

**Resumen**— En este artículo se presenta un análisis documental sobre la manera que impacta la enseñanza de una educación para la paz especialmente en las instituciones de educación superior de tal manera que tiene como alcance el manejo del conflicto en las relaciones humanas dentro de los centros escolares y también fuera de la comunidad académica, ya que se requiere crear un pensamiento propositivo en los profesionales para adquieran el sentido de a responsabilidad social, la metodología aplicable para esta investigación ha sido el método dialéctico el cual permite poder comprender el entorno escolar y la convivencia entre maestros-alumnos, alumnos-maestros, alumnos-alumnos, maestros-maestros con la finalidad de crear un contraste entre lo deseable y lo indeseable en las prácticas educativas.

**Palabras clave**— Educación, cultura de paz, conflictos, educación superior

## Introducción

Educar para la paz es hacer un cambio de pensamiento en los individuos, el objetivo de la paz es lo opuesto a guerra, sin embargo, la paz va más allá de enfrentar conflictos armados, ya que la situación de paz tiene como alcance hacer una revolución en los pensamientos de las personas para iniciar hacer una reflexión primero de la situación, posterior es ejercer una acción que permita eliminar la violencia para así lograr un control de estado emocional encaminado hacia la tolerancia, armonía, pacifismo.

En ese sentido, los centros educativos como organismos públicos tienen la autoridad y competencia para promover una enseñanza para la paz en los estudiantes comprometiendo así una educación basada hacia los valores sociales pero sobre todo que responda a un desarrollo humano con sentido ético de los valores de paz. A través de las universidades se puede lograr impulsar un modelo específico hacia los métodos de solución de conflictos que permita enriquecer las prácticas educativas para enseñar la paz, la responsabilidad social con el propósito de incorporar habilidades en los profesionales encaminado hacia la no-violencia.

Las instituciones de educación superior tienen la gran responsabilidad de formar en los profesionales la capacidad de generar pensamientos con habilidades de cambios sociales desde su entorno con la convivencia con los otros: maestros, alumnos, institución. Cabe destacar que en la Conferencia Mundial sobre Educación Superior 2009 con Sede en la UNESCO en París se hace el reconocimiento que la educación superior tiene como uno de los retos mundiales la responsabilidad social de proporcionar en sus estudiantes una formación sobre los principios éticos necesarios para la construcción de la paz y de los valores de la democracia, así también las universidades además de desempeñar las funciones de investigación, enseñanza y servicio a la comunidad deberán concentrar en promover el pensamiento crítico, el desarrollo sostenible, la paz y el bienestar en los estudiantes.

En la Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe de la Conferencia Regional de Educación Superior (CRES) conmemorada en el 2008 en Colombia se hace referencia que para alcanzar el avance social, la lucha por una identidad cultural, el desarrollo de la educación superior consiste en promover una cultura de paz por ello se mencionan en esta declaración los compromisos de la universidad con la sociedad los cuales deben estar enmarcados en todos los programas de formación, uno de estos mandatos consisten en promover el respeto para cesar la opresión, defender la justicia social para erradicar la discriminación, promover una cultura de paz para abordar la responsabilidad ética y social.

Sin olvidar que la educación superior es un derecho de todos se necesita que en las instituciones se favorezca la convivencia democrática, la tolerancia, el espíritu de solidaridad y de cooperación, estas acciones pueden hacer el cambio en mejores relaciones humanas. Cabello Tijerina, Paris Alejandro (2017), afirma que los objetivos que se pretende alcanzar con la implantación de una cultura de paz giran alrededor del entendimiento, la cooperación y la tolerancia entre diversas culturas, para aprender a convivir fortaleciendo valores como la igualdad y la confianza, los cuales refuerzan la estructura y tejido de las sociedades, con lo que se potencializa el desarrollo económico, la seguridad política, la participación democrática y la educación.

Con la finalidad de proporcionar una definición más objetiva y sistemática del concepto de cultura de paz, la Naciones Unidas a través de la Declaración sobre una cultura de paz y el programa de acción en el artículo 1º. basa la posición de la cultura de paz en:

<sup>1</sup> Dalila Vera Hernández es Profesora Investigadora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Doctoranda en Métodos de Solución de Conflictos y Derechos Humanos por la misma universidad. dalila.vera@ujat.mx

Una cultura de paz es un conjunto de valores, actitudes, tradiciones, comportamientos y estilos de vida basados en:

- a) El respeto a la vida, el fin de la violencia y la promoción y la práctica de la no violencia por medio de la educación, el diálogo y la cooperación;
- b) El respeto pleno de los principios de soberanía, integridad territorial e independencia política de los Estados y de no injerencia en los asuntos que son esencialmente jurisdicción interna de los Estados, de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y el derecho internacional;
- c) El respeto pleno y la promoción de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales;
- d) El compromiso con el arreglo pacífico de los conflictos;
- e) Los esfuerzos para satisfacer las necesidades de desarrollo y protección del medio ambiente de las generaciones presente y futuras; f) El respeto y la promoción del derecho al desarrollo;
- g) El respeto y el fomento de la igualdad de derechos y oportunidades de mujeres y hombres;
- h) El respeto y el fomento del derecho de todas las personas a la libertad de expresión, opinión e información;
- i) La adhesión a los principios de libertad, justicia, democracia, tolerancia, solidaridad, cooperación, pluralismo, diversidad cultural, diálogo y entendimiento a todos los niveles de la sociedad y entre las naciones; y animados por un entorno nacional e internacional que favorezca a la paz.

La cultura de la paz permite brindar las herramientas para aprender a vivir mejor en las relaciones humanas evitando el conflicto, Fisas, V. (2006) en su libro cultura de paz y gestión de conflictos menciona que la cultura de paz busca poner fin a la violencia, ya que es la transformación de la fuerza de la razón y del amor la que permite la transformación, por consiguiente la paz con lleva un proceso con beneficios, a continuación en la figura 1 se informa los alcances de la cultura de la paz.

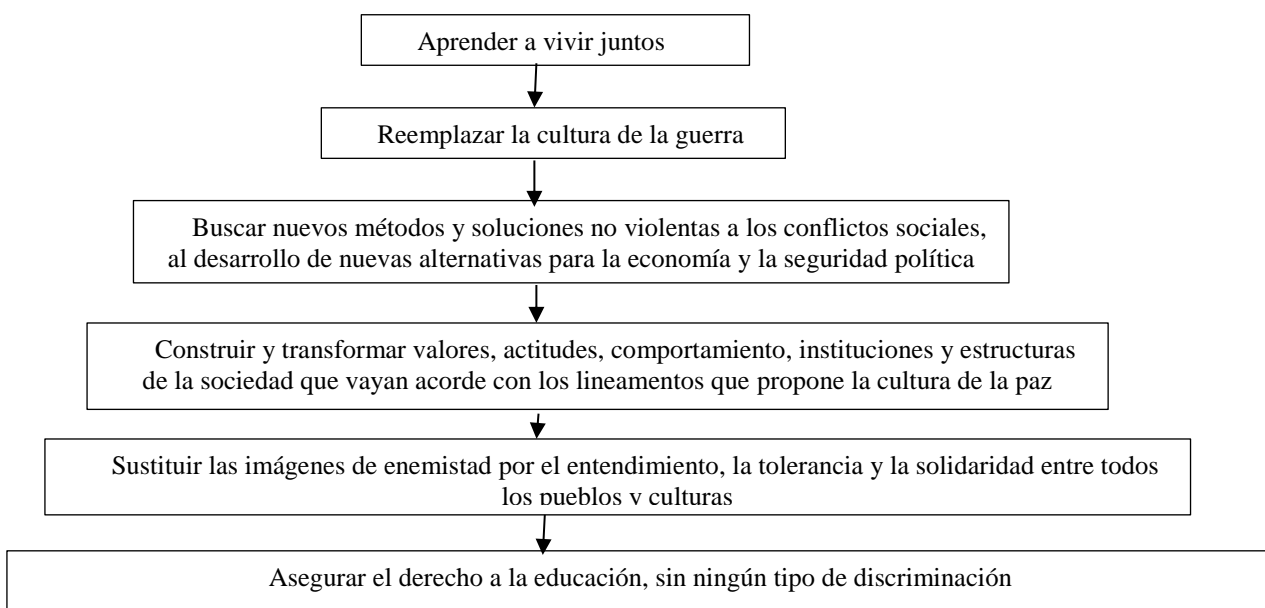


Figura 1.- alcances de la cultura de la paz.

Entre las características que posee educar para la paz en las instituciones de educación superior se identifica que la educación como elemento primordial en el proceso de transformación social, sea dirigido a todos los niveles de educación; desde una nueva óptica, se analiza que la educación superior es importante para la promoción de la cultura de paz, puesto que al asumir los comportamientos pacíficos como estilo de vida por parte de los futuros profesionales, ellos y ellas al ejercer y desarrollar investigaciones en los diferentes campos de la ciencias los pueden hacer desde una perspectiva ética y de paz (Islas, Colín, 2018; p. 316), la Declaración y programa de acción sobre una cultura de paz en su artículo 4 reconoce que la educación es fundamental para una cultura de paz sin importar el nivel de estudio, ya que considera a la educación como el medio para los derechos humanos.

Los sistemas de educación superior sobrellevan constantes presiones por mantener el principio de homogeneidad, ya que mantienen dentro de su visión la necesidad de provocar transformaciones positivas en los individuos, grupos sociales, para la identidad, la igualdad, en ese sentido se requiere incorporar estrategias donde impere lo social y la integridad.

### **Descripción del Método**

La Real Academia Española (RAE) define la paz como aquella relación de armonía entre las personas sin enfrentamientos ni conflictos, esto se manifiesta a tranquilidad, calma, reconciliación donde la paz permite vivir el orden con justicia en los grupos sociales, así la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declara el año 2000 como el Año Internacional de la Cultura de la Paz y como parte de los objetivos de esta acción esta que las instituciones educativas participen en la Red de Escuelas Asociadas a la UNESCO con el fin de llevar a cabo actividades en sus centros de estudio para que promuevan y difundan la cultura de la paz a través de implementar programas para prevenir la violencia escolar.

Se requiere diseñar un sistema de educación superior que facilite las iniciativas para reformar un currículo para la cooperación y colaboración, pero sobre todo para el manejo de los conflictos. Algunas universidades públicas han considerado la inclusión de asignaturas en sus planes de estudio de manera obligatoria o de manera optativa sobre los mecanismos de solución de conflictos, cultura de paz, democracia, desarrollo humano, entre otras, así como también implementan actividades en la comunidad universitaria como son los centro de mediación para resolver las diferencias entre alumnos, maestros o población en general, incubadoras para la paz e incluso establecen como política para la convivencia norma de igualdad y no discriminación.

La universidad tecnológica del norte de Guanajuato dispone de una norma de igualdad laboral y no discriminación en la cual promueven la igualdad de oportunidades, el respeto de las diferencias individuales en cultura, religión y origen étnico. La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco dentro de su plan de estudio del campo de ciencias sociales y humanidades imparte la asignatura de métodos alternos de solución de conflictos en el área sustantiva profesional. La Universidad Autónoma de Nuevo León en los programas académicos de las licenciaturas imparte la asignatura de cultura de paz de manera obligatoria en la mayoría de las profesiones

Esta investigación toma en cuenta las propiedades de la investigación cualitativa. El entorno natural se realiza bajo la discusión del análisis documental de autores, así como también de razonamientos lógicos que regulan la educación superior en México. El desarrollo de este trabajo se ejerce mediante el estudio del contexto social, económico, político, cultural de algunas instituciones de educación superior, también se abordan elementos de los métodos alternos de solución de conflictos con la finalidad de identificar los beneficios de una educación para la paz.

### **Comentarios Finales**

Esta investigación se enfoca en buscar el impulso para una enseñanza en la paz dentro de las instituciones de educación superior con la finalidad que se incluyan actividades en la prácticas educativas sobre el estudio, análisis y reflexión de la cultura de paz en los programas académicos de todas las disciplinas bajo un enfoque de justicia y de paz, ya que se requiere en el país profesionales con las competencias educativas sobre el manejo y aplicación de los mecanismos de resolución de conflictos. En un mundo con constantes cambios se hace imprescindible convocar a una pedagogía transformadora capaz de facilitar en los estudiantes universitarios las habilidades con las competencias sobre como hacerle frente a la solución de conflictos sobre seguridad, desigualdad, injusticia, cooperación y colaboración para alcanzar el desarrollo sostenible y el de la paz en el país y el mundo.

### **Resultados**

En este trabajo se hizo un análisis sobre las competencias, habilidades, conocimiento para una educación fundamentada en la enseñanza de la paz en la educación superior y el manejo de solución de conflictos, los resultados de la investigación incluyen el derecho a una educación como responsabilidad social que permita edificar en los profesionales un nuevo concepto de humanismo con el valor de la cooperación y colaboración.

Es así como se revisa el contexto educativo, social, político y cultural de algunas instituciones de educación superior y su inclusión de prácticas educativas sobre la promoción y difusión de los métodos alternos de solución de conflictos como medio para educar en la paz.

### **Referencias**

Cabello Tijerina, Paris Alejandro, "Cultura de paz", Universidad Autónoma de Nuevo León, 2017.

Declaración y programa de acción sobre una cultura de paz, 1999.

Fisas, V., Cultura de paz y gestión de conflictos Barcelona, España, 2006.

Informe sobre la calidad de la ciudadanía en México, IFE, (2014). México.

Islas Colín, Alfredo, La cultura de paz en las políticas de educación superior de México, Colombia y el Salvador, Revista Educación y Humanidades, 20 (34), Colombia, 2018.

Miller, Jonh, et. al (ed.) 2005, *Holistic Learning and Spirituality in Education*, University of New York Press.  
Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2015.

OEI, “Declaración Final de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe de la Conferencia Regional de Educación Superior (CRES)”, 6 de junio de 2008.

ONU, Declaración y programa de acción sobre una cultura de paz, 1999.

Paymal, Noemi (2008), *Pedagogía 3000, guía para docentes, padres y uno mismo*, Cordova, Argentina.  
Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018). Gobierno de la República Mexicana.

Proyecto Transdisciplinario “Hacia una Cultura de Paz”, (1998). UNESCO. Francia.

UNESCO, “Conferencia Mundial sobre la Educación Superior- 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo”, 8 de julio de 2009.

# LOS SABERES CURRICULARES: ANÁLISIS DESDE EL ESCENARIO DOCENTE EN LA ESCUELA NORMAL

Ma. Hilda Vergara Alonso<sup>1</sup> y Jesús Ramírez Bermúdez<sup>2</sup>

**Resumen**— Los saberes que construyen los docentes de la escuela Normal, son fundamentales para el desarrollo de su práctica educativa, favoreciendo las competencias profesionales y genéricas que exige el Plan de Estudios vigente para la licenciatura de Educación Preescolar, uno de estos saberes es el curricular que permite al docente desarrollar los objetivos, contenidos y métodos para lograr los resultados deseados. El trabajo es de corte cualitativo e interpretativo, que se conjugan por medio de entrevistas y la observación participante, a lo largo de ésta se descubrió los saberes y significados que tiene los docentes sobre los saberes curriculares. En este sentido los docentes construyen sus saberes curriculares y disciplinares sobre la marcha, en la propia práctica en el contexto del salón de clases, generalmente no los reconocen como parte de sus conocimientos que aplican en la tarea de enseñar. La construcción del conocimiento, la organización temática es una incumbencia que está ubicada ‘en otros, al docente le corresponde transmitir, ejecutar el contenido de la malla curricular, debe confiar en sus saberes y en el de sus compañeros.

**Palabras clave**— Saberes, saberes curriculares, docentes, conocimiento.

## Introducción

Los saberes están permeados por dimensiones epistemológicas en nivel racional y experiencial, abriendo un espacio para la observación y reflexión de los saberes y las prácticas situadas de los docentes de la Escuela Normal. relativas a la organización anticipada de los contenidos de enseñanza y el desarrollo de la clase en la transmisión de contenidos curriculares, vertiendo una postura epistémica de sus saberes en relación de los contextos sociales y culturales, como un producto de un tejido, inherente a una cultura institucional, transformador del pensamiento, y modelador de la práctica pedagógica.

El objetivo esencial de este espacio es describir y analizar en como los docentes construyen sus prácticas y saberes en el aula. Mostrar en un primer acercamiento las situaciones de los docentes de la escuela Normal, los procesos de enseñanza y los saberes que ellos poseen en torno a los contenidos de los cursos del nuevo plan Estudios de la Licenciatura en Educación Preescolar, Plan 2012. Este escrito surge de un primer acercamiento teórico y de las observaciones en clase de los docentes, siempre teniendo en mente ¿Cuál es el vínculo que guardan los saberes docentes y las prácticas? ¿Cuáles son sus saberes curriculares? ¿Cuál es el sentido de su pertinencia en el contexto del salón de clases y de su apropiación por arte de los alumnos?

## Descripción del Método

En términos metodológicos, este trabajo es de corte cualitativo e interpretativo, se conjugan por medio de entrevistas estructuradas y la observación participante, se indagó y confrontó, a lo largo los saberes y significados que tiene los docentes sobre los saberes curriculares centrado en el alumno, en el contexto de tres categorías:

- Enfoque centrado en el aprendizaje,
- Las competencias y
- Flexibilidad curricular

Se buscó lograr que las respuestas favorecieran el análisis y que permitieran arribar a inferencias respecto al conocimiento, que tienen los docentes en torno al Enfoque Centrado en el Aprendizaje del Plan de estudios 2012, de la Licenciatura en Educación Preescolar

Se retoma el enfoque etnográfico donde se diseñaron entrevistas y guías de observación, que permitieron inquirir el trabajo que realizan los docentes en el contexto del salón. Ya que la etnografía (Ver figura 1) no tiene una única finalidad, sino varias, íntimamente relacionadas, entre las que destacan: la *descripción* de los contextos, la *interpretación* de los mismos para llegar a su *comprensión*, la *difusión* de los hallazgos, como lo manifiesta Nolla Cao (1997), y, en último término, la *mejora* de la realidad educativa. Para ello se diseñaron entrevistas y guías de

<sup>1</sup> Ma. Hilda Vergara Alonso es Jefa del Departamento de Investigación e Innovación Educativa, Investigador Educativo, Responsable del CA “Procesos Educativos y Colegialidad” en la Escuela Normal No. 3 de Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl, Estado de México, México. [mahilda.n3n.isceem@gmail.com](mailto:mahilda.n3n.isceem@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Jesús Ramírez Bermúdez es Asesor Académico de 4to. Grado y Práctica Profesional, Investigador Educativo e integrante del CA “Procesos Educativos y Colegialidad” en la Escuela Normal No. 3 de Nezahualcóyotl, Nezahualcóyotl, Estado de México, México. [jesusramirezbermudez@gmail.com](mailto:jesusramirezbermudez@gmail.com)



observación, que permitieron inquirir el trabajo que realizan los docentes en el contexto del salón de clases, en torno a las estrategias de trabajo centrado en el aprendizaje de los alumnos. En un primer momento, para recuperar los saberes previos de los docentes se diseñó una encuesta estructurada, que permitió recuperar sus conocimientos. En este mismo sentido nos permitió el acercamiento a la realidad, la descripción como forma para mirar e interpretar el ambiente observado, como dice Geertz (1987) “la interpretación consiste en decir algo sobre algo”. Se buscó lograr que las respuestas favorecieran el análisis y categorización, que permitieran arribar a inferencias en torno a los saberes de los docentes en relación al aprendizaje centrado en el alumno.



Figura 1. Descripción de la realidad, la Etnografía. Diseño propio

El trabajo de campo se expresa en notas acerca de lo que se observó, se registró la impresión del observador sus intuiciones, su emociones, sentimientos acerca de lo que se observa y diversa información que es válida y que puede servir para interpretar muchas veces la información que se recaba.

El proceso de investigación se realizó a lo largo del curso del ciclo escolar 2016-2017 y 2017-2018, mediante la observación participante y la entrevista a los docentes de la escuela Normal.

#### *Participantes*

Se eligieron a 12 docentes de la Escuela Normal No. 3 de Nezahualcóyotl, de una población de 30 profesores.

#### *Procedimiento/Trabajo de campo*

El proceso de investigación constó de dos fases:

- A. La entrevista a los docentes de la escuela Normal
- B. La observación de los docentes en el salón de clases, como primera forma de acercamiento y contacto con ellos. Porque entrar, a un aula, requiere entonces explorar lo que encierra la misma, desentrañar el modo en que se tejen los componentes universales y particulares, en esa aula y en los docentes de manera singular (Garay, 1997)

Estos instrumentos fueron aplicados sólo a aquellos profesores integrantes de la muestra, se ha observado su trabajo en el contexto de los cursos de la malla curricular del Plan de Estudios 2012, de la Licenciatura en Educación Preescolar. En el proceso de aplicación de los instrumentos, se observó a los profesores en sus horas de clase, la opinión de ellos durante las entrevistas se deriva de su conocimiento y experiencia en torno a los enfoques del Plan de Estudios, de las cuales relacionan con su praxis profesional y de sus vivencias con las alumnas. Durante las observaciones, se rescatan los **saberes de los docentes permeado por los contenidos de su curso**, este recorte nos permite visualizar y comprender sus conocimientos y sus alcances epistemológicos en correlación a sus saberes disciplinares y curriculares.

#### **Los saberes curriculares del docente**

Es importante reconocer que los docentes normalistas, además del conocimiento disciplinar o conocimiento en específico de los contenidos de sus cursos, de conocimientos psicopedagógico, el histórico, epistemológico, y del contexto donde enseña, conocimientos que en su interacción permiten que emerjan los conocimiento curriculares

En relación con los conocimientos que poseen los y las docentes, Tardif (2004, p. 31), afirma que la práctica docente integra diferentes saberes, “se puede definir al saber docente como un saber plural, formado por una amalgama, más o menos coherente, de saberes oriundos de la formación profesional, los saberes de las disciplinas, del curriculum y de la experiencia”

Algunos autores como Johnson (1970, p. 18), “considera que el currículo es algo más que el conjunto de experiencias del aprendizaje; se refiere al aprendizaje terminal del alumno como resultado de la enseñanza”. Tardif (2004) sobre los saberes curriculares los define de la siguiente manera:

Se corresponden con los discursos, objetivos, contenidos y métodos a partir de los cuales la institución escolar categoriza y presenta los saberes sociales que ella misma define y selecciona como modelos de la cultura erudita y de formación para esa cultura. Se presentan en forma de programas escolares (objetivos, contenidos, métodos) que los profesores deben aprender a aplicar. (p. 30)

En esta lógica Shulman (2005) identificó siete tipos de conocimiento, que coinciden con algunos saberes que plantea Tardif.

- A. Conocimiento Disciplinar.- corresponden a la disciplina que se desea enseñar, en el que se plantean las reglas y los modos de pensar, y se adquieren en la formación
- B. Conocimiento Curricular.- están descritos en los planes y programas de estudio y se encuentran codificados en los libros de texto
- C. Conocimiento sobre la clase.- aparecen mediante el establecimiento de relaciones y un equilibrio a la medida de las específicas circunstancias que suceden en la clase y se aprende de manera implícita
- D. Conocimiento de lo que los alumnos aprenden.- que consiste en la comprensión por parte del docente de lo que realmente aprendieron los alumnos, esto es, de cómo van construyendo sus propios conocimientos y procedimientos.
- E. Metaconocimientos.- es el conocimiento sobre la naturaleza de los conocimientos respecto a la escuela y la asignatura, respecto a los fines y objetivos que han de conseguirse.
- F. Conocimiento sobre didáctica de la asignatura.- es un conocimiento mixto, cuenta con información de aspecto psicopedagógico, experiencias del profesor y de la asignatura a enseñar.
- G. Conocimientos pedagógicos.- son los conocimientos relacionados con aspectos metodológicos de la clase, el proceder con los niños y la organización del centro escolar. Se manifiestan a través de las actitudes y se adquiere durante la formación inicial de los docentes.

Existen coincidencias entre ambos autores, Tardif da importancia a la experiencia de los docentes, pero los saberes derivados de la clase y los alumnos de Shulman se reequiparán con los saberes experienciales. Por otro lado, Taba (1976, p. 10) refiere al respeto, “una declaración de finalidades y objetivos específicos, una selección y organización de contenido, ciertas normas de enseñanza y aprendizaje y un programa de evaluación de los resultados”. En este sentido la malla curricular del Plan de estudios 2012 está constituida por: 5 trayectos formativos Y 54 cursos. Esta concibe cada curso como nodos de una compleja red que articula saberes, propósitos, metodologías y prácticas que le dan sentido a los trayectos formativos. Sin embargo para comprender, implementar y reflexionar sobre la misma práctica docente por los académicos de la escuela Normal es necesario realizar un análisis profundo sobre el Plan de Estudios, la vinculación que existe entre los cursos que conforman la malla curricular entre los trayectos formativos y de las problemáticas propias del contexto escolar y social de la institución. Si bien hay docentes que durante el desarrollo de sus cursos demuestran sus saberes curriculares dentro del aula de acuerdo con los enfoques del Plan de Estudio, las competencias profesionales a las que contribuye, las evidencias de aprendizaje que se solicitan:

- Psicopedagógico: Portafolios, proyectos, casos, problemas, planeación didáctica.
- Preparación para la enseñanza y el aprendizaje: Diseño de ambientes de aprendizaje para el grado, campo de formación o tema de educación básica. Portafolios, proyectos, casos, problemas
- Lengua adicional y Tecnologías de la información y la comunicación: Proyectos y exámenes
- Optativos: Portafolios, proyectos, casos, problemas, exámenes
- Práctica profesional: Portafolios, proyectos, observación del desempeño. Diseño de ambientes de aprendizaje para el grado, campo de formación o tema de educación básica.

Y criterios de desempeño que contempla, como lo demuestra la observación realizada a una docente:

*“Los **saberes curriculares** se manifiestan en el desarrollo de la clase con tres estrategias que sugiere el plan de estudios, aprendizaje basado en casos de enseñanza, basado en problemas y colaborativo, donde se problematiza la propia práctica de las estudiantes referente a la evaluación empleada durante su estancia en los preescolares y generando una discusión medianamente asumida por las alumnas y un análisis de lo propuesto en su práctica profesional. Sin embargo, es aventurado afirmar que con las estrategias empleados por la docente observada sean suficientes para lograr en las estudiantes aprendizajes significativos, tendría que solicitarse alguna evidencia de producto o conocimiento para confirmarlo”.*

Por otro lado, existen docentes que se enfrentan algunas problemáticas que impiden el adecuado desarrollo y apropiación de los contenidos de sus cursos, en palabras de Davis (2001), “Existen cinco grandes clases de

problemas para su instrucción que los maestros deben tratar de evitar: problemas de dirección, evaluación, contenido y secuencia, métodos y limitaciones” (Ver Cuadro 1).

Tipo de problema	Descripción del problema	Algunas consecuencias
Dirección	Las metas u objetivos no son conocidos por los alumnos.	Los estudiantes tratan de ser más listos que el maestro.
Evaluación	Los procedimientos de evaluación no son conocidos por los alumnos	Se usan procedimientos injustos de prueba y calificación: los alumnos están insatisfechos.
Contenido y secuencia	Falta el contenido. No existe ningún intento de que haya una secuencia o estructura lógica.	El curso se percibe como trivial, irrelevante o desorganizado.
Método	Condiciones deficientes para motivar y promover el aprendizaje.	Los alumnos no se encuentran motivados y no aprenden.
Limitaciones	Se ignoran recursos como. La habilidad del instructor, las capacidades de los alumnos y los recursos de la escuela,	Demandas excesivas de las capacidades de los alumnos; se dejan de utilizar los recursos existentes.

Cuadro 1. Tipos de Problemas en la Instrucción (Davis, 2001).

### Las prácticas y los saberes de los maestros ¿Qué saber docente transmitir y formar?

Cotidianamente escuchamos a los docentes:

¡A las chicas no les interesa nada! ¡En lo único en que piensan es en divertirse! ¡Durante la clase no se esfuerzan por nada! ¡En ocasiones es una lucha...no hay forma de hacerles reflexionar o de mejorar su práctica! ¡Muchas veces, si se trata de hacer algo que les gusta, bien, pero no les pidas dar tiempo, para un taller o un curso porque no hacen caso, no participan, no se involucran...siempre es lo mismo, o algunas pocas ¡no quieren saber de nada, hacen sus muecas! Lo peor del caso es que son conscientes de lo que hacen, pero ni les importa. Siempre inconformes, la lista de frases similares que cotidianamente escuchamos, siempre están presentes.

Los saberes del docente (Gimeno, 1988; Mercado, 1994), responden a una construcción histórica, pues él posee significados adquiridos explícitamente durante su formación y además de otros que son resultado de experiencias continuas y difusas sobre diversos aspectos. Su conocimiento se genera con la incorporación de saberes de muy diverso origen, lo que implica el ensayo y la construcción de soluciones a los problemas que el trabajo mismo plantea en las condiciones específicas en que se presenta. Algunos de estos saberes se observan en su trabajo con los contenidos, así como en sus pautas de evaluación. Jackson (1968) sostiene que, la enseñanza en el contexto del salón de clases es más complicada de lo que la mayoría de la gente piensa, afirma que la formación real de los docentes, al igual que otros ámbitos profesionales y laborales, es producto de un conocimiento acumulado y preparación constante, en el que desarrolla además pericia para la ejecución de su trabajo

¿Qué saberes tiene los docentes? ¿Qué sentido tienen los saberes disciplinares? ¿Y los saberes curriculares?

Los docentes construyen sus saberes sobre la marcha, en la propia práctica de enseñanza en el contexto del salón de clases, generalmente no los reconocen como parte de sus conocimientos que aplican en la tarea de enseñar. La práctica diaria los lleva a desarrollar diversos saberes, que les permite realizar su trabajo de clase, pero en muchos casos, ellos mismos desconocen ese acervo que constituye el elemento fundamental de su desempeño profesional.

En los procesos de construcción curricular, los docentes se vinculan, trabajan, transmiten, producen y reproducen saberes; desde el contexto de sus prácticas en el salón de clases, en los colegios de grado y de trayecto formativo. Al respecto Zemelman (2006) argumenta que un docente “potenciado” es aquel que, desde los espacios y tiempos de los que se apropia, decide, interviene, transforma los procesos curriculares, se posiciona como sujeto de estructuración curricular desnaturalizando los dispositivos escolares. Además de los saberes curriculares y pedagógicos, los docentes se van apropiando de otros saberes establecidos en los planes y programas, que la práctica misma le hace aprender, retomar y aplicar en su práctica cotidiana. Estos se traducen desde la malla curricular del Plan de Estudios, y que desde los contenidos de cada curso, se van apropiando los docentes para su práctica docente.

### *La voz de los docentes. Una aproximación a sus saberes curriculares.*

Rescatar los relatos de los docentes, es una mirada a vislumbrar y comunicar una parte de lo que nos va pasando en ellas. Un modo de profundizar en el sentido pedagógico que damos a diversas metodologías y que, en el fondo tratan de mostrar las conexiones que vamos buscando expresar, de lo que se observa en el salón de clases. Por un lado la naturaleza racional de la educación que a través del curriculum (Ver figura 2) se muestra, el saber de sí y del otro como sujetos reflexivos, la apertura a lo nuevo que se escudriña en cada pasillo y cada rincón del salón de clases y lo que va entranando.

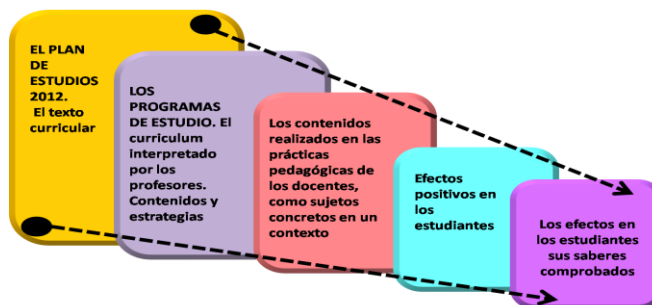


Figura 2. El curriculum como figura y praxis.

Qué pasa? Qué? Son preguntas que nos invitan a mirar a través de los ojos, lo que los otros hacen en su espacio, en su salón de clases y de sus formas de pensar.

Al inicio de la clase el maestro Alexis, pregunta a las alumnas sobre sus aprendizajes y saberes sobre los *modelos de equipamientos y las herramientas digitales para la educación en el aula*, vistos en sesiones anteriores, esto sucede en el contexto del curso “*La Tecnología informática aplicada a los centros escolares*” y *en específico de la unidad* de aprendizaje, “Ambientes educativos”. Al respecto manifiesta y cuestiona:

*“Estamos todavía en nuestra segunda unidad, ¡correcto!...vamos a recordar las competencias que tenemos que fortalecer...no hay servicio general, solo van a consultar “nada más”...recuerdan que la unidad anterior vimos principalmente herramientas digitales para aplicarlas en el aula, ¡de acuerdo! ¡Vamos bien!”*

Los contenidos del plan de estudios está enmarcado en la teoría sociocultural, que definen el aprendizaje de los alumnos como un “proceso constructivo, que tiene un carácter esencialmente interpersonal, social y cultural, y que está gobernado tanto por factores cognitivos como por factores situacionales y contextuales” (Colomina, Onrubia & Rochera, 2001, p. 443). El análisis de la interacción en el aula como un proceso en el que, en torno a las tareas y actividades de cada curso, los docentes y estudiantes se interrelacionan y construyen significados y saberes en torno a los contenidos.

En relación con los procesos de construcción curricular hay coincidencias en las respuestas dadas por las docentes acerca de que es una construcción colectiva; sin embargo frente a la pregunta si se sienten parte del mismo expresan dudas acerca de los contenidos, pero al mismo tiempo manifiestan la necesidad de fortalecer los conocimientos de los alumnos, a pesar de la carga de temáticas en los cursos.

La incorporación y la participación de la docente “Nieves” en los cursos de la malla curricular de la Licenciatura en Educación Preescolar, Plan 2012 se dio en un proceso fragmentado y en un alto grado de incertidumbre en el ciclo escolar 2014-2015, ya que ella siempre estuvo trabajando con el Plan de Estudios 1999. Pero la práctica, la relación cotidiana con otros profesores experimentados y la investigación como herramienta, se convirtieron en poderosas fuentes de su aprendizaje.

“Nieves” recupera la importancia del trabajo desde el enfoque centrado en el aprendizaje, en su curso constituido por diversos contenidos, que va desde el concepto de investigación a la investigación cuantitativa y cualitativa, un mundo de saberes disciplinares y curriculares, que se traducen en preocupación constante, al unísono plantea:

*“Al principio de la clase propuse a las estudiantes generar un taller, para fortalecer el diseño de su proyecto de investigación, una hora al termino de sus clases, un día a la semana... ¡Sus miradas dijeron todo! ¡No había apertura!, ¡bien dije!. De todas maneras tenemos que reforzar contenidos, vamos a trabajar durante las horas del curso, no hay alternativa.*

Achilli citado por Massera, Mazover y Menvielle (2014), sostiene que el docente está inserto en una organización jerárquica en la cual aparece cierta disociación entre la concepción del conocimiento, la construcción del mismo y su recreación en el aula al mismo tiempo agrega, “La construcción del conocimiento, la organización temática es una incumbencia que está ubicada ‘en otros’... A él le resta transmitir, ejecutar el contenido de las currículas”. El maestro debe confiar en sus saberes y en el de sus compañeros.

Tenemos que preguntarnos será acaso, que el verdadero saber es el de los especialistas, los teóricos? Al respecto Nieves, pone de manifiesto su creatividad, ella sabe que es trabajo extra, al implementar un taller de construcción y diseño del proyecto de investigación.

*“Durante el desarrollo del curso, las alumnas al término de este deben tener concluido su proyecto de investigación, para ello diseñamos el proyecto de trabajo “Construyendo mi proyecto de investigación”. En este espacio se replanteo el diseño del protocolo de investigación, combinado con las ideas generadoras de*

*la estrategia “aprendizaje basado en problema”, creo que favoreció la construcción de conocimiento, pero muchas veces algunas de las alumnas manifestaron resistencia, porque fue una tarea extraordinaria al curso...Una de las alumnas manifiesta y traduce su experiencia en ‘miedo, estrés y satisfacción’, esto me llevó a pensar e interpretar su pensamiento ‘Pienso, luego comprendo’, la satisfacción de los conocimientos logrados en el contexto del curso”.*

Los saberes curriculares de los docentes se fortalecen día con día, sus experiencias en torno a los contenidos, se manifiestan en su constante interacción con los alumnos en su praxis diaria en el salón de clases. Algunos miran a sus alumnas con apuro otros las consideran compañeras, pero que tanto los docentes construyen sus saberes en coordinación con los alumnos? Que tanto los docentes se apropian de los contenidos de los cursos.

### Conclusiones

Si bien la reflexión en torno a los saberes curriculares de los docentes a nivel experiencial y racional es compleja el docente se centra en el contexto del aula, y en ella en las estrategias metodológicas que el selecciona para facilitar el aprendizaje de los alumnos, sin desconocer los contextos socioculturales e institucionales que también la condicionan. Implícitamente, distinguiendo diversos ámbitos de formación docente a través de los cuales construye sus saberes curriculares, destacando tanto los científicos como los cotidianos o de sentido común, ambos en permanente interacción.

Esta interacción de saberes genera consecuencias para la práctica:

- Siendo una práctica en la que se implican distintos agentes, la comunicación entre ambos tipos de conocimiento se da en todos ellos de manera diferente, generando múltiples interacciones.
- La teoría no se deriva ni se valida en la práctica en cuanto a racionalidad superior, sino que interactúa con ella a través de los agentes implicados, generando la construcción de nuevas realidades.

Los saberes curriculares que el docente interioriza en su práctica en el contexto de la escuela Normal parece ser un cometido necesario y difícil. Necesario, porque intenta develar los supuestos que sustentan la práctica con el propósito de enriquecerla y reorientarla. Difícil, porque se trata de saberes de distinto tipo y con diferente grado de conciencia en la reflexión que sobre su propia acción pueden realizar los profesores.

Los docentes movilizan sus saberes en el contexto de su práctica, por lo debe de desarrollar la capacidad de dominar, integrar y movilizar tales saberes como condiciones para la mejora de su quehacer educativo.

### Referencias

- Colomina, R., Onrubia, J. & Rochera, M. J. “Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula”. En César Coll, Jesús Palacios & Álvaro Marchesi (comps.). Desarrollo Psicológico y Educación, 2. Psicología de la Educación Escolar, Madrid, Alianza, 2001.
- Davis, R. Diseño de sistemas de aprendizaje: un enfoque del mejoramiento de la instrucción. México, Trillas, 2001.
- Díaz, F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E., Rojas, S. Metodología de diseño curricular para educación superior. México, Trillas, 2012.
- Garay, L. Conocer las instituciones. Algunas ideas para el diagnóstico (documento no publicado). Córdoba, Argentina, 1997.
- Geertz, C. La interpretación de las culturas, Gedisa, 1987
- Gimeno S. J. El currículum: una reflexión sobre la práctica, Madrid, Ediciones Morata, 1998.
- Heller, A. Sociología de la vida cotidiana, España, Península.1977
- Jackson, P. La vida en las aulas. Madrid, Marova, 1968.
- Johnson, H. *Curriculum y educación*. Buenos Aires, Troquel, 1970.
- Marcelo, C. Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. Revista Complutense de Educación. 12 (2), 2001.
- Massera, A. E., Mazover, S. B. y Menvielle, E. M (2014). *Saberes docentes y procesos de construcción curricular en el Nivel Primario*, consultada por Internet el 30 de febrero del 2017. Dirección de internet: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/AulaUniversitaria/article/view/5000>
- Mercado, R. El diálogo de voces sociales en los saberes docentes. En: Rueda B., Mario, Delgado B., Gabriela y Zardel, Jacobo (coordinadores). La etnografía en Educación. Panorama, Prácticas y Problemas. Centro de Investigación y Servicios Educativos-UNAM, México, 1994.
- Secretaría de Educación Pública. La tecnología informática aplicada a los centros escolares. Licenciatura en Educación Preescolar Programa del curso. Plan de estudios 2012, México, SEP, consultada por Internet el 15 de febrero del 2017. Dirección de internet: [http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/rc/programas/leprece/la\\_tecnologia\\_informatica\\_aplicada\\_a\\_los\\_centros\\_escolares\\_leprece.pdf](http://www.dgespe.sep.gob.mx/public/rc/programas/leprece/la_tecnologia_informatica_aplicada_a_los_centros_escolares_leprece.pdf)
- Taba, H. Desarrollo del currículum, teoría y práctica, Buenos Aires, Troquel, 1976
- Tardif, M. Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Narcea, 2004
- Zemelman, H. El conocimiento como desafío posible. México: Instituto Politécnico Nacional, 2006.

# DISEÑO DE MURO VERDE PARA LA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

<sup>1</sup>Veyna-Gómez A.I, Chávez-Carlos D, González-Trinidad J, Jùnez-Ferreira H.E.

## RESUMEN

**La falta de aceptación de nuevas tecnologías para el uso y tratamiento de agua ha impedido que se pueda dar un desarrollo completo y pleno en este rubro, sin embargo los crecientes problemas generan la necesidad de implementarlas. A lo largo de la historia de la humanidad el agua ha sido un recurso vital y renovable que siempre ha sido factor importante para el crecimiento de grandes culturas, ciudades, incluso países pero el hecho de que siempre este presente, ha dado pauta a no darle la importancia que realmente tiene en nosotros debido a eso se han descuidado los detalles que hacen posible la presencia del líquido. En el presente trabajo se busca diseñar un muro verde que almacene el agua de lluvia a través de los techos de casas - habitación o incluso edificios, en la ciudad de Zacatecas, como una alternativa fuente de agua potable, facilitaría al usuario la posibilidad de tener una fuente propia de agua que pueda cumplir con las demandas que se requiera, en consecuencia reducir la explotación incontrolada de pozos de agua subterránea que llevan a extraerla cada vez más a grandes profundidades generando un alto índice de contaminación en el agua que a la par se traduce en un incremento en recursos para poder purificarla haciendo así más costoso su precio a la población.**

*Palabras claves: Muro verde, agua de lluvia, tecnología*

## Introducción

La falta de aceptación de nuevas tecnologías para el uso y tratamiento de agua ha impedido que se pueda dar un desarrollo completo y pleno en este rubro, sin embargo los crecientes problemas generan la necesidad de implementarlas. A lo largo de la historia de la humanidad el agua ha sido un recurso vital y renovable que siempre ha sido factor importante para el crecimiento de grandes culturas, ciudades, incluso países pero el hecho de que siempre este presente, ha dado pauta a no darle la importancia que realmente tiene en nosotros debido a eso se han descuidado los detalles que hacen posible la presencia del líquido. El incremento en la contaminación del aire y suelo, la tala de árboles, el uso de químicos, destrucción de fauna y flora, son actividades humanas que actualmente han puesto en peligro la continuidad del ciclo del agua, en consecuencia, el proceso se ha vuelto cada vez más difícil para obtenerla y poder llevarla a toda persona que necesita de ella. Afortunadamente el conocimiento científico en compañía con los avances tecnológicos ha sido capaz de ofrecer nuevos caminos que lleven a obtenerla.

Dar solución al creciente problema de escasez del agua en Zacatecas y al lugar de donde se extrae, facilitaría al usuario la posibilidad de tener una fuente propia de agua que pueda cumplir con las demandas que se requiera, en consecuencia reducir la explotación incontrolada de pozos de agua subterránea que lleva a extraerla cada vez más a grandes profundidades, y por ende un cambio en la calidad del agua que se traduce en un incremento en recursos para poder purificarla haciendo así más costoso su precio a la población. El objetivo de esta investigación fue diseñar un sistema de captación de agua pluvial a través de muros verdes implementados en viviendas urbanas en la ciudad de Zacatecas con el fin de aprovechar el agua de lluvia para actividades humanas.

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Zacatecas, Programa Académico de Topografía e Hidromensura y Doctorado en Ingeniería [jgonza@uaz.edu.mx](mailto:jgonza@uaz.edu.mx)

## Antecedentes

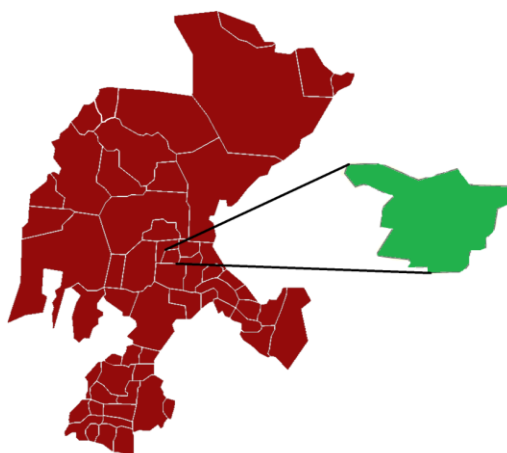
El diseño se busca que sea lo más ecológico, barato y funcional posible con la ayuda de PET (botellas de plástico recicladas), tubos PVC, y que sea adaptable a cualquier forma y diseño de la estructura, sin embargo este muro no deberá ser de carga buscando siempre la seguridad del usuario. El muro cuenta con una fuente de captación directamente del techo lo cual provee de una mayor área en la cual pueda recolectarse la máxima cantidad de agua, de igual manera se proporcionará una salida de la cual se extraiga el líquido. Esta técnica ha sido implementada actualmente en Colombia.

En la viabilidad del proyecto es necesario definir el concepto, el cual se entiende como la cualidad de viable (que tiene probabilidades de llevarse a cabo o de concretarse gracias a sus circunstancias o características). Como todos los métodos nuevos, la técnica de RWH por sus siglas en inglés (rain wather harvesting) se requiere que además de novedoso sea 100% viable es decir, que su desarrollo y su uso se garantice en cualquier lugar donde sea implementado, para ello se tiene que realizar un análisis de viabilidad mismo que servirá para tratar de predecir el éxito o fracaso del proyecto donde se estudiará el lugar, las variables que se presenten tales como: precipitación, evaporación, calidad del agua de lluvia, calidad de los materiales, demanda, entre otros. Según Singh y Ray (2013), se estudió la eficacia de la cosecha de agua de lluvia en Irlanda donde se obtuvieron resultados favorables en el uso potencial de este método, supliendo el 94% del consumo de agua en uso doméstico. Por otro lado, en 2012 identificaron los métodos con mejor estrategia y menos dañinos para el medio ambiente en un escenario urbano, es decir, una ciudad, donde aprovechando el tamaño y el diseño de las estructuras (casas y edificios) se concluyó que el sistema urbano de distribución, recolección y almacenamiento de agua de lluvia es el mejor en este tipo de lugares.

En ciudades como Suecia, Portugal, Sydney y Brasil obtuvieron un aprovechamiento del 10% -79% en la recolección de agua de lluvia, en el caso de Sydeny este aprovechamiento fue en edificios con un área de 150 m<sup>2</sup>, en los otros casos fue en una área de 40 m<sup>2</sup>, en el 2003 y 2005 llegaron a la conclusión de que es un método que puede abastecer de manera eficaz a la demanda de una casa (Matos et al., 2015).

## Metodología

El Estado de Zacatecas, cuenta con una población de 1'579,209 habitantes de los cuales 808,841 son mujeres y 770,368 son hombres ocupando así el 25° lugar a nivel nacional por su número de habitantes.(INEGI, 2010). En la ciudad de Zacatecas tiene un registro promedio de precipitación de 472.4 mm anuales durante los últimos 61 años (Figura 1).

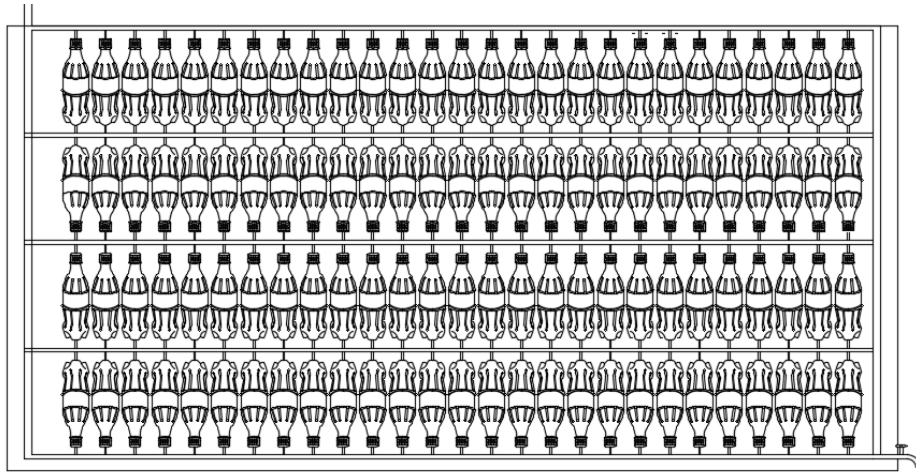


**Figura 1 Localización de la zona de estudio**

### Diseño del muro verde (PET)

El diseño del muro verde se realizará con materiales como PET (botellas de plástico), ubos de PVC, una estructura de aluminio que ayude a sostener las botellas como se muestra en la Figura 6. Los tubos de PVC servirán como

tubería para conducir el agua hasta las botellas donde será almacenada para su uso posterior. La tubería de PVC puede variar en cuanto a medida ya que se ajustara según las botellas que se deseen emplear (Figura 2).



**Figura 2. Diseño de muro verde**

### **Análisis físico químico del agua de lluvia recolectada**

La evaluación de la calidad del agua es un proceso de enfoque múltiple que estudia la naturaleza física, química y biológica del agua con relación a la calidad natural, efectos humanos y acuáticos relacionados con la salud. El análisis de cualquier agua revela la presencia de gases, elementos minerales, elementos orgánicos en solución o suspensión y microorganismos patógenos. La determinación del análisis físico-químico se realizó en el laboratorio de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Unidad Académica de Ingeniería de la UAZ, con el fin de obtener datos que se pueden comparar con los lineamientos que se tienen en la NOM-127-SSA1-1994, a fin de determinar si el agua cosechada es apta para consumo humano.

#### **Resultados**

Se busca adaptar las reglamentaciones, diseños y formas de las viviendas actuales para que puedan ser capaces de captar una gran cantidad de agua de lluvia, de manera tal que puedan cumplir con la demanda de agua según su usuario y así generar un aprovechamiento del 90% del agua captada, con la finalidad de reducir considerablemente la demanda de agua potable.

#### **Determinación de Demanda**

Para determinar la demanda se tienen las siguientes variables: Número de habitantes cuatro; Dotación = 50 l/hab/día; Días del mes = 30.4 promedio de días por mes de acuerdo a esto la demanda será de 6 m<sup>3</sup> mes y 72 m<sup>3</sup> anual.

#### **Proceso constructivo del muro verde**

El proceso de construcción para el muro comienza con el lavado de las botellas, el cual consiste en mezclar cloro, jabón y agua para que se eliminen la mayor cantidad de suciedad y de bacterias dentro de estas (Figura 3).





**Figura 3. Colocación de línea de botellas en estructura de soporte**

### Caracterización Físicoquímica

El sistema de cosecha fueron techos de concreto, obteniendo los siguientes valores en sulfatos, Muestra 1 (2 mg/L), Muestra 2 (1 mg/L), Muestra 3 (2 mg/L), Muestra 4 (3 mg/L); de acuerdo a la norma mexicana para determinar si el agua es o no potable el parámetro limite es de 400 mg/L, con lo cual según nuestros análisis y en base a los resultados es una agua que está por debajo de los límites estipulados. En 2012 (Gikas y Tsihrantzis) comprobó la calidad de la cosecha de lluvia en techos de concreto, asfalto, cerámicos y techos verdes en áreas urbanas y rurales el agua encontrando para sus muestras valores de 1.5 mg/L, 1.6 mg/L, 2 mg/L, 1.4 mg/L y 0.9 mg/L, observo también que había grandes cambios entre la primer lluvia y las subsecuentes, llevándolo a la conclusión que el contenido de sulfatos se ve afectado por el tráfico, la industrialización y las emisiones de gas.

Con respecto a los nitratos varias investigaciones reportan que el origen cómo en el agua potable señalan que la fuente principal de donde provienen es el sector agricultor del cual se hace uso para los plantíos de diferentes vegetales, a consecuencia el compuesto inorgánico se filtra al suelo y posteriormente se incorpora en aguas subterráneas 40 (pozos) (Alimenticia) (Board, 2013) (Water, 2016). Sin embargo otras actividades que también aportan son: estiércol, actividades industriales y urbanas, herbicidas y plaguicidas. Para los análisis realizados en nuestras muestras de estudio se obtuvieron para Muestra 1 (1 mg/L), Muestra 2 (0.5 mg/L), Muestra 3 (0.8 mg/L), Muestra 4 (1.4 mg/L) los cuales según los valores que la norma establece de un valor de 10 mg/L estamos dentro de lo permisible En 2012 (Gikas y Tsihrantzis, 2012) obtuvo resultados para nitratos entre 0.58 mg/L y 0.84 mg/L en análisis realizados en Estados Unidos en la primera lluvia. Dentro de sus estudios observo que donde mayor se obtuvo niveles de nitratos fueron en zonas con alta actividad industrial, donde las concentraciones de amonio y fosforo en los techos era normal. La conductividad eléctrica reportada oscila entre: Muestra 1 (188.8  $\mu\text{s/cm}$ ), Muestra 2 (51.5  $\mu\text{s/cm}$ ), Muestra 3 (44.7  $\mu\text{s/cm}$ ), Muestra 4 (41.6  $\mu\text{s/cm}$ ). En 2011 (Méndez, et al., obtuvo como resultados un promedio de 34  $\mu\text{s/cm}$  en sus muestras, lo cual es el valor típico para agua de lluvia, en los techo de tejas, concreto y aluminio, se observó que en la primera descarga fue significativamente más grande que los posteriores (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Caracterización Físicoquímica**

Muestra	Color (PtCo)	Turbiedad (UTN)	Sulfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Conductividad ( $\mu\text{s/cm}$ )	pH	STD (mg/l)
1	68	10	2	1	188.8	6.59	52
2	48	9	1	0.5	51.5	6.95	3
3	26	7	2	0.8	44.7	7.3	2
4	18	3	3	1.4	41.6	6.98	2

## Metales pesados

El análisis realizado al plomo reporta Muestra 1 (0.-0.0024 mg/L), Muestra 2 (0.043 mg/L), Muestra 3 (0.0063 mg/L), Muestra 4 (0.0106 mg/L). En cuanto a metales pesados. Un estudio realizado por (Lee, Ju Young; Bak, Gippeum; Han, Mooyoung, 2012) obtuvo para techos de concreto 14 mg/L, de teja 11 mg/L y para acero 12 mg/L pero después de la primer descarga los valores fueron los siguientes valores 5 mg/L, 3 mg/L y 3 mg/L respectivamente; Por otra parte (Mendez, et al., 2011) obtuvo valores para teja de 3.4 mg/L, acero 4.8 mg/L, cerámica 7.6 mg/L y concreto 6.8 mg/L en la primera descarga, Méndez menciona que los valores obtenidos en la primera lluvia fueron un 10 % mayor que en las descargas subsecuentes.

La contaminación del agua con arsénico puede ocurrir por causas naturales, puesto que es un elemento muy común en el ambiente; o como consecuencia de algunas actividades humanas como la minería, que pueden aumentar su concentración en los ríos que pasen o se originen cerca de su zona de intervención. (Salud, 2016). Los valores reportados para las muestras son Muestra 1 (0.001355 mg/L), Muestra 2 (0.001497 mg/L), Muestra 3 (0.0010872 mg/L), Muestra 4 (0.0009329 mg/L). (Mendez, et al., 2011) reporto valores para contenido de arsénico en agua de lluvia captada en los cuales están los techos de teja 2 mg/L, acero 0.6 mg/L, cerámica 1.2 mg/L y 0.5 mg/L, menciona que la presencia de arsénico se debe a que ya se encontraba en los materiales con los que están hechos los techos. El valor permitido presente en el agua es de 0.01 mg/L según la norma para agua potable Cuadro 2.

**Cuadro 2. Elementos pesados encontrados todos en mg/l**

Muestra	Cloruros	Aluminio	Arsénico (mg/l)	Zinc (mg/l)	Plomo	Mercurio	Alcalinidad
1	3.47	0.001	0.00136	0.013	0.00056	0.000678	85
2	2.98	0.058	0.0015	0.0269	0.043	0.000659	25
3	4.96	0.014	0.00109	0.0120	0.0063	0.000677	19
4	3.47	0.0001	0.00093	0.0884	0.0163	0.000679	15

## Conclusiones

El sistema que actualmente se tiene para la extracción, recolección y distribución de agua potable resulta ineficiente para cubrir las necesidades de la población, por lo que es necesario explorar tecnologías alternativas como la cosecha de agua de lluvia siendo viables, ecológicas y sustentables.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana y sus valores permisibles para uso de agua potable, el líquido recolectado es viable para el consumo humano siempre y cuando sea tratado para los parámetros que no cumplieron con los valores estipulados como lo son Color, Turbiedad, pH y plomo.

El muro es capaz de almacenar la cantidad de agua pluvial necesaria para cubrir las necesidades domésticas, con el fin de disminuir la demanda que actualmente presentan los acuíferos que abastecen la ciudad de Zacatecas.

## Literatura citada

Board, C. C. (29 de Octubre de 2013). Nitratos en Agua Potable. Waterboards.ca.gov.

INGE (2010). Datos estadísticos y socioeconómicos del municipio Zacatecas.

Gikas, G. D., & A. Tsihrintzis, V. (2012). Assessment of Water quality of first-flush roof runoff and harvested rainwater. Journal of Hidrology, 115-126.

Lee, J. Y., Bak, G., & Han, M. (2012). Quality of roof- harvested rainwater, Comparison of different roofing materials. Environmental Pollution, 422-429.

Matos, C., Bentes, I., Santos, C., Imteaz, M., & Pereira, S. (2015). Economic Analysis of a rainwater harvesting system in a commercial building. Water Resour Manage, 3971-3986.

Mendez, C. B. (2011). The effect of roofing material on the quality of harvested rainwater. Science Direct, 2049-2059.

NOM-AA-036-SCFI-2001. (2001). Determinación de acidez y alcalinidad en aguas naturales, residuales y residuales tratadas - Método de prueba. NOM-AA036-SCFI-2001, 2-3.

Singh, P., Yaduvanshi, B., Patel, S., & Ray, S. (2013). SCS-CN Based Quantification of Potencial of Rooftop Catchments and Computation ASRC for Rainwatr Harvesting. Water Resour MAnage, 2001-20012.

# AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA UTS POR MEDIO DE LA METODOLOGÍA DE SIX SIGMA

M.C.I.A. Vicente Cisneros<sup>1</sup>, M.E. Rosa Rodríguez<sup>2</sup>,  
<sup>3</sup>, M.C. Oscar Joel Vargas<sup>4</sup>, M.I. José Luis López y <sup>5</sup>Francisco Javier Alcalá

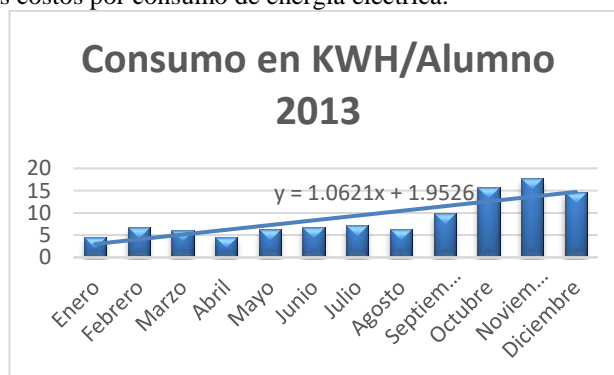
**Resumen**—Se presenta un análisis e implementación de la metodología Six Sigma, aplicado a un caso de estudio sobre la problemática que se tiene en nuestra institución, siendo la Universidad Tecnológica de Salamanca, en relación a los elevados consumos de energía eléctrica a través de las diferentes estaciones del año en el período del 2012 al 2014. En este trabajo se propone como estrategia de ahorro de energía enfocarse al consumo de energía de las luminarias en todas las áreas de trabajo y las PC's de docentes y administrativos; por lo que mediante algunas acciones puestas en marcha como la reducción del número de lámparas y configuración de la hibernación de las PC's, resultaron efectivas. Dentro de los resultados alcanzados se tuvo un ahorro considerable aproximado al 15% del costo del consumo total de energía, aun cuando en el período de estudio hubo aumento de la matrícula, docentes e infraestructura.

**Palabras clave**— AMEF, Six Sigma, DMAIC, Gráficos, Consumo.

## Introducción

La UTS (Universidad Tecnológica de Salamanca), es la responsable de ofertar educación de nivel superior en los niveles 5 B y 5 A, a los jóvenes egresados del nivel medio superior, de los diferentes sistemas educativos de la región.

La UTS, se enfrenta a la problemática del consumo excesivo de energía eléctrica en la institución (mostrado en el gráfico 1), por lo que se desprenden pagos elevados a la CFE (Comisión Federal de Electricidad) por concepto de pago de servicio de electrificación (gráfico 2), de ahí que se genera la necesidad de buscar algunas estrategias que ayudaran a la Institución a minimizar los costos por consumo de energía eléctrica.



**Gráfico 1.** Consumo en KWH/Alumno 2015  
(Cisneros, 2015).

Una vez recolectada la información se procedió a realizar un análisis exhaustivo sobre el comportamiento que la UTS mostraba en el consumo de la energía eléctrica y la matrícula de alumnos inscritos (mostrado en el gráfico 3), por lo que se pudo observar que se tenía una tendencia positiva (llámese positiva por el ángulo de incremento que forma la línea con respecto a la coordenada x), en lo que respecta al consumo, pero una tendencia negativa a la matrícula estudiantil, condición que no es normal en cualquier proceso productivo o de servicio, como es el caso de la UTS.

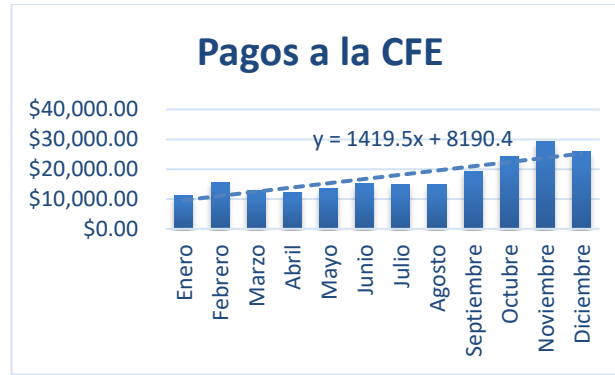
<sup>1</sup> El M.C.I.A. Vicente Cisneros López es director académico de la carrera de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. [gpgomez@unorte.edu](mailto:gpgomez@unorte.edu) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M.E Rosa Rodríguez Ramírez es directora de tele bachillerato comunitario en Cortázar, Guanajuato. [ibeltran@tecnoac.mx](mailto:ibeltran@tecnoac.mx)

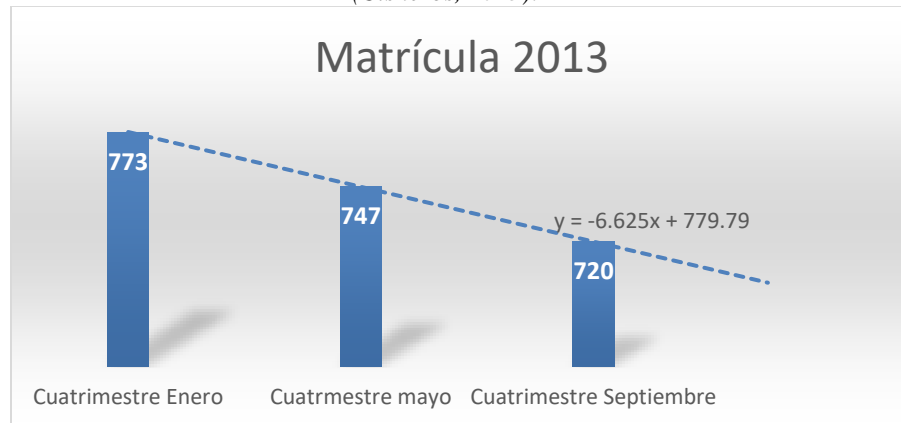
<sup>3</sup> El M.C. Oscar Joel Vargas Hernández es Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería en procesos químicos en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. [ovargas@utsalamanca.edu.mx](mailto:ovargas@utsalamanca.edu.mx)

<sup>4</sup> El M.I. José Luis López Robles es Profesor de tiempo completo de la carrera de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca. [jlopez@utsalamanca.edu.mx](mailto:jlopez@utsalamanca.edu.mx)

<sup>5</sup> El M.I.I. Francisco Javier Alcalá Hernández es Profesor de tiempo completo de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. [falcala@utsalamanca.edu.mx](mailto:falcala@utsalamanca.edu.mx)



**Gráfico 2.** Pagos a CFE 2013  
(Cisneros, 2015).



**Gráfico 3.** Comportamiento matrícula UTS.  
(Cisneros, 2015).

Identificado el problema "Consumo excesivo de energía eléctrica" se procedió a investigar que técnica o herramienta podría solucionar el problema, sin que se violentarán las regulaciones gubernamentales, por lo que se tomaron en cuenta los principios básicos que el gobierno y la SEP (Secretaría de Educación Pública) ha implementado para medir a las Instituciones Educativas, es decir, los aspectos de calidad, por lo que se optó por el método de Six Sigma, el cual en sus principios fundamentales menciona que más del 20% de los ahorros que se pueden realizar en una organización se desprenden del reacondicionamiento del personal y modificación de procesos.

### Descripción del Método

En el desarrollo de la presente investigación está realizada desde dos vertientes; la primera que consiste en un trabajo de campo, en cuál se investigaron los consumos de energía eléctrica en la UTS, estos consumos fueron registrados en tres tipos, consumo en pesos, consumo en Kilowatts y tarifa que aplicaba la CFE al recibo. Además de estos datos también se calcularon los consumos por lámparas en los edificios de la Institución y por último los consumos de los equipos de cómputo. La segunda parte consiste en la aplicación del método del DMAIC, es un acrónimo (por sus siglas en inglés: Define, Measure, Analyze, Improve, Control (Definición, Medición, Análisis, Implementación y Control)).

#### Análisis gráfico

Como se puede identificar en el gráfico 1, la UTS mostraba un incremento constante en sus consumos de energía eléctrica a lo que se calculó en la ecuación de regresión lineal.

$$y=1.0621x+1.9526 \quad (1)$$

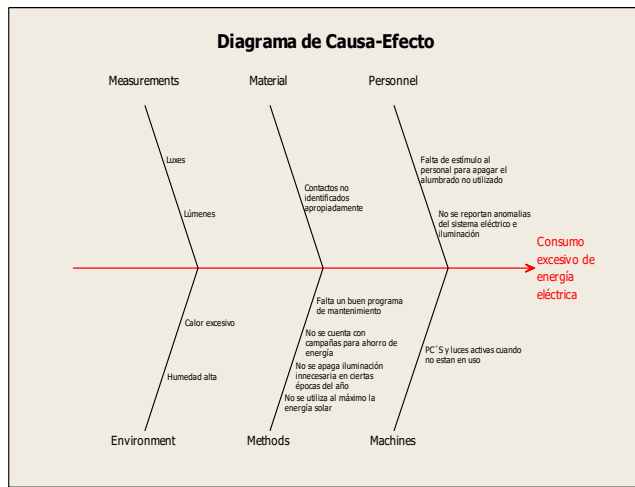
Base en la cual se podría hacer un pronóstico, del consumo Kilowatt/Alumno a diciembre de 2014, que se presenta a continuación:

$$y=1.0621(24) + 1.9526=27.443 \text{ KW/A}$$

Condición que provocaría que los consumos por conceptos de energía eléctrica en la UTS, se disparen a más del 100% y aunado a esto condición que hacía que esto fuera más crítico, si se analizan las gráficas anteriores vs gráfica 3, se identifica que se tuvo un decremento de la matrícula de un poco más del 7%, es decir, mientras la matrícula mostraba un decremento, los costos por consumo de energía eléctrica se incrementaban.

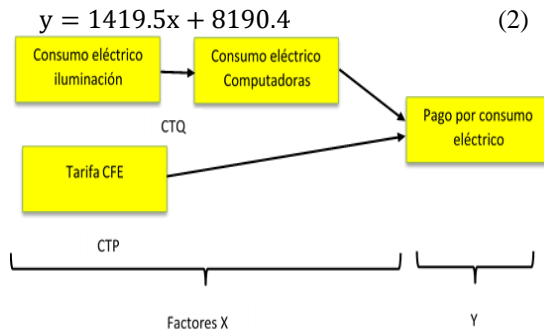
**Resultado DMAIC**

Definir. La elaboración del proyecto se desprende de los altos consumos de energía eléctrica, por lo que se procedió a la implementación de un diagrama causa efecto, y así identificar las causas principales de los altos consumos (ver figura 1).



**Figura 1.** Diagrama de Ishikawa, elaborado en el Software Minitab 17 (Cisneros, 2015).

Medir. En los gráficos 1 y 2, se puede observar los incrementos al consumo de energía eléctrica y en la figura 2 el mapa de consumo, así como el costo del pago por el servicio realizado a la CFE, de los que se desprende la ecuación 1 y 2.



**Figura 2.** Mapa del proceso de consumo de energía eléctrica de la UTS (Cisneros, 2015).

Métricos Críticos. En la tabla 1, se pueden observar todos los métricos críticos definidos y que tienen un impacto directo sobre el métrico principal.

	Métrico
Críticos	Consumo en \$
	Consumo en KW
	Costo KWH
	Consumo promedio KW/Diario

**Tabla 1.** Identificación de los métricos críticos. (Cisneros, 2015).

Analizar. En la tabla 2, se muestra el impacto de cada de cada uno de los diferentes aspectos.

Cause & Effect Matrix																
2	Type Rating of Importance to Customer in this Row	→	10													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Type Outputs in this row	→	Consumo de energía													5 Total
3	Type Inputs to be prioritized in the Column below	↓		4 Relate the Inputs to the Outputs and enter your numerical rankings in the matrix below											↓	Listed below are the Prioritized List of Inputs
1	Luminarias		9													90
2	Tiempo de iluminación		9													90
3	Horario (Verano o invierno)		7													70
4	CPU y Monitor		9													90
5	Equipos en uso		9													90
6	Tiempo para invernar		9													90
7	Recibo de CFE		3													30
8	Humedad alta		3													30
9	Calor excesivo		3													30
10	No se utiliza al máximo la energía solar		7													70
11	No se apaga iluminación innecesaria en ciertas épocas del año		7													70
12	No se cuenta con campañas para ahorro de energía		3													30
13	Falta un buen programa de mantenimiento		5													50
14	Contactos no identificados apropiadamente		1													10
15	PC'S y luces activas cuando no estan en uso		9													90
16	Falta de estímulo al personal para apagar el alumbrado no utilizado		5													50
17	No se reportan anomalías del sistema eléctrico e iluminación		5													50
	Lower Spec															
	Target															
	Upper Spec															

Tabla 2. Análisis de Impacto (Cisneros, 2015).

Implementación. Existen cuatro factores que pueden afectar la variable de salida “Y”, los cuales son: 1) Tiempo de iluminación; 2) Horario (verano o invierno), el cual se encuentra muy ligado con el punto anterior, ya que existe un incremento en el tiempo de iluminación; 3) Equipos en uso; 4) Tiempo de invernar de los equipos de cómputo. En la figura 3 se puede observar el diagrama de los factores que afecta el pago de energía eléctrica a CFE y el incremento del consumo de la misma.

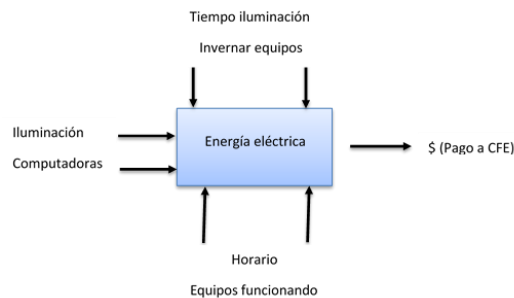


Figura 3. Mapa de Factores de consumo de energía eléctrica de la UTS (Cisneros, 2015).

Se realizó un Diseño factorial de múltiples niveles, que se puede observar en la tabla 3, del cual se desprende el plan de trabajo que se muestra en la tabla 4.

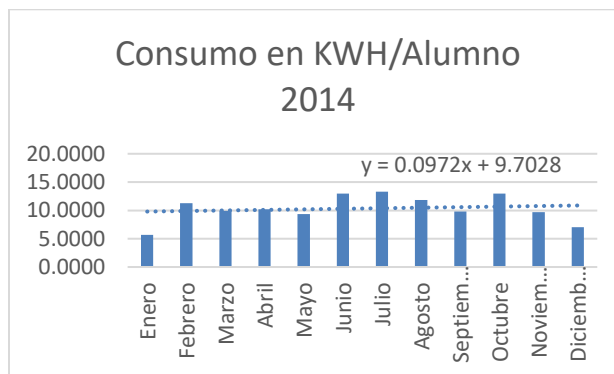
Factores:	4	Réplicas:	2
Corridas base:	16	Total de corridas:	32
Bloques base:	1	Total de bloques:	1
Número de niveles:	2, 2, 2, 2		

Tabla 3. Diseño Factorial 4<sup>2</sup>, realizado con el software Minitab 17. (Cisneros, 2015).

Actividad	Responsable	Fecha
Desconectar dos lámparas por panel, en salones, pasillos, área administrativa y laboratorios.	Arq. Víctor Hugo Flores Mendoza	30 octubre de 2014
Modificar el tiempo de hibernar de los equipos de cómputo de la Institución a 5 minutos de inactividad (Equipo docentes, administrativos y centros de cómputo).	Ing. Eder Constantino de Julián Posada	30 de noviembre de 2014

**Tabla 4.** Plan de trabajo  
(Cisneros, 2015)

Una vez implementadas las estrategias, se monitoreo el proceso y se obtuvieron los datos que se muestran en el gráfico 5.



**Gráfico 5.** Consumo en KWH/Alumno 2014  
(Cisneros, 2015).

Como se puede observar el consumo por alumno a disminuido, así como la ecuación de comportamiento (Ecuación 3) se ha visto afecta de forma positiva.

$$y = 0.0972x + 9.7028 \quad (3)$$

Se puede identificar que se ha tenido una gran mejora en el comportamiento del proceso, ya que se puede observar una tendencia al incremento y después un decremento, comportamiento normal del proceso, ya que se depende de la temporada, es decir, el tipo de horario (verano o invierno), mientras que en el proceso anterior no se tenía este control y por la otra parte se puede identificar el comportamiento de la matrícula, la cual manifiesta un crecimiento rectilíneo, condición que no se ha reflejado en los costos de iluminación.

Controlar. Una vez comprobado que las acciones realizadas en pro de la resolución de la problemática realmente han tenido un impacto en la causa raíz, se determinó el plan de control que ha de mantener sobre el rumbo las acciones implementadas. Dicho plan de control se puede observar en la tabla 5.

Proceso								Plan de control				
Pasos del proceso	Descripción de la entrada	Descripción de la salida	Límites de control	CP <sub>s</sub>	Nombre del sistema de medición	% Tolerancia	Método de control de ocurrencia	Plan de muestreo				Plan de reacción
								Que	Donde	Cuando	Cuántos	
1	Hibernar equipos de computo	Ahorro de un 95% de la energía eléctrica de los equipos de computo cuando no esten en uso. (8 Wh)	LIC = 8 Wh LSC = 80Wh	<1.645	Equipo computo	5	Inspección visual cada mes	Equipo de computo	Personal docente, administrativo y centros de cómputo.	Primer lunes de cada mes	10 personal administrativo, 5 docentes y 5 computadoras por centro de cómputo.	Ajuste a parámetros y notificación a encargados.
2	Deconectar lámparas de paneles	Eliminar el 67% del consumo de los paneles.	LIC= 37 Wh LSC 74 Wh	<1.645	Iluminación	10	Inspección visual cada mes	Paneles de iluminación	Salones, pasillos, laboratorios y áreas administrativas.	Primer lunes de cada mes	100%	Desconectar lamparas y cambios de las fundidas.

**Tabla 5.** Plan de control  
(Cisneros, 2015).



## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

La matrícula de diciembre del año 2012 a diciembre del 2014 ha mostrado un incremento en más del 200%, lo que habría de suponer un incremento en la misma proporción. También cabe aclarar que, en diciembre del 2012, la institución únicamente laboraba de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 horas y en la actualidad se trabaja de lunes a viernes en un horario de 8:00 a 21:00 horas y los días sábado de 8:00 a 15:00 horas. En el año 2012 la UTS únicamente disponía de 2 edificios (Uno de docencia y uno de laboratorio), en la actualidad se dispone de cuatro edificios (dos de docencia y dos de laboratorio). En el año 2012, ninguno de los laboratorios contaba con equipamiento, a lo que en la actualidad, todos los laboratorios disponen de equipamiento, y máxime de equipo pesado.

Otro aspecto muy importante que considerar es el crecimiento de la plantilla docente, en el mes de diciembre del año 2012, la plantilla entre docentes de tiempo completo, profesores de asignatura y personal administrativo era de 82 personas, según registro de planeación, mientras que en la actualidad (2014) dicha plantilla es de aproximadamente 250 personas.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que se deben aplicar planes de uso de la energía eléctrica, cabe destacar que la plantilla docente varía de acuerdo a cada cuatrimestre y esto puede causar una variación en estudios posteriores, las relevancias de los resultados muestran que la metodología SIX SIGMA puede ser implementada en universidades tecnológicas y mejorar los servicios de las mismas.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación podrían concentrarse en el desarrollo de esta metodología para el uso del agua dentro de las instituciones de educación superior y que, aunque este campo ya se ha desarrollado hay varios sectores no necesariamente industriales que se puede desarrollar.

## Referencias

- Brown Steve, Morrison George. (1991). The Introduction to Six-Sigma Methodology. Editorial Trillas.  
Cisneros, V., & López, J. (2015). Proyecto de certificación: Black Belt Six Sigma.  
Escalante, Edgardo J. (2008). Seis-Sigma: Metodología y técnicas. Limusa. México.  
GestioPolis.com Experto. (2001, abril 2). ¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación. Recuperado (08/07/15) de <http://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-e-implementacion/>  
González, F. & Vilar, J. (2003) Seis Sigma. Gramadosa. España.  
Harry Mikel, Schoeder Richard. (2000). Six Sigma. The breakthrough Management Strategy. Mc Graw Hill Editorial.

## Notas Biográficas

El **M.C.I.A. Vicente Cisneros López** es director académico de la carrera de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. Termino sus estudios de posgrado en ciencias y administración de ingeniería en el Instituto Tecnológico de Celaya. Ha desarrollado diversas publicaciones en educación y actualmente está en procesos de obtención de doctorado en educación.

La **M.E Rosa Rodríguez Ramírez** es directora de tele bachillerato comunitario en Cortázar, Guanajuato

El **M.C. Oscar Joel Vargas Hernández** es Profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería en procesos químicos en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. Termino sus estudios de posgrado en ciencias de ingeniería química en el Instituto Tecnológico de Celaya.

El **M.I. José Luis López Robles** es Profesor de tiempo completo de la carrera de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca. Termino sus estudios de posgrado en ciencias de ingeniería de fluidos en la facultad de ingeniería mecánica y eléctrica de la universidad de Guanajuato.

El **M.I.I. Francisco Javier Alcalá Hernández** es Profesor de tiempo completo de procesos industriales área automotriz en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato. Termino sus estudios de posgrado en ingeniería industrial en el Instituto Tecnológico de Celaya.

## Apéndice

1. ¿Cuál es la problemática a la que se enfrenta la institución?
2. ¿Se identificó el problema de consumo excesivo de energía eléctrica?
3. ¿Es recomendable aplicar el método de SIX SIGMA?
4. ¿Se define claramente el problema?
5. ¿La medición fue adecuada?
6. ¿El análisis fue correcto y aplicable?
7. ¿Cómo se desarrolló la implantación?
8. ¿Cómo se llegó al control?

# Herramienta de diseño y planificación en el desarrollo del curso para alumnos de Ingeniería

Dra. Olga Lidia Vidal Vázquez<sup>1</sup>, MC. Maricela Sánchez López<sup>2</sup>,  
Dr. Temístocles Muñoz López<sup>3</sup> y MC. Martha Patricia Piña Villanueva<sup>4</sup>

**Resumen**—Las instituciones de educación superior requieren ofrecer una educación de calidad, por ello se analizan las estrategias, métodos y actividades de aprendizaje aplicadas con alumnos del primer o segundo semestre del área de Ingeniería con materias de programación básica según la disciplina de estos estudiantes. Se tomaron de muestra dos grupos de Ingeniería Sistemas Computacionales. Se conceptualiza la enseñanza de calidad como aquel proceso en el que se busca que los alumnos logren un pensamiento crítico, sean creativos y desarrollen habilidades cognitivas complejas. Sin embargo, de acuerdo con la información disponible, la mayoría de los estudiantes de este nivel no alcanzan esas metas. Los estudios analizados se refieren a las experiencias obtenidas en el diseño y aplicación de la instrumentación didáctica aplicada en el curso durante el semestre enero-junio 2018. Se presentan resultados obtenidos de esas experiencias y recomendaciones para mejorar la práctica docente.

**Palabras clave**— Aprendizaje, Instrumentación didáctica, Competencias

## Introducción

El presente proyecto está dirigido a conocer la importancia que prevalece en el proceso de enseñanza-aprendizaje para ejecutar con acciones certeras encaminadas al binomio práctica docente-práctica evaluativa, precisa alinearse a las nuevas demandas de la formación en competencias para superar patrones limitantes, legitimar el logro del aprendizaje complejo e involucrar diversidad de saberes como se destacan los siguientes:

**Saber:** Conocimientos para comprender situaciones y problemas relativos a la práctica docente, por lo que se requiere formación para la enseñanza y la gestión de aprendizajes con sentido y significado en la vida cotidiana y la práctica profesional del profesor y los estudiantes.

**Saber hacer:** Procedimientos, conocimientos para actuar con habilidad y propiciar respuestas concretas ante los problemas generados en la práctica; para ello se requiere de una formación y educación continua para los dominios del campo disciplinar en el cual se ejerce la docencia.

**Saber ser:** Actitudes y valores que se establecen en las actividades educativas, por lo que se requiere formación humana y ética profesional, según aportaciones de (Farfán et al., 2010, p. 62).

Para realizar esta investigación, es necesario hacer uso de herramientas o instrumentos didácticos, para así conocer más acerca los factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes y el papel que el profesor desempeña al hacer uso de recursos didácticos viables para ejercer su práctica docente y conocer más acerca la utilidad de una herramienta de diseño en la planificación del curso. Al concluir el proyecto se darán a conocer los resultados y las conclusiones obtenidas del mismo, así mismo se mostrará las gráficas representativas del análisis de los datos obtenidos.

## Antecedentes.

Según las aportaciones de Tejada, establece algunos ejemplos de competencias del profesor con base a tres tipos, considerando las siguientes: ( Tejada, 2002, p. 101).

**a) Competencias teóricas o conceptuales** (analizar, comprender, interpretar) integrando el saber -Conocimientos-relativos a la profesión (conocimientos del contexto general, institucional, aula, taller, conocimientos sobre bases psicopedagógicas de la información, teorías del aprendizaje, conocimiento de los destinatarios, macro didáctica, psicopedagogía, orientación.) y el saber hacer cognitivos (implicando el tratamiento de la información, estrategias cognitivas.).

<sup>1</sup> La Dra. Olga Lidia Vidal Vazquez es Profesora investigadora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México [ovidal@itsaltillo.edu.mx](mailto:ovidal@itsaltillo.edu.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> MC. Maricela Sánchez López es Profesora investigadora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila, México. [msanchez@itsaltillo.edu.mx](mailto:msanchez@itsaltillo.edu.mx)

<sup>3</sup>El Dr. Temístocles Muñoz López es profesora investigador de Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Coahuila, México [munozlopeez@yahoo.com](mailto:munozlopeez@yahoo.com)

<sup>4</sup> La Ing. Martha Patricia Piña Villanueva es profesora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila., México [mpv74@hotmail.com](mailto:mpv74@hotmail.com)

**b) Competencias psicopedagógicas y metodológicas** (saber aplicar el conocimiento y el procedimiento adecuado a la situación concreta) integrando el saber y el saber hacer-Procedimientos, destrezas, habilidades-. Desde la planificación de la formación hasta la verificación de los aprendizajes, pasando por las estrategias de enseñanza y aprendizaje, tutoría, monitorización, implicando en ello diferentes medios y recursos didácticos, incluyendo las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

**c) Competencias sociales** (saber relacionarse y colaborar con otras personas de forma comunicativa y constructiva) integrando el saber ser y el saber estar –Actitudes valores y normas-. Incluye competencias de organización, administración, gestión, comunicación y animación en la formación (procesos de grupo, trabajo en equipo, negociación, relación interpersonal, liderazgo, análisis estratégico interno y externo, máquetin formativo).

### **Fundamento Teórico.**

De acuerdo a las aportaciones de Mertens (2000) señala que el enfoque de las competencias surge a raíz de la necesidad de las empresas por promover el aprendizaje organizacional, la competencia y la movilidad laboral. Otros autores como, Gardner (1998), señala que quien se educa para producir artísticamente ha de construir percepciones que van más allá de las habilidades de saber mirar, observar, captar y que, por lo tanto, las otras habilidades conjuntas a la competencia “construir percepciones” son: saber distinguir y discriminar desde el pensamiento artístico y desde un marco conceptual que fundamente la relación entre las habilidades, los procesamientos cognitivos y los valores. Así, las competencias se acercan a la idea de aprendizaje total.

Según las publicaciones de Paul Attewell (2009) en su artículo “Qué es una habilidad”, dice que es un concepto sumamente complicado: habilidad es la destreza para hacer algo, pero la palabra también se relaciona, por ejemplo, con el desarrollo mismo de una habilidad, y habilidad suele utilizarse como sinónimo de competencia, que de esta manera remite a expertos, a maestría en el desempeño y excelencia.

Otras aportaciones de Richard Boyatzis (1982) expresa que: “una competencia es la destreza para demostrar la secuencia de un sistema del comportamiento que funcionalmente está relacionado con el desempeño o con el resultado propuesto para alcanzar una meta, y debe demostrarse en algo observable, algo que una persona dentro del entorno social pueda observar y juzgar”.

Por otro lado analizando las aportaciones de Ruiz E (2007), quien establece que: “Evaluar competencias significa”: Diseñar instrumentos para que el alumno demuestre con Evidencias (ejecuciones) que puede realizar las actividades de aprendizaje o tareas de la competencia según sean requeridas en un curso por competencias.

Otro factor a considerar son los Instrumentos de Evaluación de Competencias los cuales se definen como: Procedimiento mediante el cual se recogen evidencias sobre el desempeño laboral de una persona, para formarse un juicio a partir de un estándar definido, con el fin de determinar si es competente para desempeñar una función laboral determinada. El juicio sobre la competencia se basa en un estándar de desempeño previamente elaborado. Permite identificar brechas entre el desempeño logrado y el desempeño requerido. Permite retroalimentar y entregar sugerencias de mejora, motivando el aprendizaje.

### **Características de Instrumentos de Evaluación de Competencias:**

- Permiten demostrar a través de evidencias de ejecuciones y tareas el dominio de las competencias.
- Consideran la aplicación de conocimientos y/o demostración de tareas/ejecuciones pertinentes y relevantes para demostrar la competencia.
- Generalmente se desarrollan Pautas de Cotejo para evaluar objetivamente la calidad de los desempeños esperados.
- Las tareas y ejecuciones a demostrar se realizan en un tiempo máximo de 90 minutos, son formuladas y registradas por escrito.
- La aplicación es más personalizada, en grupos pequeños.
- Son aplicadas por Especialistas y/o Expertos en los temas.

En relación a las estrategias aplicadas por el docente, es relevante considerar las aportaciones, según G. Avanzini (1998) quien considera que una estrategia resulta siempre de la correlación y de la conjunción de tres componentes:

El primero más importante, es proporcionado por las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de sociedad y de cultura, que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar. Esto último hace referencia a la misión de la institución.

El segundo componente procede de la manera en que percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables. Los cursos, contenidos y conocimientos que conforman el proceso educativo tienen influencia en la definición de la estrategia.

El tercero es la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo.

Visto desde un modelo de observación didáctico diferente en relación con la labor del profesor en el diseño de sus actividades de aprendizaje se analizan los criterios que propone Raths (en Zabalza, 1991 pág. 188):

Una actividad es más gratificante que otra si:

- Permite realizar la actividad y reflexionar sobre las consecuencias de sus opciones.
- Asigna a los estudiantes papeles activos, en lugar de pasivos, en situaciones de aprendizaje.
- Exige a los estudiantes que indaguen sobre ideas, aplicaciones de procesos intelectuales o problemas cotidianos, bien personales, bien sociales.
- Propicia que los alumnos actúen con objetos, materiales y artefactos reales.
- Su cumplimiento puede ser realizado con éxito por los estudiantes a diversos niveles de habilidad.
- Exige que los estudiantes examinen, “dentro de un nuevo contexto”, una idea, una aplicación de un proceso intelectual, o un problema actual que ha sido previamente estudiado.
- Requiere que los estudiantes examinen temas o cuestiones que los ciudadanos de nuestra sociedad no analizan normalmente y que, por lo general, son ignorados por los principales medios de comunicación de la nación.
- Propicia que los estudiantes y los docentes corran riesgos, no de vida o muerte, pero sí de éxito o fracaso.
- Exige que los estudiantes reescriban, repasen y perfeccionen sus esfuerzos iniciales. j. Estimula a los estudiantes a ocuparse de la aplicación y del dominio de reglas, estándares o disciplinas significativas

### Descripción del Método

En el presente trabajo se desarrolló la instrumentación didáctica de la materia algoritmos y lenguajes de programación para la carrera Ingeniería industrial, la aplicación de dicho trabajo se realiza a dos grupos de la materia cada uno con 20 alumnos, la asignatura está formada por seis unidades de aprendizaje. Se diseñaron las evidencias de aprendizaje de cada una de las unidades, considerando los contenidos respectivos por unidad, indicando una ponderación para cada una de ellas, las evidencias de aprendizaje suman un total de 60% de la calificación total por unidad.

También se diseñó los indicadores de alcance los cuales se definen en base a los contenidos de las unidades que conforman el temario y se definen en base a cada uno de los criterios siguientes.

A) **Se adapta a situaciones y contextos complejos.** Puede trabajar en equipo, reflejar sus conocimientos en la interpretación de la realidad. Inferir comportamientos o consecuencias de los fenómenos o problemas en estudio. Incluir más variables en dichos casos de estudio.

B) **Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas.** Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementan al presentado en la clase. Presenta fuentes de información adicionales (Internet, documentales), usa más bibliografía, consulta fuentes en un segundo idioma, etc.

C) **Propone y/o explica soluciones o procedimientos no vistos en clase (creatividad).** Ante problemas o casos de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.

D) **Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico;** (por ejemplo el uso de las tecnologías de la información estableciendo previamente un criterio). Ante temas de una asignatura, introduce cuestionamientos

de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc.; que deben tomarse en cuenta para comprender mejor, o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.

E) **Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarias en su aprendizaje.** En el desarrollo de los de la asignatura, incorpora conocimientos y actividades desarrollados en otras asignaturas para lograr la competencia.

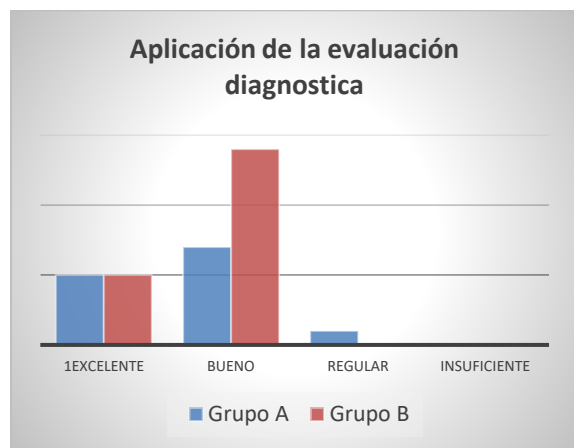
F) **Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.** Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Aprovecha la planeación de la asignatura presentada por el (la) profesor(a) (instrumentación didáctica) para presentar propuestas de mejora de la temática vista durante el curso. Realiza actividades de investigación para participar activamente durante el curso.

Se diseñaron seis indicadores de alcance (A,B,C,D,E,F) cada uno considerado en base al criterio de alcance, los cuales tienen una ponderación sumando un total de 40 % de la calificación total por unidad.

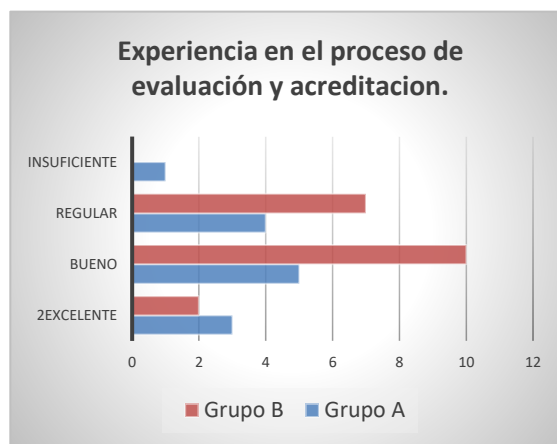
Para una valoración objetiva de evidencias de aprendizaje e indicadores de alcance de diseño cada uno de los instrumentos de evaluación para identificar y reconocer la competencia adquirida, para evaluar conocimientos, habilidades y actitudes de los alumnos, los cuales son: Listas de cotejo, listas check list, rúbricas y portafolio de evidencias entre otros.

Se diseñó un instrumento para recolección de datos para poder definir el comportamiento de la implementación del diseño y aplicación para la evaluación y acreditación de la materia y se obtuvieron los resultados siguientes.

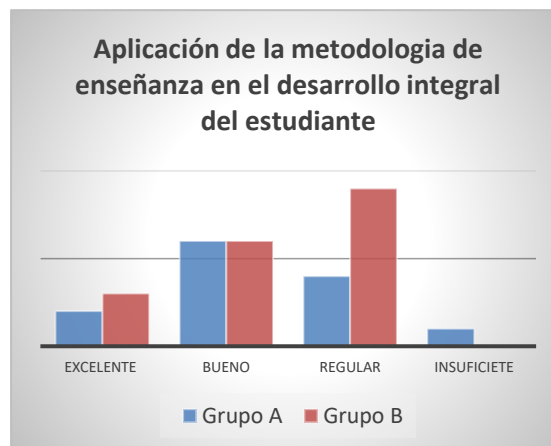
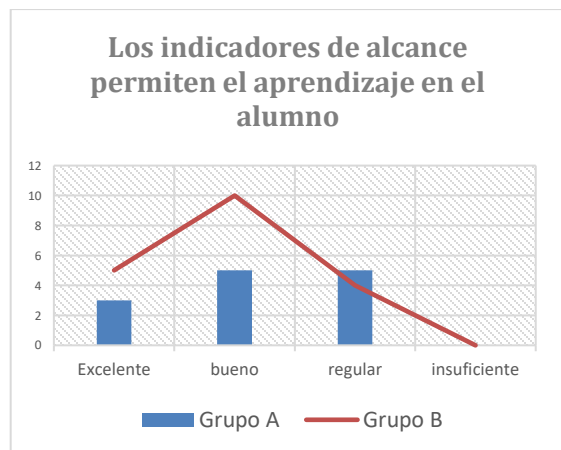
### Resultados



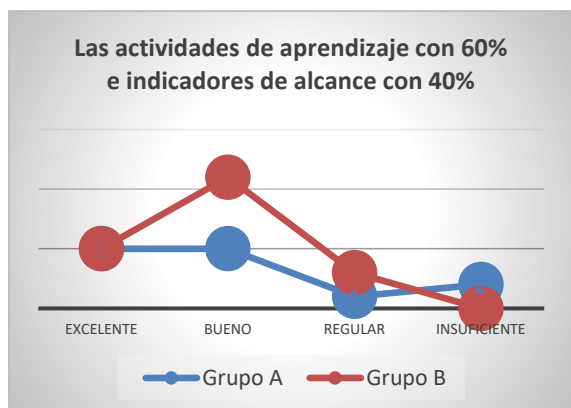
Gráfica 1. Evaluación diagnóstica



Gráfica 2. Evaluación y acreditación

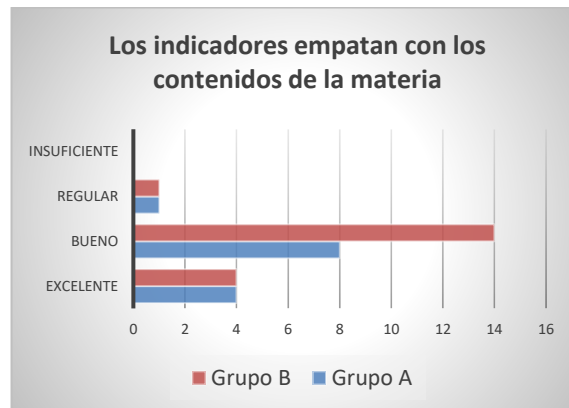


Gráfica 3. Indicadores de alcance

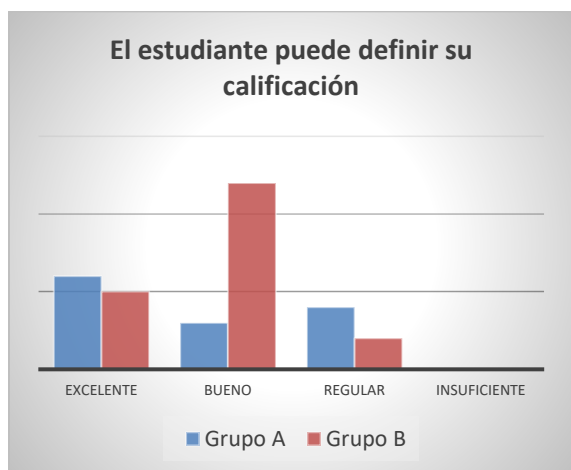


Gráfica 5. Actividades de aprendizaje e indicadores

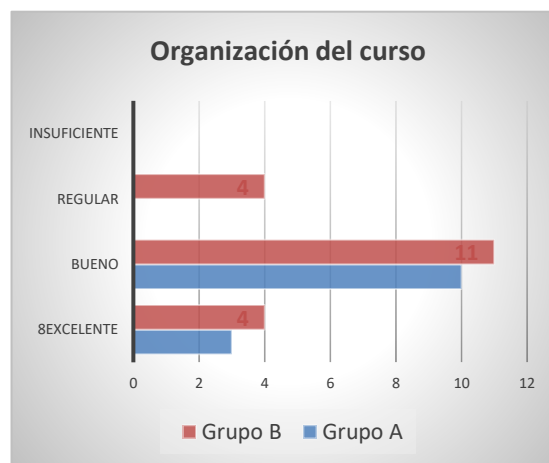
Gráfica 4. Metodología de enseñanza



Gráfica 6. Contenidos de la materia



Gráfica 7. El estudiante define su calificación



Gráfica 8. Organización del curso

### Conclusiones

Analizando la información obtenida del instrumento aplicado a los dos grupos de la materia de algoritmos y lenguajes de programación de la carrera de Ingeniería Industrial.

Se concluye que los alumnos consideran una situación buena la aplicación de la evaluación diagnóstica al inicio del curso, y de igual manera la experiencia en el proceso de evaluación y acreditación de la asignatura, consideran bueno las evidencias de aprendizaje y los indicadores de alcance son su respectivo ponderación, los cuales permiten el aprendizaje en el alumno y buena la organización del curso.

Existe una diferencia en los grupos en la percepción de la aplicación de la metodología de enseñanza en el desarrollo integral del alumno, en regular grupo B y bueno grupo A. En el ítem, el alumno puede definir su calificación por unidad, en buena grupo B y excelente grupo A.

Se observa mayoría de aportación buena en los ítems del instrumento en el grupo B. En mi experiencia puedo agregar que el grupo B es dinámico, dispuesto y con actitud en su compromiso enseñanza-aprendizaje. Considero un factor importante en esta investigación el horario en que los alumnos toman la asignatura, grupo B tiene un horario de 9:00 a 10:00 y grupo A con un horario de 1:00 a 2:00 pm y esto genera la diferencia.

### Referencias Bibliográficas.

1. Avanzini, G. (1998), La pedagogía hoy, México, FCE.
2. BOYATZIS, R. E., The Competence Manager. A Model, Wiley, Nueva York, 1982.
3. Cullen, Carlos (1996), " El debate epistemológico de fin de siglo y su incidencia en la determinación de las competencias científico tecnológicas en los diferentes niveles de la educación formal arte II" novedades educativas, núm 62 Buenos Aires.
4. Farfán, Pedro., Pérez, Irma., González, Mercedes., Huerta, Jesús., López, Araceli., Crocker, ené ,... ambrano, ogelio (2010) Competencias profesionales integradas. Una propuesta para la evaluación y reestructuración curricular en educación superior (1ª. ed.). México: Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias de la Salud.
5. GARDNER, J. N., The Senior Years Experience, Jossey-Bass, San Francisco, 1998.
6. Gimeno Sacristan, J. (1986) La pedagogía por objetivos: obsesión por la eficiencia, Madrid, Morata.
7. Paul A. (1990), " ¿ Qué es una competencia ?" , revista universitaria de pedagogía social (ISSN 1139-1723) no. 16. [http://www.academia.edu/31213819/Que\\_es\\_una\\_competencia](http://www.academia.edu/31213819/Que_es_una_competencia)
8. Perrenoud, P. (2004b). Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó.
9. Prieto, L. (Coord.) (2008). La enseñanza universitaria centrada en el aprendizaje. Barcelona: Octaedro/ICE UB.
10. Tejada, José. (2002). La formación de formadores. Apuntes para una propuesta de plan de formación. Revista Educar, 30, 91-118. Bellaterra, Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions.
11. Zabalza, M.A. (1991) "Los contenidos". Diseño y desarrollo curricular, Madrid, Narcea

### Notas Biográficas.

**La Dra. Olga Lidia Vidal Vázquez.** Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Saltillo, Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática y con grado de Doctora en Ciencias de la Educación en la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila México. Actualmente Miembro de un CA por PRODEP

**La M.C. Maricela Sánchez López** es Profesora Investigadora del Instituto Tecnológico de Saltillo, en Coahuila, México. Terminó sus estudios de Maestría en Informática, en Sistemas de Información en la Universidad Autónoma de Coahuila Saltillo, Coahuila. Actualmente es Perfil deseable y Líder responsable de un Cuerpo Académico en educación por PRODEP

**El Dr. Temístocles** es Profesor investigador de la Facultad de Ciencias, Educación y Humanidades de la Universidad Autónoma de Coahuila, México

**La MC. Martha Patricia Piña Villanueva** es Profesora de Ingeniería en Sistemas y Computación del Instituto Tecnológico de Saltillo, Coahuila., México.

# Comparativa de tecnologías MEAN con MySQL y PHP implementadas en un sistema del internet de las cosas (IoT) dentro de las granjas urbanas

Ing. Eduardo Vidrios Nuñez<sup>1</sup>, M.C. Felipe Alfonso Ordoñez García<sup>2</sup> y  
Dra. María Guadalupe Sánchez Cervantes<sup>3</sup>

**Resumen**—En el trabajo de este artículo se presenta una comparativa de dos tipos de tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web, pero estas implementadas en un sistema del Internet de las Cosas aplicado dentro de las granjas urbanas, dichas tecnologías web son MEAN (MongoDB, Express, Angular, Node.js) y LAMP (Linux, Express, MySQL, PHP), se comparan las bases de datos con distintos tipos de pruebas, el desarrollo del servicio web probando el desempeño de ambas tecnologías y para la parte de la graficación de los datos extraídos de las granjas urbanas, el tiempo que cada una de estas requieren para graficar distinta cantidad de datos de temperatura y humedad.

**Palabras clave**—IoT, Comparativa, LAMP, MEAN.

## Introducción

En la actualidad México se ha vuelto un exportador de agroalimentos a su vez estos también son consumidos dentro del país, para lograr establecerse en el mercado mundial se necesitan ciertos procesos y monitoreo constante de las plantas para que estas cumplan con ciertos criterios de calidad. El uso de la tecnología facilita los procesos para cumplir con los criterios, la creación de sistemas como riego inteligente, monitoreo a través de cámaras y el uso de sistemas ciberfísicos para el análisis de datos generados por las plantas, estos procesos tecnológicos agropecuarios son parte del dominio del Internet de las Cosas (IoT), la implementación de estas herramientas y para su uso eficiente es necesario un gran volumen de datos y almacenarlos para analizar, al ser una gran cantidad de datos las bases de datos SQL no son las más eficientes y es necesario implementar bases de datos tipo NoSQL, estas presentan una mayor eficacia para ser escalables, MongoDB al ser una base de datos orientada a documentos se le pueden aplicar frameworks para el uso de la analítica de datos como lo es MapReduce (Shidong YU et al. 2017), para alimentar la base de datos es necesario tener una red de sensores que monitoreen distintos tipos de variables, para la creación de esta red se utilizan tarjetas programables como tales como Raspberry enviando información obtenida a través de protocolos de tecnologías web (Chanjoo Lee et al. 2018). El consumo de servicios web a través de REST es comúnmente implementado en sistemas IoT ya que ofrece la mejor calidad del servicio al utilizar los protocolos HTTP (Matteo Collina et al. 2017), el uso de estos servicios puede ser implementados por distintos lenguajes de programación, existen comparativas entre distintos tipos de tecnologías para la implementación de servicios web, en los cuales algunos resultados han demostrado que node.js ha sido la óptima para ser el enlace entre la obtención de datos y el almacenamiento de estos manteniendo un mejor desempeño de las solicitudes en los servicios web (Kai Lei et al. 2014), al tener dos tecnologías asíncronas aseguran que las operaciones de Create, Read, Update y Delete (CRUD) dentro de mongo db sea mejor de acuerdo a los resultados obtenidos en una comparativa de dichas tecnologías (Ciprian-Octavian Truica et al. 2015).

## Descripción del Método

En el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán existen tres camas de pruebas las cuales son un sistema hidropónico de interior, una estación meteorológica Davis Vantage Pro2 y un invernadero. Los datos del invernadero y del sistema hidropónico utilizan un microcontrolador para ser el intermediario entre la recolección y el almacenamiento de los datos, en la estación meteorológica el intermediario es de software ya que esta cuenta con todo el hardware necesario.

<sup>1</sup> El Ing. Eduardo Vidrios Nuñez es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, Ciudad Guzmán, Jalisco, México [eduardo.vidrios1@gmail.com](mailto:eduardo.vidrios1@gmail.com)

<sup>2</sup> El M.C. Felipe Alfonso Ordoñez es Profesor Investigador de la Maestría en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, Jalisco, México [alfonso777@hotmail.com](mailto:alfonso777@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. María Guadalupe Sánchez Cervantes es Profesora Investigadora de la Maestría en Ciencias de la Computación en el Instituto Tecnológico de Cd. Guzmán, Jalisco, México [msanchez@itcg.edu.mx](mailto:msanchez@itcg.edu.mx)



Para lograr el objetivo de la comparativa entre las dos tecnologías se realizó el desarrollo del sistema LAMP implementado en el Internet de las Cosas. La tecnología MEAN ya estaba implementada en el sistema IoT de la institución. El proceso general para la recolección de datos del sistema se presenta en la figura 1.

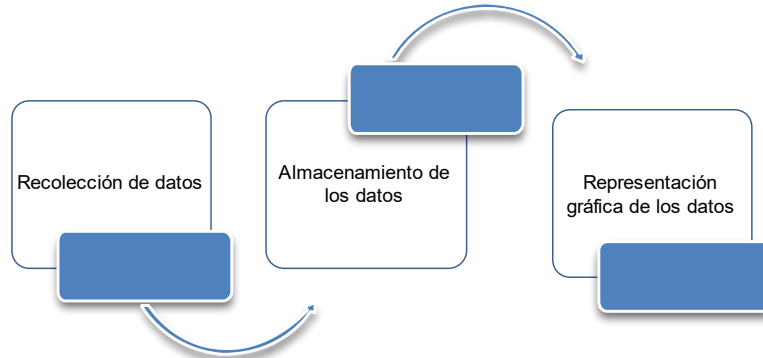


Figura 1. Pasos para la recolección de los datos.

*Descripción de las camas de pruebas*

En el cuadro 1 se muestra las características que componen el sistema hidropónico.

Sensores	Actuadores	Intermediario
Humedad	Luces RGB	Raspberry
Temperatura	Hidrobomba	
PH	Ventiladores	
Humedad de la tierra		

Cuadro 1. Componentes del sistema hidropónico.

Las estación meteorológica solo cuenta con sensores que se presentan en el cuadro 2.

Sensores
Humedad del interior
Temperatura del interior
Humedad del exterior
Temperatura del exterior
Velocidad de viento
Cantidad de lluvia

Cuadro 2. Sensores de la estación meteorológica

El Invernadero cuenta con las características que se muestran en la tabla 3.

Sensores	Actuadores	Intermediario
Humedad	Hidrobomba	Raspberry
Temperatura		Arduino
PH		
Humedad de la tierra		

Cuadro 3. Características del invernadero.

*Pruebas*

Para las pruebas que se realizan en este trabajo, se han seleccionado los datos de temperatura y humedad, la cantidad de estos son 28,564 obtenidos de las camas de prueba antes mencionadas.

La comparativa a realizarse es la que se muestra en la figura 2.

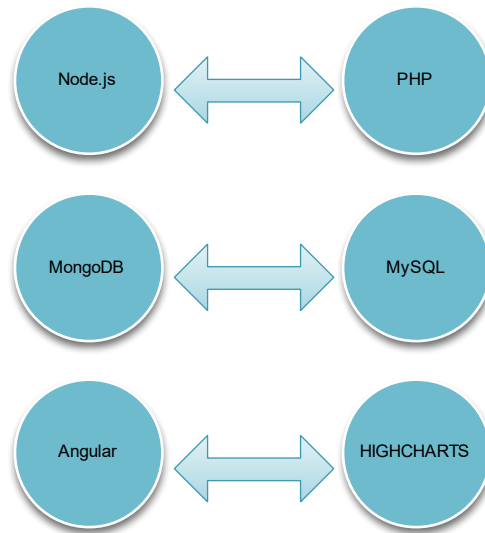


Figura 2. Comparativas.

Para la prueba entre Node.js y PHP se hicieron seis conexiones dos por cada cama de prueba, una para temperatura y otra para humedad, de ahí se hicieron request y response al registrar datos cada segundo a Node.js y PHP los resultados se muestran en la figura 3.

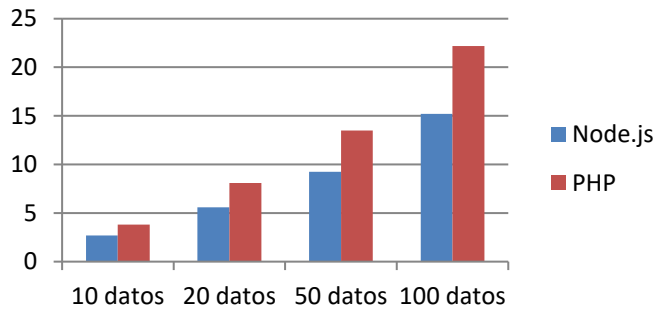


Figura 3. Resultados de MEAN y LAMP.

En el almacenamiento de MongoDB y MySQL se compara el tiempo de respaldar y restaurar la base de datos, la consulta general y de un solo registro los resultados obtenidos se describen en forma gráfica en la figura 4 y el espacio necesario para almacenar el respaldo de la base de datos como se muestra en la figura 5.

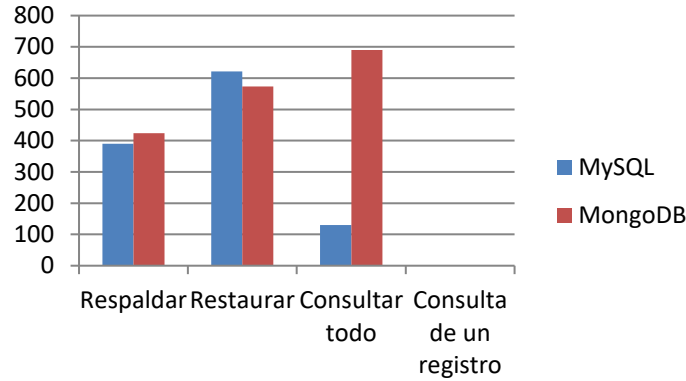


Figura 4. Tiempo de las acciones probadas.

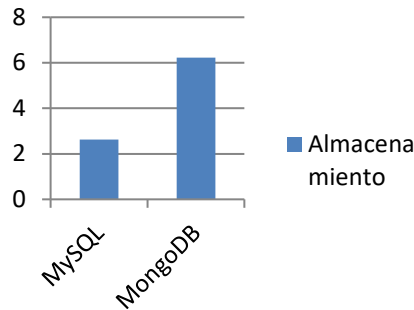


Figura 5. Almacenamiento del respaldo.

En la comparativa de la representación gráfica de los datos se utilizan Google Chart y HighCharts, la variedad de tipo de gráficas la de HighCharts es mayor ya que brinda 20 variedades de estas, mientras Google Chart ofrece 18. La prueba de tiempo necesario para la graficación se muestra en la figura 6.

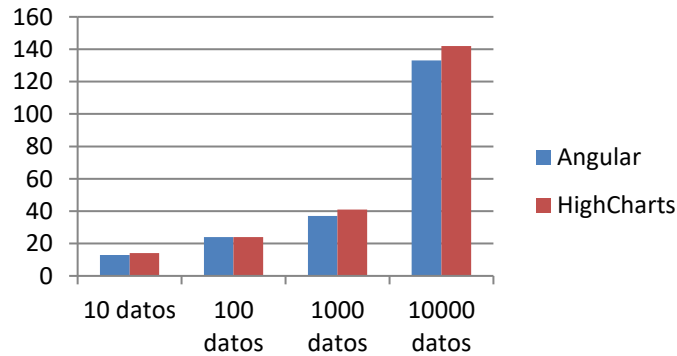


Figura 6. Tiempo de la graficación.

### Comentarios Finales

Sería aquí el espacio para añadir los comentarios finales, que casi siempre incluyen un resumen de los resultados, las conclusiones, y las recomendaciones que hacen los autores para seguir el trabajo. Esta sección puede tener subsecciones.

#### Resumen de resultados

En este trabajo se realizó la comparativa de las tecnologías LAMP y MEAN dentro del Internet de las Cosas, dentro del dominio de la agricultura. Las comparativas son en cuestión de tiempo y una de espacio en disco.

### Conclusiones

Los resultados muestran que las dos tecnologías necesitan muy poco tiempo para los 28,564 datos, en la parte de las peticiones para el registro de los datos y la respuesta de dicha petición, al inicio de esta prueba con pocos datos no se nota la diferencia de tiempos, al aumentar la cantidad de los datos se comenzó a notar que Node.js necesitaba menos tiempo. En dicha prueba Node.js tuvo un mejor desempeño.

En la prueba de la base de datos entre MongoDB y MySQL, MongoDB solo tuvo mejor resultado en la prueba de restauración.

La prueba de la graficación de los datos Angular a través de Google Charts tuvo mejores resultados en cuestión de tiempo, al ir graficando una mayor cantidad de datos este necesitaba menos tiempo que HighChart.

Para una evaluación con resultados más claros entre estas dos tecnologías se necesita una cantidad de datos mayor a las de estas pruebas.

Analizando a trabajos futuros, un trabajo de analítica de datos MongoDB sería la mejor opción dado que es compatible con ciertas tecnologías que facilitan el trabajo en la analítica.

### Recomendaciones

Los datos producidos en un sistema del Internet de las Cosas se recomienda utilizar tecnologías NoSQL dado que el volumen de datos generado por este tipo de sistemas es muy grande y al ser así caería en la Big Data.

### Referencias

Yu, S., Yang, D., & Feng, X. (2017, October). A Big Data Analysis Method for Online Education. In *Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), 2017 10th International Conference on* (pp. 291-294). IEEE.

Lee, C., Park, S., Jung, Y., Lee, Y., & Mathews, M. (2018, January). Internet of Things: Technology to Enable the Elderly. In *2018 Second IEEE International Conference on Robotic Computing (IRC)* (pp. 358-362). IEEE.

Collina, M., Corazza, G. E., & Vanelli-Coralli, A. (2012, September). Introducing the QEST broker: Scaling the IoT by bridging MQTT and REST. In *Personal indoor and mobile radio communications (pimrc), 2012 IEEE 23rd international symposium on* (pp. 36-41). IEEE.

Lei, K., Ma, Y., & Tan, Z. (2014, December). Performance comparison and evaluation of web development technologies in php, python, and node.js. In *Computational Science and Engineering (CSE), 2014 IEEE 17th International Conference on* (pp. 661-668). IEEE.

Truica, C. O., Radulescu, F., Boicea, A., & Bucur, I. (2015, May). Performance evaluation for CRUD operations in asynchronously replicated document oriented database. In *Control Systems and Computer Science (CSCS), 2015 20th International Conference on* (pp. 191-196). IEEE.

# USO DE UNA TÉCNICA MRP II-DELPHI PARA LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES Y MATERIAS PRIMAS

Miguel Villagómez Galindo <sup>1</sup>; Víctor Daniel Jiménez Macedo <sup>2</sup>; Hugo Cuauhtemoc Gutiérrez Sánchez <sup>3</sup>; Crisanto Mendoza Covarrubias <sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo tiene por objetivo introducir una metodología para cubrir ciertas deficiencias que presenta el MRP II (Planeación de los Recursos de Manufactura) en cuanto a la selección de proveedores y materias primas bajo un contexto subjetividad derivada de malos manejos, que generalmente se presentan por dos situaciones, primeramente, por falta de experiencia de quien realiza la selección y, también, por no estar incluida en la metodología del MRP II. Estas deficiencias debilitan las importantes fortalezas que tiene el MRP II. De esta forma, esta investigación se apoya en el método Delphi para alcanzar una mejor ventaja competitiva y gestión de la producción. Es por ello, que al dotar al proceso de selección de proveedores o provisiones, con una adecuada caracterización del proceso, permitirá obtener mejores decisiones y se reducirá la subjetividad en la selección de proveedores de servicios y de materias primas. Para ello es importante tratar dicha información con un perfil cuantitativo y considerando un mayor peso para aquellas características o necesidades de mayor interés. Finalmente, en el presente trabajo se muestran resultados que incluyen un proveedor ideal y cinco perfiles candidatos, y se determina cual es el más idóneo siguiendo una técnica metodológica MRPII-Delphi propuesta.

**Palabras clave**—MRPII, selección de suministros, método Delphi, aprovisionamiento de materiales.

## INTRODUCCIÓN

Dentro del manejo de los recursos de manufactura existe subjetividad en la selección de proveedores. Que generalmente existe cuando no se toman en cuenta un perfil de características ideales, que tenga en cuenta la participación todos los expertos de los departamentos, áreas o sección de interés. Un ejemplo de los departamentos relacionados para aplicar la presente técnica son: el departamento de finanzas, compras, control de calidad, producción, etc. De forma similar, por otra parte, se presenta el caso cuando se pretende realizar una adecuada selección de materias primas.

La planeación de requerimientos de materiales (MRP) como lo define Chase et al. (2000) es una técnica para determinar la cantidad y periodicidad para la adquisición de artículos que son dependientes de la demanda y que sirven para satisfacer los requerimientos de la programación maestra. De esta forma, la planeación de los requerimientos permiten (i) reducir los costos de inventarios, esto permite reducir la acumulación de insumos que son de baja rotación; (ii) mejorar la efectividad de la programación, para cumplir con las necesidades de producción, y 3) Gestión adecuada de la empresa, que permite responder rápidamente a las necesidades en los cambios del mercado.

Por otra parte, la planeación de requerimientos de capacidad (PRC) es una técnica para determinar qué capacidades de personal y equipo son necesarias para cumplir los objetivos de producción incorporados en la programación maestra y el plan de requerimientos de materiales. Mientras que el MRP, su principal objetivo se relaciona con las prioridades de los materiales, la PRC está interesada principalmente en el control de tiempos, para reducir los retrasos que afecten la fecha de entrega del producto. De esta forma la PRC permite tener una mejor programación de actividades para un mismo tiempo determinado.

## PLANEACIÓN DE LOS RECURSOS DE MANUFACTURA (MRPII)

La mayor parte de los sistemas de información del MRP fueron diseñados por separado, como un sistema de información bien integrado, Chapman (2006). No obstante, otros subsistemas de información de la organización son relacionados de una manera lógica con el sistema MRP. De esta forma, la información de las listas de materiales son compartidos con una base de datos de un sistema de información para ingeniería. Así pues, la información sobre

<sup>1</sup> El M.I. Miguel Villagómez Galindo es Profesor e Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. [vgalindo@umich.mx](mailto:vgalindo@umich.mx)

<sup>2</sup> El Dr. Víctor Daniel Jiménez Macedo es Profesor e Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. [vdjimen@umich.mx](mailto:vdjimen@umich.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> El M.I. Hugo Cuauhtemoc Gutiérrez Sánchez es Profesor e Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. [hcg-san@umich.mx](mailto:hcg-san@umich.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Crisanto Mendoza Covarrubias es Profesor e Investigador de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán. [cmendoza@umich.mx](mailto:cmendoza@umich.mx)

la liberación y recepción de órdenes es compartida por los sistemas de información sobre facturación de órdenes y cuentas por pagar. Por otra parte, los datos relacionados con el estado del inventario son parte del sistema de información del departamento de compras dentro de la planeación de los recursos de manufactura (MRPII), Narasimham (1997), como una estrategia novedosa de planeación y control de la manufactura.

La planeación de los recursos de manufactura (MRPII o MRP de circuito cerrado) es un sistema de información integrado que va más allá de los sistemas de planeación de inventarios (MRP) para sincronizar todos los aspectos (no sólo los de manufactura) del negocio. El sistema MRP II toma en cuenta diferentes áreas, como las ventas, compras, manufactura, finanzas e ingeniería al adoptar un plan de producción y utilizando una sola base de datos para planear y actualizar las actividades de todos los sistemas.

La elaboración del plan de producción que especifique cada periodo, los niveles generales de la producción para cada línea de productos, para los próximos años siguientes, es el alcance que tiene el MRP II a partir del plan general de negocios. Una figura del diagrama del MRP II se muestra en la figura siguiente:

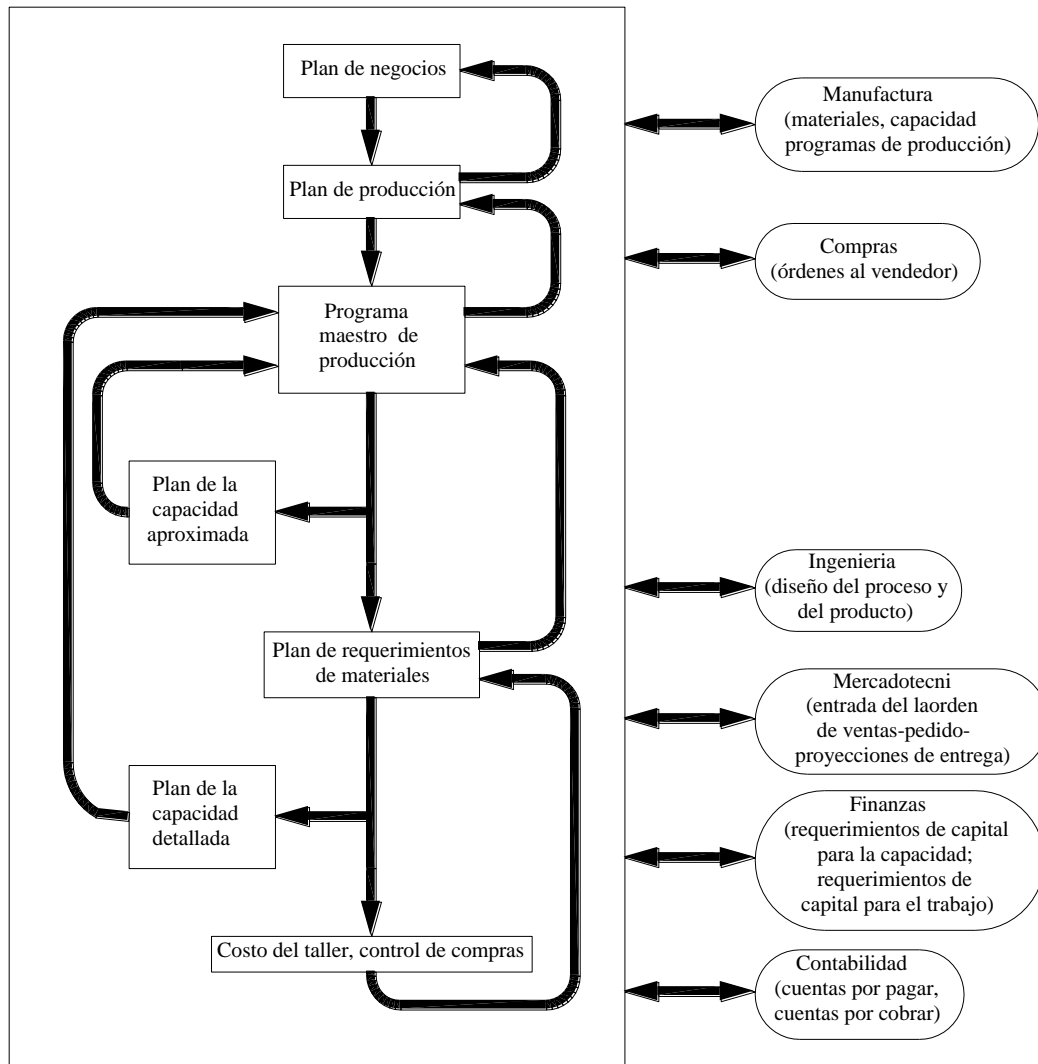


Figura 1. MRP II, un sistema integrado para la planeación y control, Everett (1991)

Como el plan de producción esta relacionada con los departamentos de la empresa, se lleva a cabo un consenso entre los ejecutivos, donde se delimitan las estrategias a seguir para el rediseño del plan de general de negocios.

De esta forma, el departamento de producción trabaja, por una parte, acuerdo con los niveles de compromiso que tiene el departamento de ventas, y por otra parte, con el departamento de finanzas, que se encarga de proveer la cantidad de recursos económicos disponible. Por otra parte, el programa maestro de producción

especifica cada semana las cantidades que se deben fabricar de cada subproducto y producto. Ahora el programa maestro determina si es posible satisfacer la demanda, para ello se comunica con el departamento de producción y el departamento de inventario para determinar la capacidad disponible con la que se puede comprometer el departamento de ventas. Si es posible satisfacer la demanda de ventas, entonces es factible; si no es posible, el programa maestro de producción debe ser modificado. Así pues el MPS se organiza en función a la capacidad real de producción; para posteriormente ejecutar el plan de compras y los programas de producción.

Una vez optimizado el MPS, se puede diseñar las cargas de trabajo en los talleres, para gestionar una producción realista que proporcione información al departamento de ventas, que a este último, le servirá para establecer compromisos. Finalmente, el MRP II es una herramienta de gran alcance, al gestionar los recursos de manufactura, simulando el proceso de compra, para determinar los gastos de insumos reales, de acuerdo al estado real del inventario en tiempo real, siendo de vital importancia la interacción entre los diferentes departamentos que forman la empresa.

### MÉTODO DELPHI

El método Delphi es una técnica que se basa en la comunicación efectiva, principalmente de intercambio de información. Una fortaleza del presente método es que se alimenta con información que provee un grupo de expertos, que de forma individual resuelven una serie de cuestionarios, y una vez resuelto, se comparten con los demás participantes del grupo, como lo proponen Norman Dalkey y Olaf Helmer (1962). Este proceso de retroalimentación se realiza múltiples veces y, de esta forma, se obtiene una opinión donde participan diferentes personas involucradas. En el presente trabajo, el método Delphi representa una fortaleza para homologar criterios en cuanto a la selección de materias primas y proveedores. También, no obstante, si el grupo de trabajo que interviene en la selección del proveedor tiene comportamientos diferenciados y no es posible obtener una opinión concluyente. Se puede entonces, realizar un análisis estadístico de retroalimentación, como lo indican Jiménez-Macedo (2005) y Varela-Ruiz et al. (2012).

### CARACTERIZACIÓN DEL PROVEEDOR IDEAL Y CANDIDATO

Por otra parte, procederemos ahora a lo que será formalmente nuestro descriptor, esto es, asignar una literal para representar una característica (ver tabla 1).

Tabla 1. Descriptor de cada característica a considerar en el presente estudio

- a: tiempos de entrega.
- b: materiales de calidad.
- c: empresa sana.
- d: confiabilidad de entrega.
- e: garantías.
- f: precio.
- g: forma de pago.
- h: servicio al cliente.
- i: descuentos por cantidad o volumen.

Una vez escogidas las características que son de interés o que contribuyen a optimizar las decisiones y con esto, reducir la subjetividad, se solicita la opinión de uno o varios expertos para que señalen la calificación que deberían poseer los perfiles de los candidatos e ideal, tomado en cuenta las características de la tabla 1. Para ello, se realiza de forma discreta en diferentes intervalos, las calificaciones como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Calificación a otorgar a cada característica considerada para el perfil candidato

- 
- 1: perfecto
  - 0.9: muy bueno
  - 0.8: bueno
  - 0.7: bastante bueno
  - 0.6: más bien bueno
  - 0.5: regular
  - 0.4: más bien malo
  - 0.3: bastante malo
  - 0.2: malo
  - 0.1: muy malo
  - 0: pésimo
- 

### SELECCIÓN CUANTITATIVA DE LOS PERFILES

Una vez descrito, en la anterior sección, el proceso de caracterización de los perfiles ideal y candidatos, se procede a definir dichos perfiles por el grupo de expertos, siguiendo la metodología Delphi, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Valores proporcionados por los expertos que sirven para tener de forma cuantitativa los perfiles de los candidatos e ideal, conforme a los descriptores y calificaciones de las tablas 1 y 2 respectivamente.

Perfil Ideal	Perfiles candidatos				
$\mu_a = 0.5$	$\mu_a(A) = 0.7$	$\mu_a(B) = 0.4$	$\mu_a(C) = 0.8$	$\mu_a(D) = 0.5$	$\mu_a(E) = 1.0$
$\mu_b = 1.0$	$\mu_b(A) = 0.8$	$\mu_b(B) = 0.9$	$\mu_b(C) = 1.0$	$\mu_b(D) = 0.9$	$\mu_b(E) = 0.4$
$\mu_c = 0.8$	$\mu_c(A) = 0.8$	$\mu_c(B) = 0.5$	$\mu_c(C) = 0.4$	$\mu_c(D) = 0.8$	$\mu_c(E) = 1.0$
$\mu_d = 1.0$	$\mu_d(A) = 0.7$	$\mu_d(B) = 0.2$	$\mu_d(C) = 0.3$	$\mu_d(D) = 1.0$	$\mu_d(E) = 0.7$
$\mu_e = 0.3$	$\mu_e(A) = 0.8$	$\mu_e(B) = 0.2$	$\mu_e(C) = 0.9$	$\mu_e(D) = 0.5$	$\mu_e(E) = 0.7$
$\mu_f = 1.0$	$\mu_f(A) = 0.5$	$\mu_f(B) = 0.9$	$\mu_f(C) = 0.7$	$\mu_f(D) = 0.6$	$\mu_f(E) = 0.4$
$\mu_g = 0.9$	$\mu_g(A) = 0.6$	$\mu_g(B) = 0.7$	$\mu_g(C) = 0.4$	$\mu_g(D) = 0.9$	$\mu_g(E) = 0.6$
$\mu_h = 1.0$	$\mu_h(A) = 0.6$	$\mu_h(B) = 0.8$	$\mu_h(C) = 0.6$	$\mu_h(D) = 0.5$	$\mu_h(E) = 0.7$
$\mu_i = 0.7$	$\mu_i(A) = 0.7$	$\mu_i(B) = 0.6$	$\mu_i(C) = 0.8$	$\mu_i(D) = 0.3$	$\mu_i(E) = 1.0$

Una vez obtenida la matriz de valores (ver la tabla 3), se trata de establecer un criterio de aproximación entre los proveedores candidatos desde el más adecuado, hasta el menos idóneo. Por definición, así pues, el concepto de distancia expresa el grado de alejamiento existente entre el perfil ideal y el perfil que describe a cada uno de los candidatos. Para el presente estudio, utilizaremos la distancia absoluta de Hamming (DH), que puede ser aplicada para obtener una semejanza entre dos perfiles, como se define en la siguiente ecuación:

$$DH = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |\mu_i - \mu_i^{(j)}| = \frac{1}{n} \left( |\mu_1 - \mu_1^{(j)}| + |\mu_2 - \mu_2^{(j)}| + \dots + |\mu_n - \mu_n^{(j)}| \right) \quad \text{ec (1)}$$

Aplicando los datos de la tabla 3 a la ecuación (1) para caracterizar las respectivas distancias de Hamming, obtenemos:

Tabla 4. Valores obtenidos de la distancia de Hamming de la ec (1) para cada uno de los perfiles candidatos frente al valor de referencia definido como ideal.



Candidato	DH
A	0.27
B	0.22
C	0.37
D	0.18
E	0.39

Con los resultados obtenidos de la tabla 4, nos encontramos en disposición de establecer un orden entre ellos. De esta forma, el orden numérico nos dicta que el candidato más cercano al perfil ideal es el perfil “D”, ya que es el que tiende a acercarse más por tener una distancia más corta. Y el menos idóneo de ser elegido sería el candidato “E”.

$$DH_{\text{Candidato D}} < DH_{\text{Candidato B}} < DH_{\text{Candidato A}} < DH_{\text{Candidato C}} < DH_{\text{Candidato E}}$$

Por otra parte, si ahora, se establece un criterio que define de forma más estricta, a las características a considerar, otorgándoles diferente peso o importancia, se obtiene una variante que proporciona diferente valor numérico de la distancia. De esta forma, se define este peso o importancia con el grupo de expertos. La importancia que representa cada característica considerada en el presente estudio, de la tabla 1, se muestra en la tabla 5:

Tabla 5. Ajuste de cada característica, considerando diferente peso o importancia, que ha sido proporcionado por el equipo evaluador.

Tiempos de entrega	wa = 0.2
Materiales de calidad	wb = 1
Empresa sana	wc = 0.6
Confiabilidad de entrega	wd = 0.9
Garantías	we = 0.3
Precio	wf = 0.8
Forma de pago	wg = 0.6
Servicio al cliente	wh = 0.7
Descuentos por cantidad	wi = 0.5

$$\sum_{i=1}^n w_i = 5.6$$

Ahora se obtiene una relación entre el peso de cada característica y la sumatoria total que incluye todos los pesos, como sigue:

$$v_{\text{caract}} = \frac{w_{\text{caract}}}{w_i} \quad \text{ec (2)}$$

Obteniendo:  $v_a = 0.036$ ;  $v_b = 0.179$ ;  $v_c = 0.107$ ;  $v_d = 0.161$ ;  $v_e = 0.054$ ;  $v_f = 0.143$ ;  $v_g = 0.107$ ;  $v_h = 0.125$ ;  $v_i = 0.089$ . Que servirá para incluirla ahora en  $DH_{v,c}$  como sigue:

$$DH_{v,c} = v_{\text{caract}} \sum_{i=1}^n |\mu_1 - \mu_1^{(j)}| = v_{\text{caract}} \left( |\mu_1 - \mu_1^{(j)}| + |\mu_2 - \mu_2^{(j)}| + \dots + |\mu_n - \mu_n^{(j)}| \right) \quad \text{ec (3)}$$

Con lo anteriormente definido, hallaremos ahora los nuevos índices, como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 6. Valores obtenidos de la distancia de Hamming para cada uno de los perfiles candidatos tomando en cuenta el peso o la importancia de cada característica

<i>Candidato</i>	$DH_{v,c}$
<i>A</i>	0.272
<i>B</i>	0.257
<i>C</i>	0.354
<i>D</i>	0.184
<i>E</i>	0.399

Ahora, con los valores obtenidos y de acuerdo con la ecuación (2), nuevamente, nos encontramos en disposición de establecer un orden entre ellos. Que indica que el candidato más cercano al ideal es el perfil “D” ya que es el que tiende a acercarse más por tener una distancia más corta.

$$DH_{v,c,D} < DH_{v,c,B} < DH_{v,c,A} < DH_{v,c,C} < DH_{v,c,E}$$

### CONCLUSIONES

En el presente trabajo se desarrollo una técnica MRPII-Dephi para la selección de proveedores y materias primas. La técnica de selección presentada en el presente trabajo se apoyada en la técnica de consenso, y reduce la subjetividad por malos manejos administrativos. Dicha técnica contribuye a ampliar el abanico de herramientas disponibles para la selección de proveedores y materias primas, siendo una técnica mixta, es decir una selección cualitativa-cuantitativa de perfiles candidatos considerando la distancia de Hamming absoluta y ajuste mediante pesos. Los resultados del presente estudio han servido para determinar el mejor candidato para proveer servicios y proveer materias primas, logrando reducir al máximo la subjetividad que representa este tipo de selección.

### Agradecimientos

Se agradece al Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el Tipo Superior, PRODEP, por el apoyo recibido, así mismo se agradece de igual forma a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo CIC-UMSNH.

### Referencias

- Chapman, Stephen. Planificación y control de la producción. ISBN: 970-26-0771-X. Eds. Pearson educación and Prentice Hall INC. México. 2006
- Chase, R. et al. Administración de producción y operaciones (Manufactura y servicio). Octava Edición. Editorial. Mc Graw Hill. 2000.
- Everett, Adam. Ronald, Ebert. Administración de la producción y las operaciones. Ed. Prentice Hall. ISBN: 9789688802212. 4ta. Edición. 1991.
- Hopeman, Richard. Villanova University. Administración de producción y operaciones (planeación, análisis y control). ISBN 968-26-0629-2. Eds. CECOSA y Compañía editorial continental S.A. de C.V. México. 11va. Edición. 1994.
- Jiménez-Macedo, Víctor Daniel. Manejo de los recursos de manufactura en la incertidumbre. Tesis. Facultad de Ingeniería Mecánica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, México. Año de presentación: 2005.
- Kaufmann, A. et al. Matemática para la economía y la gestión de empresas (vol. 1 Aritmética de la incertidumbre). Ediciones Foro Científico. 1ra. Edición. Barcelona. 1994 (texto en Español)
- Narasimham Seetharama L., MCLeavey, Dennis W. y Billington Peter J. Planeación de la producción y control de inventarios. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. ISBN: 9789688807392. México. 1997.
- Norman Dalkey y Olaf Helmer. An experimental application of the Delphi Method to the use of experts. Memorandum RM-727/1-Abridged. United States Air Force Project Rand. The Rand Corporation Santa Monica California. July 1962.
- Monks, Joseph. Administración de operaciones. ISBN 10: 968451848X / ISBN 13: 9789684518483. México. Ed. Schaum-Mc Graw Hill. 1987.
- Varela-Ruiz et al. Descripción y usos del método Delphi en investigaciones del área de la salud. Investigación en educación médica. Inv Ed Med 2012;1(2):90-95. 2012.

# APLICACIÓN DE LA LÓGICA DIFUSA EN EL PROCESO SUSTENTABLE DE LA CIÉNAGA SANTA ISABEL - CUENCA DEL RÍO CESAR COLOMBIA

Kaleb Villalobos Brochell<sup>1</sup>.

Luis Antonio González<sup>2</sup>.

## Resumen

**Esta investigación va acorde con las políticas ambientales de Colombia. Con la novedad de poder valorar a través de un índice de integridad económica y social la importancia de las ciénagas en el proceso de sustentabilidad de las comunidades que en ellas encuentran su sustento.**

**También, valorar la importancia de la aplicación de la técnica de lógica difusa (TLD) en la identificación de los factores que favorecen la comprensión de la situación ambiental de la ciénaga Santa Isabel, las cuales están desapareciendo por la explotación inadecuada y apropiación indebida de los territorios.**

**Además, integra la generación de oportunidades educativas y productivas para las personas del sector rural o de las ciudades afectadas por el conflicto armado o en posconflicto que deseen instalarse en el campo para fortalecer sus recursos económicos.**

**Palabras claves: Índice. Territorio. Cultura, Sustentabilidad, Posconflicto**

## Introducción

El presente artículo, valorar la importancia de la aplicación de la técnica de lógica difusa (TLD) en la identificación de los factores que favorecen la comprensión de la situación ambiental de la ciénaga Santa Isabel, y en el marco de la política ambiental, propone una aproximación socioecosistémica, para la comprensión de la gestión ambiental en los humedales abordando los siguientes propósitos: describir las perturbaciones que afectan el estado de

la calidad ambiental en el humedal, para la comprensión de manera ecosistémica del ambiente, el territorio y el estado actual de la gestión que se aplica en el ámbito de los humedales; y aplicar la técnica de la lógica difusa, para caracterizar el estado del humedal y comprender las políticas, los planes y los programas que se llevan a cabo en su gestión.

Según RAMSAR (2000) se debe promover, en todos los países, el desarrollo de programas de conservación y uso racional de los humedales, a fin de contribuir al desarrollo sostenible de estos ecosistemas.

La Ciénaga Santa Isabel, se encuentra, ubicada entre el valle del Río Cesar y al pie de la Serranía del Perijá en el Municipio de Curumaní en el sur del departamento del Cesar. Este espejo de agua cuenta hoy con aproximadamente 26 hectáreas en contraste con las 50 hectáreas de años atrás. La Ciénaga y la región han sido históricamente afectadas por el conflicto armado y en ella se han realizado actividades extractivas que poco a poco han generado procesos críticos de detrimento ambiental.

La Ciénaga Santa Isabel es reconocida por su ubicación estratégica como uno de los corredores viales principales de la región (carretera comunica la ciudad capital Valledupar, con el centro y sur del departamento. También se conoce este humedal por las constantes alertas que líderes comunitarios de la región hacen en medios de comunicación locales, regionales y nacionales, por la eutrofización y la colmatación generada por toda la sedimentación que trae el Río Anime, y la desviación de su principal fuente de agua el Río Simití para monocultivos de palma o arroz. Con base en

<sup>1</sup> Kaleb Villalobos Brochell<sup>1</sup>. Formación académica: Ingeniero industrial con magister en Gestión Ambiental y Candidato a doctor en Formulación de proyectos ambientales del Centro Panamericano de estudios superiores. Cepas-México

. Actividad laboral: Director CORPOCESAR – Colombia. [kalevilla76@gmail.com](mailto:kalevilla76@gmail.com)

<sup>2</sup> Luis Antonio González Formación académica: Magister en gestión del espacio natural y desarrollo sostenible UNIARA. Actividad laboral: Profesor Universidad Santiago de Cali y UniValle IEP. Colombia. Y de CEPES.

[lage49@yahoo.es](mailto:lage49@yahoo.es)

su problemática se plantea:

¿Cómo aportar en la evaluación de la sustentabilidad ambiental para el desarrollo de actividades productivas sustentables que mejoren las condiciones de vida de los pobladores en el marco de implementación del postconflicto en el humedal de la Ciénaga de Santa Isabel en el Departamento del Cesar, Colombia desde la aplicación técnica de la lógica difusa?

### **Ubicación geográfica de la ciénaga de Santa Isabel**

Santa Isabel y su ciénaga, se encuentran ubicadas 20 km al norte de la cabecera municipal del municipio de Curumaní en la carretera que de Valledupar conduce a Bucaramanga y en el pie de monte de la cordillera del Perijá. La ciénaga de Santa Isabel ocupa un área de 2.0 Km<sup>2</sup>, aproximadamente 200 has y alberga un volumen de por lo menos 4.0 millones de m<sup>3</sup> de agua, con un perímetro de 2.500 metros.

### **Factores que afectan el estado de la ciénaga:**

La tala de la vegetación y las quemadas como efecto de la colonización.

- La expansión antitécnica agropecuaria y mal uso del agua.
- La imprevisión estatal en la construcción de obras.
- La eutrofización y colmatación de la ciénaga.
- Introducción de especies no apropiadas para el área.
- Falta de una infraestructura para el manejo de aguas residuales.
- Desecamiento de las quebradas y pérdida de los caudales.

La política ambiental del corregimiento de Santa Isabel tiene como objetivo central alcanzar un alto grado de responsabilidad en el proceso de mejoramiento de las condiciones ambientales, para iniciar procesos de sustentabilidad, el adecuado saneamiento, una educación integral y pertinente, para que cumplan con los principios de la gestión territorial, aplicando las disposiciones legales para regular y prevenir las acciones que deterioran su ambiente y que puedan garantizando el bienestar social promoviendo valores humanos, éticos y ambientales.

También se pretende alcanzar un alto grado de interculturalidad promovida desde la escuela y los líderes comunales, para que fortalezcan el dialogo de saberes, tomando como recurso la ciencia y la tecnología, para construir sus proyectos de vida enfocados a la conservación de sus quebradas, la reducción de la contaminación, la conservación y la recuperación del espejo de agua de su ciénaga y la consecución de la sustentabilidad económica

En la actualidad los usos de la tierra en el corregimiento de Santa Isabel se dan de una manera muy artesanal e incipiente como la cría de animales domésticos como los chivos, puercos y aves de corral y cultivos de subsistencia, y hasta hace 2 décadas la pesca era la principal fuente de alimentación y de ingresos. Con el ánimo de poner en auge el territorio se propone empresarizar los productos de herencia cultural para su bienestar. Las forrajeras sembradas en escalones, son una alternativa para la alimentación de los animales en todo el año (nacadero, matarratón, alfalfa, maíz, etc.).

Esquema del sistema de Zanjales para el control de escorrentía y plantación triangular para frutales, maderables y mientras se unen las copas se siembran plantas de pancoger a manera de arreglos agroforestales. Además en la ciénaga pueden construirse estanques para tilapias, cachama y bocachico, etc. Otros sistemas que fueron identificados con la comunidad son arreglos de hortalizas mediante la siembra de ají y de zapallao, así como el plátano tecnificado. Los jardines y patios de las casas pueden ser empleadas para la siembra de plantas medicinales y otras hortalizas las cuales hacen parte de las huertas caseras.

### **Potencialidades y necesidades ambientales de la ciénaga**

La comunidad de Santa Isabel está generando en la colectividad, una consciencia que cuestiona la actitud general frente a los hábitos y a la manera como sectores de la comunidad tienen en completo abandono uno de los humedales más importantes para la región, el cual hace más de dos décadas era la fuente básica para el desarrollo de toda una comunidad, por los bienes y servicios ambientales que brindaba, y que ahora requiere de la atención inmediata de las entidades que tienen su responsabilidad de promover formas de desarrollo en el que se consideren relaciones estables entre la economía y la ecología de manera sustentable.

La visibilidad como cualidad perceptible, que le permite a la comunidad ser consciente de los alcances y limitaciones de su situación ambiental, es un compromiso de la administración municipal en su primera instancia, es decir visibilizar los problemas ambientales, que tienen a la luz de sus necesidades y de los derechos fundamentales de las comunidades.



Imagen 1 Corregimiento De Santa Isabel Del Municipio De Curumaní.



Imagen 2 Usos De La Tierra En El Corregimiento Santa Isabel

### Objetivo general

Aplicar la técnica de lógica difusa que contribuyan a comprender la problemática ambiental e implementación de los acuerdos en el postconflicto en el humedal de la Ciénaga de Santa Isabel en el Departamento del Cesar-Colombia.

### Objetivos específicos

- Establecer indicadores de sustentabilidad que puedan ser aplicados de manera integral a través de la lógica difusa.
- Analizar la participación comunitaria para la construcción conceptual del estado territorial en la ciénaga.
- Referenciar un marco legal relacionado para la sustentabilidad en el humedal objeto de estudio.

### Metodología

Sistema de la de la técnica de la lógica difusa en la comprensión de la problemática ambiental de la ciénaga Santa Isabel.

La técnica de la lógica difusa permite una aproximación al ejercicio de comprender y predecir comportamientos de acuerdo con la combinación de diferentes variables de estudio, para establecer modelos, abstracciones o representaciones de lo real, sobre el estado ecológico, la sustentabilidad y la dinámica territorial de un humedal, sintetizando áreas o componentes en dos o más dimensiones, respectivamente, y aplicando funciones aproximadas del comportamiento de las propiedades que se quieren estudiar y que desempeñan un rol clave en el proceso descriptivo del humedal.

A partir de las encuestas realizadas con estudiantes y el conversatorio con las personas de la comunidad, se obtiene la información pertinente para aplicar la técnica de lógica difusa. El análisis de los resultados obtenidos a partir de la información recolectada contribuye a la concienciación y el interés sobre la problemática ambiental, así como la predisposición existente a cambiar actitudes por otras más pertinentes.

### **Resultados y discusiones**

Se desarrolló una estructura teórico práctica bajo un sistema jerárquico que define el estado ambiental territorial; por tal motivo se aplicaron diferentes niveles de comprensión que se fueron integrando en procesos de cascada para evaluar las distintas variables de referencia, como se aprecia en la Figura 3.

#### **A. Rangos establecidos para las funciones de pertenencia**

Se definieron los rangos y las etiquetas lingüísticas de cada una de las variables de entrada y de la variable de salida de cada sistema jerárquico, para cada uno de los factores definidos y su posterior interpretación sistémica, para la comprensión de la sustentabilidad en el humedal. Las funciones de pertenencia relacionadas con las variables de salida anteriores ahora son transformadas en variables de entradas: estado ecológico, estado administrativo y estado sociocultural, para interpretar el estado ambiental y territorial del humedal.

Las premisas para las inferencias que permiten la comparación entre las variables son: a mayor eficiencia del estado administrativo, mejor es el estado ambiental y territorial en el humedal; a mejor estado sociocultural, más cuidado y preservación sobre el estado ecológico.

#### **Interpretación y soluciones para el estado del ambiente y el territorio**

La expansión agropecuaria y la apropiación de terrenos sobre el canal de entrada son factores determinantes en el estado territorial y ambiental en el humedal, el cual se caracteriza por presentar los siguientes aspectos:

- Poco interés por la preservación del patrimonio natural y los servicios ambientales del humedal;
- Mantenimiento de tradiciones políticas y administrativas de tipo centralista, con debilidad y aislamiento institucionalidad;
- Tendencia al particularismo empresarial, con condiciones de trabajo precarias y convenciones arbitrarias; y
- Comunidad con escaso asociacionismo y tradición de participación en las decisiones y en los procesos de producción sobre los humedales, en cuyas organizaciones predominan las estructuras tradicionales.

Es importante resaltar el carácter predictivo de las técnicas de lógica difusa, al valorar las variables de presión y de estado ambiental, además de las medidas de gestión sustentables en el húmeda; con base técnicas de lógica difusa se identifica la principal actividad productiva que está afectando o ejerciendo presión sobre los humedales, como es el caso de la agricultura expansiva, seguida de la ganadería, actividades que han supuesto la mayor y más rápida transformación de los espacios y la homogenización de los suelos, creando graves problemas para la gestión en pro de la conservación del humedal y una pérdida de valores tradicionales y culturales, a cambio de un rápido crecimiento económico no sostenible.

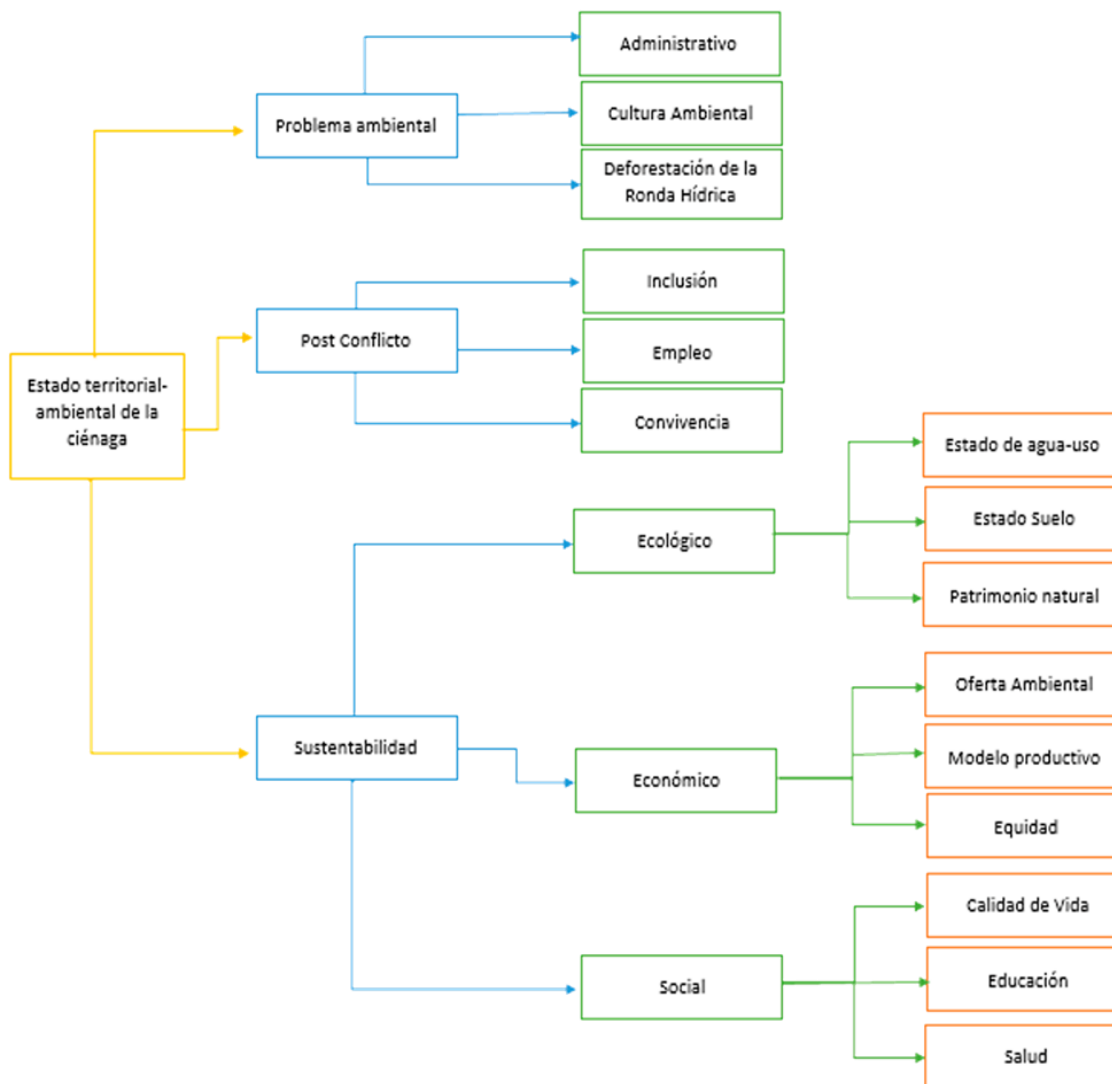


Figura 1 Estructura jerárquica del estado ambiental y territorial en el humedal

### Conclusiones y recomendaciones.

Las principales actividades que ejercen presión sobre el humedal son la agricultura en especial el arroz en su pasado y la palma en el presente, las cuales han supuesto la mayor y más rápida transformación y homogenización de los espacios.

El análisis de los componentes principales sobre los indicadores hace referencia a la reducción del flujo hídrico, la reducción del espejo de agua y la pérdida de la biodiversidad. La acelerada expansión del repollito de agua y la eutrofización de la superficie acuática –por efecto de la hipersedimentación– han reducido el espejo de agua que es ocupado por otras especies que por sucesión ecológica estructuran el rastrojo alto.

Se identifica cuáles son los impactos con mayor afectación al contrastar las distintas actividades productivas que se presentan sobre el humedal y el análisis de los componentes principales sobre los indicadores –de presión o estado– en la ciénaga.

Entre los indicadores más útiles establecidos que conforman el índice de integración ecológica están: superficie de cultivo; superficie ganadera; biodiversidad paisajística; espejo de agua; flujos hídricos de contacto con el río; número de familias arbóreas; y números de especies. Con base en estos indicadores se establece un índice didáctico de integridad ecológica que califica el estado ecológico del humedal.

En el humedal se ha venido reduciendo la biodiversidad y la pérdida del valor tradicional en especies de peces nativos como el bocachico, que era la más abundante de la pesca; y se limita a la obtención de recursos de sustento, en especial de tilapia, que es la especie dominante.

Con base en la técnica de lógica difusa, el índice de integridad ecológica califica al humedal en un estado ecológico deficiente, en proceso de colmatación, debido a la actividad agrícola y ganadera. Las actividades agrícola y ganadera influyen sobre la integridad ecológica y su efecto será de mayor intensidad a mediano plazo, si no se toman las medidas pertinentes para evitar su colmatación.

Los problemas de gestión para las instituciones responsables de la administración de este ecosistema, en especial por la falta de control, seguimiento y manejo de las autoridades competentes es una prioridad en los procesos de sustentabilidad posacuerdo.

La aplicación de los planes de manejo ambiental, pueden llegar a proyectar importantes obras de transformación, trabajando con herramientas y metodologías de gestión y educación para la sustentabilidad del humedal, que podrían ser replicadas al resto de los humedales del departamento.

La percepción aceptable por parte de los grupos que diferencian significativamente la importancia de la técnica de lógica difusa, como herramienta estratégica en la comprensión de los problemas ambientales relacionados con la ciénaga.

### Referencias

- Driankov, D., Hellendorn, H. & Rainfrank, M. (1993). An introduction to fuzzy control. Berlín: Springer-Verlag.
- González, L. & Espinosa, M. (2013). Método de lógica difusa aplicado a la educación. Caso sobre la comprensión de la situación ambiental del humedal Cauquita Jamundí Valle del Cauca Colombia, (2012-2013) [tesis]. Universidad Santiago de Cali: Colombia
- González, L. (2006). Pedagogía y estrategias de educación ambiental. Cali, Colombia: Poemia.
- González, L. (2011). Valoración de la técnica educativa de escenarios comparados para la comprensión de la situación ambiental de los humedales Guarino, Guinea, Cauquita y Carabalo. Jamundí Valle del Cauca Colombia [tesis]. Universidad Santiago de Cali: Colombia.
- González, L. (2012). Valoración de la técnica educativa de escenarios comparados para la comprensión de la situación ambiental de los humedales en el Valle del Cauca Colombia, (2008-2011) [tesis]. Universidad Autónoma de Madrid: España.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación. McGraw-Hill.
- Marull, J. (2005). Metodologías paramétricas para la evaluación ambiental estratégica. Ecosistemas. Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente, 14(2), 97-108. España.
- Mendel, J. M. (1995). Fuzzy logic systems for engineering: A tutorial. Proceedings of the IEEE, 83, 345-377.
- RAMSAR (2000). Establecimiento y fortalecimiento de la participación de las comunidades locales y de los pueblos indígenas en el manejo de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales n° 5. Gland, Suiza: Ramsar.
- Restrepo, C. & Naranjo, L. (1987). Recuento histórico de la disminución de humedales y la desaparición de aves acuáticas en el valle geográfico del río cauca. En Memorias III Congreso de Ornitología Neotropical, (pp.43-45).
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2005). Resolution 57/254. United Nations Decade of Education for Sustainable Development [Report of the Second Committee, A/57/532/Add.1]. Recuperado de <http://www.un-documents.net/a57r254.htm>
- Zadeh, L. (2008). is there a need for fuzzy logic? Information Sciences, 178, 2751-2779.



# EL COMPROMISO ORGANIZACIONAL DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LOS CENTROS DE INFORMACION DE UNA IES

Laura Villalobos Pardo<sup>1</sup>, Yolanda González Adame<sup>2</sup>, Ma. Del Carmen Liquidano Rodríguez<sup>3</sup> y Ernesto Pérez García<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo expone un análisis del Compromiso Organizacional existente en el personal administrativo de los Centros de Información de una IES, el objetivo principal de este estudio es conocer el tipo predominante de Compromiso organizacional entre el personal. La recopilación de la información se realizó por medio de un censo aplicado a 35 empleados de los Centros de Información, éste se realizó por medio del cuestionario de Meyer y Allen (1990). El Instrumento se divide en tres dimensiones: Compromiso Afectivo, de Continuidad y Normativo. Se obtuvo un análisis de confiabilidad de Alpha de Cronbach final para el Compromiso de Continuidad .805, Normativo .876 y Afectivo .739. Dentro de las principales conclusiones a las que se llegó fue que el personal de esta IES manifiesta tener un Compromiso Afectivo predominantemente ya que se identifica con los valores de la institución y con un fuerte sentido de pertenencia en la misma.

**Palabras clave**—Compromiso Organizacional, Afectivo, Normativo, Continuidad, IES.

## Introducción

El objetivo de todo dirigente de una organización es el de que su personal sea productivo, haga lo que debe hacer de acuerdo a los objetivos planteados, que el trabajo lo haga con gusto y sobretodo con la “camiseta bien puesta”, mucho de esto a veces no se da tan fácilmente, depende de diversos factores que se deben localizar y posteriormente trabajar en buscar una relación lo más benéfica posible entre empleado – organización.

Algunos autores como Betanzos, Andrade y Paz (2006, p.27). Mencionan que a partir de los años 60 se comenzaron a realizar estudios acerca del concepto de Compromiso organizacional, este comienzo fue principalmente iniciado por psicólogos algunos de ellos como: Becker en 1960; Bleu y Scott 1962; Grusky en 1966; Hrebiniak y Alutto, 1972; Porter, Steers, Mowday y Boulian, 1974.

Diversos estudios han demostrado que un bienestar en el trabajo repercute en una disminución en el costo de la salud, estrés y frustración, así como un reducción del ausentismo y un aumento de productividad, Whire y Jaques (2007), Furnham y Walsh (1991), Cooper y Dewe (2008) y Helliwell y Putnam (2005), citado en Viera y Goncalves (2015).

Para los autores Meyer y Allen (1991) afirman que los empleados que se encuentran más comprometidos con las organizaciones son los que menos tienden a abandonarla, para estos autores el Compromiso Organizacional es un estado psicológico en el que se encuentra el empleado con la organización.

Para Tejada-Tayabas (2007) existe un contrato psicológico entre los empleados y la organización en el cual hay una serie de expectativas de ambas partes, estas, están implícitas en la interacción de los mismos, el buen desempeño de esta interacción se reflejara en la productividad y competencia de la organización.

## Planteamiento del problema

El Departamento de Información Bibliográfica de la IES que se investigó, cuenta con 6 Centros de Información, en estos centros, se realizan encuestas de satisfacción de usuarios cada semestre, aplicados a todos los centros de Información, sin embargo, los resultados no son los óptimos, se tiene antecedente de que los usuarios no tienen un

<sup>1</sup>La Lic. Laura Villalobos Pardo es Jefa de Sección de Archivo de Concentración del Archivo General e Histórico de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México [lvillal@correo.uaa.mx](mailto:lvillal@correo.uaa.mx)

<sup>2</sup> La Mtra. Yolanda González Adame es docente investigadora del Instituto Tecnológico de Aguascalientes con perfil Prodep, México [maestrayola16@gmail.com](mailto:maestrayola16@gmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Ma. Del Carmen Liquidano Rodríguez es docente investigadora del Instituto Tecnológico de Aguascalientes con perfil Prodep, México [maricarmen\\_inv@yahoo.es](mailto:maricarmen_inv@yahoo.es)

<sup>4</sup> El Mtro. Ernesto García Pérez es docente de tiempo completo del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, México [ernestograciaperez1@yahoo.com.mx](mailto:ernestograciaperez1@yahoo.com.mx)

buen concepto del servicio recibido por parte del personal, lo anterior aunado a informes de los encargados, donde reportan de forma continua quejas en referencia a las actitudes de los empleados, lo anterior se volvió en un aspecto importante a resolver por parte de los jefes de esta área y directivos de la misma.

Como dice Tejada-Tayabas (2004) el propósito de estudiar a las organizaciones más que tratar de comprenderlas o entenderlas, es el explicar, controlar y predecir su dinámica, para con ello, promover su desarrollo y mejora.

### *Preguntas de investigación*

¿Cuál es el perfil predominante del personal administrativo de los Centros de Información de una IES?

¿Cuál es el Compromiso Organizacional predominante del personal administrativo de los Centros de Información de una IES?

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de Estudio*

El presente estudio es de corte cuantitativo, que como mencionan Hernández – Sampieri, Fernández-Collado, Baptista-Lucio (2010) debido a que la recolección de datos se basa en instrumentos estandarizados y los datos se obtienen por medición y documentación de las mediciones. Se utilizan instrumentos que han de ser válidos y confiables, en estudios previos se prueban y se ajustan; las preguntas del instrumento son específicas con alternativas de respuesta predeterminadas.

Se caracteriza porque el análisis de datos es: sistemático (se hace uso de la estadística), se basa en variables, es impersonal y se realiza después de haber recolectado los datos, los datos son representados en forma numérica y analizada estadísticamente.

El análisis de datos se inicia con ideas preconcebidas basadas en las hipótesis formuladas y el análisis se hace con objetividad, rigor, confiabilidad y validez.

Es un estudio descriptivo dado que estos estudios tienen como propósito describir situaciones, eventos y hechos, ósea, decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno. “Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Danhke, 1989, citado en Hernández Sampieri et al, 2003, p117).

Con base en la tipología presentada por Martínez-Rizo (1977) citado en González- Adame, (2015).

De acuerdo a lo anterior este estudio es:

- Según la fuente de información es documental y viva ya se emplearan documentos y la información se obtendrá directamente de las personas.
- Según la extensión es un muestreo determinístico.
- Según el control de variables es no experimental, debido a que se observaran los fenómenos como se dan en su lugar de forma natural.
- Según el número de variables es uni variado.
- Según la dimensión temporal en la obtención de fatos es un estudio transversal, ya que la obtención de información se sitúa en un solo momento o periodo de tiempo.

#### *Unidades de estudio*

Las unidades de análisis de este estudio son los Centros de Información de la IES, que en total son seis.

#### *Muestra para el personal administrativo*

Se aplicó un censo a la población del personal administrativo de los Centros de Información de la IES, tomando en cuenta únicamente aquellos que tienen contacto directo en la atención del usuario. Y que en este caso fue de 35 empleados.

#### *Instrumento*

El instrumento, constó de dos partes: datos de identificación y preguntas.

El instrumento utilizado fue el propuesto por Meyer y Allen (1990), el cual consta de tres dimensiones: el compromiso afectivo (apego emocional con la institución), normativo (apego a la institución que se basa en un “deber” u “obligación” y de continuidad (es aquel que tiene que ver con la conveniencia de continuar en la institución con el objetivo de “evitar perder la inversión realizada” en dicha institución), así como el número de items fueron los propuestos en una investigación previa. Tejada –Tayabas. (2004).

El instrumentó constó de 18 ítems, seis reactivos por dimensión y se puntuó con una escala Likert de 7 puntos: (1) En total desacuerdo, (2): En desacuerdo, (3): Casi en desacuerdo, (4): Ni de acuerdo ni en desacuerdo, (5): Casi de acuerdo, (6): De acuerdo y (7): Totalmente de acuerdo.

Se realizó un análisis de confiabilidad de las tres dimensiones donde se obtuvo un análisis de confiabilidad de Alpha de Cronbach de .929 para los 18 ítems, después se llevó a cabo el análisis de confiabilidad por dimensión, los resultados son los que aparecen en la Tabla 1., así mismo se realizó la Operacionalización de la variable donde se describen los indicadores, números de pregunta, escala y tipo de variable de cada dimensión. Tabla 2.

*Análisis de confiabilidad.*

Dimensión	No. Ítems	Alpha	Eliminados	No. De Ítems finales	Alpha final
Compromiso de Continuidad	6	.805	0	6	.805
Compromiso Normativo	6	.876	0	6	.876
Compromiso Afectivo	6	.397	2	4	.739

Tabla 1. Alpha de Cronbach de Compromiso Organizacional.

*Operacionalización*

DIMENSIONES	INDICADOR	PREGUNTAS	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE
1.- Compromiso de Continuidad.	Puntaje obtenido en relación a que el individuo es consciente de que existen unos costes asociados a dejar la organización en la que trabaja.	1, 4, 8, 13, 16 y 17	1) Totalmente desacuerdo 2) En desacuerdo 3) Casi en desacuerdo	Categoría ordinal
2.- Compromiso Normativo.	Puntaje obtenido en referencia al sentimiento de obligación que tiene el individuo a permanecer en la organización porque piensa que eso es lo correcto.	2, 5, 6, 9, 14, y 18	4) Ni de acuerdo ni en desacuerdo 5) Casi de acuerdo 6) De acuerdo	Categoría ordinal
3.- Compromiso Afectivo.	Puntaje obtenido en relación con el sentido de identificación de un individuo con una organización en particular y de su participación en la misma.	3, 7, 10, 11,12 y 15	7) Totalmente de acuerdo	Categoría ordinal

Tabla 2. Operacionalización de Compromiso Organizacional

**Resultados**

Los cuestionarios se capturaron en Excel y después se pasaron para ser analizados en el Programa Estadístico para Ciencias Sociales (IBM SPSS), En respuesta a nuestra primera pregunta de investigación: ¿Cuál es el perfil predominante del personal administrativo de los Centros de Información de una IES? Se obtuvo que la edad predominante del personal de los Centros de Información es mayor a 35 años, cuentan con más de 10 años laborando en la IES, así como que estos, son de sexo masculino los cuales representan más del 70 % . Los Centros de Información con donde se encuentra el personal son en Biblioteca Central y Biblioteca Norte, otro dato a observar es que el servicio que se otorga con mayor recurrencia es el de Préstamo a Domicilio y la Consulta en sala con un 65.7 % . Tabla 3.

*Datos demográficos*

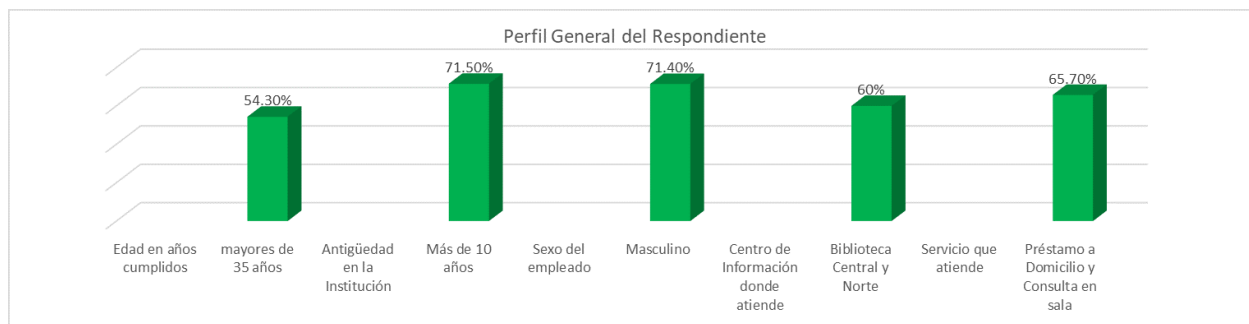


Tabla 3. Perfil predominante del empleado

*Frecuencias de Dimensiones*

En las tablas 4, 5 y 6 se muestran las gráficas de frecuencias de las Dimensiones estudiadas, se describen los items de cada una y los porcentajes que aparecen son los resultantes de la suma de las respuestas “De acuerdo” [6] y “Totalmente de acuerdo” [7] para cada uno de ellos.

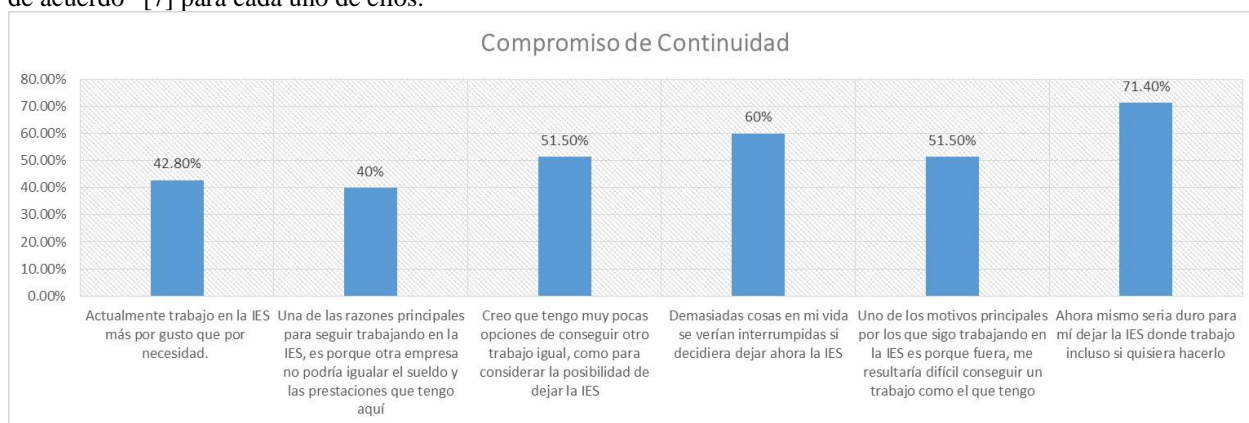


Tabla 4. Compromiso de Continuidad

El personal considera que se encuentra laborando en la IES más por una necesidad no por gusto, aparte que consideran que otra empresa si podría igual el sueldo y las prestaciones que tienen, y se confirma su idea con el porcentaje del 71.40 % donde exponen que aunque quisieran hacerlo, sería difícil dejar la IES en este momento. Tabla 4.

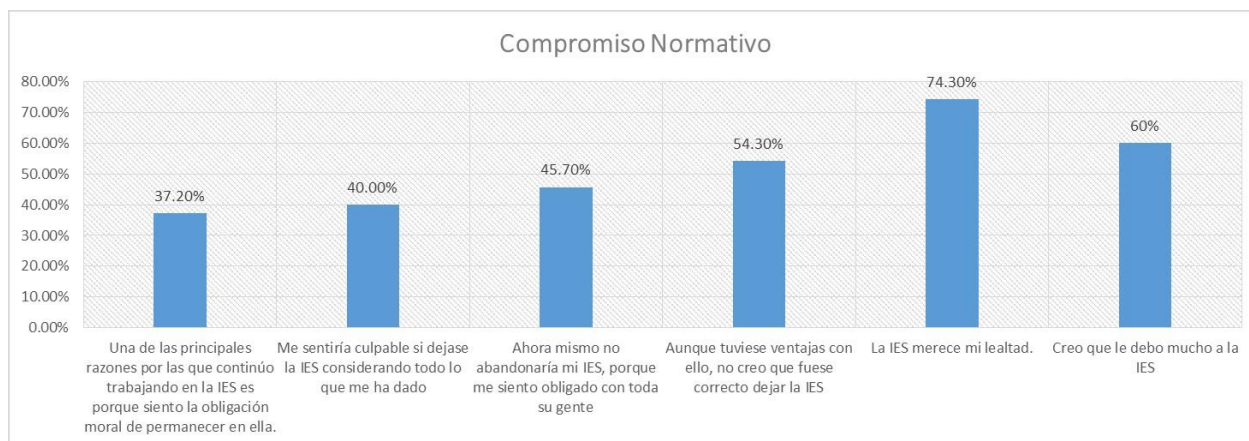


Tabla 5. Compromiso Normativo

En la tabla 5 que describe al Compromiso Normativo se puede observar que el personal siente que la Institución si merece su lealtad con un 74.3 % así como sienten que le deben mucho 60 %, sin embargo no se sienten con obligación moral de permanecer a ella solo con un 37.20 %, a pesar de ello el 54.30 % no cree que sea correcto dejar la IES.

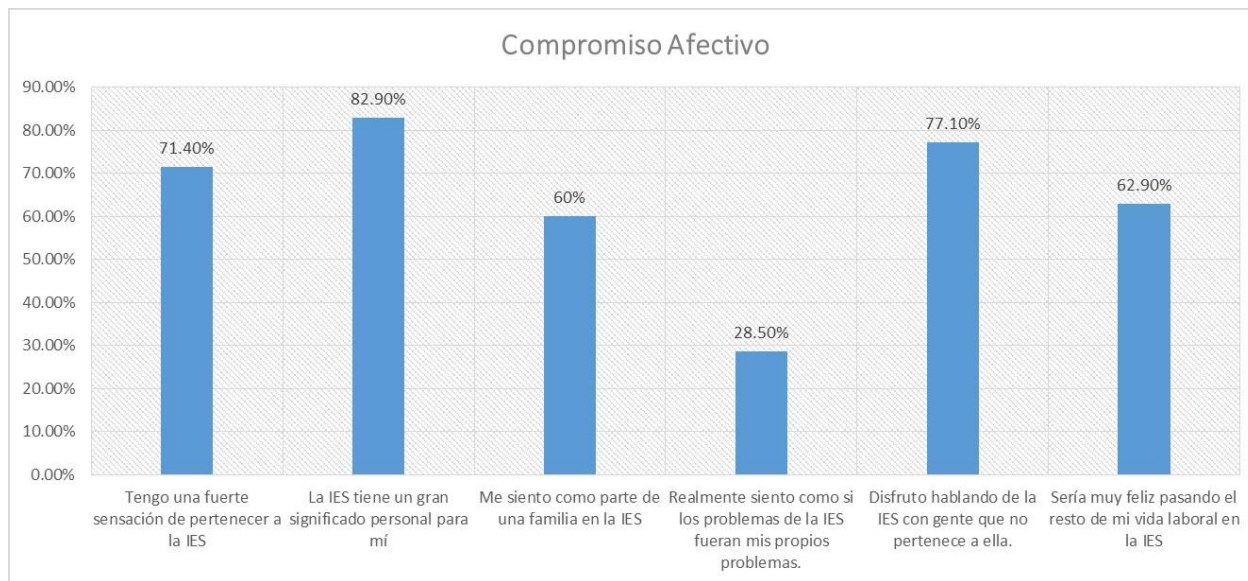


Tabla 6. Compromiso Afectivo

En la tabla 6 se observan las respuestas del Compromiso Afectivo, la cual refleja un aumento significativo en los porcentajes, las personas sienten que la IES tiene un gran significado para ellos con un 82.9 %, disfrutan hablando de la IES con personas que no pertenecen a la misma 77.10 %, así como tienen una fuerte sensación de pertenencia en el cual se obtuvo el 71.4 %, así como serían muy felices de pasar el resto de sus vidas en la institución. 62.9 %

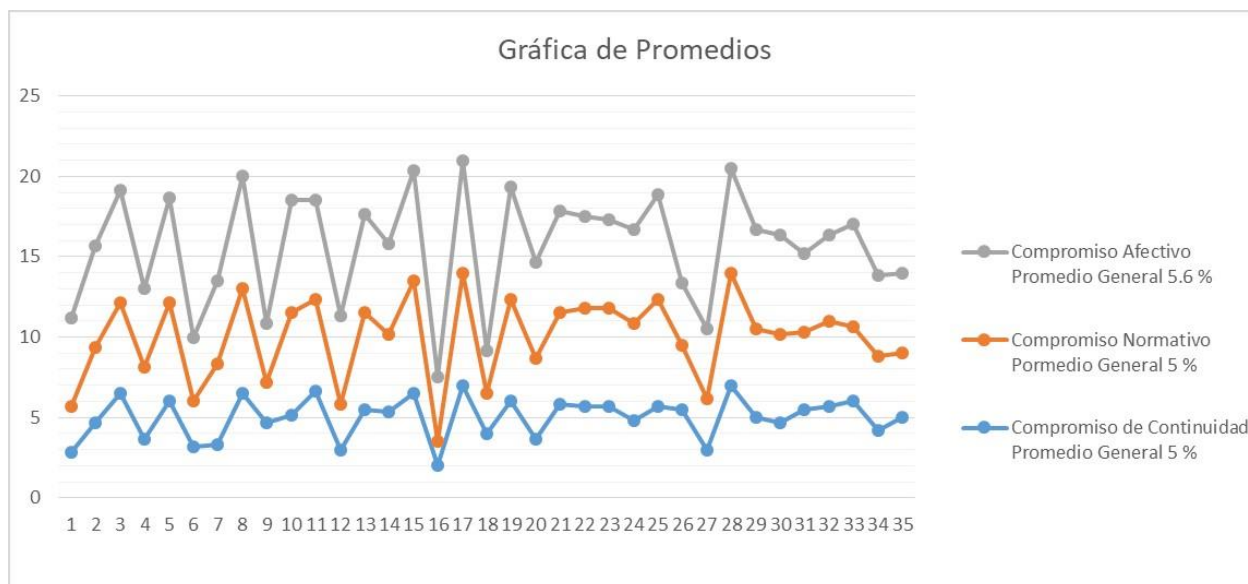


Tabla 7. Grafica de promedio de frecuencias

Respondiendo a la segunda pregunta de investigación ¿Cuál es el Compromiso Organizacional predominante del personal administrativo de los Centros de Información de una IES? se observa que el Compromiso afectivo es el predominante en el personal de los Centros de Información de la IES, su promedio general es de 5.6 %, sobre los otras dos dimensiones en el que el promedio general es de 5 %. Los resultados coinciden con los hechos por otros investigadores (Meyer y Smith (2001) en Tejada –Tayabas (2004) donde se encontraron diferencias significativas en el Compromiso Afectivo y de Continuidad de los empleados de menos de 1 año de antigüedad y los de más de 10 años como es en el caso de nuestro estudio, se dice q la explicación es debido a que entre más años tenga el empleado

en la organización más la conoce y esto ocasiona fortalecer el sentido de identidad con la empresa y con sus compañeros por lo tanto aumenta su vínculo emocional.

### Conclusiones

Los resultados en las gráficas muestran que la población es mayormente masculina, mayores de 35 años y con más de 10 años de antigüedad en la IES, su permanencia en la misma se debe fundamentalmente a una vinculación afectiva, lo que indica que la institución tiene un fuerte significado personal para ellos y con una alta sensación de pertenencia, al mismo tiempo, se sienten orgullosos de trabajar en la misma, por otra parte y en menor grado, no se sienten culpables, si por algún motivo decidieran dejarla, tampoco consideran que sea la mejor empresa en la que pueden trabajar en lo que se refiere a sueldo y prestaciones, así mismo permanecen en la institución por la conveniencia de no perder los derechos y beneficios logrados. Cabe mencionar que el promedio de 5 corresponde a la contestación “casi de acuerdo”, la contestación promedio no refleja seguridad en las aseveraciones.

### Comentarios finales

Después de observar los resultados de este estudio se analizó la posibilidad de realizarlo a todo el personal del Departamento de Información Bibliográfica para analizar posibles variantes, así mismo continuar con la investigación y correlacionarla con la variable de Calidad en el Servicio con el fin de conocer si existe una relación significativa entre ellas.

### Referencias

- Betanzos-Díaz, N., Andrade-Palos, P., Paz-Rodríguez, F. (2006). Compromiso organizacional en una muestra de trabajadores mexicanos. Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones. Recuperado de <http://web.b.ebscohost.com.dibpxy.uaa.mx/ehost/detail/detail?vid=0&sid=ef5639d9-afde-4306-8cb5-76338a0e1762%40sessionmgr120&bdata=Jmxhbm9ZXMmc210ZT1laG9zdC1saXZlJnNjb3B1PXNpdGU%3d#AN=23436581&db=zbh>
- González-Adame, Y. (2015). Taller de Investigación II México: Instituto Tecnológico de Aguascalientes. México.
- Hernández – Sampieri, R., Fernández-Collado, R. y Baptista-Lucio M.P. (2003). Metodología de la Investigación (3a ed.). México: MacGraw Hill/Interamericana Editores.
- Hernández – Sampieri, R., Fernández-Collado, R. y Baptista-Lucio M.P. (2010). Metodología de la Investigación (5a ed.). México: MacGraw Hill/Interamericana Editores.
- Meyer J.P. y Allen N.J. (1990). The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance and Normative Commitment to the Organization. Journal of Occupational and Organizational Psychology, Volume 63 1-18 Recuperado de: <https://onlinelibrary-wiley-com.dibpxy.uaa.mx/action/doSearch?AllField=The+measurement+and+antecedents+of+affective%2C+continuance+and+normative+commitment+to+the+organization>
- Meyer J.P. y Allen N.J. (1991). A THREE COMPONENT CONCEPTUALIZATION OR ORGANIZATIONAL COMMITMENT. Human Resource Management Review 1, núm. 1:60 Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com.dibpxy.uaa.mx/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=710a12e9-ed6f-4d52-b036-fbe95e31549c@sessionmgr4010&hid=4203>
- Tejada-Tayabas, J.M. (2004). Administración de la calidad: Prácticas organizacionales percibidas y el compromiso de los trabajadores hacia la organización. (Tesis de Doctorado en Administración). Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Viera – dos Santos, J. Y Goncalves, G. (2015) La determinación del compromiso organizacional y el bienestar ocupacional sobre el bienestar subjetivo. *Revista Psicologia: Organizações e Trabalho* 15(2), abr-jun 2015 p.p.123- 132 ISSN 1984-6657 doi:10.17652/report2015.2.386