

CONSTRUCCIÓN Y DEMOSTRACIONES ALGEBRAICAS DE VALOR ESPERADO Y VARIANZA, DE LAS PRINCIPALES DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD DISCRETAS, CON EJEMPLOS DE PROBLEMAS PRÁCTICOS UTILIZANDO MATHEMATICA VER. 10.2

M.C. Miguel A. Herrera Miranda¹, Dr. Juan Villagómez Méndez²,
Dr. Israel Herrera Miranda³ y Dr. Jorge A. Castillo Medina⁴

Resumen— El presente trabajo propone el diseño de un material didáctico auxiliado con herramientas computacionales, que permita en una primera etapa la correcta demostración y comprensión de conceptos matemáticos de probabilidad y su adecuada aplicación para resolución de problemas. Consideramos que estos materiales permitirán coadyuvar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la probabilidad en el nivel superior.

Para el desarrollo de este trabajo nos apoyamos en la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (1997); Sadovsky (2005). Creemos que los materiales y modelos didácticos de este tipo tiene un gran potencial educativo porque fomentan el análisis y comprensión de diversos problemas matemáticos de probabilidad (Panizza, 2003). Siendo de vital importancia el rol tanto de profesores como de estudiantes en el planteamiento, resolución, interpretación y comprobación de problemas de probabilidad. El software utilizado para el desarrollo de este material es el programa MATHEMATICA, herramienta que facilita los cálculos y construcción de gráficos, mediante una interfaz amigable facilitando el trabajo autónomo del estudiante a la vez fomentando el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas de probabilidad.

Palabras clave— Probabilidad, Resolución de Problemas, Enseñanza de la probabilidad.

Introducción

El presente trabajo se centra en las demostraciones de valor esperado y varianza de las principales distribuciones de probabilidad discretas, con ejemplos prácticos. La forma en que se desarrollan permite una comprensión, de forma natural, inductiva y deductiva, de los conceptos involucrados. La enseñanza de la probabilidad y estadística ha presentado un gran desarrollo en los últimos años debido a su creciente aplicación en varios campos de la ciencia, la tecnología y las disciplinas sociales y administrativas.

Metodología

Para esta propuesta con las orientaciones de la Teoría de situaciones didácticas Brousseau (1997); Sadovsky (2005). Creemos que tiene un gran potencial educativo y es pertinente para nuestra propuesta porque busca las condiciones en un ambiente libre de pensamiento y análisis de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea Panizza, (2003). Partiendo de la premisa que el conocimiento no es transmitido de una persona a otra, sino que el individuo construye su propio conocimiento. El conocimiento que se requiere para emprender la problemática de las demostraciones y comprobaciones demanda habilidades por parte del lector en el manejo de algebra básica, superior y cálculo diferencial y conceptos estadísticos y de probabilidad. que cumpla con las propiedades teóricas. A continuación, se presentan el desarrollo de las comprobaciones de las definiciones de valor esperado y varianza de las principales funciones de distribución discretas.

Distribución Uniforme: Cada miembro de la familia de funciones de densidad discreta Uniforme está dada:

¹ M.C. Miguel A. Herrera Miranda es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México herrerapolo@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Juan Villagómez Méndez es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México, villagomez2008@yahoo.com

³ El Dr. Israel Herrera Miranda, es Profesor en CIPES en la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo Gro. México israel_hm@hotmail.com

⁴ El Dr. Jorge A. Castillo Medina, es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México, jcastillo7701@gmail.com.

$$f_x(x) = f_x(x;N) = \begin{cases} \frac{1}{N} & \text{para } x = 1, 2, \dots, N \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} = \frac{1}{N} \cdot I_{\{1,2,\dots,N\}}(x)$$

$$E(X) = \frac{N+1}{2}, \quad \text{Var}(X) = \frac{N^2-1}{12}, \quad m_{(x)}(t) = E[e^{tx}] = \sum_{j=1}^N e^{jt} \frac{1}{N}$$

$$E(X) = \sum_{x=1}^N x f(x) = \sum_{x=1}^N x \frac{1}{N} = 0 \frac{1}{N} + 1 \frac{1}{N} + \dots + N \frac{1}{N} = \frac{1}{N} (1+2+3+\dots+N) = \frac{1}{N} \frac{N(N+1)}{2} = \frac{N+1}{2}$$

$$\text{Var}(X) = \sum_{x=1}^N (x - E(X))^2 f(x), \text{ se conoce } E(X) = \frac{N+1}{2}$$

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N \left(x - \frac{N+1}{2}\right)^2 = \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N \left(x^2 - 2x \frac{N+1}{2} + \left(\frac{N+1}{2}\right)^2\right) =$$

$$\frac{1}{N} \left(\sum_{x=1}^N x^2 - \sum_{x=1}^N 2x \frac{N+1}{2} + \sum_{x=1}^N \left(\frac{N+1}{2}\right)^2 \right)$$

$$= \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N x^2 - 2 \frac{1}{N} \frac{N+1}{2} \sum_{x=1}^N x + \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N \left(\frac{N+1}{2}\right)^2 = \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N x^2 - 2 \frac{1}{N} \frac{N+1}{2} \frac{N(N+1)}{2} + \frac{N}{N} \left(\frac{N+1}{2}\right)^2$$

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N x^2 - 2 \left(\frac{N+1}{2}\right)^2 + \left(\frac{N+1}{2}\right)^2 = \frac{1}{N} \sum_{x=1}^N x^2 - \left(\frac{N+1}{2}\right)^2$$

Para calcular: $\sum_{x=1}^N x^2$ recurrimos al siguiente procedimiento:

x_i	$\sum_{x=1}^N X$	x^2	$\sum_{x=1}^N x^2$	$\frac{\sum_{x=1}^N x^2}{\sum_{x=1}^N x}$
1	1	1	1	$1 = \frac{3}{3}$
2	3	4	5	$\frac{5}{3}$
3	6	9	14	$\frac{14}{6} = \frac{7}{3}$
4	10	16	30	$\frac{30}{10} = 3 = \frac{9}{3}$
5	15	25	55	$\frac{55}{15} = \frac{11}{3}$
.
.
N	$\frac{N(N+1)}{2}$	N^2	$\frac{2N^3+3N^2+N}{6}$	$\frac{2N+1}{3}$

Donde: $\frac{\sum_{x=1}^N x^2}{\sum_{x=1}^N x} = \frac{2N+1}{3}$

$$\sum_{x=1}^N x^2 = \sum_{x=1}^N x \frac{2N+1}{3} = \frac{N(N+1)}{2} \frac{2N+1}{3} = \frac{2N^3+3N^2+N}{6} \therefore$$

$$\text{Var}(X) = \frac{1}{N} \frac{2N^3+3N^2+N}{6} - \left(\frac{N+1}{2}\right)^2 = \frac{N^2-1}{12}$$

Distribución Bernoulli. Una variable aleatoria X está definida por tener una distribución Bernoulli si la función de densidad discreta de X en el experimento Bernoulli solo son posibles dos resultados: éxito o fracaso. Podemos definir la variable aleatoria discreta X tal que: éxito $\rightarrow 1$ fracaso $\rightarrow 0$ Si la probabilidad de éxito es p y la de fracaso $1 - p$ tenemos:

$$f_x(x) = f_x(x;p) = \begin{cases} p^x (1-p)^{1-x} & \text{para } x = 0, 1 \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} = p^x (1-p)^{1-x}, I_{\{0,1\}}(x), \text{ donde: } p + q = 1, 1 - p = q$$

Si X tiene una distribución Bernoulli, entonces: $E(X) = \sum_{x=0}^1 x f(x) = p$, $\text{Var}(X) = p q$, $m_{(x)}(t) = E[e^{tx}] = q + p e^t$

$$E(X) = \sum_{x=0}^1 x f(x) = \sum_{x=0}^1 x p^x (1-p)^{1-x} = 0 p^0 (1-p)^{1-0} + 1 p^1 (1-p)^{1-1} = 0 + p = p$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(X) &= \sum_{x=0}^1 (x - E(X))^2 p^x (1-p)^{1-x} = (0-p)^2 p^0 (1-p)^{1-0} + (1-p)^2 p^1 (1-p)^{1-1} = p^2 (1-p) + (1-p)^2 p = \\ &= p^2 q + q^2 p = p q (p+q) = p q \end{aligned}$$

Distribución Binomial. Una variable aleatoria X está definida para ser una distribución binomial si la función de densidad discreta de X, donde los dos parámetros n y p satisfacen $0 \leq p \leq 1$, n rangos (pruebas Bernoulli) positivos, y $q=1-p$. Una distribución definida por la función de densidad dada así es llamada distribución binomial.

$$f_x(x) = f_x(x;n,p) = \begin{cases} \binom{n}{x} p^x q^{n-x} & \text{para } x = 0, 1, 2, \dots, n \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} = \binom{n}{x} p^x q^{n-x}, \quad I_{\{0,1,\dots,n\}}(x), \quad 0 \leq p \leq 1, \quad 0 \leq q \leq 1$$

Si X tiene una distribución Binomial, entonces: $E(X) = n p$, $\text{Var}(X) = n p q$, $m_{(X)}(t) = E[e^{tx}] = (q + p e^t)^n$

$$E(X) = \sum_{x=0}^n x \binom{n}{x} p^x q^{n-x} = 0 \binom{n}{0} p^0 q^{n-0} + 1 \binom{n}{1} p^1 q^{n-1} + \dots + n \binom{n}{n} p^n q^{n-n} = \sum_{x=1}^n x \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$$

$$\sum_{x=1}^n x \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x} p^1 q^{-1} = \sum_{x=1}^n x \frac{n(n-1)!}{x(x-1)!(n-x)!} p^x q^{n-x} p^1 q^{-1} = n p \sum_{x=1}^n \frac{(n-1)!}{(x-1)!(n-x)!} p^{x-1} q^{n-x}$$

$$n p \sum_{x=1}^n \frac{(n-1)!}{(x-1)!(n-x)!} p^{x-1} q^{n-x}, \quad \begin{cases} \text{Hacemos } y = x - 1 \\ x = y + 1 \\ x \rightarrow n \quad y = n - 1 \\ x \rightarrow 0 \quad y = 0 \end{cases} \quad n p \sum_{y=0}^n \frac{(n-1)!}{y!(n-1-y)!} p^y q^{n-1-y} = n p \sum_{y=0}^n \binom{n-1}{y} p^y q^{n-1-y}$$

$$n p \sum_{y=0}^n \binom{n-1}{y} p^y q^{n-1-y} \quad \begin{cases} \text{Sabemos por el Binomio de Newton} \\ (x+y)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} y^k x^{n-k} \quad \therefore \end{cases}$$

$$(p+q)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} p^k q^{n-k}, \quad \text{y sabemos: } p+q=1. \therefore (p+q)^{n-1} = \sum_{y=0}^{n-1} \binom{n-1}{y} p^y q^{n-1-y} = 1$$

$$E(X) = n p$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$\text{Para obtener la } \text{Var}(X), \text{ recurrimos a la expresión: } E[X(X-1)] = \sum_{x=0}^n [X(X-1)] f(x) = \sum_{x=0}^n [X(X-1)] \binom{n}{x} p^x q^{n-x}$$

$$0 \binom{n}{0} p^0 q^{n-0} + 1(1-p) \binom{n}{1} p^1 q^{n-1} + \dots + n \binom{n}{n} p^n q^{n-n} = 0 \binom{n}{0} p^0 q^{n-0} + 1(1-p) \binom{n}{1} p^1 q^{n-1} + \sum_{x=2}^n [x(x-1)] \binom{n}{x} p^x q^{n-x} =$$

$$= \sum_{x=2}^n [x(x-1)] \binom{n}{x} p^x q^{n-x} = \sum_{x=2}^n [x(x-1)] \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x} = \sum_{x=2}^n [x(x-1)] \frac{n(n-1)!}{x(x-1)(x-2)!(n-x)!} p^x q^{n-x}$$

$$\sum_{x=2}^n \frac{n(n-1)(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} p^x q^{n-x} = \begin{cases} \text{Hacemos } y = x-2 \\ x \rightarrow n & y = y+2 \therefore = n(n-1) \sum_{x=2}^n \frac{(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} p^x p^2 p^{-2} q^{n-x} \\ x \rightarrow 2 & y = 0 \end{cases}$$

$$= p^2 n(n-1) \sum_{x=2}^n \frac{(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} p^y q^{n-2-y}$$

Sabemos por el Binomio de Newton

$$\left((x+y)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} y^k x^{n-k} \right) \therefore \sum_{y=0}^{n-2} \frac{(n-2)!}{(y)!(n-2-y)!} p^y q^{n-2-y} = (p+q)^{n-2} = \sum_{y=0}^{n-2} \binom{n-2}{y} q^y p^{n-2-y}$$

y sabemos: $p + q = 1 \therefore (p+q)^{n-2} = \sum_{y=0}^{n-2} \binom{n-2}{y} q^y p^{n-2-y} = 1 \Rightarrow p^2 n(n-1) \sum_{x=2}^n \frac{(n-2)!}{(x-2)!(n-x)!} p^y q^{n-2-y} = p^2 n(n-1)$

$E[X(X-1)] = E[X^2] - E[X] = p^2 n(n-1)$, ya sabemos que: $E[X] = np$ sustituimos.

$$p^2 n(n-1) = E[X^2] - np \therefore E[X^2] = p^2 n(n-1) + np = p^2 n^2 - p^2 n + np$$

$$\text{Var}(X) = p^2 n^2 - p^2 n + np - (np)^2 = np(1-p) = npq$$

Distribución Geométrica. Donde el parámetro p satisfacen $0 \leq p \leq 1$, $q=1-p$. Una distribución definida por la función de densidad dada así es llamada distribución geométrica. Si X tiene una distribución Geométrica. Una variable aleatoria X está definida para ser una distribución geométrica si la función de densidad Discreta de X está dada:

$$f_x(x) = f_x(x;n,p) = \begin{cases} p q^x & \text{para } x=0, 1, 2, \dots, n \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} \quad I_{[0,1-\dots]}(x), \quad 0 \leq p \leq 1, \quad 0 \leq q \leq 1, \quad q = 1 - p$$

$$E(X) = \frac{q}{p}, \quad \text{Var}(X) = \frac{q}{p^2}, \quad m_{(x)}(t) = E[e^{tx}] = \frac{p}{1+qe^t}$$

$$E(X) = \sum_{x=0}^n x p q^x = 0 p q^0 + 1 p q + \dots + n p q^{n-1} = \sum_{x=1}^n x p q^x, \text{ sustituimos: } q = 1 - p$$

$$\sum_{x=1}^n x p (1-p)^x = p \sum_{x=1}^n x (1-p)^{x-1} = p \sum_{x=1}^n x (1-p)^{x-1} (1-p) = p(1-p) \sum_{x=1}^n x (1-p)^{x-1}$$

Hagamos: $\frac{d(1-p)^x}{dp} = (-1) x (1-p)^{x-1}$ podemos escribir: $-p(1-p) \sum_{x=0}^n \frac{d}{dp} (1-p)^x = p(1-p) \sum_{x=0}^n x (1-p)^{x-1}$

$$\therefore x(1-p)^{x-1} = -\frac{d}{dp} (1-p)^x$$

De la serie: $\sum_{i=0}^{\infty} k^i$ para: $-1 < k < 1$

$$\sum_{i=0}^{\infty} k^i = \frac{1}{1-k} \quad \therefore \begin{cases} \sum_{i=0}^n (1-p)^i = \frac{1}{1-(1-p)} = \frac{1}{p} \text{ para: } -1 < (1-p) < 1 \\ \frac{1}{p} = (1-p)^0 + \sum_{i=1}^n (1-p)^i \\ \frac{1}{p} - 1 = \frac{1-p}{p} = \sum_{i=1}^n (1-p)^i \end{cases}$$

Sustituimos: $\sum_{i=0}^n (1-p)^i = 1 + \sum_{i=1}^n (1-p)^i$ podemos escribir:

$$\frac{1}{p} = 1 + \sum_{i=1}^n (1-p)^i \Rightarrow \sum_{i=1}^n (1-p)^i = \frac{1}{p} - 1 = \frac{1-p}{p}$$

$$E(X) = -p(1-p) \frac{d}{dp} \left(\frac{1-p}{p} \right) = -p(1-p) \frac{p(-1)-(1-p)1}{p^2} = -p(1-p) \left(\frac{-1}{p^2} \right) = \frac{p(1-p)}{p^2} = \frac{1-p}{p} = \frac{q}{p}$$

$$E(X) = \frac{q}{p}$$

Para obtener la $\text{Var}(X)$, recurrimos a la expresión: $E[X(X-1)] = \sum_{x=0}^n [X(X-1)] f(x) = \sum_{x=0}^n [x(x-1)] p q^x$

Desarrollamos: $E[X(X-1)] = \sum_{x=0}^n [X(X-1)] p q^x =$

$$= 0(0-1)]pq^0 + 1(1-1)]pq + \sum_{x=2}^n [X(X-1)]pq^x = 0 + 0 + \sum_{x=2}^n [X(X-1)]pq^x$$

$$E[X(X-1)] = p(1-p)^2 \sum_{x=2}^n [X(X-1)](1-p)^{x-2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Hagamos: } \frac{d^2}{dp^2} (1-p)^x = x(x-1)(1-p)^{x-2} \\ \therefore E[X(X-1)] = p(1-p)^2 \frac{d^2}{dp^2} \sum_{x=2}^n (1-p)^x \end{array} \right.$$

$$E[X(X-1)] = p(1-p)^2 \sum_{x=2}^n [X(X-1)](1-p)^{x-2} = p(1-p)^2 \frac{d^2}{dp^2} \sum_{x=2}^n (1-p)^x$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{De la serie } \sum_{i=0}^{\infty} k^i \text{ sabemos:} \\ \sum_{i=0}^{\infty} k^i = \frac{1}{1-k} \end{array} \right. \quad \text{para: } -1 < k < 1 \quad \therefore \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=0}^n (1-p)^i = \frac{1}{1-(1-p)} = \frac{1}{p} \quad \text{para: } -1 < (1-p) < 1 \\ \frac{1}{p} = (1-p)^0 + (1-p)^1 + \sum_{i=2}^n (1-p)^i \\ \sum_{i=2}^n (1-p)^i = \frac{1}{p} - 2 + p = \frac{1-2p+p^2}{p} \end{array} \right.$$

$$\text{Sustituimos } \sum_{x=2}^n (1-p)^x : \left\{ \begin{array}{l} E[X(X-1)] = p(1-p)^2 \frac{d^2}{dp^2} \left(\frac{1-2p+p^2}{p} \right) = p(1-p)^2 \frac{d}{dp} \left(\frac{p(2p-2)-(1-2p+p^2)}{p^2} \right) \\ = p(1-p)^2 \frac{d}{dp} \left(\frac{2p^2-2p-1+2p-p^2}{p^2} \right) = p(1-p)^2 \frac{d}{dp} \left(\frac{p^2-1}{p^2} \right) \\ = p(1-p)^2 \frac{p^2(2p)-(p^2-1)2p}{p^4} = p(1-p)^2 \frac{2(p^3-p^3+p)}{p^4} = \frac{2(1-p)^2}{p^2} \end{array} \right.$$

$$\therefore E[X^2] - E[X] = \frac{2(1-p)^2}{p^2} \Rightarrow E[X^2] = \frac{2(1-p)^2}{p^2} + \frac{1-p}{p} = \frac{2(1-2p+p^2)+p(1-p)}{p^2}$$

$$= \frac{2-4p+2p^2+p-p^2}{p^2} = \frac{p^2-3p+2}{p^2} \therefore E[X^2] = \frac{p^2-3p+2}{p^2} \quad \text{Sabemos: } E(X) = \frac{q}{p} = \frac{1-p}{p}$$

$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2 = \frac{p^2-3p+2}{p^2} - \left(\frac{1-p}{p} \right)^2 = \frac{p^2-3p+2-(1-2p+p^2)}{p^2} = \frac{p^2-3p+2-1+2p-p^2}{p^2} = \frac{1-p}{p^2}$$

$$\text{Var}(X) = \frac{q}{p^2}$$

Distribución Poisson: Una variable aleatoria X está definida por tener una distribución Poisson si la función de densidad discreta de X es dada por:

$$f_x(x; \lambda) = \begin{cases} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} & \text{para } x=0, 1, 2, \dots \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad I_{\{0,1,\dots\}}(x)$$

$$f_x(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}, \quad I_{\{0,1,\dots,n\}}(x), \text{ donde el parámetro } \lambda > 0$$

$$E(X) = \lambda, \quad \text{Var}(X) = \lambda, \quad m_{(x)}(t) = E[e^{tx}] = e^{\lambda(e^t-1)}$$

$$E(X) = \sum_{x=0}^{\infty} x f(x) = \sum_{x=0}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} = 0 \left(\frac{e^{-\lambda} \lambda^0}{0!} \right) + \sum_{x=1}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} = \sum_{x=1}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

$$= \sum_{x=1}^{\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x(x-1)!} = \sum_{x=1}^{\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{(x-1)!} = e^{-\lambda} \sum_{x=1}^{\infty} \frac{\lambda^{x-1+1}}{(x-1)!} = e^{-\lambda} \lambda \sum_{x=1}^{\infty} \frac{\lambda^{x-1}}{(x-1)!}$$

$$\text{Sabemos: } \sum_{x=0}^{\infty} \frac{\lambda^x}{x!} = e^{\lambda}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} y = x-1 \\ \text{si: } x=1 \rightarrow y=0 \\ \text{si: } x=\infty \rightarrow y=\infty \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow e^{-\lambda} \lambda \sum_{x=1}^{\infty} \frac{\lambda^y}{y!} \therefore E(X) = e^{-\lambda} \lambda e^{\lambda} = \lambda$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(X) &= E(X^2) - [E(X)]^2 && \text{Utilizamos: } E[X(X-1)] = \sum_{x=0}^n [X(X-1)]f(x) = \sum_{x=0}^{\infty} [x(x-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} = \\ & [0(0-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^0}{0!} + [1(1-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^1}{1!} + \sum_{x=2}^{\infty} [x(x-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \rightarrow E[X(X-1)] = \sum_{x=2}^{\infty} [x(x-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \\ & \sum_{x=2}^{\infty} [x(x-1)] \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x(x-1)(x-2)!} = e^{-\lambda} \sum_{x=2}^{\infty} \frac{\lambda^{x-2+2}}{(x-2)!} = \lambda^2 e^{-\lambda} \sum_{x=2}^{\infty} \frac{\lambda^{x-2}}{(x-2)!} \text{ Cambio de variable: } \begin{cases} y = x-2 \\ \text{si: } x=2 \rightarrow y=0 \\ \text{si: } x=\infty \rightarrow y=\infty \end{cases} \text{ Sabemos: } \sum_{x=0}^{\infty} \frac{\lambda^y}{y!} = e^\lambda \\ \lambda^2 e^{-\lambda} \sum_{x=2}^{\infty} \frac{\lambda^y}{y!} &= \lambda^2 e^{-\lambda} e^\lambda = \lambda^2 \therefore E[X(X-1)] = E(X^2) - E(X) = \lambda^2 \therefore E(X^2) = \lambda^2 + E(X) = \lambda^2 + \lambda \\ \text{Var}(X) &= E(X^2) - [E(X)]^2 = \lambda^2 + \lambda - \lambda^2 = \lambda \end{aligned}$$

Distribución Hipergeométrica. Una variable aleatoria X está definida por tener una distribución hipergeométrica si la función de densidad discreta de X es dada por:

$$f_x(x; N, K, n) = \begin{cases} \frac{\binom{K}{x} \binom{N-K}{n-x}}{\binom{N}{n}} & \text{para } x = 0, 1, 2, \dots, n \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases} = \frac{\binom{K}{x} \binom{N-K}{n-x}}{\binom{N}{n}}, I_{[0,1,\dots,n]}(x)$$

Donde la variable X representa el número de objetos seleccionados del tipo K
Pensemos en una urna.



$$\text{Var}(X) = E(X^2) - [E(X)]^2 \quad E(X) = n \frac{K}{N}, \quad \text{Var}(X) = n \frac{K}{N} \left(\frac{N-K}{N} \right) \left(\frac{N-n}{N-1} \right), \quad m_{(X)}(t) = E[e^{tx}] = e^{\lambda(e^t-1)}$$

Conclusiones

Con el apoyo de este trabajo los alumnos y docentes estarán en un proceso continuo, sistemático y permanente, en la formación del estudiante y el dominio de la probabilidad y estadística pueden ser concebidos como el punto de partida. Obtener un correcto planteamiento en la resolución, interpretación y comprobación de problemas de probabilidad. La profundización y ampliación de los contenidos matemáticos adquiridos. El trabajo sobre los libros de texto empleados en la escuela mediante: análisis crítico, selección de actividades y justificación. La selección de contenidos escolares estadísticos. La creación de actividades y propuestas didácticas para los alumnos. El análisis crítico de situaciones didácticas y protocolos escolares, incluyendo la formulación de los objetos matemáticos involucrados. La organización de los distintos procedimientos y estrategias de resolución empleados; reflexiones acerca de las dificultades didácticas halladas y/o previstas, etc. Análisis de las concepciones de los alumnos y de sus procesos de evolución

Referencias

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Casella, G. And Berger, R. L. (1990). *Statistical Inference*. California, USA: Duxburg Press.

Feller, W. (1968). *An Introduction to Probability Theory and Its Applications*, Vol. I, 2da ed., New York, USA: John Wiley & Sons.

Gnedenko, B. V. (1978). *The Theory of Probability*. Mir Publishers.

Hogg, R. V. y Craig, A. T. (1970). *Introduction to mathematical statistics*. London: The Macmillan Company.

Mood, A.M., Graybill, F.A. y Boes, D.C. (1974): *Introduction to the Theory of Statistics*. USA: McGraw Hill.

Panizza, M. (2003). *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*. Buenos Aires: Paidós

Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: Un marco para pensar y actuar La enseñanza de las matemáticas.: Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: El Zorzal.

LA IMPORTANCIA DE LAS TÉCNICAS DE CONTEO PARA EL CÁLCULO DE PROBABILIDADES EN JUEGOS DE AZAR CASO DEL PÓQUER O POKER CON MATHEMATICA VER. 10.2

M.C. Miguel A. Herrera Miranda¹, Dr. Juan Villagómez Méndez²,
Dr. Israel Herrera Miranda³ y Dr. Jorge A. Castillo Medina⁴

Resumen— El tema tiene como fin contribuir al proceso enseñanza-aprendizaje de la Probabilidad y Estadística. En específico, abordamos el tema de técnicas de conteo para el cálculo de probabilidades, por otra parte, se conoce la problemática de la comprensión y aplicación por parte del estudiante de los conceptos propios de las técnicas de conteo y por experiencia propia como docente en lo que concierne a la enseñanza, esta situación nos ha llevado a una reflexión profunda tanto de los profesores como de los alumnos para proponer acciones didácticas que permitan una mejor comprensión de estos temas, así como de la aplicación y significación del objeto de estudio.

El póquer es uno de los juegos más populares y solicitados no solo por grupos de personas de todo el mundo, sino que también en las redes existen lugares en que se puede jugar, existiendo torneos en que pueden llegar a participar hasta varios miles de jugadores en mesas de 8, 9 o 10 jugadores dependiendo del lugar y tipo de torneo. El 29 de abril de 2010, el poker fue aceptado como Deporte Mental por la Asociación Internacional de Deportes Mentales (International Mind Sports Association IMSA). En este trabajo se describen mediante un lenguaje sencillo las principales técnicas de conteo, así mismo su aplicación detallada en las diferentes formas en que se pueden presentar las opciones del juego de poker, analizando los diez casos posibles que intervienen en este juego de azar, para lo cual se explican mediante un tratamiento combinatorio y otro con permutaciones las diferentes maneras en que puede ocurrir cada jugada, recalando la importancia de entender y saber contar mediante las técnicas apropiadas, para una adecuada asignación de probabilidades de cada caso.

Introducción

El Poker es el nombre dado a una variedad de juegos de cartas en los que las manos de los jugadores se clasifican según las cartas que tengan disponibles, ya sean individuales o compartidas con varios jugadores. Los diferentes juegos de poker varían según el número de cartas que se reparten, las clasificaciones de manos que se usan, la cantidad de cartas ocultas y comunitarias disponibles, el número de rondas de apuestas que se ofrecen y los procedimientos para apostar. Normalmente, el ganador de cada mano de poker es aquel que tiene la mano con la mejor clasificación una vez que se muestran todas las cartas (este momento se conoce como “showdown” o confrontación final) o el jugador que hace la última apuesta y nadie la iguala.

Por otro lado, asignar probabilidades a las diferentes manos de póker, requiere conocimientos matemáticos de álgebra (Axiomas de Probabilidad y Técnicas de Conteo). Un problema que dificulta la aplicación de las reglas del cálculo de probabilidades estriba en que la enumeración de todos los resultados del experimento aleatorio es sumamente complicada. Por lo que es necesario recurrir a las técnicas de enumeración o conteo, ya que en la naturaleza y nuestro entorno encontramos seres u objetos que pueden presentar la característica de ser: *Distinguibles*, esto quiere decir que hay una característica que sobresale en cada uno de los seres u objetos e *Indistinguibles*, cuando es casi imposible diferenciar entre dos o más seres u objetos diferencias entre ellos, por lo tanto, hay grupos de seres u objetos indistinguibles entre ellos.

Metodología

La complejidad del problema requiere el entendimiento claro de lo que se persigue, para lo cual fue preciso someterlo a discusión con los alumnos, orientados por el maestro. El análisis guiado permitió bosquejar y poner en contexto el problema, identificando las expresiones algorítmicas a utilizar. Una vez explicada la parte teórica y conceptual de los algoritmos para resolver cada caso, se procedió a construir las expresiones matemáticas que permitieran enumerar las diferentes formas en que pueden ocurrir cada caso, y en consecuencia asignar probabilidades

Para esta propuesta soportada bajo la Teoría de situaciones didácticas Brousseau (1997); Sadovsky (2005). Confiamos en el potencial educativo y pertinente para nuestra propuesta porque busca las condiciones en un ambiente libre de

¹ M.C. Miguel A. Herrera Miranda es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México herrerapolo@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Juan Villagómez Méndez es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México, villagomez2008@yahoo.com

³ El Dr. Israel Herrera Miranda, es Profesor en CIPES en la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo Gro. México israel_hm@hotmail.com

⁴ El Dr. Jorge A. Castillo Medina, es Profesor en la Unidad Académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco Gro. México, jcastillo7701@gmail.com.

pensamiento y análisis de los conocimientos matemáticos, bajo la idea de que los mismos no se construyen de manera espontánea Panizza, (2003). Por lo que podemos deducir que el conocimiento no es transmitido de una persona a otra, sino que cada quien construye el propio.

Técnicas de conteo

En las actividades de la vida diaria están presentes las diferentes aplicaciones de las técnicas de conteo, al elegir el transporte que utilizaremos, cuando elegimos la vestimenta, al escoger los alimentos del desayuno o comida, al organizar las diferentes actividades de un día cualquiera, etc. etc., sin estar plenamente conscientes utilizamos las permutaciones, la combinatoria, el principio aditivo y multiplicativo unos en mayor o menor escala, al igual también las encontramos en la actividad laboral, industrial y empresarial de los diferentes servicios públicos o privados, dentro de los procesos y acciones propias de cada uno. Es por ello que cobra relevancia estudiar y conocer a fondo las Técnicas de conteo, con el objetivo de aplicarlas de una manera correcta en cualquier situación que lo demande.

Principio de la adición. Considere la existencia de K Eventos ($E_1, E_2, E_3, \dots, E_k$), y cada Evento contiene $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ elementos o alternativas respectivamente, mismos que pueden ser seleccionados. Entonces las diferentes maneras o formas de seleccionar un elemento o alternativa de los Eventos, la determina la suma de los n_i de los eventos involucrados, representada por: $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$

E_i = Identificación de cada Evento.

n_i = Número de Elementos o alternativas dentro del Evento i .

$n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_r$ = Representa las diferentes maneras o formas de seleccionar un elemento o alternativa de los "r" Eventos involucrados.

Ejemplo 1: con 3 Eventos				Ejemplo 2: con 3 Eventos			
E_1		E_2		E_1		E_2	
Helado \$ 8		Torta \$ 10		Transporte Aéreo		Aérobús	
$n_1 = 3$	Vainilla	$n_2 = 2$	Jamón	$n_1 = 3$	Aereo México	$n_2 = 2$	Flecha Oro
	Coco		Salchicha		Volaris		De la Costa
	Limón		Ponche		Zopilote Air		Primera
$n_3 = 3$		$n_3 = 3$		$n_3 = 3$		$n_3 = 3$	
Tepache		Naranja		Camarote		Lujo	
Opciones de escoger un helado o una torta o una bebida				Opciones de viajar de México a Guadalajara			
$n_1 + n_2 + n_3 = 3 + 2 + 3 = 8$				$n_1 + n_2 + n_3 = 3 + 2 + 3 = 8$			

Principio multiplicativo. Considere la existencia de "k" Eventos ($E_1, E_2, E_3, \dots, E_k$), y cada Evento contiene $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ elementos o alternativas respectivamente, mismos que pueden ser seleccionadas. Entonces las diferentes maneras o formas de seleccionar un elemento o alternativa de cada uno de los "k" eventos, la determina la multiplicación de los n_i de los eventos involucrados, representada por: $(n_1) (n_2) (n_3) \dots (n_k)$

E_i = Identificación de cada Evento.

n_i = Número de Elementos o alternativas dentro del Evento i .

$(n_1) (n_2) (n_3) \dots (n_k)$ = Representa las diferentes maneras o formas de seleccionar un elemento o alternativa de cada uno de los "k" eventos. Ejemplos:

Ejemplo 2: con 4 Eventos				Ejemplo 3: con 4 Eventos			
E_1		E_2		E_3		E_4	
Pantalones		Camisas		Zapatos		Abrigo	
$n_1 = 3$	Negro	$n_2 = 4$	Verde	$n_3 = 3$	Zapato	$n_4 = 4$	Sueter
	Azul		Azul		Botas		Chamarra
	Blanco		Amarilla		Tenis		_____
$n_1 = 3$		$n_2 = 4$		$n_3 = 3$		$n_4 = 4$	
Cursos música		Deportes		Horario		Nivel	
$n_1 = 3$	Clásica	$n_2 = 4$	Basket Ball	$n_3 = 3$	Matutino	$n_4 = 3$	Básico
	Pop		Soccer		Vespertino		Intermedio
	Folklor		Natación		Nocturno		Avanzado
$n_1 = 3$		$n_2 = 4$		$n_3 = 3$		$n_4 = 3$	
Opciones de combinar un pantalón, una camisa, un par de zapatos y un abrigo.				Opciones de seleccionar un curso de música, una actividad deportiva, un horario y un nivel			
$= (n_1)(n_2)(n_3)(n_4) = 3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 = 72$				$(n_1) (n_2) (n_3) (n_4) = 3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 3 = 108$			

Permutación de n elementos todos distinguibles. Notación $n P = n!$

Ej. Sean los elementos {A, B, C, D} , $n = 4$

Permutación de n elementos todos distintos. (Interesa el orden) Sean los elementos {A, B, C, D} donde $n=4$

$$4P = 4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$$

- {A, B, C, D}{A, B, D, C}{A, C, B, D}{A, C, D, B}{A, D, B, C}{A, D, C, B}{B, A, C, D}{B, A, D, C}{B, C, A, D}{B, C, D, A}
- {B, D, A, C}{B, D, C, A}{C, A, B, D}{C, A, D, B}{C, B, A, D}{C, B, D, A}{C, D, A, B}{C, D, B, A}{D, A, B, C}{D, A, C, B}
- {D, B, A, C}{D, B, C, A}{D, C, A, B}{D, C, B, A}

Permutación de r elementos, tomados de los n elementos donde son todos distintos. (interesa el orden) Notación

$$nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Ej. Sean los elementos $\{1,2,3\}$ donde $n=3, r=2$. $nPr = \frac{3!}{(3-2)!} = \frac{3!}{1!} = 6$ $\{\{1,2\}, \{1,3\}, \{2,1\}, \{2,3\}, \{3,1\}, \{3,2\}\}$

Permutación de n elementos, donde los n elementos están formados por k grupos y en cada grupo todos sus elementos podemos considerarlos idénticos, ya que no se puede notar diferencias entre ellos, y los elementos entre grupos todos son diferentes. Ej. Sean los elementos $\{A,A,B,B,B\}$

$$n P n_1, n_2, \dots, n_k = \frac{5!}{n_1! n_2!} = \frac{5!}{2! * 3!} = 10$$

Comando de MATHEMATICA: `Permutations[{A,A,B,B,B}]`

$\{\{A, A, B, B, B\}, \{A, B, A, B, B\}, \{A, B, B, A, B\}, \{A, B, B, B, A\}, \{B, A, A, B, B\}, \{B, A, B, A, B\}, \{B, A, B, B, A\}, \{B, B, A, A, B\}, \{B, B, A, B, A\}, \{B, B, B, A, A\}\}$

Comando de MATHEMATICA: `Permutations[{{1,1,B}}] {{1,1,B},{1,B,1},{B,1,1}}`

Permutación de n elementos, donde los n elementos son todos distintos, y deseamos formar k tipos de celdas, donde la unión de los k grupos debe ser igual a n . $n P n_1, n_2, \dots, n_k = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!}$

Casos	Eventos (celdas)				
	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5
	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
I	1	1	1	1	1
II	2	1	1	1	
III	2	2	1		
IV	3	1	1		
V	3	2			
VI	4	1			
VII	5				

Casos	$\frac{n!}{n_1! n_2! n_3! \dots n_k!}$	Formas
I	$\frac{5!}{1! 1! 1! 1! 1!}$	120
II	$\frac{5!}{2! 1! 1! 1!}$	60
III	$\frac{5!}{2! 2! 1!}$	30
IV	$\frac{5!}{3! 1! 1!}$	20
V	$\frac{5!}{3! 2!}$	10
VI	$\frac{5!}{4! 1!}$	5
VII	$\frac{5!}{5!}$	1

Evento 1	Evento 2
$n_2 = 3$	$n_2 = 1$
$\{1, 2, 3\}$	$\{4, 5\}$
$\{1, 2, 4\}$	$\{3, 5\}$
$\{1, 2, 5\}$	$\{3, 4\}$
$\{1, 3, 4\}$	$\{2, 5\}$
$\{1, 3, 5\}$	$\{2, 4\}$
$\{1, 4, 5\}$	$\{2, 3\}$
$\{2, 3, 4\}$	$\{1, 5\}$
$\{2, 3, 5\}$	$\{1, 4\}$
$\{2, 4, 5\}$	$\{1, 3\}$
$\{3, 4, 5\}$	$\{1, 2\}$

Estructura caso IV k = 3			
	Evento 1	Evento 2	Evento 3
	$n_1 = 3$	$n_2 = 1$	$n_3 = 1$
1	$\{1, 2, 3\}$	$\{4\}$	$\{5\}$
2	$\{1, 2, 4\}$	$\{3\}$	$\{5\}$
3	$\{1, 2, 5\}$	$\{3\}$	$\{4\}$
4	$\{1, 3, 4\}$	$\{2\}$	$\{5\}$
5	$\{1, 3, 5\}$	$\{2\}$	$\{4\}$
6	$\{1, 4, 5\}$	$\{2\}$	$\{3\}$
7	$\{2, 3, 4\}$	$\{1\}$	$\{5\}$
8	$\{2, 3, 5\}$	$\{1\}$	$\{4\}$
9	$\{2, 4, 5\}$	$\{1\}$	$\{3\}$
10	$\{3, 4, 5\}$	$\{1\}$	$\{2\}$
11	$\{1, 2, 3\}$	$\{5\}$	$\{4\}$
12	$\{1, 2, 4\}$	$\{5\}$	$\{3\}$
13	$\{1, 2, 5\}$	$\{4\}$	$\{3\}$
14	$\{1, 3, 4\}$	$\{5\}$	$\{2\}$
15	$\{1, 3, 5\}$	$\{4\}$	$\{2\}$
16	$\{1, 4, 5\}$	$\{3\}$	$\{2\}$
17	$\{2, 3, 4\}$	$\{5\}$	$\{1\}$
18	$\{2, 3, 5\}$	$\{4\}$	$\{1\}$
19	$\{2, 4, 5\}$	$\{3\}$	$\{1\}$
20	$\{3, 4, 5\}$	$\{2\}$	$\{1\}$

Combinatoria o coeficiente binomial : Notación: $C_n^r = C_{n,r} = {}_n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

"n" representa el total de elementos todos ellos diferentes. "r" = 0,1,2,...n donde "r" representa el número de elementos que se tomarán de "n".

El resultado de esta operación $\frac{n!}{r!(n-r)!}$ nos indica el número de combinaciones de tamaño "r" que pueden formarse, tomados del total de los "n" elementos, sin importar el orden en que suceda.

Ejemplo 1.- Sea $A = \{a,b,c,d\}$ Comandos con mathematica.

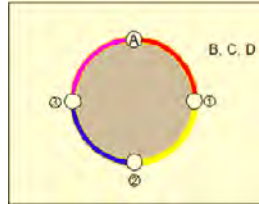
- Subsets[$\{a,b,c,d\}, \{0\}$] = $\{o\}$
- Subsets[$\{a,b,c,d\}, \{1\}$] = $\{\{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\}\}$
- Subsets[$\{a,b,c,d\}, \{2\}$] = $\{\{a,b\}, \{a,c\}, \{a,d\}, \{b,c\}, \{b,d\}, \{c,d\}\}$
- Subsets[$\{a,b,c,d\}, \{3\}$] = $\{\{a,b,c\}, \{a,b,d\}, \{a,c,d\}, \{b,c,d\}\}$
- Subsets[$\{a,b,c,d\}, \{4\}$] = $\{\{a,b,c,d\}\}$

Muestreo con repetición: Notación : n^k Donde n representa el total de elementos todos ellos diferentes.

k representa el tamaño de la muestra donde los elementos que forman la muestra pueden repetirse y además permutarse, donde $k = 1,2,\dots n$

Ejemplo1.- Tuples[$\{1,2,3,4\},1\}$ $4^1 = 4$ cuatro muestras diferentes de tamaño uno $\{\{1\},\{2\},\{3\},\{4\}\}$
 Tuples[$\{1,2,3,4\},2\}$ $= 4^2 = 16$ muestras diferentes de tamaño dos.
 $\{\{1,1\},\{1,2\},\{1,3\},\{1,4\},\{2,1\},\{2,2\},\{2,3\},\{2,4\},\{3,1\},\{3,2\},\{3,3\},\{3,4\},\{4,1\},\{4,2\},\{4,3\},\{4,4\}\}$
 Caso todos iguales. $\{k,k,k\}$ los tres iguales $\{1,1,1\},\{2,2,2\},\{3,3,3\},\{4,4,4\}$

Arreglo circular. Notación: $(n - 1)!$ Mantenemos fijo A. $n=4$; $3!=6$
 Ej. 1. - A-B-C-D 2.- A-B-D-C 3.- A-C-B-D 4.- A-C-D-B 5.- A-D-B-C 6.- A-D-C-B



Obtenga la probabilidad de cada mano de poker, de acuerdo la clasificación. Identificar si hay probabilidades en el texto y una codificación adecuada.

Escala de Valor	♥	♦	♠	♣	C _i	Figura	Descripción	C _i	Figura	Descripción
13	♥	♦	♠	♣	C ₁	Royal Flush	Escalera real	C ₆	Straight Five High Straight	Escalera
1	2♥	2♦	2♠	2♣	C ₂	Straight Flush	Escalera de color	C ₇	Three of a Kind - Trip Aces	Trio
2	3♥	3♦	3♠	3♣	C ₃	Four of a Kind - Quad Queens	Poker	C ₈	Two Pair - Aces Up	Dobles parejas
3	4♥	4♦	4♠	4♣	C ₄	Full House - Tens Full	Full	C ₉	One Pair	Una pareja
4	5♥	5♦	5♠	5♣	C ₅	Flush	Color	C ₁₀	No Pair - Ace High	Sin pareja
5	6♥	6♦	6♠	6♣						
6	7♥	7♦	7♠	7♣						
7	8♥	8♦	8♠	8♣						
8	9♥	9♦	9♠	9♣						
9	10♥	10♦	10♠	10♣						
10	J♥	J♦	J♠	J♣						
11	Q♥	Q♦	Q♠	Q♣						
12	K♥	K♦	K♠	K♣						

¿De cuantas formas puede suceder cada evento? auxiliarse de tablas, diagramas, dibujos, colores y las técnicas de conteo, así se facilitará asignar probabilidades a cada evento.

C _i	Permutación Importa el orden de la secuencia	Combinatoria No importa el orden de la secuencia
C ₁	$\binom{4}{1} \binom{1}{1}^5 5! = 480$	$\binom{4}{1} \binom{1}{1}^5 = 4$
C ₂	$\binom{4}{1} \binom{1}{1}^5 9 * 5! = 4320$	$\binom{4}{1} \binom{1}{1}^5 9 = 36$
C ₃	$\binom{13}{1} \binom{4}{4} \binom{48}{1} 5! = 74880$	$\binom{13}{1} \binom{1}{1}^4 \binom{48}{1} = 624$
C ₄	$(13 P_2) (4 P_3) (4 P_2) (5 P_{3,2}) = 449280$	$\binom{13}{1} \binom{4}{3} \binom{12}{1} \binom{4}{2} = 3744$
C ₅	$\binom{4}{1} (13 P_5) - ((40) 5!) = 612960$	$\binom{4}{1} \binom{13}{5} - (4 + 36) = 5108$
C ₆	$\{10 \binom{4}{1}^5 - (4 + 36)\} 5! = 1224000$	$10 \binom{4}{1}^5 - (4 + 36) = 10200$
C ₇	$\binom{13}{1} (4 P_3) (12 P_2) \binom{4}{1}^2 (5 P_{3,2}) = 6589440$	$\binom{13}{1} \binom{4}{3} \binom{12}{2} \binom{4}{1}^2 = 54912$
C ₈	$\binom{13}{2} (4 P_2)^2 \binom{44}{1} 5 P_{2,2,1} = 14826240$	$\binom{13}{2} \binom{4}{2}^2 \binom{44}{1} = 123552$
C ₉	$\binom{13}{1} (4 P_2) (12 P_3) \binom{4}{1}^3 (5 P_{2,3}) = 131788800$	$\binom{13}{1} \binom{4}{2} \binom{12}{3} \binom{4}{1}^3 = 1098240$
C ₁₀	$\left(\binom{13}{5} \binom{4}{1}^5 - (4 + 36 + 10200 + 5108) \right) 5! = 156304800$	$\binom{13}{5} \binom{4}{1}^5 - (4 + 36 + 10200 + 5108) = 1302540$

C_i	Permutación	Combinatoria	$P(C_i)$
C_4	$\frac{\binom{13}{P_2} \binom{4}{P_3} \binom{4}{P_2} \binom{5}{P_{3,2}}}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{13}{1} \binom{4}{3} \binom{12}{1} \binom{4}{2}}{5! (52-5)!}$	$\frac{6}{4165}$
C_5	$\frac{\binom{4}{1} \binom{13}{P_5} - ((40) 5!)}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{4}{1} \binom{13}{5} - (4+36)}{5! (52-5)!}$	$\frac{1277}{649\ 740}$
C_6	$\frac{\{10 \binom{4}{1}^5 - (4+36)\} 5!}{52! / (52-5)!}$	$\frac{10 \binom{4}{1}^5 - (4+36)}{5! (52-5)!}$	$\frac{5}{1274}$
C_7	$\frac{\binom{13}{1} \binom{4}{P_4} \binom{12}{P_2} \binom{4}{1}^2 \binom{5}{P_{3,2}}}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{13}{1} \binom{4}{3} \binom{12}{2} \binom{4}{1}^2}{5! (52-5)!}$	$\frac{88}{4165}$
C_8	$\frac{\binom{13}{2} \binom{4}{P_2}^2 \binom{44}{1} 5 P_{2,2,1}}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{13}{2} \binom{4}{2}^2 \binom{44}{1}}{5! (52-5)!}$	$\frac{198}{4165}$
C_9	$\frac{\binom{13}{1} \binom{4}{P_2} \binom{12}{P_3} \binom{4}{1}^3 \binom{5}{P_{3,2}}}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{13}{1} \binom{4}{2} \binom{12}{3} \binom{4}{1}^3}{5! (52-5)!}$	$\frac{352}{833}$
C_{10}	$\frac{\left(\binom{13}{5} \binom{4}{1}^5 - (4+36+10\ 200+5108) \right) 5!}{52! / (52-5)!}$	$\frac{\binom{13}{5} \binom{4}{1}^5 - (4+36+10\ 200+5108)}{5! (52-5)!}$	$\frac{1277}{2548}$

Interpretación y comprobación del resultado, con lógica y sentido común apegados a los axiomas de probabilidad
Para comprobar basta sumar todas las probabilidades con resultado igual a uno.

C_i	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	Σ
$P(C_i)$	$\frac{1}{649\ 740}$	$\frac{3}{216\ 580}$	$\frac{1}{4165}$	$\frac{6}{4165}$	$\frac{1277}{649\ 740}$	$\frac{5}{1274}$	$\frac{88}{4165}$	$\frac{198}{4165}$	$\frac{352}{833}$	$\frac{1277}{2548}$	1

Conclusiones

El análisis y búsqueda de soluciones, ejercitándose con este tipo de problemas permitirá desarrollar habilidades y seguridad tanto para el que enseña como para el que aprende, logrando identificar ¿qué puede suceder? e identificar que se pretende es el camino para llegar a:

Calcular o asignar probabilidades, valor esperado, varianza, etc. adecuadamente

Comparar probabilidades y tomar decisiones en base a las probabilidades.

Demostrar definiciones o teoremas de probabilidad.

Construir distribuciones de probabilidad.

Referencias

Brousseau, G. (1997). Theory of didactical situations in mathematics. Dordrecht: Kluwer Academic.

Freund, J. y Alpole, R. (1990). *Estadística matemática con aplicaciones*. Ed. Prentice-Hall, México.

Hogg, R. V. y Craig, A. T. (1970). *Introduction to mathematical statistics*. London: The Macmillan Company.

Mendenhall, W., Beaver, R.J., Beaver, B.M. (2013). *Introduction to Probability and Statistics*. Boston, USA: Cengage Learning.

Mood, A.M., Graybill, F.A. y Boes, D.C. (1974): *Introduction to the Theory of Statistics*. USA: McGraw Hill.

Panizza, M. (2003). *Conceptos básicos de la teoría de situaciones didácticas*. Buenos Aires: Paidós

Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: Un marco para pensar y actuar La enseñanza de las matemáticas. : Reflexiones teóricas para la Educación Matemática*. Buenos Aires: El Zorzal.

Wackerly, DD. Mendenhall, W, Scheaffer, R.L. (2008) *Mathematical Statistics with Applications*. Boston, USA: Cengage Learning.

¿EXISTE UN COMPROMISO CON LA CALIDAD DE VIDA DE LAS FUTURAS GENERACIONES?

Laura Lorena Herrera Pacheco MA¹, M.A. Verónica Hernández Hernández²,
M.A. Jesús Sáenz Córdova³ y M.A. Carmen Miriam Lizárraga Silveyra⁴

Resumen—El ser humano busca el desarrollo económico para mejorar su calidad de vida y va implícito el medio ambiente, así como el acceso a las mismas oportunidades. La intención de este estudio es conocer el grado de compromiso con el desarrollo sostenible entre los jóvenes entre 16 y 26 años; algunos recibieron en su educación básica lecciones sobre el tema pero realmente ¿tienen un compromiso que inspira y dirige sus acciones hacia una sociedad que garantice el respeto a los derechos de los seres vivos, y el uso racional y armónico de los recursos?. Se aplicó un instrumento de elaboración propia de 25 preguntas con escala de Likert, obteniendo un Alpha de cronbach mayor al 81% a un grupo de 54 jóvenes de donde se obtuvo que sí, están conscientes de su compromiso pero no muy dispuestos a invertir sus recursos para contribuir a su responsabilidad social
Palabras clave— compromiso, respeto a la vida, desarrollo sostenible, recursos.

Introducción

Hace ya más de 20 años, que se declaró al desarrollo sustentable como” Este trabajo se llevó a cabo con la finalidad de conocer si las generaciones de jóvenes tienen un verdadero compromiso con el desarrollo sustentable o es simplemente un conocimiento que han adquirido pero no ponen en práctica, los países industrializados se han dado a la tarea de generar estrategias que promuevan el respeto a la vida y el óptimo aprovechamiento de los recursos existentes en nuestro mundo, sin embargo en países como México aún se aprecia cierta apatía y falta de compromiso tanto en las autoridades como en los diferentes grupos de la sociedad, desde los empresarios hasta las amas de casa, los que han recibido algún título universitario hasta quienes están aprendiendo a leer, hombres y mujeres, ancianos y niños todos somos corresponsables de que las siguientes generaciones tengan acceso al menos a lo que nosotros hemos disfrutado. No obstante a los esfuerzos realizados en materias enfocadas al desarrollo sustentable, así como también en los diferentes medios de comunicación, se percibe cierta tendencia a creer que los recursos son ilimitados y que ya tocará a otros resolver los problemas de cambio climático, falta de agua, de energía, alteraciones a los ecosistemas, escasez de recursos y otros satisfactores que garanticen una verdadera calidad de vida, falta de respeto a la naturaleza y todo ser vivo, a las diferencias fisiológicas o mentales, ideológicas y culturales, políticas y religiosas así como las de igualdad de oportunidades para todos.

La misma Organización de las Naciones Unidas ha resaltado el papel protagónico de la juventud en relación con la calidad de vida de las futuras generaciones, al celebrar en la ciudad de Nueva York el 25 y 26 de julio del 2011 una reunión de alto nivel “La juventud: diálogo y comprensión mutua” citando el párrafo “ 7. Reconocemos que los modos en que los jóvenes puedan satisfacer sus aspiraciones, hacer frente a los retos y convertir en realidad su potencial influirán en las condiciones sociales y económicas actuales y el bienestar y los medios de vida de las generaciones futuras, y destacamos la necesidad de que se siga trabajando para promover los intereses de la juventud, incluido el pleno disfrute de sus derechos humanos, prestándoles apoyo en la realización de su potencial, el desarrollo de sus aptitudes y la superación de los obstáculos a que se enfrentan, entre otros medios; (Unidas, 2011).

Por lo tanto es indispensable conocer el grado en que los jóvenes están previendo satisfacer sus propias

¹ Laura Lorena Herrera Pacheco MA es Presidenta de la Academia de Administración y Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Lic. En Administración, Contador Público e Ingeniería Industrial lherrera@itparral.edu.mx

² La M.A. Verónica Hernández Hernández es Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Contador Público, Lic. En Administración vhernandez@itparral.edu.mx

³ El M.A. Jesús Sáenz Córdova es Catedrático en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Lic. En Administración, Contador Público e Ingeniería Industrial jsaenz@itparral.edu.mx

⁴ La M.A. Carmen Miriam Lizárraga Silveyra es Jefa de proyectos de vinculación y Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Lic. En Administración y Contador Público mlizarraga@itparral.edu.mx

necesidades y las de las siguientes generaciones, cabe resaltar que serán ellos los siguientes productores y consumidores así como los que tomarán las decisiones que pueden incidir sobre una conciencia más solidaria con el medio ambiente.

Descripción del Método

Se aplicó una encuesta a 54 sujetos estudiantes de diferentes carreras de nivel superior en el Instituto Tecnológico de Parral desde los 16 hasta los 28 años de edad, dicho instrumento está integrado por 4 variables nominales y 25 variables de intervalo, en escala de Likert de 1 a 5, se realizó el análisis de los resultados a través del paquete estadístico NCSS, encontrándose un Alfa de Cronbach's de 0.8205 % de confiabilidad y validez y un error de estimación de 0.0417%.

Sujetos de investigación: estudiantes de las carreras de Lic. En Administración, Ingeniería Industrial y Contador Público donde del total de encuestados un 48% pertenece a la edad de 18 años, 19% de 17 años, 11% 20 años, 7% a la edad de 21 y 19 años, el 4% de 22 años y un 2% de 26 y 28 años, un 38.89% pertenece al género femenino y un 61.11% al masculino, 100% son estudiantes, un 29.63% pertenece al campo laboral y un 70.37% no trabaja.

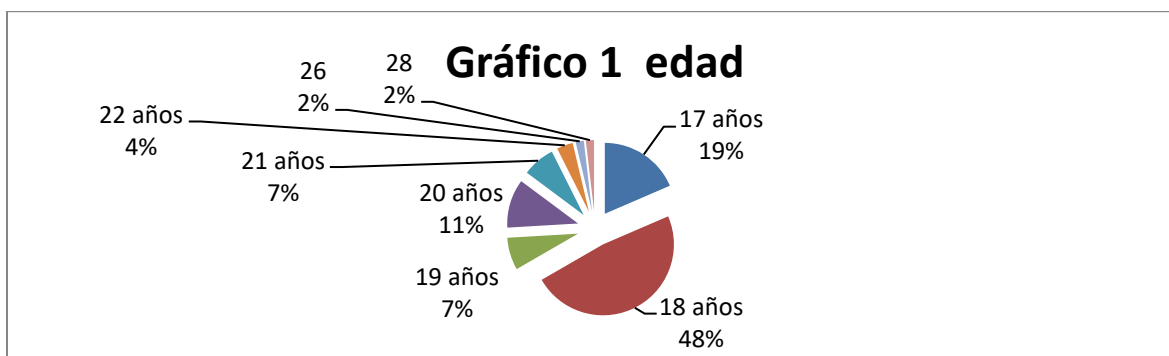
Procedimiento de encuestas. se creó un código para tabular cada una de las respuestas del cuestionario de entrada, que permite identificar en la matriz de resultados, obtenida en la utilización en el paquete estadístico NCSS. A continuación se describen las tablas, gráficos y una breve explicación de las mismas, así como una interpretación del resultado de la aplicación del paquete estadístico.

Tablas y gráficos de encuestas

Tabla 1. Distribución de frecuencia por Edad.

Edad	Frecuencia	F. Acumulada	F. %	F. acumulada %
17 años	10	18.52	18.52	18.52
18 años	26	48.15	48.15	66.67
19 años	4	7.41	7.41	74.07
20 años	6	11.11	11.11	85.19
21 años	4	7.41	7.41	92.59
22 años	2	3.7	3.7	96.3
26 años	1	1.85	1.85	98.15
28 años	1	1.85	1.85	100

Fuente: Elaboración Propia



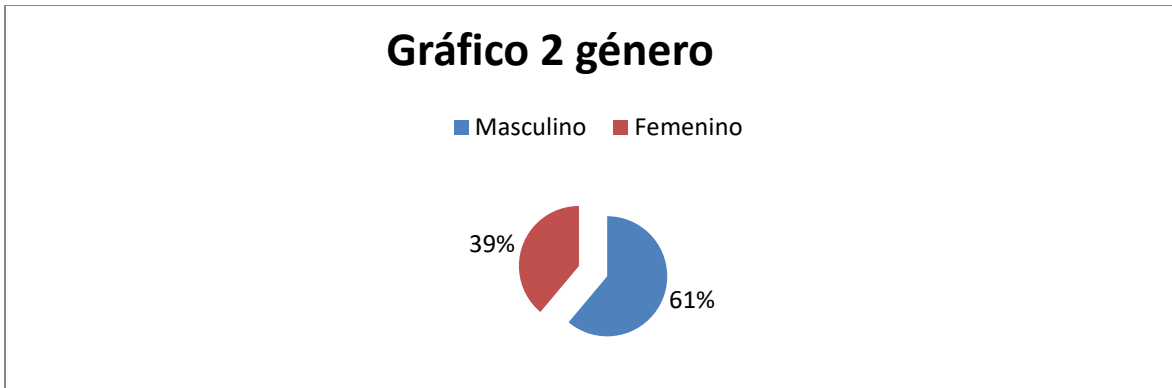
Fuente: Elaboración Propia

La variable edad, de la tabla y gráfico 1 indica que del total de encuestados un 48% pertenece a la edad de 18 años, 19% de 17 años, 11% 20 años, 7% a la edad de 21 y 19 años, el 4% de 22 años y un 2% de 26 y 28 años.

Tabla 2. Distribución de frecuencia por genero

Sexo	Frecuencia	F. Acumulada	F. %	F. acumulada %
Masculino	33	61.11	61.11	61.11
Femenino	21	38.89	38.89	100

Fuente: Elaboración Propia



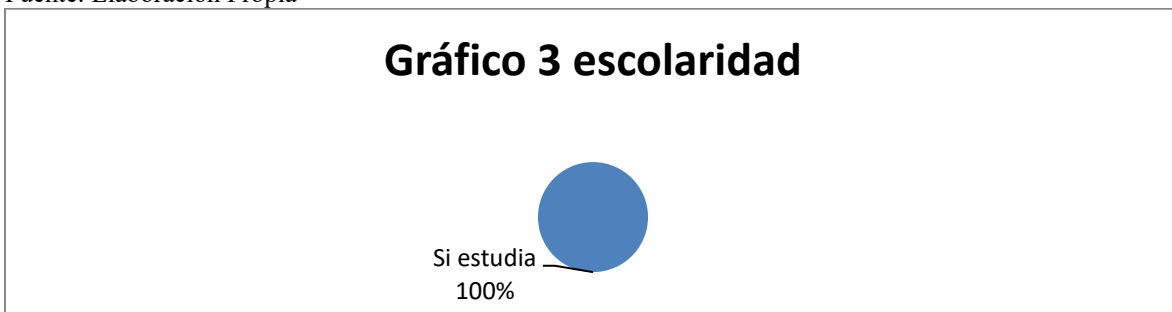
Fuente: Elaboración Propia

La variable Gener27, de la tabla y gráfico 2 indica que del total de encuestados un 38.89% pertenece al género femenino y un 61.11% al masculino.

Tabla 3. Distribución de frecuencia escolar

Escolaridad	Frecuencia	F. Acumulada	F. %	F. acumulada %
Si estudia	54	100	100	100
No estudia	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia



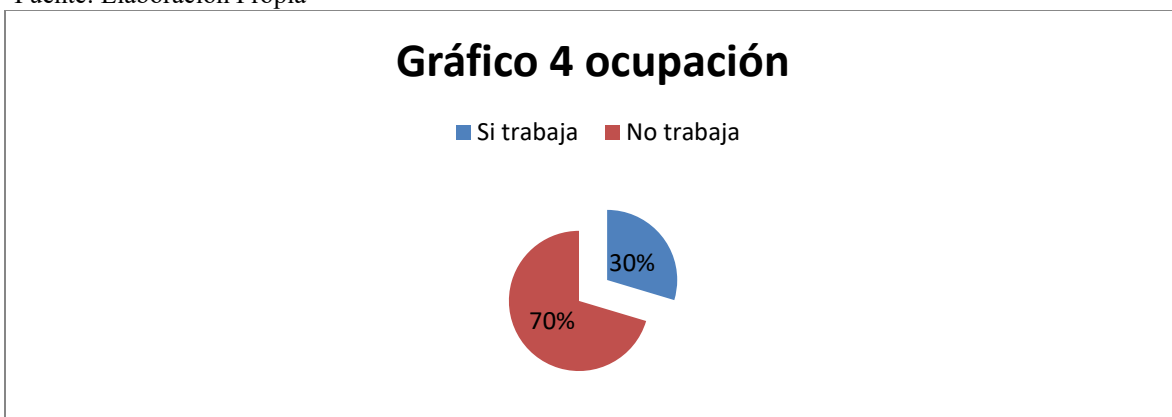
Fuente: Elaboración Propia

La variable estud28, de la tabla y gráfico identificados con el número 3 señalan que del total de encuestados, un 100% son estudiantes.

Tabla 4. Distribución de frecuencia por ocupación

Trabaja	Frecuencia	F. Acumulada	F. %	F. acumulada %
Si trabaja	16	29.63	29.63	29.63
No trabaja	38	70.37	70.37	100

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

La variable traba29, de la tabla y gráfico identificados con el número 4 indican que del total de encuestados un 29.63% pertenece al campo laboral y un 70.37% no trabaja, es conveniente señalar que una tercera parte de los encuestados trabaja esto nos lleva nuevamente a que ya toman decisiones probablemente como productores o parte de los procesos de producción y también son consumidores con poder adquisitivo por lo que pueden influir directamente en el cuidado y aprovechamiento de los recursos para garantizar la disponibilidad a las siguientes generaciones.

Análisis multivariable

Tabla No. 5 Medidas típicas y confiabilidad ordenadas por correlación total de las variables

Variable	Media	Desviación Estándar	Alpha Cronbach's	Correlación Total
Emple08	3.1111	1.2235	0.8012	0.6245
Cierr15	4.2037	0.9786	0.8043	0.6137
Limit03	2.6852	1.0959	0.8047	0.5745
Apago11	3.6481	1.1518	0.8078	0.4998
Papel18	3.2963	1.1265	0.8084	0.4908
Dispu20	3.4259	1.0920	0.8089	0.4813
Desco06	3.3519	1.1841	0.8091	0.4712
Ahorr07	4.0185	1.2052	0.8092	0.4665
Separ05	1.9630	1.0454	0.8128	0.3961
Amiga12	2.8704	1.0648	0.8132	0.3857
Prefi19	3.0556	1.1883	0.8134	0.38
Pien24	4.6481	0.7563	0.8148	0.3677
Despe21	3.0185	1.3527	0.8148	0.3604
Cuido16	3.6852	0.8428	0.8153	0.3399
Aprov17	2.2407	1.0804	0.8165	0.3079
Camin10	3.2778	1.0888	0.8171	0.2947
Respe01	4.3333	0.9111	0.8183	0.2546
Rehus02	3.7037	0.9834	0.8187	0.2479
Oport04	3.9630	1.0809	0.8198	0.2291
Mater13	2.4815	0.8410	0.8195	0.2132
Desec14	3.4259	1.3954	0.8235	0.2034
Difer09	4.1852	1.1667	0.8216	0.2013
Publi22	3.3889	1.2196	0.8221	0.1981
Espac25	4.7963	0.4907	0.8205	0.1612
Prote23	4.6667	0.5494	0.8223	0.0745
Promedio		1.0446		0.3600
Desviación		0.2089		0.1611
Lo más común				0.5211
Lo menos común				0.1989
Cronbach's Alpha	0.820582			

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla no 5 de análisis multivariable del NCSS, se calculó la media, desviación estándar, alfa de Cronbach's y correlación total que fue dividida en cuatro partes de tal manera que se separan las variables más comunes (media más desviación), y lo menos común que son las variables que se encuentra debajo de (la media menos desviación). Lo que nos permite inferir aquello que más preocupa o lo que hacen con mayor frecuencia, así como también aquellas situaciones que relativamente no captan su atención.

Citando a la nueva Agenda de Desarrollo Sostenible, consensuada por la comunidad internacional y que integra 17 objetivos y 169 metas que abordan los grandes temas que condicionarán el desarrollo sostenible hasta 2030, referidos a aspectos **sociales** (pobreza, hambre, salud, educación, género y agua), **económicos** (energía, crecimiento, infraestructuras, desigualdad), **ambientales** (ciudades, consumo, cambio climático, océanos, medio

ambiente) o **políticos** (paz y justicia y alianzas). (Guijarro, 2015). Ahora es posible visualizar un desarrollo económico, social y sustentable de manera armónica y equilibrada, si estos objetivos permanecen en los compromisos de los líderes y ciudadanos de todos los países desarrollados, emergentes y pobres. Dicen los expertos que será necesario esperar hasta el 2030, para evaluar el cumplimiento esto no es estrictamente indispensable ya que se puede evaluar el avance por períodos más cortos lo que permitirá renovar esfuerzos o re-direccionar recursos así como también aplicar medidas correctivas

Tabla No 6. Lo más común del nivel de compromiso con el medio ambiente

Variable	Media	Desviación Estándar	Alpha Cronbach's	Correlación Total
Emple08	3.1111	1.2235	0.8012	0.6245
Cierr15	4.2037	0.9786	0.8043	0.6137
Limit03	2.6852	1.0959	0.8047	0.5745
Apago11	3.6481	1.1518	0.8078	0.4998
Papel18	3.2963	1.1265	0.8084	0.4908

Fuente: Elaboración Propia

El resultado de la tabla número 6 muestra aquello en lo que más piensan o que les preocupa y mantiene su atención (Emple08) en mi casa empleo poca agua, para lavar mi ropa, los utensilios, el auto.(Cierr15) Cierro las llaves que observo que están abiertas y desperdiciando agua, (Limit03) así como también limito la cantidad de agua que uso al bañarme, (Apago11)apago los focos encendidos que no se usan aún en los espacios fuera de mi casa, (Papel18) Re-huso las hojas de papel por ambos lados.

Probablemente el cuidar el agua que es un recurso muy escaso en nuestra entidad, así como el uso de la energía eléctrica y hasta el reutilizar el papel pudiera estar relacionado con los altos costos económicos, tampoco sería correcto ignorar que si existe un cierto compromiso para cuidar los recursos pero inclinados hacia la dimensión económica y la social pero descuidando la ambiental.

Tabla No 7. Lo menos común del nivel de compromiso con el medio ambiente

Variable	Media	Desviación Estándar	Alpha Cronbach's	Correlación Total
Desec14	3.4259	1.3954	0.8235	0.2034
Difer09	4.1852	1.1667	0.8216	0.2013
Publi22	3.3889	1.2196	0.8221	0.1989
Espac25	4.7963	0.4907	0.8205	0.1612
Prote23	4.6667	0.5494	0.8223	0.0745

Fuente: Elaboración Propia

El lado opuesto de lo que más preocupa, es precisamente lo que ni siquiera les llama la atención y en la tabla número 7 se aprecia que a los jóvenes estudiantes del Instituto Tecnológico de Parral de las carreras de Lic. En Administración, Ing. Industrial y Contador Público (Desec14) Coloco mis compras en bolsas desechables, (Difer09) Respeto las diferentes creencias o preferencias religiosas, políticas, de género, (publi22) Prefiero usar el transporte público que privado, (Espac25) Es conveniente respetar los espacios para capacidades diferentes (Prote23) Es muy importante proteger a las diferentes especies animales.

Lo más preocupante respecto a una verdadera y comprometida consciencia con la humanidad está implícito en el resultado que a los jóvenes ni siquiera les parece relevante el respeto, tolerancia y aprecio a las diferencias, lo que probablemente conlleva a no respetar los espacios para capacidades diferentes y tampoco estarían muy dispuestos a dejar de usar dejarían de usar el vehículo propio por sobre el transporte público, ni que decir que con la menor correlación se encuentra el proteger a las diferentes especies animales, vale la pena una reflexión en lo que sería ese mundo futuro concentrado en el egoísmo de priorizar las necesidades individuales por sobre la humanidad entera, ignorando a otras especies, a las necesidades de los demás como la calidad del aire, la contaminación por residuos sólidos urbanos y especialmente la intolerancia a la diversidad cultural. Se confirma lo anteriormente mencionado existe una gran debilidad en aspectos de sustentabilidad y de equidad, justicia y paz.

Conclusiones: México en el ámbito global contribuyó activamente en la definición de la nueva Agenda de Desarrollo post-2015, ya que participó en el 2013 y 204 en las consultas y negociaciones realizadas en el Grupo de Trabajo Abierto de la Asamblea General sobre los Objetivos del Desarrollo Sostenible (GTA-ODS), mencionando aquí una de ellas: “se compartieron opiniones sobre los retos del desarrollo incluyente, se intercambiaron

experiencias sobre cómo integrar los objetivos de la Nueva Agenda y se discutió la medición de las nuevas metas bajo el enfoque de inclusión social y económica". (<http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/>, 2015)

Del total de encuestados un 48% está en los 18 años, 19% de 17 años, 11% 20 años, 7% a la edad de 21 y 19 años, el 4% de 22 años y un 2% de 26 y 28 años, un 38.89% pertenece al género femenino y un 61.11% al masculino, 100% pertenece a ser estudiantes, un 29.63% pertenece al campo laboral y un 70.37% no trabaja. México aún es un país de jóvenes lo cual es una ventaja para tratar de enderezar el rumbo, citando al enviado especial de Naciones Unidas para la juventud, Ahmad Alhendawi, señaló que los jóvenes tienen la clave para la sustentabilidad y la erradicación de la pobreza. "Como consumidores pueden asegurarse de que las empresas sean más conscientes y que apoyen a todos en la cadena de producción. Que hagan más inversiones para la creación de empleos para los jóvenes que contribuirán finalmente a erradicar la pobreza extrema. También creemos en el poder que tienen los jóvenes como innovadores. Son capaces de encontrar nuevas soluciones que podría colocar al planeta en un camino de sustentabilidad para el consumo y la producción" (Garden, 12)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el nivel de compromiso con la calidad de vida para las futuras generaciones, en jóvenes estudiantes del Instituto Tecnológico de Parral, se diseñó un instrumento se aplicó y se realizó el análisis de los resultados a través del paquete estadístico NCSS, encontrándose un Alfa de Cronbach's de 0.8205 % de confiabilidad y validez y un error de estimación de 0.0417%.

Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran la necesidad de implementar estrategias que fomenten un mayor conocimiento de los objetivos del Desarrollo sostenible, y del impacto que generan las diferentes actividades sobre la vida en nuestro planeta, partiendo de ahí hasta lograr las metas y compromisos contraídos ya que los jóvenes actualmente se inclinan a cuidar el agua, la energía eléctrica y el papel, pero dejan de lado el uso de alternativas más limpias, ignoran las necesidades y diferencias entre los individuos, y una notable indiferencia hacia el cuidado de los animales.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en estudiar alumnos de nivel medio superior y secundaria aún más jóvenes que los actualmente encuestados ya que ellos serán directamente quienes enfrenten los efectos de una falta de compromiso con la calidad de vida y el desarrollo sostenible.

Notas Biográficas

¹ Laura Lorena Herrera Pacheco MA es Presidenta de la Academia de Administración y Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Lic. En Administración, Contador Público e Ingeniería Industrial, cursó su maestría en administración en la Universidad Autónoma de Coahuila.

² La M.A. Verónica Hernández Hernández es Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Contador Público y Lic. En Administración es especialista en docencia y cursó su maestría en administración en la Universidad Autónoma de Coahuila.

³ El M.A. Jesús Sáenz Córdova es Catedrático en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas e imparte clases a las carreras de Lic. En Administración, Contador Público e Ingeniería Industrial, ha ocupado el puesto de subdirector administrativo en dos ocasiones en el sistema de Tecnológico Nacional de México. Es especialista en docencia y cursó su maestría en administración en la Universidad Autónoma de Coahuila.

⁴ La M.A. Carmen Miriam Lizárraga Silveyra es Jefa de proyectos de vinculación y Catedrática en el Instituto Tecnológico de Parral, en el área de ciencias económico administrativas, egresada de Lic. em Mercadotecnia del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, imparte clases a las carreras de Lic. En Administración y Contador Público, y estudió su maestría en administración en el Instituto Tecnológico de Parral.

Referencias bibliográficas.

- Garden, M. (2016 de Agosto de 12). *Centro de noticias ONU*. Obtenido de <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=35614#V-3KIP197IU>
- Guijarro, A. (25 de Septiembre de 2015). *info@ongawa.org*. Obtenido de http://www.ongawa.org/ods_una-opportunidad/http://www.onu.org.mx/agenda-2030/objetivos-del-desarrollo-sostenible/. (28 de Septiembre de 2015). Obtenido de <http://agendapost2015.sre.gob.mx/es/inicio/>
- Unidas, N. (2011). *Documento final de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea*. Nueva York: resolución 65/267.

Experiencia en comprensión lectora de alumnos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México

M.A.O. Sergio Hilario Díaz¹ M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz² M.E.S. Narciso Campero Garnica³

Resumen: El objetivo de la investigación es mostrar el nivel de experiencia en la comprensión lectora de 48 alumnos del tercer semestre de la licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México, para la recolección de los datos se aplicó el cuestionario “Uso de Estrategias de comprensión lectora” de Teresita Villegas López, del cuadernillo *estrategias metacognitivas de lectura para la comprensión de textos científicos*. Se ingresaron los datos al programa infostat y se realizó la estadística descriptiva encontrándose que en el nivel de experiencia, el porcentaje mínimo es de 35% y el máximo es de 70%. El 50% central de los casos está entre un 56 y un 65%.

Palabras claves: Comprensión lectora, Nivel de experiencia, Estrategias, Habilidades.

Introducción

La lectura es una herramienta indispensable para el avance escolar y para el dominio de muchos otros conocimientos: no solo se emplea dentro de las aulas para el estudio sistemático de los contenidos escolares, sino también fuera de ellas como medio para informarnos, reflexionar, investigar o profundizar acerca de temas interesantes, confrontar opiniones y entretenernos.

A través del tiempo el concepto de lectura y comprensión de la lectura han variado considerablemente y esto provoca cambios en las exigencias y en las estrategias educativas. En la actualidad para comprender un texto, es necesaria la interacción de estrategias fundamentadas en el escrito que se lee y del cual se obtiene información: también se requiere de estrategias basadas en el conocimiento de habilidades y técnicas personales, así como del conocimiento de la cultura y del contexto. Lo anterior permite al lector interactuar y adquirir diferentes niveles de lectura para obtener nuevos significados.

Un lector experto sabe usar ciertas estrategias antes, durante y después de la lectura, para ello requiere aprender y ejercitar tales estrategias. La comprensión de la lectura puede ser mejorada a partir del conocimiento y ejercitación de aquellas estrategias que la favorezcan.

Durante las últimas décadas, la psicología cognitiva ha estudiado en profundidad los procesos que convierten a un determinado individuo en lector competente. Se trata de una persona que pone en marcha procesos específicos complejos y que su aprendizaje pasa por el descubrimiento y la utilización del principio alfabético de correspondencia entre las letras y los fonemas Morais, José (1998)

Existen tres campos importantes en la comprensión de lectura de textos: a) la claridad y coherencia de los textos reflejada en la estructura textual o las propiedades de organización de las ideas de un texto, b) el conocimiento previo con que cuenta el lector al enfrentarse a un contenido determinado, c) las estrategias que el lector utiliza para comprender lo que lee, así como para regular su comprensión, en un proceso de lectura ideal, los campos anteriores interactúan para que el lector logre la comprensión del texto. (Villegas 2001)

¹ M.A.O. Sergio Hilario Díaz es Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM, México, camaoseh@yahoo.com.mx. (autor corresponsal) (expositor).

² M.A.O. Guadalupe Melchor Díaz es Profesora de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, gpe_md@yahoo.com.mx.

³ M.E.S. Narciso Campero Garnica es Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEM Amecameca, México, camperomx@prodigy.net.mx.

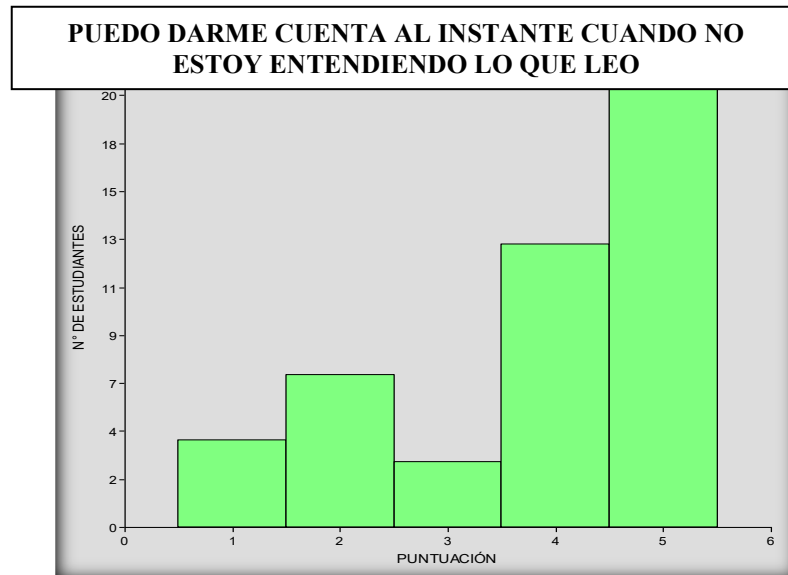
El objetivo de la investigación es mostrar el nivel de experiencia en la comprensión lectora de 48 alumnos del tercer semestre de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Metodología

La presente investigación es de tipo analítico, descriptivo, transversal, se trabajó con un universo de 48 alumnos de tercer semestre de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista de la Facultad de Ciencias Agrícolas (FCA) de la Universidad Autónoma del Estado de México. Para evaluar el nivel de experto de la comprensión lectora de los alumnos se aplicó el cuestionario de autoevaluación de uso de estrategias de comprensión lectora de Villegas López Teresita 2001, el cual contiene 43 ítems, todos tienen un valor que va de 0 a 5. Lo que varía es el puntaje de la casilla que haya elegido. Cada ítem se califica tanto de izquierda a derecha, como de derecha a izquierda. Una vez que se cuenta con el llenado de los cuestionarios, se ingresaron los datos al programa Infostat y se realizó la estadística descriptiva, los resultados se presentan en gráficas.

Resultados

Gráfica 1

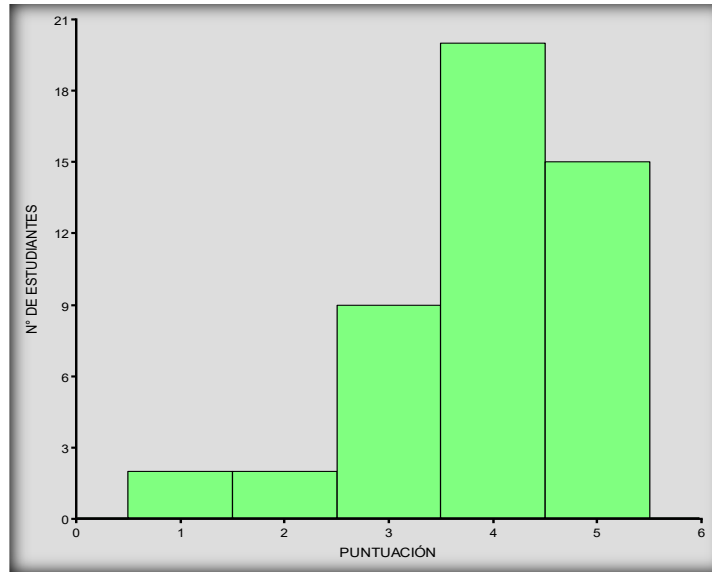


Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA.

El 71% de los alumnos asegura darse cuenta de inmediato cuando no entienden lo que leen, lo que significa según la autora del cuestionario de “uso de estrategias de comprensión de lectura” que los alumnos son lectores con experiencia, al darse cuenta de inmediato que no cuentan con las habilidades para leer textos disciplinares de campos especializados.

Gráfica 2

**TRATO DE ENTENDER EL SIGNIFICADO DE UNA PALABRA QUE NO
COMPRENDO A TRAVÉS DE LO QUE EL TEXTO DICE A CONTINUACIÓN**

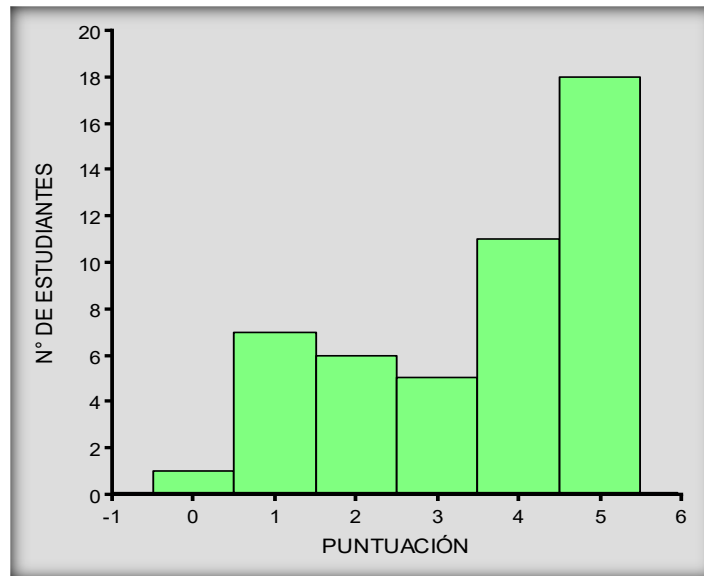


Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA

El 73% de los alumnos afirma que al leer trata de entender el significado de una palabra que no entiende a través de lo que el texto dice a continuación. Esto quiere decir que cuentan con experiencia en la lectura, ya que la lectura de comprensión se da cuando se establece una relación entre lo que se está leyendo y los antecedentes que el lector tiene sobre el tema.

Gráfica 3

**ME DOY CUENTA DEL PORQUÉ NO ENTIENDO ALGO DE LO QUE
LEO.**

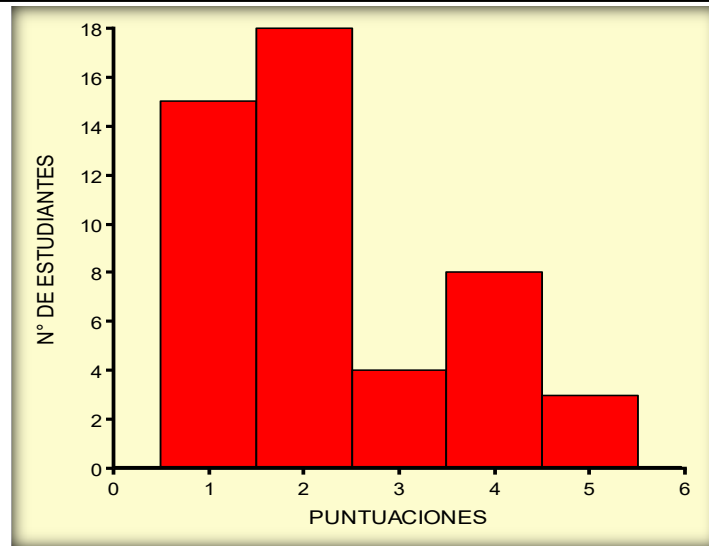


Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA

El 72 % de los alumnos se da cuenta del porqué no entiende algo que lee son el grupo de alumnos a quien puede calificarse de lector experto, quizás porque cuando se conoce la limitante resulta más fácil la alternativa de solución al mismo.

Gráfica 4

ORGANIZO MI TIEMPO DESDE EL COMIENZO DE UN PERIODO DE LECTURA

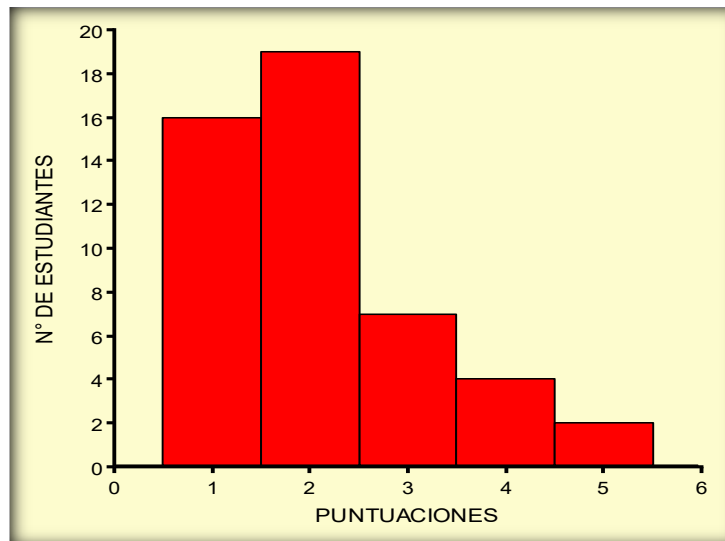


Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA.

Solo el 23% de los alumnos organiza su tiempo desde el comienzo de un periodo de lectura.

Gráfica 5

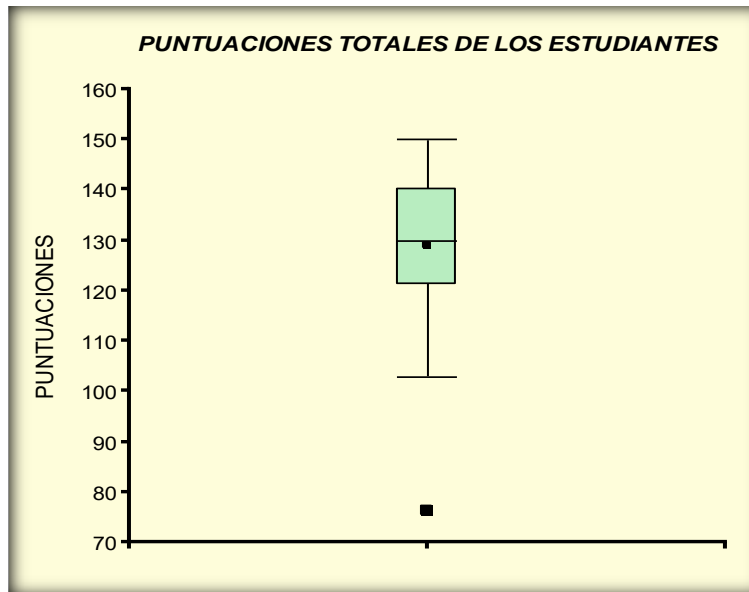
AL INICIO DE LA LECTURA, BUSCO LAS PALABRAS QUE ME PUEDEN SER ÚTILES PARA COMPRENDER EL TEXTO



Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA.

Solo el 12% de los alumnos buscan las palabras que le pueden ser útiles para comprender el texto al inicio de la lectura, mientras que el 73% lo hace conforme las palabras van apareciendo en el texto, son los primeros los que se consideren lectores expertos, ya que contar con la comprensión de las palabras rectoras del contenido del texto hace posible una mejor comprensión del mismo.

Gráfica 6



Fuente: Evaluación de uso de estrategias de comprensión de lectura de los alumnos de la FCA.

Medidas resumen

Resumen	TOTAL
n	48,00
Media	128,77
D.E.	13,18
Mín	76,00
Máx	150,00
Mediana	130,00
Q1	121,00
Q3	140,00

El nivel de experiencia en porcentajes mínimo es de 35% y el máximo es de 70%. El 50% central de los casos está entre un 56 y un 65%.

Conclusiones

El alumno de los primeros semestres de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas, se enfrenta a situaciones novedosas en la lectura, lo que limita su comprensión lectora, por ejemplo: los conceptos específicos de diferentes disciplinas además del contenido temático de las mismas, al darse cuenta de ello el lector puede ser calificado de lector experto por que manifiestan no entender lo que leen. A pesar que se encuentran fortalezas en la comprensión lectora por los alumnos en el mejor de los casos el nivel conseguido no permite denominarlos como lectores expertos.

Referencias Bibliográficas

1. Morais, J. *El arte de leer*, Madrid, Visor, Aprendizaje, 1998.
2. Villegas López, Teresita. *Cuadernillo para el conocimiento y uso de estrategias metacognitivas de lectura para la comprensión de textos científicos*. IPN, México, 2001.

Notas Bibliográficas

Sergio Hilario Díaz (Ejutla de Crespo, Oaxaca) es candidato a Doctor en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestro en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México e Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, por la Universidad Autónoma del Estado de México. Actualmente, se desempeña como profesor de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEM., Responsable del Programa de Fomento a la Lectura de la Facultad de Ciencia Agrícolas UAEM., e integrante del Cuerpo Académico de Literatura, Lenguas y Cultura Latinoamérica del Centro Universitario UAEM Amecameca.

Guadalupe Melchor Díaz (Chalco, Estado de México) es candidata a Doctora en Educación por el Centro de Estudios Superiores en Educación (CESE). Es Maestra en Administración de Organizaciones por la Universidad Nacional Autónoma de México y licenciada en Relaciones Internacionales, también por la UNAM. Actualmente, se desempeña como profesora de tiempo completo de la Licenciatura en Nutrición en el Centro Universitario UAEM Amecameca. Responsable del Programa de Fomento a la Lectura del Centro Universitario UAEM Amecameca e integrante del Cuerpo Académico de Literatura, Lenguas y Cultura Latinoamérica del C.U. mencionado.

Narciso Campero Garnica (México, D.F.) Maestro en Enseñanza Superior por la UNAM e Ingeniero Químico por la misma Institución; Profesor de Educación Primaria por la Benemérita Escuela Nacional de Maestros, Ex Director del C.U. UAEM Amecameca, Ex Coordinador del Programa Tutorial, Ex Coordinador de la Licenciatura Nutrición en el mismo espacio y actualmente Profesor de Tiempo Completo e integrante del Cuerpo Académico de Literatura, Lenguas y Cultura Latinoamérica del C.U. mencionado.

Diagnóstico de la situación financiera de las empresas del clúster automotriz en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato, México

Dra. Julia Hirsch, Dr. Ignacio Almaraz Rodríguez, Dra. Denise Gómez Hernández¹

Resumen— El presente trabajo muestra los resultados preliminares de la sección de desempeño financiero y empresarial de un estudio amplio que tiene el objetivo de conocer más a fondo la situación de las empresas que forman parte del clúster automotriz en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato. Para alcanzar este objetivo, se diseñó un cuestionario que se aplicó a los gerentes de las empresas para obtener información acerca de las variables de análisis que incluían, entre otras, capacidades tecnológicas, tecnologías de información, y desempeño empresarial y financiero. En el marco de este trabajo, se hará un diagnóstico preliminar acerca de la situación financiera de las empresas comparando los resultados obtenidos en cada estado y entre empresas de diferentes tamaños. Los resultados finales del estudio permitirán conocer con detalle la situación de este tipo de empresas lo que, a su vez, constituye un requisito indispensable para el diseño de políticas públicas de desarrollo regional enfocadas en los clusteres.

Palabras clave—desempeño financiero, clúster automotriz, México

Introducción

La industria automotriz es considerada como un motor para el desarrollo y, por lo tanto, representa un sector estratégico para la economía mexicana. Esto se debe, entre otros factores, a la derrama importante de capacidades tecnológicas, el impulso de la competitividad en una región, así como los efectos de desarrollo sobre otros sectores de alto valor agregado (ver Secretaría de Economía (2012)). No es de sorprender que el desarrollo del sector automotriz es un punto clave en las agendas de desarrollo en las regiones del centro de México. Para impulsar aún más la industria, se han formado, además, iniciativas de clúster. El presente estudio representa un primer acercamiento a las empresas que forman parte del clúster automotriz en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato en México. Un diagnóstico de la situación de estas empresas es fundamental para poder entender mejor el funcionamiento de los clusteres, poder comparar las empresas fuera del clúster con las empresas del clúster, así como poder desarrollar políticas públicas idóneas para impulsar la industria y el crecimiento económico de la región.

El presente estudio está organizado como sigue: la siguiente sección da un pequeño panorama acerca de la teoría del clúster, así como la industria automotriz en México y en los tres estados en particular. Después se describirá la muestra. La sección consiguiente presenta los resultados preliminares analizando los indicadores de desempeño, así como las decisiones de financiamiento de las empresas. La última sección concluye.

Antecedentes

Para poder entender mejor el contexto en el cuál se encuentran las empresas del presente estudio es importante conocer las bases de la teoría del clúster promovida especialmente por Porter que se presentará en la siguiente subsección. Además, vamos a describir brevemente los indicadores de desempeño que vamos a usar y mencionar la importancia de las finanzas en las empresas. La sección concluye con un pequeño panorama del sector automotriz del centro de México.

Los clusteres

Porter (2000) definió los clusteres como "concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas que actúan en un determinado campo." Porter (1998) proporciona una lista de participantes de un clúster, que incluyen, por ejemplo, los proveedores de productos intermedios o infraestructura, así como a las empresas en industrias relacionadas, de tecnología o de otros factores de producción comunes. A veces, también incluye a instituciones gubernamentales o las universidades.

Porter (1998) explica que el clúster puede impulsar crecimiento, innovación y competitividad a través de tres formas: Primero, el clúster puede contribuir a aumentar la productividad de las empresas; segundo, el clúster puede guiar la dirección y el camino de la innovación; tercero, el clúster puede apoyar la creación de nuevas empresas.

El primer punto se debe a la existencia de externalidades positivas que se deben, por ejemplo, a un mejor acceso a capital humano especializado, a derramas de conocimientos entre las empresas, a una mayor presión sobre las empresas de mejorar dada una competencia más intensa o a los procesos de aprendizaje que se dan debido a la interacción continua entre proveedores y clientes (Ketels (2003)).

¹ Los doctores son Profesores Investigadores de la Universidad Autónoma de Querétaro, Qro, México. Correo electrónico de contacto: julia.hirsch@ymail.com

Los clusteres se pueden clasificar según su enfoque en un eslabón particular de la cadena de valor, según su enfoque geográfico, o según los grupos de clientes o los segmentos de mercado a los cuales venden. Además, los clusteres se pueden describir según su nivel de desarrollo que depende del nivel de interacción que han logrado en el mismo clúster (Ketels (2003)).

A veces, como en nuestro caso del clúster del sector automotriz, se forman las llamadas iniciativas de clúster. Estas iniciativas promueven una amplia gama de diferentes actividades. Ketels (2003) reporta que la mayoría de las iniciativas realizan actividades comunes en mínimo cinco de las seis áreas que son investigación y formación de redes, cabildeo político, cooperación comercial, educación y entrenamiento, innovación y tecnología, así como atracción de inversión. También subraya que las actividades conjuntas empiezan en los clusteres desde su creación y se intensifican a lo largo de los años.

Finalmente, es importante subrayar que la formación de clusteres e iniciativas de clusteres son de especial interés para el desarrollo económico de una región porque la teoría predice una mejora en el desempeño de las empresas. Sin embargo, la teoría hace muy pocas predicciones precisas acerca de la manera en la cual mejorará el desempeño y en cuáles segmentos del mercado se reflejará dicha mejora (consumidores, empleados, inmobiliarias, empresas, etc.) (ver Ketels (2003)).

La importancia de las finanzas

Existe una muy amplia literatura que resalta la importancia de un acceso adecuado de las empresas a fuentes de financiamiento idóneas. La literatura sobre el financiamiento a través de capital de riesgo muestra, por ejemplo, que las empresas se desarrollan de una manera significativamente diferente dependiendo de la manera en la que se financian. En este contexto, Hellmann y Puri (2000) y (2002) muestran, por ejemplo, que las empresas financiadas por capital de riesgo se tardan menos en introducir su producto al mercado y recorren el proceso de profesionalización (medido a través del reemplazo del fundador por un director profesional, la política de personal y la introducción de un plan de opciones sobre acciones) más rápidamente. Puri y Zarutskie (2012) revelan que las empresas financiadas por capital de riesgo tienen tasas de crecimiento significativamente más altas y quiebran menos frecuentemente que las empresas que no reciben capital de riesgo – el efecto sigue existiendo si uno controla por un posible efecto de selección. Estos estudios - aunque analizan a empresas de un sector muy específico - nos muestran la importancia de aspectos de financiamiento para el desarrollo de las empresas.

Para poder medir el desempeño de una empresa, uno puede ver en un primer lugar su desarrollo general. Para tal propósito, es importante conocer el crecimiento de las empresas. Indicadores idóneos pueden ser el crecimiento de los números de empleados, de los activos totales o de las ventas. Otro indicador importante son las utilidades que evalúan el éxito de la empresa. En segundo lugar, es interesante analizar la rentabilidad de las empresas y su desarrollo a lo largo de los años. El margen de ganancias es la diferencia entre el precio unitario y los costo promedios y nos indica que tan eficiente opera la empresa. En la misma línea el rendimiento sobre los activos ROA relaciona el rendimiento neto obtenido con la cantidad de activos totales.

El sector automotriz en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato

Según la Secretaría de Economía, el sector automotriz es de suma importancia para el desarrollo de México. Es el cuarto exportador de vehículos ligeros nuevos a nivel mundial. Según su participación en la exportaciones, es el generador de divisas más importante (incluso antes del petróleo). En 2013, el sector automotriz proporcionó el 25.5% de las exportaciones totales lo que corresponde al 14.5% del PIB de sector manufacturero (SE (2014)). Además, la industria automotriz es crucial para el desarrollo de las regiones dado que ofrece empleos más calificados y mejor remunerados (la remuneración promedio es 2.1 veces más alta en el sector comparado con el resto de las industrias manufactureras). 80% de la producción de autopartes se destina a la exportación lo que muestra la importancia de México como centro de proveeduría importante a nivel mundial (SE (2014)).

Para el análisis en este trabajo se consideran las ramas de actividad económica relacionadas al sector automotriz que son la fabricación de automóviles y camiones, fabricación de carrocerías y remolques y fabricación de partes para vehículos automotores. De acuerdo a datos de INEGI para 2008, en los estados de Guanajuato, Hidalgo y Querétaro (que son el objeto de este trabajo) se encuentran el 16% de las unidades económicas de la industria automotriz reportadas a nivel nacional. En términos de generación de empleos, estas entidades emplean un poco más del 9% del personal ocupado total de esta industria. Así mismo, contribuyen con el 12% de la producción total y el 6% de la formación de capital (inversión). Estos datos muestran la importancia de los tres estados del centro de México para la industria automotriz lo que justifica un análisis más profundo de la industria en estos estados.

El conjunto de datos

Fuente de datos

En febrero de 2016 se desarrolló un cuestionario sobre aspectos de las áreas de análisis del proyecto. El cuestionario se compone de 40 preguntas con características muy variadas, de tipo cuantitativas y cualitativas, agrupadas en 11 secciones. Con el objetivo de evaluar la confiabilidad de la consistencia interna del cuestionario se realizó una prueba piloto a 35 empresas en el periodo comprendido de marzo a mayo de 2016, obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.978 en general lo que valida el cuestionario.

El levantamiento de la información se inició en el mes de junio de 2016 a través de entrevistas directas o telefónicas con algún gerente de la empresa, o se envió el cuestionario por correo electrónico a la persona indicada. Hasta el momento, la muestra está conformada por 49 empresas de las cuales 9 son del estado de Guanajuato, 26 de Querétaro y 14 de Hidalgo. El proceso de levantamiento de los datos todavía sigue en proceso, por lo cual los resultados presentados en este trabajo pueden ser solamente de carácter preliminar.

Panorama general sobre el conjunto de datos

El conjunto de datos contiene a 49 empresas de las cuales 9 son del estado de Guanajuato, 26 de Querétaro y 14 de Hidalgo. Entre estas empresas, 11 son microempresas, es decir que tienen hasta máximo 10 empleados; 7 empresas son pequeñas con entre 11 y 50 empleadas; 14 empresas son medianas con entre 51 y 250 empleadas y finalmente 13 empresas son grandes con más de 250 empleadas. De cuatro empresas, no se conoce el número de empleados. El 75% de las empresas son empresas familiares y el 40% de las empresas exporta

Las empresas tienen edades muy diversas. 10 de las empresas se fundaron antes de 1995, la más antigua en 1964, 8 empresas se fundaron entre 1996 a 2000, otras 8 empresas entre 2001 y 2010, y la mayor parte de las empresas (16 empresas) se fundó a partir de 2011. Para 7 empresas carecemos de esta información.

Resultados

En esta sección, vamos a presentar nuestros resultados preliminares con base en las encuestas realizadas hasta este momento en los tres estados. Primero, vamos a mostrar el desarrollo de las empresas de la muestra en los últimos tres años y vamos a comparar nuestros resultados entre los tres estados. Después, vamos a reportar la manera de financiamiento de las tres empresas y de nuevo, vamos a comparar nuestros resultados entre estados. Para terminar, vamos a interpretar nuestros resultados.

	1	2	3	4	5	6
Número de empleados	15	10	17	4	0	1
Activos totales	11	10	19	0	0	7
Utilidades	14	8	20	0	1	4
Margen de ganancias	15	12	16	1	0	3
Rentabilidad sobre activos (ROA)	7	9	20	0	0	11

Tabla 1: Indicadores de desempeño de las empresas

Fuente: Elaboración propia

Nota: 1 = Aumentó considerablemente, 2 = Aumentó ligeramente, 3= Se mantuvo, 4= Decreció ligeramente, 5= Decreció considerablemente, 6= Se desconoce

La tabla 1 muestra los resultados para diferentes indicadores de desempeño. Las empresas contestaron usando una escala de Likert de 5 opciones (2 positivas, 2 negativas y una neutra - también podían indicar que desconocían el dato). Los primeros dos indicadores se refieren al crecimiento de las empresas. Para tal propósito se usa el número de empleados y el número de los activos totales como indicador. Como se puede ver en la tabla 1, la mayoría de las empresas juzga el desarrollo del número de empleados de forma positiva: 15 empresas indican que el número de empleados aumentó de forma considerable y 10 indican que aumentó de manera ligera. 17 empresas indican que no hubo cambio en el número de empleados en los últimos tres años, 4 contestan que se redujo ligeramente el número de empleados y una empresa desconoce esta información. Lo mismo pasa con los activos totales: 11 empresas indican que los activos totales aumentaron considerablemente, 10 que aumentaron ligeramente y 20 empresas que los activos totales se mantuvieron. Ninguna empresa reporta una reducción en los activos totales, pero 7 empresas desconocían el dato. Otro indicador importante a considerar cuando uno quiere describir el desarrollo de una empresa son sus utilidades. También con respecto a este indicador, la evolución es positiva: 14 empresas indican que sus utilidades aumentaron de manera significativa, 8 empresas indican que las utilidades aumentaron ligeramente, en 20 empresas las utilidades se mantuvieron y solamente en una empresa las utilidades se redujeron considerablemente. 4 empresas desconocían esta información. Finalmente, usamos dos indicadores acerca de la eficiencia de las empresas: el margen de ganancias y el rendimiento sobre los activos. Con respecto a ambos indicadores, podemos observar un

desarrollo positivo. 15 empresas contestaron que su margen de ganancias ha aumentado considerablemente y 12 empresas indicaron que ha aumentado ligeramente durante los últimos tres años. 16 empresas dicen que el margen de ganancias se mantuvo. Sólo una empresa reporta una reducción ligera. 3 empresas desconocen la información. Con respecto al rendimiento sobre activos, 7 empresas reportan un aumento considerable y 9 empresas un aumento ligero, 20 empresas indican que el ROA se mantuvo, ninguna empresa indica una reducción. Es importante mencionar que 11 empresas contestan que no conocen la información.

La tabla 2 compara los resultados entre los diferentes estados. Para tal propósito se calculó un valor promedio en la respuesta con los números que se indican en la tabla 1. Es importante subrayar que se excluyeron todas aquellas empresas de la muestra que no contestaron esta pregunta o que indicaron desconocer la información. Es interesante ver que con respecto al crecimiento medido en término del número de empleados o de los activos totales, no existe ninguna diferencia significativa entre los estado de Guanajuato y Querétaro. Sin embargo, con respecto al estado de Hidalgo, los dos estados se desarrollaron mejor en los últimos tres años siendo esta diferencia significativa al 5% o 10%. Con respecto a las utilidades se da el mismo escenario: de nuevo en el estado de Hidalgo las empresas indican un desarrollo significativamente menor con respecto a los estados de Querétaro y Guanajuato no habiendo ninguna diferencia significativa entre estos dos últimos estados. Esta impresión se vuelve a confirmar para los indicadores de eficiencia: de nuevo observamos un promedio significativamente más alto (es decir un desarrollo menor) en el estado de Hidalgo con respecto a los estados de Querétaro y Guanajuato y no observamos ninguna diferencia significativa entre los dos últimos estados.

	GTO	QRO	HGO
Número de empleados	2.00	2.00 ^{oo}	2.71*
Activos totales	1.80	2.00 ^{oo}	2.69**
Utilidades	1.75	2.09 ^o	2.69**
Margen de ganancias	1.88	1.68 ^{ooo}	2.79**
ROA	1.67	2.25	2.69**

Tabla 2: Comparación de indicadores de desempeño de las empresas entre los estados

Fuente: Elaboración propia

*Nota: Solamente se tomaron en cuenta las empresas que conocieron el desarrollo de las variables asignando los valores mencionados en la tabla 1 para calcular los promedios. La tabla muestra los resultados de una prueba t de Student para comparar los promedios entre las empresas de diferentes estados. *, **, *** indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Guanajuato con las empresas de Hidalgo; °, °°, °°° indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Querétaro con las empresas de Hidalgo y ^, ^^, ^^ indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Querétaro con las empresas de Guanajuato. Los mismos resultados(cualitativos) acerca de las diferencias se obtienen usando una prueba de los rangos con signos de Wilcoxon con la única diferencia que existe también una diferencia significativa entre las empresas de Querétaro e Hidalgo acerca del ROA.*

La tabla 3 muestras las fuentes de financiamiento en las empresas durante los últimos tres años. Primero, es importante subrayar que las empresas se financian en su mayoría a través de capital propio y no a través de deuda. Esto es válido tanto para los préstamos bancarios como la deuda directa a través de la obtención de plazos de pago con los proveedores. En total, solamente 18% de las empresas ha pedido un préstamo bancario en los últimos tres años y solamente 14% ha pedido un plazo de pago a sus proveedores.

	TODAS	GTO	QRO	HGO
Préstamo bancario	0.18	0.25	0.17	0.00
Préstamo proveedor	0.14	0.00	0.25	0.00
Utilidades	41.95	12.00	47.50	35.83
Capital propio y/o de socios	0.53	0.22	0.54	0.71**

Tabla 3: Fuentes de financiamiento en los últimos 3 años según el estado

Fuente: Elaboración propia

*La tabla muestra los resultados de una prueba t de Student para comparar los promedios entre las empresas de diferentes estados. *, **, *** indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Guanajuato con las empresas de Hidalgo; °, °°, °°° indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Querétaro con las empresas de Hidalgo y ^, ^^, ^^ indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas de Querétaro con las empresas de Guanajuato. Los mismos resultados(cualitativos) acerca de las diferencias se obtienen usando una prueba de los rangos con signos de Wilcoxon con la única diferencia que existe también una diferencia significativa entre las empresas de Querétaro e Hidalgo acerca del ROA.*

Con respecto al financiamiento por capital, podemos observar en la tabla 3 que las empresas invierten casi la mitad de sus utilidades generadas y más de la mitad ha usado aportaciones de capital propio o aportaciones de sus socios para

financiarse. En general, no existen diferencias significativas entre los estados con una excepción: en Hidalgo se usa significativamente más el capital propio y/o de socios que en el estado de Guanajuato.

Dado estos resultados, se puede resumir, que el estado de Hidalgo parece ser el estado que es especialmente diferente a los otros dos estados mientras que no existen resultados de diferencias significativas entre los estados de Querétaro y Guanajuato. Para entender un poco más el origen de estas diferencias, vamos a enfocarnos en esta última parte en analizar las diferencias que existen entre las empresas de diferentes tamaños y vamos a corroborar si existen diferencias significativas en la muestra de cada estado relativo a los tamaños de las empresas. La tabla 4 muestra los indicadores de desempeño de las empresas en los últimos tres años según el tamaño de las empresas. Para poder calcular los promedios asignamos de nuevo los valores indicados en la tabla 1 y excluimos a todas las empresas que desconocían la información. Como se puede ver existe una diferencia significativa entre las empresas pequeñas y las empresas grandes. Mientras que las micro empresas y las empresas chicas se desarrollaron de manera positiva a neutra con respecto al número de empleados y los activos totales, para las empresas medianas y grandes el promedio es menor lo que indica un desarrollo aún más positivo. Con respecto a la eficiencia, podemos observar que las empresas medianas son las que evalúan su situación de manera más favorable comparado con las empresas grandes, así como con las microempresas y empresas chicas. Esto aplica tanto para la evolución de las utilidades como para el margen de ganancias y el rendimiento sobre los activos ROA. Para resumir, se puede decir que el desempeño depende fuertemente del tamaño de las empresas: las empresas pequeñas hasta 50 empleados crecieron más lentamente con respecto al número de empleados y los activos totales que las empresas medianas y grandes. Además, la empresa mediana reporta un mayor crecimiento en utilidades, así como en el margen de ganancias y el ROA comparado con las demás empresas.

	GRAN.	MED.	CHIC.	MICRO
Número de empleados	1.92	1.62	°°2.86**	°°°2.90***
Activos totales	2.00	1.45	°°°2.80*	°°°2.80***
Utilidades	2.46	1.25***	°°°2.50	°°°2.70
Margen de ganancias	2.00	1.25**	°°°2.57	°°°2.80**
ROA	2.27	1.60*	°°°2.89**	°°°3.00**

Tabla 4: Indicadores de desempeño de las empresas según el tamaño de las empresas

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra los resultados de una prueba t de Student para comparar los promedios entre las empresas de diferentes tamaños. *, **, *** indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las grandes con las empresas más pequeñas; °, °°, °°° indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas medianas con las empresas más pequeñas y ^, ^^, ^^^ indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas pequeñas con las micro empresas. Los mismos resultados(cualitativos) acerca de las diferencias se obtienen usando una prueba de los rangos con signos de Wilcoxon con la única diferencia que existe una diferencia significativa entre las empresas grandes y las medianas acerca de los activos totales.

La tabla 5 muestra las fuentes de financiamiento en los últimos tres años según el tamaño de la empresa. Las únicas diferencias significativas son las siguientes: las microempresas reinvierten un porcentaje significativamente menor de sus utilidades comparado con el resto de las empresas. Las empresas chicas son las que piden más préstamos bancarios (aunque la diferencia es solamente significativa con respecto a las empresas grandes).

	GRAN	MED.	CHIC.	MICRO
Utilidades	54.00	53.57	43.33	°°°7.33*^^^
Capital propio y/o de socios	0.46	0.64	0.57	0.63
Préstamo bancario	0.00	0.15	0.40**	0.17
Préstamo proveedor	0.00	0.17	0.20	0.00

Tabla 5: Fuentes de financiamiento en los últimos 3 años según el tamaño de las empresas

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra los resultados de una prueba t de Student para comparar los promedios entre las empresas de diferentes tamaños. *, **, *** indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las grandes con las empresas más pequeñas; °, °°, °°° indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas medianas con las empresas más pequeñas y ^, ^^, ^^^ indican los niveles de significancia de 10%, 5% y 1%, respectivamente comparando las empresas pequeñas con las micro empresas. Los mismos resultados(cualitativos) acerca de las diferencias se obtienen usando una prueba de los rangos con signos de Wilcoxon con la única diferencia que la diferencia no es significativa entre las microempresas y las empresas grandes con respecto a las utilidades.

Esto significa que mientras existen diferencias importantes entre las empresas de diferente tamaño con respecto a los indicadores de desempeño, con respecto a las decisiones de financiamiento las diferencias son menos relevantes.

Finalmente, es importante analizar nuestra muestra en los diferentes estados. Como se puede ver en la tabla 6, en Guanajuato, tenemos una distribución aproximadamente equitativa entre las empresas de los diferentes tamaños. Por lo contrario, en Querétaro, la muestra contiene casi exclusivamente a empresas grandes y medianas, mientras que en Hidalgo tenemos una fuerte tendencia hacia empresas más chicas: la mayoría de las empresas son microempresas. Este resultado sugiere que las diferencias entre los estados pueden ser fundadas en las diferencias en el tamaño de las empresas de la muestra. Sin embargo, para poder analizar este punto con más detalle, sería importante contar con un mayor número de empresas de todos los tamaños en todos los estados para poder comparar el desempeño de las empresas del mismo tamaño entre los diferentes estados.

	GRAN.	MED.	CHIC.	MICRO
Guanajuato	3	2	2	2
Querétaro	10	10	1	1
Hidalgo	0	2	4	8

Tabla 6: El tamaño de las empresas en los tres estados

Fuente: Elaboración propia

Comentarios Finales

El presente trabajo realizó un diagnóstico preliminar de la situación financiera de las empresas del clúster automotriz en los estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato. Para tal propósito, se analizaron diferentes indicadores de desempeño que mostraron un panorama muy positivo de la industria habiendo diferencias entre las empresas de diferente tamaño. Las empresas más grandes y, en especial, la empresa mediana reporta un desarrollo aún más favorable que las demás empresas en los últimos tres años. También se presentaron las fuentes de financiamiento de las empresas mostrando que el capital es mucho más importante para todas las empresas que la deuda habiendo casi ninguna diferencia entre las empresas de diferente tamaño. Además, se reportaron diferencias entre los estados de Querétaro y Guanajuato comparado con el estado de Hidalgo indicando los primeros dos estados un desarrollo más favorable de sus empresas que el último. Falta analizar con más detalle si estas diferencias se deben solamente al menor tamaño de las empresas de la muestra en Hidalgo o si existen otros factores determinantes. También sería importante analizar si la participación en un clúster tiene algún impacto sobre los indicadores de desempeño y las fuentes de financiamiento o si las capacidades tecnológicas juegan un papel importante en su desempeño, tema central sobre el cual se ha abordado el estudio completo.

Referencias

- Hellmann, T. y M. Puri (2000): The Interaction between Product Market and Financing Strategy: The Role of Venture Capital, *Review of Financial Studies* 13, pp. 959-984
- Hellmann, T. y M. Puri (2002): Venture Capital and the Professionalization of Start-up Firms: Empirical Evidence, *Journal of Finance* 57, pp. 169-197
- Ketels, Christian H. M. (2003): *The Development of the cluster concept – present experiences and further developments*, Document prepared for the NRW conference on clusters, Duisburg, Germany, 5 Dec 2003.
- Porter, M. (1990): *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press.
- Porter, M. (1998). The microeconomic foundations of economic development. In *The global competitiveness report 1998* (pp. 38-63). Geneva: World Economic Forum.
- Puri, M. y R. Zarutskie (2012): On the life-cycle dynamics of venture-capital and non-venture -capital-financed firms, *Journal of Finance* 67, pp.2247-2293.
- Secretaría de Economía (2014): Monografía sobre la Industria Automotriz, Disponible en http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/monografia_industria_automotriz_14_03_2014.pdf, recuperado el 22 de septiembre de 2016.
- Secretaría de Economía (2012): Programa Estratégico para la Industria Automotriz 2012-2020, Disponible en http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/peia_ok.pdf, recuperado el 27 de septiembre de 2016.

Análisis en un intercambiador de calor usando diferentes modelos de turbulencia y correlaciones

M.I. J. Gregorio Hortelano Capetillo¹, Dr. Armando Gallegos Muñoz²,
M.I. Pilar Fuentes Castañeda³ y M.I. Marco Antonio Coello Ramírez⁴.

Resumen—En este trabajo se presenta el análisis teórico-numérico de la transferencia de calor de un intercambiador de calor comercial de carcasa y tubos para el calentamiento de agua residencial, aplicando diferentes correlaciones para el flujo interno y externo, además de diferentes modelos de turbulencia. En el análisis teórico se aplica el método ε -NTU y para el análisis numérico se utiliza el método de volumen finito (CFD). Para los coeficientes convectivos internos se aplican las correlaciones de Colburn, Petukov-Kirillov, Dittus Boelter y Gnielinski y para los coeficientes convectivos externos las correlaciones de Zukauskas, Kern, Hilpert y Taborek. Los modelos de turbulencia aplicados son: k-epsilon, Reynolds Strees, k-omega y Large Eddy Simulation. Los resultados teóricos y numéricos obtenidos para la temperatura de salida en carcasa y tubos, al combinar diferentes correlaciones y modelos de turbulencia, se comparan con los datos que ofrece el fabricante, seleccionándose aquellos modelos que presentan una mejor aproximación con los datos del fabricante. También se analiza el comportamiento de flujo en el interior del intercambiador para observar las trayectorias del flujo, tanto dentro de tubos como en la carcasa, identificando las zonas de baja transferencia de calor entre fluidos

Palabras clave—Modelos de turbulencia, coeficientes convectivos externos e internos, CFD, intercambiador de calor, transferencia de calor.

Introducción.

Los intercambiadores de calor de carcasa y tubos están compuestos por tubos cilíndricos, montados dentro de una carcasa también cilíndrica, con el eje de los tubos paralelos al eje de la carcasa. Un fluido circula por dentro de los tubos, y el otro por el exterior (fluido del lado de la carcasa). Se usa una amplia variedad de configuraciones en los intercambiadores de calor de carcasa y tubos, dependiendo del desempeño deseado de transferencia de calor, caída de presión y los métodos empleados para reducir los esfuerzos térmicos, prevenir fugas, fácil mantenimiento, soportar las presiones y temperaturas de operación, y la corrosión. Para diseñar o predecir el rendimiento de un intercambiador de calor, es esencial relacionar la transferencia de calor con el coeficiente global de transferencia de calor, que depende de los coeficientes convectivos externo e internos.

Descripción del Método.

Referencias bibliográficas.

Quiwang Wang et al., (2009) realizaron un estudio numérico en CFD de un intercambiador de calor de carcasa y tubos con baffles helicoidales y segmentadas, donde los fluidos de trabajo son agua caliente y fría. Bajo un mismo flujo másico, la caída de presión para el intercambiador con baffles helicoidales fue de 13% menor y que la transferencia de calor fue mayor en un 5.6% que el intercambiador con baffles segmentadas. Jian-Fei Zhang et al., (2009) presentan un estudio numérico en CFD y experimental de un intercambiador de calor de carcasa y tubos con baffles helicoidales bajo un ángulo de 40°, utilizando el modelo de turbulencia k- ε con 13.5 millones de celdas en el mallado, al diferencia entre los resultados numéricos y teóricos fueron un 25% para la caída de presión y 15% para el número de Nusselt. Yan Li et al., (2010) investigaron la transferencia de calor y la caída de presión de tres intercambiadores de calor carcasa y tubos con diferente configuración en los baffles. El análisis fue realizado en Fluent usando el modelo de turbulencia RNG k- ε para obtener resultados determinados que a mayor número de baffles la transferencia de calor mayor es la caída de presión también aumenta. Mientras más espaciados estén los baffles la formación de vórtices es mayor. Ender Ozden et al., (2010) realizaron un estudio en CFD de un

¹ M.I. J. Gregorio Hortelano Capetillo es profesor en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas. jhortelano_ptc@upjr.edu.mx

² Dr. Armando Gallegos Muñoz es profesor e investigador en la Universidad de Guanajuato, actualmente es SNI II. gallegos@ugto.mx

³ M.I. Pilar Fuentes Castañeda es estudiante de Doctorado de Mecánica en la Universidad de Guanajuato. fucapi01@yahoo.com.mx

⁴ M.I. Marco Antonio Coello Ramírez es profesor en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas. mcoello_ptc@upjr.edu.mx

intercambiador de calor variando el número de baffles 6, 8, 10 y 12 para tener la mayor transferencia de calor del lado de la carcasa, observaron que con 12 baffles la temperatura era mayor en comparación con las demás configuraciones, también observaron que el coeficiente convectivo era mayor. Sin embargo, la caída de presión era mayor y con el menor número de baffles la presión es menor. Shui Ji et al., (2012) muestran simulaciones hidrodinámicas y térmicas realizadas en ANSYS CFX 12.0 para 3 tipos de intercambiadores de calor con la misma área de transferencia: el primero es de dos pasos por la carcasa con baffles helicoidales continuos con un paso por los tubos; el segundo es con un paso por la carcasa con un paso por los tubos y el tercero es con un paso por la carcasa con un paso por los tubos con baffles convencionales. Emplean el modelo de turbulencia k-ε y las ecuaciones de cantidad de movimiento y energía, mostrando que el primer intercambiador tiene mayor transferencia de calor con un 25%, el segundo intercambiador tiene menor caída de presión del lado de la carcasa con un 29% con respecto a los demás.

Desarrollo

El intercambiador de calor mostrado en la Figura 1 está diseñado para calentar agua en las piscinas con un volumen máximo de 450 m³ con una instalación simple y flexible. El intercambiador de calor se puede conectar a una caldera, bomba de calor, sistemas de paneles solares o de otra fuente de calor. Los fluidos de trabajo son agua fría a la entrada del lado de los tubos con flujo volumétrico máximo de 25 L/min y agua caliente por el lado carcasa con flujo volumétrico máximo de 200 L/min, con una capacidad máxima de 40 KW y flujo contracorriente. En la Figura 1 se muestran los parámetros geométricos para cada intercambiador y sus dimensiones.



Longitud de los tubos (m)	1.2
Diámetro de la carcasa (m)	0.35
Diámetro externo de los tubos (m)	0.02
Diámetro interno de los tubos (m)	0.019
Número de pasos de la carcasa	1
Número de baffles	6
Número de pasos en los tubos	1
Número de tubos	37
Distancia entre centros tubos (m)	0.04

Figura 1. Modelo físico del intercambiador de calor carcasa y tubos.

Modelo Teórico.

Para el modelo generado en el EES los parámetros de entrada son: datos geométricos del intercambiador de calor, flujos mássicos, temperaturas de entrada de la carcasa y los tubos. En el modelo de simulación se determinan las propiedades térmicas de los fluidos y se aplica un algoritmo de cálculo para determinar las condiciones de operación de salida del intercambiador de calor de carcasa y tubos.

Correlaciones para los coeficientes convectivos internos y externos.

El coeficiente convectivo interno de transferencia de calor se puede determinar con una correlación para el número de Nusselt, Colburn (1933) con un Re>10000:

$$Nu_D = \frac{h_i D_{i,t}}{k} = 0.023 Re_D^{4/5} Pr^{1/3} \tag{1}$$

La correlación de Dittus-Boelter (1930) para calcular el coeficiente convectivo interno es una versión ligeramente diferente a la del Colburn con un Re>10000:

$$Nu_D = \frac{h_i D_{i,t}}{k} = 0.023 Re_D^{4/5} Pr^{0.4} \tag{2}$$

La siguiente expresión la propone Gnielinski para el coeficiente convectivo interno (1976), donde todas las propiedades se evalúan a la temperatura media con un intervalo de Reynolds entre 3000<Re<5x10⁶:

$$Nu_D = \frac{h_i D_{int}}{k} = \frac{\left(\frac{f}{8}\right) [Re_D - 1000] Pr}{1 + 12.7 \left(\frac{f}{8}\right)^{1/2} (Pr^{2/3} - 1)} \quad (3)$$

$$f = (0.79 Ln Re_D - 1.64)^{-2}$$

La expresión propuesta por Petukov-Kirillov para calcular el coeficiente convectivo interno (1976), muestra una forma más compleja para este análisis, involucrando un factor de fricción pero que a su vez tiene un error más bajo comparándola con la de Dittus-Boelter y Colburn, con un $Re > 2100$:

$$Nu_D = \frac{h_i D_{int}}{k} = \frac{\left(\frac{f}{2}\right) Re_D Pr}{1.07 + 12.7 \left(\frac{f}{2}\right)^{1/2} (Pr^{2/3} - 1)} \quad (4)$$

$$f = (1.58 Ln Re_D - 3.8)^{-2}$$

El número de Reynolds se define como:

$$Re_D = \frac{u \cdot \rho \cdot D_{int}}{\mu} \quad (5)$$

Y el número de Prandtl es:

$$Pr = \frac{\mu C_p}{k} \quad (6)$$

La correlación de Zukauskas para calcular el coeficiente convectivo externo (1987), se determina con la siguiente expresión:

$$Nu_D = \frac{h_o D_{ext}}{k} = C Re_D^m Pr^{0.6} \left(\frac{Pr}{Pr_s}\right)^{1/4} \quad (7)$$

Donde los coeficientes “C” y “m” pueden ser estimados de acuerdo al número de Reynolds:

$$10 < Re \leq 100 \rightarrow C = 0.9, m = 0.4$$

$$100 < Re \leq 1000 \rightarrow C = 0.683, m = 0.466$$

$$1000 < Re \leq 2 \times 10^5 \rightarrow C = 0.35, m = 0.65$$

La estimación del número de Reynolds viene del conocimiento previo de la velocidad del flujo, ésta a su vez de un área de paso involucrando las características geométricas del intercambiador, se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$A_{paso} = \left[\frac{L_{carc}}{N_{baf} + 1} \right] \left[D_{int} \left(\frac{D_{int} + 1}{P_t} \right) D_{ext} \right] \quad (8)$$

Otra metodología de análisis para el coeficiente convectivo externo sobre un arreglo de tubos la propone Kern (1950), basado en un diámetro equivalente, aplicando la siguiente correlación:

$$\frac{h_o D_e}{k_c} = 0.36 \left(\frac{D_e G_s}{\mu_c} \right)^{0.55} \left(\frac{C p_c \mu_c}{k_c} \right)^{1/3} \left(\frac{\mu_c}{\mu_w} \right) \quad (9)$$

Donde, G_s , es la velocidad másica del fluido por el lado de la carcasa y las propiedades son evaluadas a temperatura media; el diámetro equivalente para un arreglo triangular se obtiene de la siguiente manera:

$$D_e = \frac{4 \left(\frac{P_t^2 \sqrt{3}}{4} - \frac{\pi D_{ext}}{8} \right)}{\frac{\pi D_{ext}}{2}} \quad (10)$$

La magnitud de la velocidad másica, G_s , puede ser definida sobre un área de arreglo de flujo cruzado, representado un área para un flujo máximo. Se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$G_s = \frac{m_{carrc}}{A_s} \quad (11)$$

$$A_s = \left[1 - \frac{D_{ext}}{P_t} \right] D_{i \text{ recta r}} \left(\frac{L_{carrc}}{N_{barr} + 1} \right) \quad (12)$$

Otro método para el coeficiente convectivo externo es propuesto por Taborek (1983), en donde el número de Reynolds está basado sobre el diámetro de los tubos y la velocidad del fluido sobre el área de flujo cruzado del diámetro de la carcasa.

$$Nu_D = \frac{h_o D_{ext}}{k} = 0.2 Re_s^{0.6} Pr^{0.4} \quad (13)$$

$$Re_s = \frac{m_{carrc} D_{ext}}{A_s \mu}$$

Hilpert (1933) propone una correlación para calcular el coeficiente convectivo externo para un $Pr > 0.7$ y “C y m” son constantes.

$$Nu_D = \frac{h_o D_{ext}}{k} = C Re_{D,max}^m Pr^{1/3} \quad (14)$$

Las constantes para la correlación de Hilpert son:

$$\begin{aligned} 0.4 < Re \leq 4 &\rightarrow C = 0.989, m = 0.33 \\ 4 < Re \leq 40 &\rightarrow C = 0.911, m = 0.385 \\ 40 < Re \leq 4000 &\rightarrow C = 0.683, m = 0.466 \\ 4000 < Re \leq 40000 &\rightarrow C = 0.193, m = 0.618 \\ 40000 < Re \leq 400000 &\rightarrow C = 0.027, m = 0.805 \end{aligned}$$

Representando el coeficiente global con los fenómenos de convección interna y externa, se obtiene la siguiente ecuación (Incropera):

$$U = \frac{1}{\frac{D_{ext}}{D_{int} h_i} + \frac{D_{ext} \ln\left(\frac{D_{ext}}{D_{int}}\right)}{2k_{mat}} + \frac{1}{h_o}} \quad (15)$$

El área total de transferencia de calor, también puede formularse en términos de la longitud de los tubos, número de tubos y el diámetro interno de los tubos.

$$A_{total} = \pi D_{int} L N_{tubos} \quad (16)$$

El análisis térmico se fundamenta en el método ϵ -NTU, la eficacia y el NTU se estima de la siguiente manera.

$$NTU = \frac{UA_{total}}{C_{min}} \quad (17)$$

La efectividad se determina considerando el flujo contracorriente.

$$\epsilon = \frac{1 - \exp[-NTU(1 - Cr)]}{1 - Cr \exp[-NTU(1 - Cr)]} \quad (18)$$

$$Cr = \frac{C_{min}}{C_{max}}$$

Para calcular el calor total del intercambiador de calor se determina en función de la eficacia, la capacitancia mínima y las temperaturas de entrada de los fluidos, como se expresa en la siguiente ecuación:

$$Q_{total} = \epsilon \cdot C_m (T_{ac} - T_e) \quad (20)$$

Una vez que se determina el calor total, se pueden estimar las temperaturas de salida de los fluidos lado carcasa y lado tubos mediante un balance de energía como se muestra en la siguiente ecuación:

$$Q_{total} = m_{carc} C_{p_{carc}} (T_{sc} - T_{ec}) \quad (21)$$

$$Q_{total} = m_{tubos} C_{p_{tubos}} (T_{et} - T_{st})$$

El modelo del análisis térmico determinará las temperaturas de salidas del lado carcasa y lado tubos

Modelo Numérico.

El estudio numérico que presenta el flujo desarrollado sobre un intercambiador de calor carcasa y tubos requiere de una presentación matemática del movimiento turbulento del fluido, que a su vez puede ser transformada en un algoritmo para su solución. Esta representación matemática, se resume en un conjunto de ecuaciones de conservación de masa, cantidad de movimiento y energía (V. Yakhot et al 1992); así aplicando diferentes modelos de turbulencia. La ecuación de continuidad se representa por:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho V) = 0 \quad (22)$$

Estas ecuaciones diferenciales también conocidas como las ecuaciones de Navier-Stokes, se expresan como:

Momento en X,

$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho u^2) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v u) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho w u) = f_x \quad (23)$$

Momento en Y,

$$\frac{\partial(\rho v)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho uv) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho v^2) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho vw) = f_y \tag{24}$$

Momento en Z,

$$\frac{\partial(\rho w)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho uw) + \frac{\partial}{\partial y}(\rho vw) + \frac{\partial}{\partial z}(\rho w^2) = f_z \tag{25}$$

La ecuación de la energía se expresa de la siguiente manera:

$$\rho Cp \left(\frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} + w \frac{\partial T}{\partial z} \right) = k \nabla T + \mu \phi + q'' \tag{26}$$

Los modelos de turbulencia que se utilizaron en la simulación de CFD fueron:

- k-ε model (k-ε).
- Reynolds Strees model (R-S).
- k-omega model (k-Ω).
- Large Eddy Simulation model (LES).

El preprocesador en CFD, Gambit es utilizado para hacer la geometría y mallado del intercambiador de calor. El proceso de cómputo se realiza aplicando Fluent para resolver el modelo en 3D con doble precisión, condiciones de frontera las temperaturas y flujos máxicos de entrada para ambos fluidos. La figura 2 muestra el modelo físico realizado en Gambit con 4 millones de elementos tetraédricos para presentar el dominio computacional que después será resuelto en Fluent que posteriormente serán simulados para obtener los resultados esperados. Las siguientes suposiciones para el modelo numérico son: 1) intercambiador completamente aislado y que no hay pérdida de calor hacia los alrededores. 2) los flujos son completamente turbulentos. 3) propiedades constantes. 4) las condiciones de salida son las presiones para ambos lados. 5) fluidos Newtonianos.

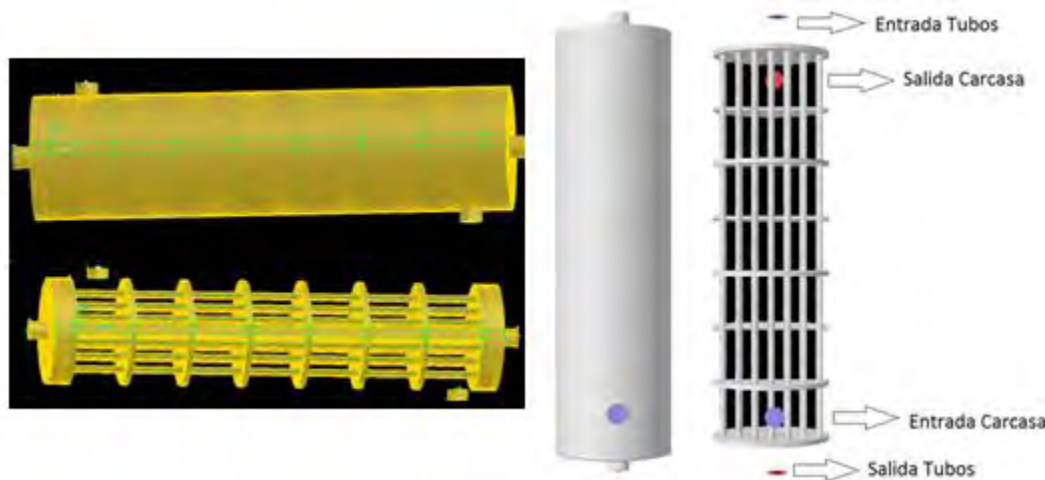


Figura 2. Modelo realizando en Gambit y en Fluent.

Se realizaron 5 simulaciones para cada intercambiador de calor con el mismo flujo volumétrico pero con diferentes temperaturas de entrada del agua. La tabla 2 muestra las 5 simulaciones con sus temperaturas de entrada de la carcasa y de los tubos, manteniendo 25 L/min por el lado de los tubos y 200 L/min por el lado carcasa.

Tabla 2. Número de simulaciones con diferentes temperaturas de entrada en ambos fluidos.

Simulación 1	Simulación 2	Simulación 3	Simulación 4	Simulación 5
Tet °C 10	Tet °C 20	Tet °C 10	Tet °C 15	Tet °C 5
Tec °C 60	Tec °C 70	Tec °C 45	Tec °C 65	Tec °C 50

Resultados.

La tabla 3 muestra los resultados de las temperaturas de salida de ambos fluidos de las simulaciones 1,2, 3, 4 y 5. En las simulaciones, se observa que los resultados obtenidos con las combinaciones de correlaciones Petukov-Taborek se aproximan a los resultados numéricos obtenidos con los modelos de turbulencia k-ε y k-Ω. Los resultados con el modelo LES salen a la misma temperatura, con las demás correlaciones los resultado teóricos son muy semejantes pero no coinciden con los resultados numéricos y el modelo R-S no siempre garantiza buenos resultados. Se observa que los resultados obtenidos con Dittus-Zukauskas y Colburn-Hilpert son muy cercanos entre sí, pero no coinciden con los resultados numéricos.

Tabla 3. Resultados de las simulaciones teóricas y numéricas.

Prueba 1

	Dittus-Zukauskas	Petukov-Taborek	Gnielinski-Kern	Colburn-Hilpert		k-ε model	R-S model	k-Ω model	LES model
T _{st} °C	20.64	31.06	14.52	20.34	T _{st} °C	31.64	27.63	31.88	35
T _{sc} °C	58.65	57.32	59.43	58.68	T _{sc} °C	57.29	62.86	57.24	36

Prueba 2

	Dittus-Zukauskas	Petukov-Taborek	Gnielinski-Kern	Colburn-Hilpert		k-ε model	R-S model	k-Ω model	LES model
T _{st} °C	31.77	42.72	30.33	31.15	T _{st} °C	41	28.25	41.88	45
T _{sc} °C	68.5	67.1	68.68	68.58	T _{sc} °C	67.3	67.87	67.24	44.64

Prueba 3

	Dittus-Zukauskas	Petukov-Taborek	Gnielinski-Kern	Colburn-Hilpert		k-ε model	R-S model	k-Ω model	LES model
T _{st} °C	16.85	25.6	13.15	17.05	T _{st} °C	26.7	26.14	25.31	27.9
T _{sc} °C	44.13	43.16	44.6	44.11	T _{sc} °C	42.3	43.68	43.06	27.5

Prueba 4

	Dittus-Zukauskas	Petukov-Taborek	Gnielinski-Kern	Colburn-Hilpert		k-ε model	R-S model	k-Ω model	LES model
T _{st} °C	22.66	36.93	22.84	25.76	T _{st} °C	36.26	27.63	36.88	40
T _{sc} °C	63.57	62.21	64	63.63	T _{sc} °C	62.3	62.86	62.24	40

Prueba 5

	Dittus-Zukauskas	Petukov-Taborek	Gnielinski-Kern	Colburn-Hilpert		k-ε model	R-S model	k-Ω model	LES model
T _{st} °C	48.88	23	50.03	48.87	T _{st} °C	23.96	26.05	24.69	27
T _{sc} °C	13.79	47.7	40	13.87	T _{sc} °C	47.6	48.15	47.51	27

Los contornos de velocidad se muestran en la figura 3 para el lado de la carcasa y el lado de los tubos del modelo, se observa como el flujo por el lado de la carcasa pasa a través de los baffles y tubos; en cambio por el lado de los tubos nada mas sigue una trayectoria. Muestran también los contornos de las temperaturas del lado de los tubos y el lado de la carcasa de la simulación 1 usando los diferentes modelos de turbulencia. El a) muestra los contornos de temperatura usando el modelo k-ε, b) con el modelo R-S, c) el modelo k-Ω y d) el modelo LES. Se observa que los contornos a) y c) se pueden apreciar con mayor precisión y los resultados son muy cercanos entre sí;

en cambio los contornos en el d) donde no se aprecian los cambios de temperatura por el modelo de turbulencia que se uso para la simulación.

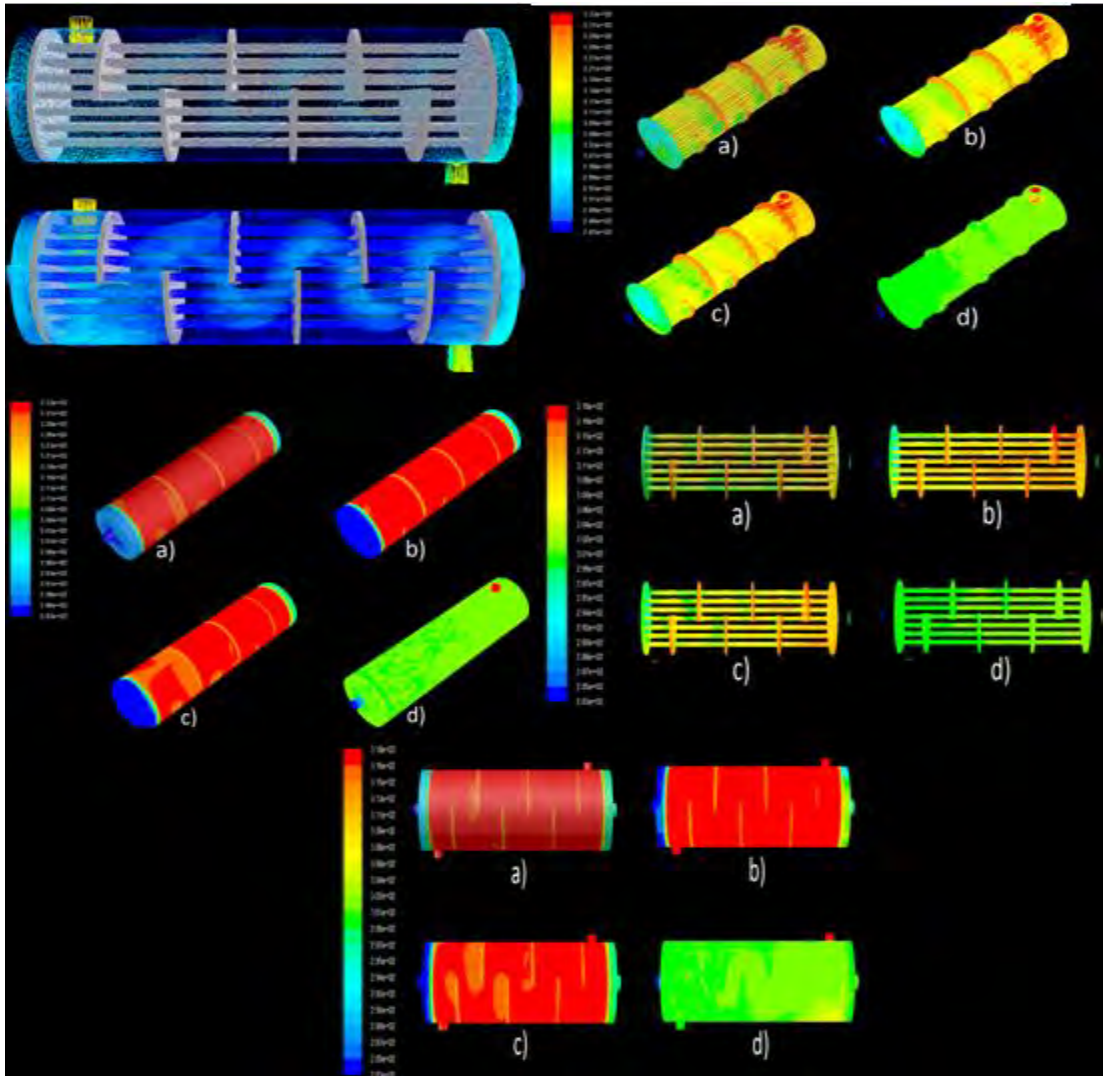


Figura 3. Perfiles de velocidad y contornos de temperatura de los fluidos dentro del intercambiador de calor.

Conclusiones.

No todos los modelos de turbulencia y correlaciones empíricas garantizan un buen resultado para las simulaciones del modelo del intercambiador, los resultados con el modelo $k-\epsilon$ fueron los más cercanos a los resultados teóricos con Petukov-Taborek y mostraron más estabilidad y confiabilidad en los resultados, posteriormente con el modelo $k-\Omega$ también se obtuvieron buenos resultados. Con los modelos de turbulencia LES y R-S los resultados eran muy inestables y no muy coherentes para las 5 simulaciones al igual que con el uso de las combinaciones de correlaciones Dittus-Zukauskas, Gnielinski-Kern y Colburn-Hilpert. El modelo de turbulencia $k-\epsilon$ es el más usado para este tipo de análisis de intercambiadores de calor porque presenta resultados más confiables en las simulaciones. El mallado de los intercambiadores de calor en Gambit también es fundamental en el análisis, con un mallado más fino los resultados no cambian en función de la distribución de la malla, pero se requiere un recurso de cómputo de mayor capacidad para realizar el cálculo.

Referencias

Qiuwang Wang., Qiuyang Chen., Guidong Chen., Min Zeng., (2009) “Numerical investigation on combined multiple shell-pass and tube heat exchanger with continuous helical baffles” International Journal of Heat and Mass Transfer 52 (2009) 1214–1222

Jian-Fei Zhang., Ya-Ling He., Wen-Quan Tao., (2009) “3D numerical simulation on shell-and-tube heat exchanger with middle-overlapped helical baffles and continuous baffles. Part I: Numerical model and results of whole heat exchanger with middle-overlapped baffles.” International Journal of Heat and Mass Transfer 52 (2009) 5371–5380.

Yan li, Xiumin Jiang, Xiangyong Huang, JigangJia, Jianhui Tong. “Optimization of high-pressure shell-and-tube heat exchanger for syngas cooling in an IGCC” International Journal of Heat and Mass Transfer 53 (2010) 4543–4551

Ender Ozden, Ilker Tari “Shell side CFD analysis of a small shell-and-tube heat exchanger” 2010. Energy Conversion and Management 51 (2010) 1004–1014.

Shui Ji.,Wen-Jing Du., Peng Wang., Lin Cheng., (2011) “Numerical Investigation on Double Shell-Pass Shell-and-Tube Heat Exchanger with Continuous Helical Baffles” Journal of Thermodynamics Volume 2011, Article ID 839468, 7 pages.

Colburn A. P., (1933), Trans, AIChE, 29, 174.

Dittus F. W., Boelter L. M. K., (1930), University of California Berkeley, Publications on Engineering, vol 2.

Gnielinski U., (1976), New Equations for Heat and Mass Transfer in turbulent pipe and channel flow. Int. Chem. Eng. Vol. 16, 359-368.

Petukov B. S., (1976), Heat Transfer and friction in turbulent pipe flow with variable physical properties. In advances in Heat Transfer, Vol.6, 504-564, Academic New York.

Zukauskas A. A., (1987), Convective Heat Transfer in cross flow, in Handbook of single-phase convective Heat Transfer. S. Kakac, R. K. Shah and W. Aung (Eds), 6.1-6.45 Wiley New York.

Kern D. Q., (1950), Process Heat Transfer, McGraw Hill, New York.

Taborek J., (1983), Shell and Tube Heat Exchanger in Heat Exchanger Design Handbook, E.U. Schlünder (Ed). Section 3.3. Hemisphere, New York.

Notas Biográficas

El **M.I. Juan Gregorio Hortelano Capetillo** está próximo a titularse de Doctor en Ingeniería Mecánica y es profesor en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

El **Dr. Armando Gallegos Muñoz** es profesor e investigador en la Universidad de Guanajuato, actualmente es SIN II.

El **M.I. Pilar Fuentes Castañeda** está estudiando el Doctorado en Ingeniería Mecánica en la Universidad de Guanajuato.

El **M.I. Marco Antonio Coello Ramírez** es profesor y coordinador de la carrera de Ingeniería Metalúrgica en la Universidad Politécnica de Juventino Rosas.

El acompañamiento pedagógico permanente, como estrategia de superación en una estudiante universitaria con capacidades diferentes

M.E. Guadalupe Huerta Arizmendi¹, Dr. Rafael Córdoba Del Valle²
Psic. Felipe Gil Muñoz Huerta³, Dra. María del Carmen Sánchez Zamudio⁴

Resumen -- El trabajo de investigación consiste en un estudio de casos descriptivo implementado en la Facultad de Pedagogía de la Universidad Veracruzana con una estudiante con capacidades diferentes, desde el mes de agosto de 2014 a la fecha con el fin de ejecutar un plan de acciones permanentes orientadas a ofrecer apoyo técnico, pedagógico y afectivo que le permitan a la estudiante, desarrollar habilidades intelectuales, psicomotrices y socio-afectivas, que le faciliten interactuar de manera congruente con sus iguales, ser aceptada e integrarse en sus equipos de trabajo, desarrollar sus tareas escolares, mejorar su rendimiento, su autoestima y autoconfianza. La metodología de trabajo ha consistido en actividades teórico-prácticas y vivenciales individuales: modelaje didáctico, ejercicios de caligrafía, redacción, exposiciones, lectura en voz alta y de comprensión, activación física entre otras. Algunos resultados obtenidos reflejan un avance en habilidades socio-afectivas, en la integración con sus compañeros y un mejor desarrollo de sus actividades académicas.

Palabras clave – Capacidades diferentes, Pedagogía, Universidad Veracruzana.

Introducción

En el presente documento, se relata la experiencia pedagógica que se ha vivido con una estudiante con capacidades diferentes que ingresó a la Facultad de Pedagogía Veracruz de la Universidad Veracruzana en 2014 y que actualmente se encuentra cursando el quinto semestre se describen las acciones metodológicas y las gestiones que se llevaron a cabo con estudiantes de la institución de periodos avanzados, así como las estrategias implementadas durante la trayectoria escolar de la citada estudiante.

El trabajo se estructura en cinco apartados. En el primero se presenta el contexto institucional donde se ha llevado a cabo hasta la fecha, el apoyo pedagógico. En segundo apartado, se describe el primer encuentro que sostuvo esta estudiante, con la profesora que más tarde se convirtió en tutora así como las impresiones, retos y sentimientos que esta última, experimentó ante un caso especial, el tercero trata sobre el conjunto de acciones que se llevaron a cabo para atender las necesidades de la tutorada especial. En el cuarto punto se presentan los resultados y en el quinto, la conclusión.

Descripción del Plan de Estudios de la Licenciatura en Pedagogía 2000. MEIF Universidad Veracruzana

El plan de estudios de la Licenciatura en Pedagogía está fundamentado en el Modelo Educativo Integral y Flexible (MEIF). Su propósito es promover el desarrollo integral del estudiante, por lo que propone, atender las dimensiones: intelectual, humana, social y profesional del mismo, de manera holística (NME, 1999, p. 22-25).

La estructura curricular de este plan, está formada por una Área General Básica común a todas las facultades de la Universidad Veracruzana y cinco áreas específicas correspondientes al perfil del pedagogo: Área de Iniciación a la Disciplina, Formación Disciplinar, Optativas, Formación Terminal y Formación de Elección Libre; todas ellas transversalizadas por tres ejes: el Epistemológico-Teórico, el Heurístico y el Socio-axiológico.

Los estudiantes dada la flexibilidad del plan, podrá cursar la carrera en seis periodos escolares, cubriendo un máximo de 64 créditos en cada uno, o un tiempo máximo de 12 periodos cubriendo un mínimo de 32 créditos. En este plan las materias disciplinares se les asigna el nombre de “Experiencias Educativas”. El estudiante para poder egresar de la carrera, debe cubrir un total de 381 créditos. (Plan de Estudios Pedagogía 2000. MEIF UV).

¹ Profesora de tiempo completo de la Universidad Veracruzana - ghuerta@uv.mx

² Profesor de tiempo completo de la Universidad Veracruzana - rcordoba@uv.mx

³ Profesor de asignatura de la Universidad Popular Autónoma de Veracruz - felipegmhuerta@hotmail.com

⁴ Profesora de asignatura de la Universidad Veracruzana - marisanchez@uv.mx

Contexto de aplicación

El ámbito donde se ha desarrollado esta experiencia pedagógica, es en la Facultad de Pedagogía Región Veracruz de la Universidad Veracruzana. Esta entidad es una Institución de Educación Superior (IES) cuya población está constituida por más de 500 estudiantes. La mayoría son mujeres de escasos recursos económicos (Huerta, Córdoba y Romero, 2012) y sus edades oscilan entre los 18, 21 y 23 años con algunas excepciones; su planta docente la forman 28 académicos de los cuales 16 son tiempo completo, 1 investigador, 18 por asignatura, 1 medio tiempo y 2 Técnicos Académicos y 1 está comisionado. El número de interinos fluctúa cada periodo escolar según las necesidades académicas que se presenten en la institución. La mayoría tienen estudios de posgrado (Maestría y Doctorado). El proceso de readecuación y mejoramiento de la infraestructura de la entidad, aun se está llevando a cabo y a pesar de la crisis económica por la que atraviesa la Universidad Veracruzana, y gracias a los esfuerzos conjuntos de los profesores, en 2015 fue reacreditada.

Por mucho tiempo se prestó a polémica la forma en que se debería nombrar a las personas que presentaban alguna discapacidad, así en el Convenio 159 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de 1983, utilizó el término de “personas inválidas”. El Programa de Acción Mundial de las Naciones Unidas de los ochentas, denominó “Programa de Acción Mundial para los impedidos”. En 1993 la Organización de las Naciones Unidas (ONU), estableció el término “discapacidad” en lugar de “minusvalía”. En 2008 la Convención de las Naciones Unidas de los Derechos de las personas con Discapacidad, adopta este término. En México durante el Gobierno de Vicente Fox se acuñó el término “personas con capacidades diferentes” (Ruíz, J. 2010).

El Plan Nacional de Desarrollo del actual gobierno Federal, PND (2013), contempla en sus líneas de acción (estrategia 2.2.4), proteger los derechos de las personas con discapacidad y contribuir a su desarrollo integral e inclusión plena. Algunas de éstas son:

- Diseñar y ejecutar estrategias para incrementar la inclusión productiva de las personas con discapacidad, mediante esquemas de capacitación laboral y de vinculación con el sector productivo.
- Asegurar la construcción y adecuación del espacio público y privado, para garantizar el derecho a la accesibilidad.
- Entre otras.

El 30 de mayo del 2011 se crea la Ley General para la inclusión de Personas con Discapacidad, donde queda asentado que el estado deberá promover, proteger y asegurar el pleno ejercicio de los derechos humanos y libertades fundamentales de las personas con discapacidad, asegurando su plena inclusión a la sociedad en un marco de respeto, igualdad y equiparación de oportunidades.

En esta Ley se define a la Educación Especial como aquella que se ocupa de tratar a individuos con discapacidades transitorias o definitivas, así como aquellas con aptitudes sobresalientes. Atenderá a los educandos con equidad social incluyente, tomando en cuenta sus condiciones.

La Educación Inclusiva es la que propicia la integración de personas con discapacidad, a los planteles de educación básica regular, mediante la aplicación de métodos, técnicas y material específico.

Las personas con capacidades diferentes son aquellas que presentan temporal o permanentemente una limitación, pérdida o disminución de sus facultades físicas, intelectuales o sensoriales (Torres, G, 2011).

La Universidad Veracruzana de manera esporádica y sin contar con un programa formal específico para atender a las personas con algunas discapacidades, ha ofrecido atención académica algunos estudiantes con estas características. En el caso particular de la Facultad de Pedagogía Veracruz, en 2006 ingresó el primer caso que requería una atención especial sistemática, una joven invidente, con una alta motivación y capacidades intelectuales muy desarrolladas quien concluyó con éxito su licenciatura y continuó estudios de posgrado (Huerta, 2011). Fue hasta el 29 Junio de 2009 en Consejo General Universitario (CUG) donde tuvo lugar la aprobación del Programa Universitario para la Inclusión e Integración de personas con discapacidad (PIIP). Con ello la Máxima Casa de Estudios extiende sus acciones y su vinculación tanto al interior como al exterior de la misma universidad, creando las condiciones para apoyar a todas las personas jóvenes o adultos con capacidades diferentes que deseen estudiar una carrera universitaria (Sandoval, 2010).

A partir de esta decisión de inclusión, algunos estudiantes con estas características empezaron a incursionar en los escenarios de algunas facultades (invidentes, con carencias de algunos miembros, deficientes intelectuales). En 2014 ingresa en la facultad una joven diagnosticada con un retraso mental de leve a moderado con afectación en su psicomotricidad fina y fina gruesa, trastorno de lenguaje expresivo, así como inseguridad y problemas para socializar.

Desarrollo de la experiencia

Cuando la joven ingresa a la universidad en 2014, es recibida por quien escribe la presente, misma que desde aquella fecha funge como su tutora a petición expresa de la estudiante y de su mamá. Al respecto la tutora reflexiona: “Desempeñarme como tal, con una estudiante con estas características especiales, ha resultado para mí muy satisfactorio pero también un desafío porque he tenido que servir al otro renunciando a mis propias intereses individuales, toda vez que la joven necesita un apoyo muy cercano y constante. El desarrollo de este caso, ha significado estar disponible para orientar, guiar y hasta disciplinar algunos comportamientos no deseables; enfrentarse con actitudes de franco rechazo de algunos profesores y estudiantes y como añadidura, la conducta dispersa de la joven que no le permitía poner atención ni concentrarse en las actividades académicas encomendadas” por fortuna, ha mejorado significativamente. (Expediente, 2014) Con el convencimiento de que sí era posible apoyar a esta joven para que lograra su meta, se procedió a diseñar un plan de intervención pedagógica el cual describe a continuación.

Plan de intervención pedagógica dirigido a estudiante universitaria con capacidades diferentes. 2014-2016

Objetivo general

Implementar un plan de acciones orientadas a ofrecer apoyo técnico, pedagógico y afectivo que le permitan a la estudiante, desarrollar habilidades intelectuales, psicomotrices y socio-afectivas las que evidenciará en sus

Interacciones sociales y en la realización de sus actividades de enseñanza y aprendizaje, con seguridad, responsabilidad, respeto, disposición y autonomía.

Objetivos específicos

- Determinar y adecuar los contenidos teórico-prácticos de las áreas socio-afectiva y psicomotriz y adecuarlos a las características y condiciones de la estudiante.

- Diseñar estrategias didácticas específicas que permitan el abordaje de actividades relacionadas con el lenguaje, control muscular, movimiento fino, comunicación, autoestima, hábitos de estudio, seguir instrucciones y socialización.

Actividades desarrolladas en el proceso

Para atender las necesidades de la estudiante con capacidades diferentes, se han realizado las siguientes acciones:

1. De inicio
 - a. Se elaboraron tres instrumentos: un cuestionario con preguntas abiertas con carácter exploratorio dirigido a la mamá con la cual ha convivido siempre, y otro a la estudiante para conocer las necesidades y requerimientos de atención referentes a los tipos de apoyo que se requerían. En la primera semana de haberse iniciado el curso escolar (agosto 2014- enero 2015), se llevaron a cabo las 2 entrevistas durante las cuales se fueron desarrollando los cuestionarios. El tercer instrumento fue una guía de observación dirigida a la joven estudiante. De este primer encuentro formal, se formuló un primer diagnóstico a partir del cual, se procedió a elaborar un Plan de intervención pedagógica.
 - b. Se abrió su expediente para darle seguimiento a su trayectoria escolar y se le asignó tutora.
 - c. Se gestionó la intervención psicopedagógica para trabajar de manera conjunta con la tutora
 - d. Se procedió a gestionar el apoyo de un psicopedagogo, de Monitores Pedagógicos (grupo de estudiantes voluntarios, prestadores de Servicio Social y practicantes del Área de Orientación).
 - e. Se calendarizaron las 2 primeras reuniones con los monitores que aceptaron esta misión.
 - f. En la tercera semana del mes de Septiembre de 2014, la tutora sostuvo la primera entrevista con el Psicopedagogo. . . y más tarde éste se reunió con la mamá de la joven. En el mismo mes, la estudiante inició su intervención psicopedagógica la cual se llevó a cabo de manera frecuente durante todo el periodo escolar. Posteriormente se le ha dado seguimiento cada seis meses.
 - g. Se elaboró un plan de trabajo general personalizado (contemplando las recomendaciones del psicopedagogo) con las dos modalidades de la tutoría (académica y enseñanza tutorial). Posteriormente se socializó con los Monitores y se tomaron acuerdos. El diseño de este plan se realizó de manera detallada por cada periodo escolar para estar en condiciones de ofrecer un servicio pedagógico efectivo. En la metodología se tomaron en cuenta algunas estrategias variadas como: la tutoría académica, la enseñanza tutorial, jugando y aprendiendo, observación y modelaje, entre otras. Se contemplaron las características de las Experiencias Educativas: número de créditos y de horas, si eran teóricas o prácticas, los requerimientos

para desarrollarlas, espacios y horarios en que eran impartidas, nombres de los profesores y recursos disponibles.

- h. Cada monitor eligió una de las Experiencias Educativas que se encontraba cursando la joven estudiante, para darle el acompañamiento pedagógico necesario y pertinente (asesorías en las tareas, ejercicios de caligrafía, lectura en voz alta, de comprensión, ejercicios de expresión verbal, entre otros), hasta que concluyera el semestre. Las actividades complementarias fueron asumidas por otros monitores y por la tutora, misma que se ha encargado de supervisar las actividades. Las reuniones que la tutora ha sostenido con los monitores para revisar los avances y cualquier otra eventualidad que se hubiera dado durante el proceso, inicialmente eran dos veces por semana y conforme ha avanzado la joven estudiante se han espaciado a cada quince días.
- i. La tutora mantiene una comunicación muy estrecha con la joven de manera personal, telefónica y electrónica, esto ha creado un vínculo afectivo y de confianza entre ambas lo que ha favorecido un acompañamiento más puntual.

Con la finalidad de promover en la estudiante las posibilidades de desenvolverse con seguridad y autonomía, se le solicitó a su mamá la atención profesional psicológica hasta que concluya la carrera pues estamos conscientes que conforme avance en la licenciatura, la presión en su escolaridad, va a ser más fuerte y por ello, se tienen que unir esfuerzos para que pueda alcanzar la meta.

Resultados

Desde 2014 a la fecha, la joven universitaria se ha ido apropiando de manera paulatina de los saberes necesarios que le han permitido fortalecer y desarrollar sus capacidades en las diferentes áreas del conocimiento y en consecuencia ir construyendo las herramientas que finalmente utilizará a futuro para enfrentar las demandas de carácter profesional, social y actitudinal e incursionar en otros ámbitos muy distintos a la escuela o su hogar. Durante este tiempo se han vivido avances y retrocesos en el desempeño de algunas actividades, sin embargo se ha impuesto la buena voluntad y el ánimo de no claudicar en esta noble tarea de servicio al otro.

Lo anterior se ha ido evidenciado en las evaluaciones reportadas en cada uno de los periodos escolares que hasta la fecha ha cursado.

En el primer semestre agosto 2014-Enero 2015 cursó y aprobó las cuatro Experiencias Educativas que proyectó con un total de 33 créditos. Su promedio fue de 8.5. El acompañamiento que se le dio durante el transcurso de este periodo escolar, fue casi permanente y los frutos fueron muy satisfactorios. En el periodo Febrero - Julio 2015 su proyección académica estuvo compuesta por cinco experiencias educativas, de éstas aprobó cuatro y reprobó una (computación básica) a pesar de los esfuerzos del monitor. Esto ocurrió porque era muy lenta en la realización de los ejercicios que el profesor le ponía. Durante este tiempo pasó por un periodo de rebeldía y adoptaba algunas conductas evasivas para no ejercitarse en la materia reprobada. Se quejaba de dolor de cabeza, abdominal, de cuerpo, sueño. Esto al principio le funcionó hasta que descubrimos que era mentira. La dejamos descansar y posteriormente se le siguió ejercitando en el programa de Excel hasta que finalmente aprobó la Experiencia Educativa.

En el semestre Agosto 2015 - Enero 2016, se proyectó en cuatro experiencias educativas, de éstas reprobó una (Desarrollo Comunitario) correspondiente al Área Disciplinar del Plan de Estudios. Los motivos de la reprobación se debieron a dos factores:

- A) el incumplimiento de una de las integrantes del equipo con el cual tenía que realizar un trabajo escrito y
- B) la negativa de la profesora para recibirle el trabajo.

El criterio de la mencionada catedrática fue “o entrega el trabajo el equipo completo, o reprueban”.

Lamentablemente algunos criterios como el que se ha mencionado, causan mucho daño en algunos estudiantes. Esta vivencia le provocó a esta joven, algunos estragos emocionales: tristeza, enojo, frustración. El grupo de apoyo y su tutora hablaron con ella haciéndole ver que atrás de toda experiencia por muy desagradable que sea, siempre hay un buen aprendizaje y sobre todo hacerla sentir que no estaba sola.

En el periodo Febrero – Julio 2016 se proyectó en cinco Experiencias Educativas (cuatro del Área Disciplinar y una del Área Básica General) y todas las aprobó con un promedio de 8. Sin duda este resultado fue muy motivante.

Actualmente se encuentra en el quinto semestre correspondiente al periodo Agosto 2016- Enero 2017. Está cursando cinco Experiencias Educativas, (cuatro del Área Disciplinar y una del Área Básica General) dos de estas Experiencias, se las imparte su tutora, lo cual resulta favorable para la joven.

Hasta el momento ha cursado y aprobado 139 Créditos de un total de 381. Se encuentra cursando en este periodo escolar, 31 Créditos y tiene un promedio general de 8.06

Aún falta un largo camino por recorrer, estamos conscientes que la buena voluntad y disposición de las personas que ofrecen un apoyo, no es suficiente. Corresponde a la estudiante incrementar sus esfuerzos en la realización de sus actividades escolares cotidianas para que así de manera integrada se forme un frente común entre la estudiante, los monitores y la tutora y con ello se pueden dar altas probabilidades de éxito.

Por lo antes expresado, no se puede afirmar que esta estudiante ya ganó la batalla académica, dado que la realidad que vivimos está llena de incertidumbres; entre éstas podemos anticipar:

- a) La complejidad de las Experiencias Educativas. Conforme ella avanza en el Plan de estudios de la Licenciatura en Pedagogía, las Experiencias Educativas van incrementado su nivel de exigencia. Por ejemplo al incursionar en el área de investigación, diseñará protocolos de investigación y desarrollará proyectos, se verá en la necesidad de utilizar las estadísticas de manera competente. Esto sucederá con las demás áreas del plan de estudios. Estas complejidades requieren de mayor esfuerzo cognitivo y un manejo efectivo de las emociones.
- b) Autocontrol. Se le debe apoyar psicológicamente para que esté en posibilidades de manejar sus emociones, pues a pesar de sus esfuerzos no puede evitar que el stress la bloqué. Es comprensible que en ocasiones cuando nos sentimos saturados de trabajo, nos bloqueamos por momentos, pero somos capaces de reaccionar y sacar la tarea encomendada. En el caso de esta joven cuando se angustia, se predispone al grado de sentirse enferma (no puede dormir, se muerde las uñas, le baja la temperatura, palidece, se mareo). Si estas manifestaciones no se atienden oportunamente, puede enfermarse seriamente y afectar sus estudios.
- c) Las actitudes intolerantes de algunos profesores cuya afectividad está ausente de su práctica docente. Es penoso que en una carrera humanística como la pedagogía, se manifiesten algunos antivaleores de intolerancia, ausencia de empatía y cierta prepotencia sobre todo con aquéllos más vulnerables. Esto está presente en todos los ámbitos lamentablemente y, para esto la joven tiene que prepararse.
- d) La proyección de horarios que se realiza con la tutora, no coincide con la realidad administrativa de la facultad.

No obstante, se está en la mejor disposición de continuar ofreciéndole el apoyo, hasta donde sea posible. La meta es apoyarla hasta el final, para que logre sus sueños.

Conclusión

El Plan de acciones que se ha implementado en general, ha resultado satisfactorio ya que la estudiante ha ido progresando paulatinamente en varias áreas tanto de su vida personal como del plan de estudios. Hasta este momento ha desarrollado algunas habilidades que le han permitido efectuar diversas actividades escolares complementarias como las que se mencionan a continuación: ha participado en foros, eventos de animación y otras actividades culturales dentro de la escuela. Es más sociable, puede sostener una plática de manera relajada y sin avergonzarse con sus compañeros. Su motricidad ha mejorado considerablemente: puede cortar papel sin cortarse, sin salirse de la línea establecida, participa en clase de manera espontánea y con pertinencia, habla con más fluidez y claridad, expone sus ideas ante el grupo y las defiende, expresa sus sentimientos. Camina con mayor seguridad. En clase está atenta y se esfuerza por no distraerse. Ha disminuido su hábito de mentir (sobre esta mitomanía se le ha dicho a la mamá que le ponga atención). Ha demostrado ser más responsable y dispuesta al asistir a sus asesorías con sus monitores y a las tutorías con su tutora, sin que haya necesidad de insistirle. Su nivel de conciencia parece que se ha ido fortaleciendo, esto queda de manifiesto cuando ha expresado sus puntos de vista acerca de lo que está bien y favorece al ser humano y a la sociedad en general y también lo que está mal. Cuestionamientos como éste “por qué se dice que hay un desarrollo y progreso tecnológico y por qué no en la educación? ¿Qué le hace falta al ser humano para ser mejor? Estas expresiones evidencian madurez y un avance significativo en su cosmovisión. Tiene más estructurado su proyecto de vida: lo que ella quiere llegar a ser. Al respecto expresa que desea ser libre, viajar, conocer otros lugares y otras personas. Ha aceptado que los cuidados de su mamá la hacen sentir “tonta” y “miedosa”. Por ello desea independizarse y tener amigos para pasear y divertirse. La efectividad del Plan de trabajo que se ha implementado con esta estudiante queda manifestada con los logros que alcanzado hasta hoy por ella. De los 381 créditos que demanda el plan de estudios, ha cursado y aprobado 139. Se encuentra cursando en este periodo escolar, 31 Créditos y tiene un promedio general de 8.06

Por lo antes mencionado, se puede afirmar con seguridad que el objetivo general de este Caso que dice: “Implementar un plan de acciones orientadas a ofrecer apoyo técnico, pedagógico y afectivo que le permitan a la estudiante, desarrollar habilidades intelectuales, psicomotrices y socio-afectivas las que evidenciará en sus

Interacciones sociales y en la realización de sus actividades de enseñanza y aprendizaje, con seguridad, responsabilidad, respeto, disposición y autonomía”, se ha logrado.

Referencias Bibliografía

- Expediente (2014). Ficha diagnóstico individual de la estudiante. Archivo del Departamento de Tutoría, Facultad de Pedagogía, Universidad Veracruzana. Documento de elaboración propia.
- Huerta, G., Córdoba, R. (2011). La tutoría en estudiantes especiales. Un caso en la Facultad de Pedagogía-Veracruz. Memoria del V Encuentro Nacional de Tutorías. Noviembre de 2012. Universidad de Sonora.
- Huerta, G., Córdoba, R., Romero, M.E. (2012). Perfil socio-económico del estudiante de la licenciatura en Pedagogía Veracruz. U.V. Congreso Internacional de Investigación AcademiaJournals. Chiapas 2012.
- NME (1999). Nuevo Modelo Educativo para la Universidad Veracruzana. Lineamientos para el nivel licenciatura. Propuesta. Universidad Veracruzana.
- Ruíz, J. (2010). El término correcto. Periódico en línea El Universal.mx. Consultado en <http://archivo.eluniversal.com.mx/editoriales/50620.html> en febrero 2013.
- Sandoval, D. (2010). Gran dinámica de la U.V. para la inclusión de discapacitados. El Universo. El periódico de los universitarios. Recuperado de <https://www.uv.mx/universo/406/central/central.html> en mayo 2016,
- Plan de Estudios de Pedagogía 2000. MEIF. Universidad Veracruzana. Recuperado de <http://www.uv.mx/veracruz/pedagogia/plan-de-estudios/> en enero 2016.
- PND (2013). Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013 en julio 2016.
- Torres, G. (2011). ¿Qué es un proyecto de intervención? Blog en línea. Recuperado de <http://uvprintervencioneducativa.blogspot.mx/2011/09/que-es-un-proyecto-de-intervencion-por.html> en febrero de 2015.

APRENDIZAJE DE VOCABULARIO TÉCNICO EN INGLÉS A TRAVÉS DE GLOSARIOS DISEÑADOS POR ALUMNOS DE LA CARRERA EN MECATRÓNICA DE LA UTT

Huerta Becerra Ma. de Lourdes M.E.I.¹, Rivera Flores Haynet M. en I.A.² y
Herrera Benavides Ana Laura M.E.I.³

Resumen—En este artículo presentamos una propuesta de aprendizaje del idioma inglés por medio de glosarios. Aquí se mencionará en qué consistirán los glosarios que contendrán vocabulario técnico mismos que los alumnos de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala diseñarán. Lo anterior, con la finalidad de tener una herramienta didáctica que les permita aprender léxico relacionado con su área de estudio. El estilo de aprendizaje de los alumnos tiene estrecha relación con el uso de glosarios, ya que mucho de los alumnos tienden a ser visuales, kinestésicos o auditivos. Por lo anterior, la relación entre palabra e imagen se vuelve significativo para los estudiantes. Por medio de estas estrategias de estudio, los egresados mejoran sus competencias en el idioma y de esa manera dar respuesta a una de las exigencias del campo laboral.

Palabras clave— glosario, vocabulario técnico, visual y kinestésico

Introducción

En este trabajo, proporcionamos información relacionada con el diseño de glosarios como una herramienta didáctica que permita el aprendizaje de vocabulario técnico en el idioma inglés, específicamente en la carrera de Mecatrónica de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala (UTT). Primeramente, se aplicó el test de Lynn O'Brien (1990) para conocer el estilo de aprendizaje de los estudiantes, dando como resultado que, en su mayoría, son alumnos visuales y kinestésico. Por lo anterior, se propuso la elaboración de glosarios como una forma atractiva de aprendizaje del idioma inglés, mismos que estarán integrados con terminología propia de su área de estudio. Para ello, se identificará el vocabulario relacionado con herramientas, materiales y laboratorios que los alumnos utilizan para la elaboración de prácticas en las materias que conforman su plan de estudios del cuarto cuatrimestre. Se realizarán mapas temáticos para la clasificación del vocabulario. Por último, los estudiantes diseñarán los glosarios, buscando que sean atractivos para que puedan recordar las palabras de manera más sencilla, asimismo, que sea un material de fácil acceso. Todo lo anterior permitirá que los alumnos aprendan vocabulario técnico mismo que podrán utilizar en el campo laboral, logrando que desarrollen una competencia más en su formación profesional.

Descripción del método

Estilos de aprendizaje

La enseñanza del idioma inglés en la UTT ha sido siempre muy importante. Por esa razón, se ha dado la tarea de tener egresados mejores preparados para enfrentar las exigencias del sector laboral. Al respecto, las generaciones de alumnos que actualmente ingresan la UTT deben enfrentar mayores retos en lo que se refiere al aprendizaje de idioma inglés. Actualmente, no sólo se centra en el dominio de las cuatro habilidades básicas del idioma (hablar, escribir, leer y escuchar), sino también en el desarrollo de competencias. Por ello, ha sido necesario buscar estrategias que permitan a nuestros estudiantes contar con la formación necesaria para dar respuesta a las exigencias del campo laboral. Es así como, se plantea la propuesta de realizar glosarios que le permitan a los estudiantes acercarse a la terminología que está relacionada con su área de estudio. Según el Diccionario de Real Academia de la Lengua Española, glosario es un “catálogo de palabras de una misma disciplina, de un mismo campo de estudio, de una misma obra, etc., definidas o comentadas. En este sentido, se elaborarán glosarios dentro del campo de la mecatrónica y la automatización, haciendo una clasificación de materiales, herramientas y laboratorios.

¹ M.E.I. Ma. de Lourdes Huerta Becerra es Profesora de Inglés en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Huamantla, Tlaxcala. lhuerta@uttlaxcala.edu.mx

² M. en I.A. Haynet Rivera Flores es Profesora de Inglés en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Huamantla, Tlaxcala. haynetrivera@uttlaxcala.edu.mx

³ M.E.I. Ana Laura Herrera Benavides es Profesora de Inglés en la Universidad del Valle de Puebla y el Instituto de Estudios Universitarios, alaurahb79@gmail.com

El diseño y elaboración de glosarios con alumnos de la carrera de Mecatrónica dio inicio con la aplicación de un “Test para determinar el canal de aprendizaje de preferencia” Lynn O’Brien (1990) (Ver apéndice 1). La finalidad de este test fue conocer la manera como los estudiantes aprenden. El test permite determinar tres tipos de estilo de aprendizaje: visual, kinestésico y auditivo. En lo que se refiere al aprendizaje por medio de la visualización, es una forma de obtener información relacionando palabras con imágenes. Rita y Keneth (1978) describen la forma visual como: “el proceso de pensar en imágenes, lo que permite *absorber* más información en menos tiempo”. Además, dichos autores definen la forma kinestésica como un estilo de aprendizaje donde “los estudiantes aprenden con lo que tocan, lo que hacen y con sus sensaciones”. Lo anterior significa que los alumnos involucran su cuerpo y sentimientos para poder aprender. Por último, estos autores señalan que “los estudiantes auditivos poseen facilidad de palabra, aprenden lo que oyen, les gustan los diálogos, recuerdan lo que escuchan y piensan en sonidos. Este estilo de aprendizaje podría ser una excelente forma de aprender un idioma. Sin embargo, debido a que se trata de un idioma distinto al nativo, los alumnos necesitan relacionar las palabras con los objetos, de esa forma les es más fácil construir una imagen al ver una palabra.

El test que se aplicó a los alumnos constó de 36 preguntas que tenían que contestar de acuerdo al siguiente parámetro: Casi siempre: 5, Frecuentemente: 4, A veces: 3, Rara vez: 2 y Casi nunca: 1. Los resultados obtenidos de la aplicación del test son los siguientes.

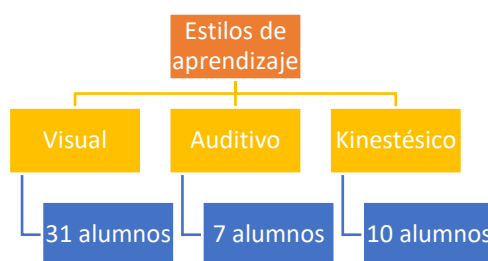


Tabla 1. Resultados de estilos de aprendizaje.

En la Tabla 1 se observa que, de los 48 alumnos encuestados de la carrera de Mecatrónica, 31 son visuales, lo cual permite que el diseño de glosarios sea una buena herramienta para que alumnos aprendan vocabulario en el idioma inglés. Al respecto, es importante resaltar que se está trabajando con vocabulario técnico relacionado con su carrera. En segundo lugar se encuentran los alumnos que son kinestésicos. En este caso es significativo que los alumnos manipulen el material o la herramienta para poder aprender el vocabulario. Por último, sólo 7 alumnos demostraron ser auditivos. Estos alumnos tendrán la capacidad de reconocer la pronunciación de las palabras.

Anteriormente hablamos de que los alumnos deben desarrollar competencias. Por ello, la competencia comunicativa en el aprendizaje del idioma inglés juega un papel importante, incluso más que el aspecto gramatical. Una persona se puede dar a entender utilizando las palabras con una gramática incorrecta, sin embargo, es difícil comprender lo que una persona expresa si el vocabulario no es el correcto. Czifra (2013) dice “el léxico es un medio para comunicar”. Soriano y Ginés mencionan otros principios importantes como: “hacer involucrar a los alumnos activamente en el aprendizaje de nuevo vocabulario, exponer, cuantas veces mejor, las palabras y recuperarlas de la memoria, añadir contenidos culturales y, no menos importante, plantear actividades creativas para mantener el interés y la atención de los alumnos”. Tomando en cuenta lo anterior, se busca que los alumnos aprendan vocabulario relacionado con carrera y que lo recuerden a largo plazo, utilizando un glosario que ellos mismos diseñen y que por ende sea atractivo.

Una estrategia para que los alumnos tengan un primer acercamiento con el vocabulario es realizar mapas temáticos. Según A. Ontoria Peña, J. M. Muñoz González y A. Molina Rubio (2011) un mapa temático lo describen “como representaciones multidimensionales que utilizan espacio, tiempo y color. Se caracterizan por la integración de la palabra con la imagen”. Al respecto, los alumnos acudirán a los laboratorios donde llevan a cabo prácticas relacionadas con su área de estudio para hacer listas de vocabulario relacionado con las siguientes categorías: herramientas, materiales y laboratorios. Con esa información construirán mapas mentales de cada una de las categorías. Es importante subrayar que los alumnos se darán a la tarea de buscar el vocabulario en inglés, posteriormente diseñarán sus propios glosarios.

Según J. Carrillo Ramos y K. Caro Oviedo (2012) “una buena manera de recordar lo que se ha escuchado o leído en un nuevo idioma es tener contacto con imágenes que hagan referencia a la palabra escrita y, así crear una imagen mental de la misma”. Haciendo referencia a lo anterior, por medio de este trabajo se busca que los alumnos de la

carrera de Mecatrónica sean capaces de relacionar el vocabulario técnico que utilizan en su área de estudio con imágenes, con la finalidad de tener alumnos más competentes.

Para el diseño de los glosarios, se tomará como base la organización del vocabulario en los mapas temáticos previamente elaborados. Los alumnos deberán ser creativos para el diseño de dichos glosarios, ya que eso les va a permitir tener un material didáctico atractivo y que ellos mismo pueden consultar para mejorar su aprendizaje de vocabulario en el idioma inglés.

Durante el desarrollo de los glosarios, los alumnos aprenderán palabras especializadas, cuya complejidad es mayor a las del lenguaje común, incluso palabras que son difíciles en escritura y pronunciación en el idioma español. Aunque los alumnos ya conocen algunas de esas palabras, debido a que las utilizan en algunas otras materias, el grado de complejidad para aprenderlas aumenta al escribirlas o pronunciarlas en inglés. Es importante resaltar que algunas palabras son similares al idioma español, por citar un ejemplo: *osciloscopio* - *oscilloscope*. Sin embargo, habrá palabras que son totalmente distintas al español, como es el caso de *soldar* - *weld*.

Para la elaboración de los glosarios, los alumnos trabajarán en equipos, A cada equipo se le asignarán las siguientes tareas:

- Investigación de vocabulario
- Búsqueda de vocabulario en inglés
- Elaboración de mapas temáticos
- Diseño de glosario (materiales, tipo de letra, tamaño de las imágenes)
- Presentación de sus glosarios en la clase de inglés

Comentarios finales

Resumen de resultados

En este trabajo se investigó la utilidad de los glosarios para el aprendizaje del idioma inglés con alumnos de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Se ha observado que el estilo de aprendizaje de los estudiantes es importante porque es la forma como los alumnos reciben información y la aprehenden mejor. En ocasiones la enseñanza se centra en el estilo de aprendizaje del profesor, cuando en realidad el centro es el estudiante. Los resultados de este trabajo se verán a mediano plazo, ya que es un proceso que requiere de tiempo para que los alumnos realmente investiguen y aprendan nuevo vocabulario. La enseñanza de inglés en la UTT ha ido cambiando en cuanto a las necesidades de los propios alumnos y del entorno laboral. Aunado a esto, la ubicación de la universidad ha favorecido a nuestros estudiantes gracias a la instalación de nuevas empresas a sus alrededores. Sin embargo, también han incrementado las exigencias respecto a las características que debe cubrir el perfil profesional de nuestros egresados.

Conclusiones

Los resultados de estilos de aprendizaje muestran que los estudiantes tienen mayor facilidad de aprender un idioma cuando existe la relación entre palabra e imagen. Sin embargo es indispensable involucrar aspectos de su área de estudio con la finalidad de hacer más atractivo el aprendizaje y hacer que los alumnos vean realmente la aplicabilidad del idioma en su propia área de estudio. No obstante, debido a que se trata del aprendizaje de un idioma requiere de tiempo para poder ver resultados reales. Un aspecto importante de resaltar es el impacto de este tipo de actividades con los alumnos, ya que al inicio de estos trabajos los alumnos mostraron sorpresa al aplicarles el test de estilos de aprendizaje. Posteriormente, el involucrar a su área de estudio fue un aspecto que ellos encontraron interesante.

Recomendaciones

La investigación relacionada con este proyecto puede continuar no sólo en la carrera de Mecatrónica sino en todas las carreras que oferta la UTT y en ambos niveles, es decir, en carreras de Técnico Superior Universitario e Ingeniería. Lo anterior, permitirá que los alumnos tengan vocabulario relacionado con su área de estudio y de esa manera ser capaces de mejorar su competencia comunicativa. Este trabajo también puede mejorarse al implementar los glosarios en plataformas, con el objetivo de que la información se encuentre disponible en dispositivos móviles y así tener acceso a la información cuando se requiera.

Referencias

Carrillo, J. y Caro K. "Análisis de estrategias de aprendizaje de vocabulario en inglés" Revista Ciencias Básicas Bolivarianas, No.13, Diciembre, 2012.

Czifra, Ildikó. "Actividades que sirven para enseñar unidades léxicas," *Actas del I Congreso Internacional de Didáctica de Español como Lengua Extranjera. Budapest*. Vol. 5. 2013.

Maureira, F., Gómez, A., et al. "Estilos de aprendizaje visual, auditivo o kinestésico de los estudiantes de educación física de la uisek de Chile," *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* (en línea), Vol. 15, No. 2, 2012, consultada por Internet el 20 de septiembre de 2016. Dirección de internet: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rep/article/view/32359/29756>

Ontoria, A., Muñoz, J. y Molina, A. "Influencia de los mapas mentales en la forma de ser y pensar," *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 55, 2011

Notas Biográficas

La **M.E.I. Ma. de Lourdes Huerta Becerra** es Profesora Investigadora T.C. Titular "C" en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Carrera de Mecatrónica Área Automatización. Carr. a El Carmen Xalpatlahuaya S/N Huamantla, Tlaxcala, México. C.P. 90500. Participó en Academia Journals de Ciudad Juárez, Tuxpan, Celaya 2015 y Tlaxcala.

La M. en I.A. Haynet Rivera Flores es Profesora Investigadora T.C. Titular "C" en la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, Ingeniería en Negocios y Gestión Empresarial. Carr. a El Carmen Xalpatlahuaya S/N Huamantla, Tlaxcala, México. C.P. 90500. Participó en Academia Journals de Tlaxcala., en el 1st National Congress English Teachers y Congreso Internacional sobre Educación Media y Superior.

La **M.E.I. Ana Laura Herrera Benavides** es Profesora de Inglés en la carrera de Enseñanza del Inglés, Didáctica y Diseño Curricular en la Universidad del Valle de Puebla. 3 Sur 5759, Col. El Cerrito, Puebla, Puebla, México. C.P. 72440. En la carrera de Turismo del Instituto de Estudios Universitarios. 4 Poniente 1919, Col. San Matías, Puebla, Puebla, México. C.P. 72140. Participó en Academia Journals de Tlaxcala.

Apéndice 1

Test para determinar el Canal de Aprendizaje de preferencia

Lynn O'Brien (1990)

Lea cuidadosamente cada oración y piense de qué manera se aplica a usted. En cada línea escriba el número que mejor describe su reacción a cada oración.
Casi siempre: 5 Frecuentemente: 4 A veces: 3 Rara vez: 2 Casi nunca: 1

1. Puedo recordar algo mejor si lo escribo
2. Al leer, oigo las palabras en mi cabeza o leo en voz alta.
3. Necesito hablar las cosas para entenderlas mejor.
4. No me gusta leer o escuchar instrucciones, prefiero simplemente comenzar a hacer las cosas.
5. Puedo visualizar imágenes en mi cabeza.
6. Puedo estudiar mejor si escucho música.
7. Necesito receros frecuentes cuando estudio.
8. Pienso mejor cuando tengo la libertad de moverme, estar sentado detrás de un escritorio no es para mí.
9. Tomo muchas notas de lo que leo y escucho.
10. Me ayuda MIRAR a la persona que está hablando. Me mantiene enfocado.
11. Se me hace difícil entender lo que una persona está diciendo si hay ruidos alrededor.
12. Prefiero que alguien me diga cómo tengo que hacer las cosas que leer las instrucciones.
13. Prefiero escuchar una conferencia o una grabación a leer un libro.
14. Cuando no puedo pensar en una palabra específica, uso mis manos y llamo al objeto "coso".
15. Puedo seguir fácilmente a una persona que está hablando aunque mi cabeza esté hacia abajo o me encuentre mirando por una ventana.
16. Es más fácil para mí hacer un trabajo en un lugar tranquilo.
17. Me resulta fácil entender mapas, tablas y gráficos.
18. Cuando comenzo un artículo o un libro, prefiero espigar la última página.
19. Recuerdo mejor lo que la gente dice que su aspecto.
20. Recuerdo mejor si estudio en voz alta con alguien.
21. Tomo notas, pero nunca vuelvo a releerlas.
22. Cuando estoy concentrado leyendo o escribiendo, la radio me molesta.
23. Me resulta difícil crear imágenes en mi cabeza.
24. Me resulta útil decir en voz alta las tareas que tengo para hacer.
25. Mi cuaderno y mi escritorio pueden verse un desastre, pero sé exactamente dónde está cada cosa.
26. Cuando estoy en un examen, puedo "ver" la página en el libro de textos y la respuesta.
27. No puedo recordar una broma lo suficiente para contarla luego.

228. Al aprender algo nuevo, prefiero escuchar la información, luego leer y luego hacerlo.
229. Me gusta completar una tarea antes de comenzar otra.
330. Uso mis dedos para contar y muevo los labios cuando leo.
331. No me gusta releer mi trabajo.
332. Cuando estoy tratando de recordar algo nuevo, por ejemplo, un número de teléfono, me ayuda formarme una imagen mental para lograrlo.
333. Para obtener una nota extra, prefiero grabar un informe a escribirlo.
334. Fautaseo en clase
335. Para obtener una calificación extra, prefiero crear un proyecto a escribir un informe.
336. Cuando tengo una gran idea, debo escribirla inmediatamente, o la olvido con facilidad.

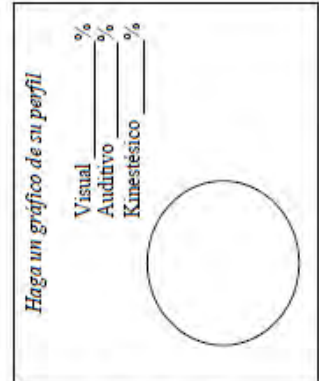
Resultado del Test del Canal de Aprendizaje de preferencia

Cuidadosamente transfiera los resultados en cada línea

1.	2.	3.	4.
5.	6.	7.	8.
9.	10.	11.	12.
13.	14.	15.	16.
17.	18.	19.	20.
21.	22.	23.	24.
25.	26.	27.	28.
29.	30.	31.	32.
33.	34.	35.	36.
Total Visual: _____	Total Auditivo: _____	Total Kinestésico: _____	Total Kinestésico: _____

Total Visual: _____
Total Auditivo: _____
Total Kinestésico: _____
Total de las 3 categorías: _____

Convierta cada categoría en un porcentaje:
Visual = $\frac{\text{puntaje visual}}{\text{puntaje total}}$ = _____ %
Auditivo = $\frac{\text{puntaje auditivo}}{\text{puntaje total}}$ = _____ %
Kinestésico = $\frac{\text{puntaje kinestésico}}{\text{puntaje total}}$ = _____ %



IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS POKA YOKE PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS (CASO DE ESTUDIO: Proceso de llenado de semilla de lenteja a través de Silos.)

MCA. Antonio Huerta Estévez¹, MC. Delia del Carmen Gamboa Olivares², Ing. Rene Cruz Romero³

Resumen – Este artículo es el resultado de una investigación experimental llevada a cabo dentro del Instituto Tecnológico de Veracruz en el laboratorio de manufactura integrada por computadora (CIM) acerca de la implementación de dispositivos *PokaYoke* en un sistema de llenado de embaces de semillas de lenteja para reducir los desperdicios en relación al método original que era un método manual 100% en base a la percepción y experiencia del operador. En donde se muestra un análisis estadístico acerca de cuáles serían los beneficios económicos en la industria al implementar este tipo de dispositivos.

Palabras clave-- *PokaYoke*, desperdicio, desviación estándar.

Introducción

Los desperdicios en los procesos productivos representan una gran oportunidad a las empresas para poder hacer mejoras en sus sistemas, siempre y cuando sepan identificar el origen de estas mermas, ya que estos son el resultado de una mala planeación, mala operación, mal funcionamiento de la maquina o incluso torpeza del operador al realizar su función.

Existen 7 tipos de desperdicios (defectos, esperas, reprocesos, movimientos innecesarios, sobre inventarios, transportes innecesarios y sobre producción) siendo el de por defectos el que más impacto tiene en los costos totales por desperdicios en las industrias, ocupando aproximadamente el 69% del total⁴. Aunque la identificación de desperdicios es importante, lo fundamental es eliminarlos. La eliminación de desperdicios presenta resultados inmediatos en la reducción del costo, aumento de la productividad, organización del área de trabajo, entre otros.

El objetivo general consistió en implementar dispositivos sistemas *PokaYoke* que redujeran por lo menos $\pm 10\%$ el desperdicio en el llenado de envases. Lo que se busca mediante el análisis del proceso es definir si es posible reducir dichos desperdicios mediante el sistema *PokaYoke*. Lo que dará respuesta a las siguientes interrogantes.

- ¿Cómo se ve reflejada la productividad del proceso de vaciado de semillas con la implementación de sistemas *PokaYoke* en el llenado de los envases?
- ¿Es el sistema *PokaYoke* la mejor opción para la eliminación de errores y defectos, así como las pérdidas de tiempo y esfuerzo que ello provoca?

Cuerpo Principal (Metodología)

- *Muestreo del llenado de envases con el método actual.*

El método actual, llamado método manual, consistió en vaciar 150 gramos, el participante oprímia el botón que abría la compuerta del silo y presionaba el botón que cerraba la compuerta cuando creía tener la cantidad solicitada. En este método se analiza la percepción del participante en cuanto a la cantidad de gramos contenida en los envases.

¹El Maestro Antonio Huerta Estévez es catedrático del Instituto Tecnológico de Veracruz. Jefe del Laboratorio de manufactura Integrada por Computadora (CIM) huertastvz@gmail.com

²La Maestra Delia del Carmen Gamboa Olivares es catedrática del Instituto Tecnológico de Veracruz, jefa de proyectos de investigación. delia_gamboa@hotmail.com

³ El Ingeniero Rene Cruz Romero es catedrático del Instituto Tecnológico de Veracruz, Jefe de la Línea de Investigación de Manufactura. rene-cruz-romero@hotmail.com

⁴http://www.web.facpya.uanl.mx/rev_in/Revistas/10.2/A3.pdf



Figura 1. Muestreo de método manual

- *Muestreo del llenado de envases con la técnica PokaYoke (Linea)*

El segundo método a utilizar, llamado de la línea, consistió en vaciar 150 gramos y poner una marca con un plumón alrededor del envase indicando la altura a la que debía ser llenado. En este método se analiza la precisión de la técnica empleada mediante la ayuda de un *PokaYoke*, ya que esta marca permite saber el nivel en donde se obtienen la cantidad de gramos del producto.



Figura 2. Muestreo de la línea

- *Muestreo del llenado de envases con la técnica PokaYoke (báscula)*

El tercer método a utilizar consistió en colocar la báscula debajo del silo y encima de ésta poner el envase para vaciar los 150 gramos de cada semilla. El operario se encargaba de detener el vaciado cuando la báscula marcara los 150 gramos. En este método se analiza la precisión de la técnica empleada a fin de comparar dichos resultados con el método actual y el método de la marca. Igual que el método anterior, en este se está utilizando un *PokaYoke*, aunque de mayor precisión.



Figura 3. Muestreo de la marca

Después de haber realizado el muestreo de los datos se procedió a analizarlos mediante la herramienta MINITAB, la cual es una herramienta de análisis estadístico de datos. Cabe señalar que para los 3 casos el tamaño de la muestra fue de 48 observaciones, con lo cual se obtienen datos suficientes para su análisis.

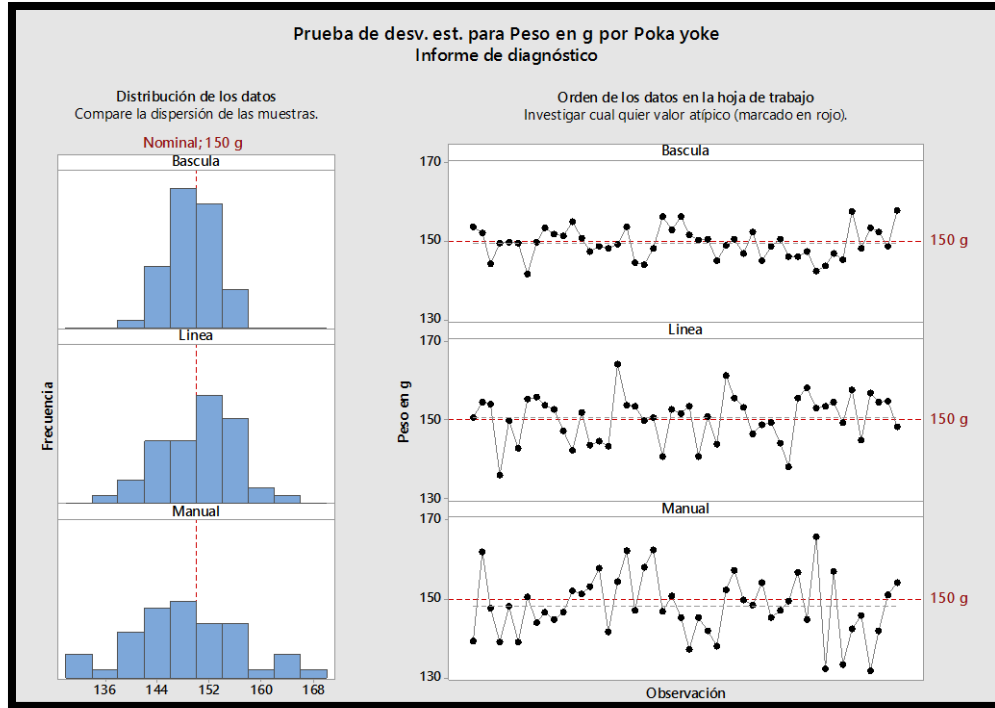


Figura 4. Análisis estadístico (prueba de desviación estándar).

Este análisis lo que demuestra es el comportamiento de nuestras muestras en cada uno de los tres métodos en la mujer. Como lo muestra la Figura 4 en los gráficos de barras esta la dispersión de los datos conforme la media de los 150 gramos, claramente se denota que conforme se ponen más controles al sistema, es decir, se implementan sistemas *PokaYoke* el error humano va reduciéndose, ya que imposibilita al operador cometer errores.

Los diagramas de dispersión de datos plasmados en la figura 4 muestran como conforme se implementan *PokaYoke* los datos tienen una menor dispersión conforme a su media. Además, que se ve como la media real de los datos (línea punteada color gris) está más cercana a la media nominal de 150 g. (línea punteada roja), esto nos indica que conforme se tienen mejores controles en nuestros procesos los desperdicios se van reduciendo.

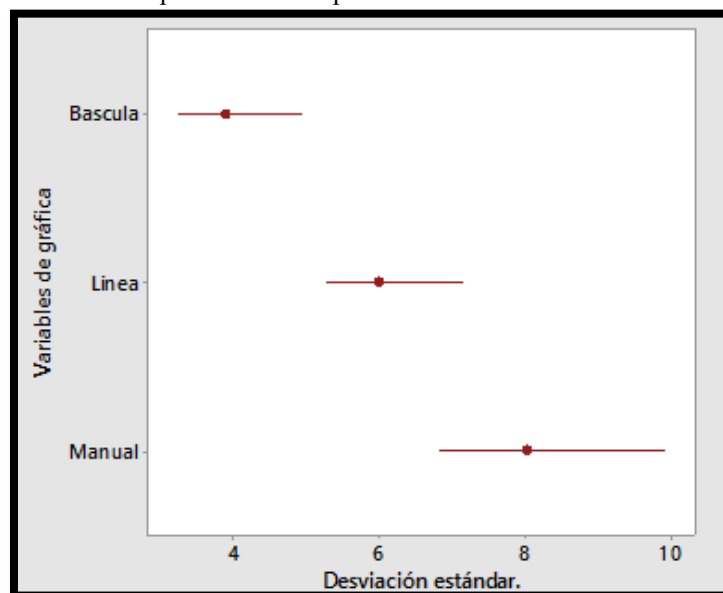


Figura 5. Comparación de las desviaciones

Esta Figura 5 nos muestra las variaciones en gramos con respecto a la media nominal de 150 g. como nos podemos dar cuenta, el método de la báscula cuenta con una menor variación con respecto a los otros métodos.

#	Poka yoke	Difiere de
1	Bascula	2 3
2	Linea	1
3	Manual	1

Figura 6. Diferenciación entre métodos

En la Figura 6 se muestra un comparativos entre si difieren estadísticamente las desviaciones estándar entre métodos, demostrando una vez más que el método de la báscula si muestra una diferencia en la desviación estándar de sus datos con respectos a los otros dos mientras que el método de la línea y el manual no muestra una diferencia significativa entre sus desviaciones.

ESTADISTICAS	METODO MANUAL	METODO LINEA	METODO BASCULA
<i>MEDIA DEL PROCESO</i>	148.27	150.55	149.49
<i>DESV. ESTANDAR</i>	8.02	5.99	3.89
<i>% FUERA DE ESPECIFICACIONES</i>	22.36	9.65	1.09
<i>PIEZAS DEFECTUOSAS POR MILLON</i>	223,582	96,497	10,862
<i>REDUCCION DE % FUERA DE ESPECIFICACIONES</i>	-	56.84	95.14
<i>REDUCCION EN PIEZAS POR MILLON</i>	-	127,085	212,720

Tabla 1. Comparativa de estadísticos entre métodos

En esta Tabla 1se muestra las diferencias en cuanto a los datos estadísticos de nuestros métodos, siendo el de las piezas defectuosas por millón junto con el porcentaje fuera de especificaciones (10 gramos), en donde podemos observar la gran diferencia entre los tres métodos.

Tomando en cuenta que los desperdicios y los re trabajos generan un gasto, a continuación mostramos una tabla en donde indicamos cuales serían los beneficios de la implementación de *Poka Yokes* y cuál de los dos dispositivos *Poka Yokes* nos da mejores resultados, considerando que trimestralmente estaríamos produciendo 1 millón de piezas.

ESTADISTICAS	METODO MANUAL	METODO LINEA	METODO BASCULA
PIEZAS DEFECTUOSAS POR MILLON	223,582	96,497	10,862
COSTO DEL DESPERDICIO (\$4.00)	\$ 894,328	\$ 385,988	\$ 43,448
COSTO POR RETRABAJOS (\$0.50)	\$ 111,791	\$ 48,248	\$ 5,431
AHORROS EN DESPERDICIO	-	\$ 508,340	\$ 850,880
AHORROS EN RETRABAJOS	-	\$ 63,543	\$ 106,360

Tabla 2. Comparativos de costos entre metodos

Conclusiones

En nuestro experimento llegamos a la conclusión de que al aplicar *Poka Yoke* en nuestros procesos, se está reduciendo la incidencia del error humano, dependiendo del grado de precisión de estos dispositivos serían los beneficios en las reducciones de nuestros desperdicios. En todo proceso debemos de buscar siempre la aplicación de alguna o varias de las herramientas del *Lean Manufacturing*, como en este caso el *Poka Yoke*.

Como se ve en la Tabla 2 cuando se aplican los dispositivos *Poka Yoke* al proceso se logra una reducción del 57% trimestral en el caso del método de la línea en comparación con el manual con respecto al porcentaje de piezas defectuosas por millón, lo cual representa un ahorro por desperdicios en poco más de \$2 millones anuales y un ahorro por re trabajos superiores a los \$250, 000.00 anuales.

Comparando el método de la báscula en relación al método manual, la reducción que se logra en el porcentaje de piezas defectuosas por millón es del 95% trimestrales, lo cual viene significando un ahorro en costos por desperdicios superiores a los \$3,400,00.00 anuales, además del ahorro por re trabajos mayores a los \$424,000.00 anuales.

Con estos resultados podemos concluir que aplicar un *Poka Yoke* de peso mediante una báscula a nuestro proceso de llenado de lentejas, lograremos un gran beneficio económico en nuestro proceso, aunque el método de la línea también nos genera un importante ahorro en materia de desperdicios, estadísticamente no hay una variación significativa que nos permita deducir que hay una diferencia entre el método de la línea en relación con el manual, por lo cual, si se decidiera aplicar el método de la línea, no estaríamos generando una variación significativa en los resultados. Por todo lo anteriormente mencionado se concluye que en este experimento el método de la báscula logra una reducción significativa en las variaciones del proceso, reduciendo las mermas del mismo y sus costos que estos generan.

Referencias

- Angela Niño Navarrete, c. o. (2004). tesis. Modelo de aplicación de herramientas de manufactura esbelta desde el desarrollo y mejoramiento de la calidad en el sistema de producción de Americana de Colchones. Recuperado el 16 de Febrero de 2014, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis66.pdf>
- Azarang, D. M. (s.f.). lean. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de http://lean.mty.itesm.mx/PDF/Poka_yoke.pdf
- Cabrera Calva, R. C. (s.f.). MANUAL DE LEAN MANUFACTURING {TPS AMERICANIZADO}.
- Crespo, H. E. (2009). tesis. Implementación de la estrategia manufactura esbelta en una empresa ensambladora de controles Electro-Mecánicos para secadoras eléctricas. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de <http://tesis.ipn.mx/dspace/bitstream/123456789/4546/1/IMPLEMENTACION.pdf>
- Escalante, E. (2006). Análisis y Mejoramiento de la Calidad. México: Limusa.
- Escalhao, A. G. (s.f.). itescam. ¿Cómo llevar sus índices de rechazo a cero? La solución puede ser el Poka-Yoke (Sistemas anti-errores). Recuperado el 29 de Abril de 2014, de https://www.itescam.edu.mx/principal/docentes/formatos/1795_55.pdf
- Fisher, Michael. Process improvement by Poka yoke. Work study. Volume 48. Number 7-1999. 264-267. (<http://www.emerald-library.com>)
- Gómez Botero, P. A. (2010). Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad. Gestión & Sociedad, 88.
- González Correa, F. (2007). MANUFACTURA ESBELTA (LEAN MANUFACTURING). PRINCIPALES HERRAMIENTAS. Revista Panorama Administrativo, 85-112.
- Martínez Quezadas& Juan Baldemar Garza Villegas. (2013).Innovaciones de Negocios 10(20): 197 - 219 © 2013 UANL, Impreso en México (ISSN 2007-1191) Reducción de costos asociados a los desperdicios de un producto perteneciente a una empresa manufacturera

Las matemáticas como bloque de construcción de las ciencias experimentales

MC. Antonio Enrique Huerta Sánchez¹, Ing. Samuel Cruz Hernández², MC. Guadalupe Conde Paredes³.

Resumen—En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Apizaco a través de docentes en el Departamento de Ciencias Básicas, desarrollado debido al interés mutuo de resolver la problemática de abatir índices de reprobación y motivar experimentalmente, el acoplamiento entre las Matemáticas y la Química como Ciencia Experimental, vía el uso de equipos colectores de datos y medios graficadores utilizando sensores afines. Lo anterior permite el desarrollo de competencias estudiantiles como inducen los programas de estudio vigentes en el Sistema Institucional como eje rector.

Palabras clave—Química, experimentación, Matemáticas, competencias, sensores.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo muestra la interactividad obtenida en el aula de clases durante el proceso enseñanza-aprendizaje reciente, a través del binomio docente-estudiantes, así como el uso de tecnología dinámica utilizada como modo alternativo de aprendizaje significativo, evitando con esto el uso y asistencia exhaustiva a cátedras tediosas y sin sentido para la modalidad actual que viven los estudiantes, debido a clases pasivas donde el alumno participa de forma espectadora y el docente, desarrolla las actividades en clase (fig 1).



Fig. 1. Tecnología educativa utilizada en sesiones de clase experimental.

Como es sabido, dentro de las alternativas vanguardistas se encuentra el uso de laboratorios virtuales para el óptimo aprendizaje sustentado en las reformas educativas recientes, a través de pedagogías susceptibles de mejora continua y actuar sobre aspectos situacionales capaces de implementar metodologías de trabajo afines a las necesidades de las competencias estudiantiles por las diferentes ingenierías institucionales.

Por esta razón, es bien sabido que el uso de tecnologías educativas son un modo más atractivo para la mayoría de instituciones educativas deseosas de mantener actividades dinámicas en las diversas sesiones del área de ciencias, como es el caso de física y química sustentadas por tópicos de matemáticas acopladas al nivel superior (fig 2).

¹ MC. Antonio Enrique Huerta Sánchez es Docente de Química y jefe del Laboratorio de Química adscrito al Departamento de Ciencias Básicas, en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. tokyhs@gmail.com.

² Ing. Samuel Cruz Hernández es Docente de Matemáticas adscrito al Departamento de Ciencias Básicas, en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. cruzhs0030@itapizaco.edu.mx.

³ ML. Guadalupe Conde Paredes es Docente de Matemáticas adscrita al Departamento de Ciencias Básicas y Jefa del Departamento de Idiomas, en el Instituto Tecnológico de Apizaco, Tlaxcala, México. condep0910@itapizaco.edu.mx.



Fig. 2. Sistema experimental para la colecta de datos en modalidad graficadora.

FUNDAMENTO

El comienzo de la historia del uso de la tecnología en los procesos educativos de acuerdo con la literatura, data de los 70's, momento en que los medios audiovisuales permitieron ubicárseles como herramientas viables en algunas instituciones educativas, como una forma mecánica de estimular las cátedras tradicionales del profesorado.

La utilización de actividades apoyadas por proyección de imágenes, (diapositivas, o acetatos) y posteriormente vía televisión y grabaciones en video; representó la oportunidad para el docente de enriquecer su práctica con elementos complementarios y motivacionales para el estudiante.

Así, el presente trabajo comparte la experiencia cotidiana de usar la tecnología educativa aplicada en recientes cursos del área de Química a Nivel Superior, haciendo un análisis retrospectivo de cómo el uso de la tecnología ha influido en el desempeño académico de los estudiantes (fig. 3).



Fig. 3. Sistemas modificados y acoplamiento de sistemas interactivos.

DESCRIPCION METODOLÓGICA

La serie de estudios realizados es de aspecto retrospectivo, ya que se realizan después que los hechos ocurren, recolectando posteriormente las evidencias de éstos. Por sus alcances y características, la propuesta de curso-taller apoyada en tecnología educativa computacional científica Texas Instruments vía la calculadora graficadora y equipo

colector de datos, como una forma de estudio con enfoque cuantitativo bajo la modalidad descriptiva y correlacional.

En contraste con la mayoría de propuestas educativas basadas en software didáctico, éste es un diseño comprobado experimental, pues se plantea al inicio de cada semestre entre las diversas actividades del PEABC (Proceso Enseñanza-Aprendizaje Basado en Competencias).

Lo anterior permite analizar la necesidad por fomentar a través de los profesores asistentes o estudiantes que lo requieran, motivar al acceso “dócil” sobre el uso de la tecnología científica basada en TIC’s (fig. 4) para comprobar los cambios esperados, incentivando así, la inquietud por descubrir y proponer mejores técnicas y herramientas del proceso enseñanza-aprendizaje (PEA).



Fig 4. .Equipo de tecnología graficadora.

De esta forma, el uso de sensores de química calibrados previamente y de forma adecuada en base a las condiciones de trabajo optimas señaladas en los diferentes manuales de trabajo de cada uno, la serie de experimentaciones manipulada en tiempos reales y cortos para su mejor visualización arroja gráficos y datos colectados cuyo análisis estadístico en sus diversas facetas, resultan aceptables por los estudiantes ante la prontitud y calidad del mismo (fig. 5).



Fig 5. .Aspecto de los experimentos desarrollados.

Lo anterior en nuestro equipo de trabajo permitió no solo utilizar el equipo inicialmente adquirido por la institución, sino verificar la necesidad por mejorar resultados y hacer más real la situación. Por tal motivo se recurrió al estudio comparativo sensorial y grafico por otro equipo que actúa de forma paralela (fig. 6).

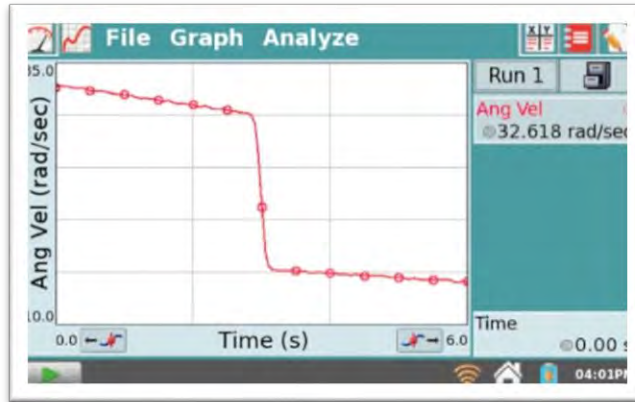


Fig. 6. Acoplamiento de sistemas interactivos.

RESULTADOS

Se lograron los resultados deseados, demostrando que la manipulación de la tecnología mejora constantemente el rendimiento escolar de los estudiantes de forma significativa; confirmando que el perfil académico del área de química, determina el desempeño durante los cursos corrientes.

De esta forma, los hallazgos a su vez, demuestran que el mejor desempeño obtenido para los estudiantes con problemática de conocimientos, nuestro modelo planteado permite un mayor análisis sobre los resultados obtenidos de forma reproducible; generando cada vez más actividades lúdicas y acopladas entre otra área igual de interesante del Departamento de Ciencias Básicas (fig. 7).



Fig. 7. Equipo de acoplamiento Matemático-Experimental utilizado.

Por tal motivo, debido a la necesidad de que todo programa de estudios pretenda la calidad de los diversos productos generados como evidencia del PEA, la tecnología educativa incide en forma tal, que los estudiantes se transforman en seres hábiles para la autocrítica constructiva y valoración de los conocimientos demostrados *vía*

modalidades experimentales; auspiciadas por ámbitos tecnológicos al alcance de los mismos, pero con la finalidad de solucionar problemas a situaciones ocurridas a su alrededor cotidianamente para valorarlas en términos de aspectos matemáticos y circunstanciales (fig 8).



Fig. 8. Trabajo realizado durante experimentaciones lúdicas.

Como producto sustancial dentro de la metodología utilizada se logró mejorar la calidad en la visualización, modelaje y gráficos de resultados basados en conocimiento metacognitivo por los equipos auxiliares de modalidad graficadora reproducible en aspectos requeridos por las experimentaciones o actividades realizadas (Fig. 9).



Fig. 9. Modalidad tecnológica educacional vanguardista.

Así, lo anterior obedece al oportuno planteamiento de problemáticas reales cuyos conocimientos adquiridos por la asignatura en cuestión, de forma reflexiva y “trans-formadora” permitió explotar las TIC’s sobre los distintas fases del proceso enseñanza-aprendizaje en los semestres iniciales y de esta forma, capacitar tanto a docentes como

estudiantes en el adecuado manejo de los equipos y sensores ante la sensibilidad que involucra su beneficio continuamente, como son los evento institucionales y académicos de apoyo mutuo (fig 10).



Fig. 10. Sesiones de clase de química de forma interactiva a través de tecnología educativa vanguardista.

CONCLUSIONES

Aunque hay una tendencia a incrementar el promedio de la estimulación calificación final del curso a través del tiempo, está no es significativa, y por lo tanto, no se puede concluir que el uso de la tecnología está influyendo significativamente en el desempeño de los estudiantes en general.

Para este Curso-Taller, se confirma que el perfil académico de los estudiantes es una variable que influye en su desempeño a través de la calificación final.

Además, puede visualizarse que el uso de la tecnología estimula y favorece a los estudiantes de los niveles de interés, un óptimo desempeño académico y en mayor medida incentiva y atrae a los estudiantes deficientes (Fig. 11).



Fig. 11. Trabajo realizado durante experimentaciones lúdicas.

Tal como mencionan Epper y Bates (2004), es más probable obtener resultados de aprendizajes diferentes o nuevos usando una tecnología que no imite los objetivos y suposiciones de la enseñanza en el aula tradicional. Por lo tanto, para este caso, podría ser que los resultados del aprendizaje sean diferentes a los de aulas tradicionales.

Por lo cual, se logró que las actividades de modalidad lúdica arrojaran resultados reproducibles de forma experimental por medio de equipos sensoriales capaces de plantear nuevas ópticas sobre los grupos estudiantiles con atención a las materias de matemáticas involucradas (Cálculo diferencial, Estadística) así como las ciencias experimentales tomando como referencia Química (además Física) con apoyo de la modalidad lingüística internacional; logrando con esto agrado e inquietud ante posibles mejoras de las metodologías utilizadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Area, M. (2004); *Los medios y las tecnologías en la educación*, Madrid, Pirámide.
- 2.- Epper, Rhonda & Bates, A.W. (2004). *Enseñar al profesorado cómo utilizar la tecnología. Buenas prácticas de instituciones líderes*. Editorial UOC. Barcelona, España.
- 3.- García-Valcárcel, A. (2003); *Tecnología educativa. Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*, Madrid, La Muralla.
- 4.- Cabero, J. (2001); *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Barcelona, Paidós.
- 5.- Giroux, Henry A. (1990); *Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*, Barcelona, Paidós.

LAS CONDICIONES PARTICULARES Y LA ARQUITECTURA MODERNA EN GUAYAQUIL

Monica Hunter¹

Resumen—

El objetivo del presente trabajo es el análisis de la arquitectura moderna de la ciudad de Guayaquil, identificando las características de adaptabilidad en el diseño de acuerdo a las condiciones particulares regionales. El estudio pretende describir la modernidad contextualizada que se desarrolló desde el concepto de lugar, determinar las condiciones particulares de Guayaquil, las características específicas del lugar, principalmente la climática, mediante el análisis de las edificaciones.

Este artículo expone algunos de los resultados de la investigación de mi tesis doctoral, la cual está en proceso, y se refiere a *La Arquitectura Moderna en Guayaquil (1950-1979) Adaptabilidad del diseño a las particularidades regionales*, la cual tiene como objetivo estudiar la arquitectura de la década de los 50, 60 y 70 mediante el análisis de las edificaciones identificando la adaptación por las condiciones particulares.

Palabra clave: Arquitectura Moderna, condiciones particulares, clima

Introducción

La arquitectura moderna rechaza las formas del pasado, se aparta de la tradición y de los estilos tradicionales, apareciendo como algo radicalmente nuevo (Norberg Schulz, 2005), nació como producto de la Revolución Industrial y se concretó después de la Primera Guerra Mundial, trayendo consigo factores particulares como son “la concentración urbana, la emancipación económica de la mujer, la aparición de nuevos materiales y las nuevas técnicas constructivas” (Tomas, 1998, p. 23). Para Tomas la innovación formal que dio paso a la formalización del movimiento moderno fue la jerarquización del plano y la ruptura del diedro, ésta última se da por la lectura individual de los planos y la liberación de las esquinas en donde se obtiene la ventana en ángulo.

Se suele decir que el movimiento moderno es una repetición de modelos, simplificándolo a un fenómeno estilístico y formal que no considera el contexto en el momento de proyectar (Cruz, 2013) por lo que resulta de interés abordar el estudio de la arquitectura moderna desde la identificación de proyectos arquitectónicos que consideren el contexto urbano, el lugar y el clima. Bajo esta perspectiva existen en América Latina investigaciones que evidencian esta apropiación de los códigos formales y adaptación a las condiciones particulares.

La adaptación al clima ha sido puesta en evidencia en estudios realizados por autores como Augusto Alvarenga (2013) en donde investiga lo que denomina la piel de la arquitectura moderna brasileña y las soluciones de la envolvente a la luz de los conceptos de la arquitectura bioclimática, analizando que los actuales preceptos de la arquitectura bioclimática se encontraban presente en la arquitectura moderna de Brasil en la década de 1930. Alvarenga parte de la hipótesis que las principales razones del éxito y reconocimiento internacional que ha tenido la arquitectura moderna brasileña se debe al cuidado con el clima y al trato de la envolvente; por tal motivo se deben rescatar las soluciones y procesos de composición de aquella arquitectura que en la actualidad los arquitectos han olvidado por la influencia del estilo internacional en donde el uso de la iluminación artificial y sistemas de aire acondicionado han desplazado las soluciones que se adoptaban con criterios de adaptación al clima cálido y húmedo de Brasil. Aunque no cabe duda de que las soluciones presentes en la arquitectura moderna de Brasil son anteriores a la definición de “arquitectura bioclimática” y favorecen en la creación de zonas de comodidad, cabe anotar que Alvarenga además evidencia elementos como el brise-soleil que su uso es para protección al sol, el que más tarde fue adoptado sin criterio reduciendo su uso a la estética. Es de interés el estudio de Alvarenga ya que dichos elementos los podemos identificar en diversas obras de arquitectura moderna en países latinoamericanos y específicamente en Guayaquil.

Siguiendo el mismo interés, Beatriz Febres Cordero (2003) centra su atención en el análisis de la modernidad global y la de Venezuela desde la doble perspectiva, la visión de la arquitectura moderna desde los diferentes centros emisores como son Europa, Estados Unidos y Latinoamérica y la mirada propia. Su objetivo es analizar la arquitectura moderna y su proceso de irradiación, estudiar el fenómeno de adopción y adaptación de la modernidad en Latinoamérica. La autora toma una muestra de las obras representativas de esos años, las cuales son de relevancia y evidencian el proceso

¹ La Arq. Mónica Hunter es profesora de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
monicahunterh@gmail.com

de adopción y adaptación y se convierten en un valioso testimonio a ser conservado como ejemplo de modernidad en Venezuela.

Cruz (2013) realiza un estudio sobre la evaluación ambiental de la arquitectura urbana moderna en Cali, es un análisis multidimensional de la arquitectura de Borrero, Zamorano y Giovanelli”, por medio del cual desea contribuir al desmantelamiento de la idea que la arquitectura moderna negó su entorno, sus condicionantes ambientales y urbanas, identificando los diferentes mecanismos de adaptación al territorio y al contexto urbano y ambiental en las obras de dicha firma de arquitectos en la ciudad de Cali, para lo cual agrupa las edificaciones en cuatro tipologías para su análisis: Instituciones Bancarias, Edificios en altura (viviendas, oficinas y comercio), residencias y otros, identificando así los dispositivos arquitectónicos y espaciales que responden a la adaptación al contexto, según Cruz son espacios de mediación, plantas de transición, patios interiores, ventilación e iluminación natural, vegetación, visuales y protección solar.

Por tanto se registra que existen diversas investigaciones sobre la arquitectura moderna en donde se aprecia la apropiación de los principios en las edificaciones, y las que son fuente de inspiración para el presente trabajo en donde analizan la adaptación que propusieron los arquitectos al implementar ésta arquitectura a localidades específicas sean éstas Brasil, Argentina, Cuba, Colombia, México en donde en cada uno de estos países ya sean por los materiales, clima, tecnología tiene características propias.

Cabe señalar, finalmente, que éste trabajo es pertinente ya que actualmente en Guayaquil se han remodelado varios edificios modernos de la ciudad perdiendo sus características con las que fueron concebidas, lo que no solo implica la pérdida de una memoria adquirida sino la desaparición de fuentes primarias de investigación, por esto la prioridad de realizar la investigación para dejar en claro los aspectos particulares que se tomaban en cuenta al momento de proyectar en aquella época y que actualmente no son considerados.



Figura 1. Edificio de la Casa de la Cultura 1950
Material reimpresso obtenido de
<http://www.skyscrapercity.com>



Figura 2. Edificio de la Casa de la Cultura 2010
Material reimpresso obtenido de
<http://litart347.blogspot.com/2010/11/casa-de-la-cultura-nucleo-del-guayas.html>

Condiciones particulares en la arquitectura

Según Echaide (2002) “las relaciones entre la arquitectura, la técnica y la cultura son muy complejas. Cada descubrimiento técnico, cada nuevo material o sistema constructivo tiene dos efectos sobre la arquitectura” (p.54), el uno es consecuencia de la práctica y el otro es simbólico. La obra arquitectónica está relacionada al terreno y que este presenta condiciones únicas como son las condiciones ambientales: el sol, la temperatura, las precipitaciones, la vegetación y el paisaje

El movimiento moderno encuentra en Latinoamérica la manera de definirse, comprometiendo estas condiciones como la geográfica, el paisaje, el clima y las tecnologías locales (García 2000), en esta misma perspectiva expone Frampton (2008) que el regionalismo ha estado presente en la arquitectura y se pueden definir los “rasgos arquitectónicos individuales y locales contra otros más universales y abstractos” (p.44) implicando la relación arquitectura con la naturaleza, las condiciones climáticas, las variaciones estacionales y la topografía.

Temporalidad

La demarcación temporal del presente estudio inicia a partir de la década 1950, cuando en Ecuador se dio un período de prosperidad debido al auge en la producción y exportación de banano, convirtiéndose en el primer país exportador de esa fruta tropical, hecho que impacta en la economía. Según Lautaro Ojeda (2000) el presupuesto del Estado aumentó del 16% en 1950 al 22,5% en 1955, aspecto que trae consigo el impacto migratorio de la sierra a la costa del país, el robustecimiento de la nueva burguesía, el auge constructivo de viviendas y de edificaciones para instituciones públicas y privadas.

En la década de 1970, se reactiva la explotación y exportación petrolera ecuatoriana, ésta prosperidad económica trajo el crecimiento de la urbe, mayor migración del campo a la ciudad, las nuevas construcciones modifican el paisaje de la ciudad, fueron años atractivos para la inversión extranjera y el inicio del endeudamiento externo que condicionó el desarrollo de la década de 1980. (Luna, 2014).

Es así que este periodo desde 1950 hasta finales de 1970 es de gran interés por la producción arquitectónica, para Florencio Compte (2007) los códigos formales propios del Movimiento Moderno se ven consolidados en la arquitectura en estas décadas en Guayaquil, con las características principales que son la horizontalidad de los planos y volúmenes, la nula ornamentación, la valoración de las esquinas. Es en ésta época que se dio el inicio de nuevas urbanizaciones para la clase media, la construcción de casas colectivas, la construcción del Aeropuerto Internacional Simón Bolívar, del Coliseo Cerrado de deportes, del edificio de la Caja del Seguro, el Hospital del seguro Social, el Edificio Briz Sánchez que es el primer edificio antisísmico, la Biblioteca Municipal, el Hotel Humboldt, el Banco de Guayaquil, el Banco de Londres, entre otras edificaciones que proporciona evidencias de un período de apropiación de los principios del Movimiento Moderno.

Guayaquil: características particulares regionales

Guayaquil es una ciudad localizada en la costa del Pacífico, la más grande y poblada del Ecuador, tiene una altura aproximada de 6m sobre el nivel del mar y una temperatura media anual se encuentra a 25.7 °C. Presenta clima tropical con solo dos estaciones al año y posee una precipitación al año de 791 mm siendo el mes más lluvioso marzo. Es de interés investigar sobre la adaptabilidad que se ponen en manifiesto en la arquitectura moderna considerando factores urbanísticos, las condiciones climatológicas propias mencionadas así como la vegetación, los materiales y las técnicas constructivas.

Ciertamente el clima descrito no es el propicio para la edificación de rascacielos cubiertos de cristal como los que se construían en Chicago o Nueva York porque no ser el idóneo para un clima tropical, además que se no se contaba con tecnología para poder producir elementos arquitectónicos y se presentaban limitaciones técnicas como el caso de grúas de gran altura, logrando construir en 1954 edificios de hasta diez metros de altura como el edificio Cóndor, diseñado por el arquitecto Alamiro González, a esto le sumamos la necesidad de protección de la lluvia y a los rayos solares, estas son características propias del lugar que dejan en claro los aspectos que condicionaba de cierto modo la producción arquitectónica moderna en Guayaquil.

Descripción del Método

Enfoque a aplicarse es cualitativo, ya que se busca encontrar la adaptación de los edificios de la arquitectura moderna y en esos términos la realidad a estudiar es múltiple.

El trabajo inicia con una fase exploratoria identificando el universo de estudio, la Arquitectura Moderna en Guayaquil, para su posterior periodización

Para cumplir con los objetivos de la investigación se sigue la siguiente metodología de trabajo:

- A Definición del período de estudio
- B Búsqueda de información
- C Listado de obras
- D Selección de obras a analizar
- E Análisis de las obras

Las herramientas aplicadas son la observación en donde se realiza la visita a las edificaciones, recorrido, fotografías además del levantamiento arquitectónico, croquis, toma de apuntes, digitalización de planos, y para completar información requerida se realizaron entrevistas a arquitectos.

La obtención de planos de los edificios y su digitalización es de gran utilidad para el análisis, con los cuales se realizaron los renders (ver figura 3) como una herramienta el análisis.



Figura 3. Render de Edificio Tous

Es indispensable abordar a quienes diseñaron las edificaciones, para entender su formación, para ello se debe especificar en donde estudiaron y caracterizan sus obras. Para el análisis de las edificaciones se identifican por el arquitecto e ingeniero que la diseñó, entre ellos tenemos a: Guillermo Cubillo, Manuel Eduardo Gambarrotti, Alamiro González, José Eduardo Gortaire, Pablo Graf, Karl Kohn, Oswaldo Muñoz, Xavier Eloy Quevedo, Rafael Rivas Nevárez.

Análisis de Edificaciones

En este trabajo se estudia las edificaciones que tienen características de adaptación y entre ellas se identifican las obras de los arquitectos e ingenieros Guillermo Cubillo, Manuel Eduardo Gambarrotti, Alamiro González, José Eduardo Gortaire, Pablo Graf, Karl Kohn, Oswaldo Muñoz, Xavier Eloy Quevedo, Rafael Rivas Nevárez.

El primer edificio a analizar es la Casa de la Cultura Núcleo del Guayas, proyectada en 1949 por el arquitecto Guillermo Cubillo, como lo describe Alcívar, Lee, Luque, Rojas, Valdiviezo (1980) utiliza la balconería- brise-soleil como un elemento modular que define la fachada, una característica que lo identifica como una muestra de la arquitectura moderna diseñada a partir de las necesidades particulares locales.

Siendo que el terreno donado abarcaba las tres cuartas partes de la manzana y está ubicado frente al Parque Centenario, que fue construido desde 1899 e inaugurado en 1920, en donde se encuentra la Columna de los Próceres que rinde tributo a la gesta libertaria del 9 de octubre de 1920, además que posee un conjunto de monumentos de gran valor, sin embargo la ubicación del edificio es en dirección sur- este, en donde el lado más largo construido es hacia la calle 9 de octubre y el de menor lado hacia el parque.

El recorrido del sol es un arco de movimiento aparente sobre el cielo de este a oeste, por lo que la orientación condiciona el grado de luz que recibe el edificio, en el caso de la Casa de la Cultura, las fachadas de menores caras son las que dan hacia las avenidas Pedro Moncayo y Quito, lo que proporciona una forma indirecta de iluminar los espacios.

Obtener el mayor flujo del aire de acuerdo a la posición del edificio es otro aspecto que tomo en cuenta el Arq. Cubillo, ya que los vientos predominantes de Guayaquil recorren el sentido sur oeste al noreste, ubicando las ventanas y balcones facilitando el ingreso del viento, además que al interior creo un patio hacia a donde dan las escaleras que forman parte de la circulación vertical, las cuales son totalmente abiertas y permiten una circulación del viento, lo cual fue muy bien logrado ya que las puertas que dan hacia el hall de las escaleras son de hierro forjado que dejan pasar el aire, como se puede apreciar en la figura 4 y 5.



Figura 4. Puertas de Rejas



Figura 5. Area de circulación vertical: escaleras

Conclusiones

En la arquitectura en Guayaquil, de la década de 1950 a 1970, como en otros países latinoamericanos, podemos identificar la apropiación de la arquitectura moderna y además la adaptación que se dio con relación a las características particulares regionales, como son al clima en donde la orientación de los edificios se tomaba en cuenta en el momento de la implantación, las ventanas y elementos de protección como pérgolas, quebrasoles que permiten dirigir la correcta ventilación y además la protección de los rayos solares (ver figura 6); el uso de portales como protección a la lluvia, los patios interiores, los alero y la altura de piso a techo.



Figura 6. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
Obra del Arq. Alamiro González Valdebenito (1964)

Referencias

- Alcívar, M.; Lee, P.; Rojas, M.(1980). *Arquitectura Guayaquil, 1930-1960: análisis de la producción arquitectónica en Guayaquil*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Alvarenga, A. (2013). *La piel de la arquitectura Moderna Brasileña. Las soluciones de las envolventes a la luz de los conceptos de la arquitectura bioclimática*. (Tesis de maestría) Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.
- Compte, F. (2007). *Arquitectos de Guayaquil*. Editorial Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil
- Cruz, C. (2013). *Evaluación ambiental de la arquitectura urbana moderna en Cali. Análisis multidimensional de la arquitectura de Borrero, Zamorano y Giovanelli*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona
- Echaide, R. (2002). *La arquitectura es una realidad Histórica*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Navarra.
- García, B. (2000). *Región y lugar: arquitectura Latinoamericana contemporánea*. Centro Editorial Javeriano. CEJA. Bogotá.
- Habermas, J.; Baudrillard, J.; Said, E.; Frampton, K. y otros (2008). *La posmodernidad*. Editorial Kairós. Barcelona

Luna, M. (2014). *Las políticas educativas en el Ecuador 1950-2010. Las acciones del Estado y las iniciativas de la sociedad. Departamento de Historia de la Educación y Educación Comparada. Facultad de Educación. Tesis doctoral.*

Norberg Schulz, C. (2005). *Los principios de la arquitectura moderna.* Barcelona: Editorial Reverté.

Ojeda, L. (2000). *La descentralización en el Ecuador: avatares de un proceso inconcluso.* CEPLAES. Quito

Tomas, H. (1998). *El lenguaje de la Arquitectura Moderna.* Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata.

Alteraciones crónicas en la salud de los Jóvenes Universitarios

Dr. José Manuel Hurtado Capetillo¹, Dra. Beatriz Torres Flores², Dra. Carolina Palmeros Exsome³, Dra. Antonia Barranca Enríquez⁴, Dr. Manuel Alejandro Estudillo Cortes⁵, Dra. Alma Gisela Rivera Naranjo⁶.

Resumen—La dislipidemia tiende a empezar a temprana edad y a desarrollar enfermedades vasculocerebrales, infartos del miocardio, hipertensión arterial, pancreatitis a largo plazo y por lo general se manifiesta clínicamente en personas mayores; sin embargo, desde la juventud se pueden detectar las alteraciones. **Objetivo:** identificar Dislipidemias en jóvenes universitarios. **Material y métodos:** estudio observacional transversal en jóvenes que ingresan a la universidad veracruzana campus Veracruz en el periodo agosto 2014-enero 2015. Se les determinó colesterol total, triglicéridos, índice de masa corporal. **Resultados.** Se estudiaron 1933 alumnos, 348 (18%) presentaron hipertrigliceridemia, 185, (9.6%) hipercolesterolemia. El 36.4% (702) son sobrepeso y obesidad, 54.9% (1061) normal y 8.8% (170) bajo peso. De los cuales el 28.2% y el 63.4% de los jóvenes con sobrepeso y obesidad presentaron hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia respectivamente. **Conclusión:** de no frenar las alteraciones en salud de los jóvenes, no abra sistema de salud que soporte la atención de la enfermedad en los adultos.

Palabras clave—jóvenes universitarios, dislipidemia, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia.

Introducción

Según la OMS en 2008 había una prevalencia de hipercolesterolemia en adultos mayores de 25 años de 39%. Vernet y colaboradores estudiaron un grupo de 326 personas no diabéticas con factores de riesgo cardiovascular, encontrando que el 32.5% tenía alguna dislipidemia, siendo este el factor de riesgo más prevalente en la población estudiada.¹

Rodríguez y colaboradores analizaron a 372 jóvenes entre 13 y 15 años en Cuba y encontraron que el 18.5% tenía colesterol total en alto límite y el 5.9% con niveles altos, predominando en el sexo femenino; el 8.6% y el 4% tenían C-LDL alto límite y alto respectivamente predominando el primero en el sexo femenino y el segundo en el sexo masculino, en cuanto a los TG el 26.6% ya tenía niveles altos límites y el 7.5% niveles altos predominando ambos resultados en el sexo femenino.²

Según la encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) 2006 reportó que la dislipidemia más común en México en adultos mayores de 20 años es la hipoalfalipoproteinemia con 60.5% (hombres 68.1%; mujeres 54.0%), en segundo lugar se encontró la hipercolesterolemia con 43.6% (hombres 39.3%; mujeres 47.2%), y la hipertrigliceridemia se encontró en el 31.5% de la población (hombres 36.9%; mujeres 26.9%). Estos resultados fueron más frecuentes en adultos obesos. Basados en estos resultados se estima que hay 14.8 millones de adultos mexicanos con hipercolesterolemia y 10.6 millones con hipertrigliceridemia. Por su parte la ENSANUT 2012 reportó que el 49.9% de la población se había hecho una determinación de colesterol y del grupo entre 20 y 29 años el 3.6% reportó valores elevados (Hombres 3.7%; mujeres 3.5%).³

Los lípidos son moléculas insolubles en agua, gran parte de éstos se encuentra en membranas celulares. Cumplen también la función de almacén energético, como precursores de hormonas esteroides y ácidos biliares y como mensajeros intracelulares y extracelulares.⁴

Las enfermedades derivadas de la aterosclerosis ocupan hoy globalmente las primeras causas de morbi-mortalidad, independiente de la situación económica y social del país área geográfica considerada. Cerca del 80% de las muertes atribuidas en el mundo a las enfermedades crónicas no transmisibles fueron causadas por la enfermedad cardiovascular. La cardiopatía isquémica y el accidente vascular encefálico causaron entre los dos 12.9 millones de muertes al cierre del 2010, cifra que se corresponde con una de cada 4 muertos en el mundo.⁵

¹ José Manuel Hurtado Capetillo es investigador del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana y trabaja en la línea de investigación enfermedades crónicas e infecciosas.

² Beatriz Torres Flores. coordinadora del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana.

³ Carolina Palmero Exsome. Coordinadora del área de Nutrición del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana.

⁴ Antonia Barranca Enríquez. Coordinadora del área de Nutrición del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana.

⁵ Manuel Alejandro Estudillo Cortes. Licenciado en Medicina en Servicio Social en la Universidad Veracruzana.

⁶ Alma Gisela Rivera Naranjo. Académico en Fac. de Medicina y Bioanálisis de la Universidad Veracruzana.

En la actualidad 202 millones de personas en el mundo viven con enfermedad arterial periférica. Esta cifra representa un incremento del 23.5% respecto de la observada en el año 2000, y puede atribuirse, en parte, al envejecimiento poblacional. Se estima que entre 20 – 40 millones de ellas padecerán de claudicación intermitente. Muchos sufrirán la amputación de una de las (o las dos) extremidades. Adicionalmente, cerca de la quinta parte de estas personas morirá de enfermedad coronaria o cerebrovascular en algún momento dentro de los siguientes 10 años de vida.⁶

El término aterosclerosis comprende y engloba los cambios patológicos que se observan en el endotelio de la arteria como resultado de la acumulación crónica de lípidos y carbohidratos, junto con elementos formes de la sangre (como los macrófagos saturados de vacuolas de lípidos), y que traen consigo engrosamiento de la pared endotelial, pérdida de la elasticidad del vaso, y estrechamiento de la luz del vaso afectado. La enfermedad se precipita cuando ocurre oclusión total de la luz arterial, con isquemia en los territoriales distales, o ruptura de la pared y hemorragia consecuente.⁷

Se han identificado varios eventos que pueden aumentar el riesgo de desarrollo de la aterosclerosis, y éstos se han agrupado, de acuerdo a la fuerza de la influencia, en 2 niveles diferentes. Así, entre los factores de riesgo de primer orden (denominados así por su patogenicidad per se) se encuentran las dislipidemias, la hipertensión arterial, la Diabetes Mellitus, y el tabaquismo. Los factores de riesgo de segundo nivel no comportan carga patogénica en sí, pero pueden actuar como aceleradores intensificadores del riesgo de aterosclerosis, y entre ellos se tienen el exceso de peso, la hiperuricemia, el sedentarismo, y el estrés.⁸

La participación de las distintas fracciones lipídicas séricas en la génesis y progresión de la aterosclerosis es menos clara. Se han reconocido a los triglicéridos séricos como importantes predictores de aterosclerosis.⁹

La dislipidemia es un grupo de enfermedades asintomáticas que son causadas por niveles anormales de lipoproteínas sanguíneas, son clasificadas en síndromes con una variedad de etiologías y riesgos cardiovasculares. Se debe establecer su etiología y la probabilidad de que causen un evento cardiovascular. Estas patologías son causadas por la interacción de factores genéticos y ambientales, y los mexicanos tienen una susceptibilidad para tener lípidos anormales en plasma.¹⁰

De acuerdo al NCEP ATPIII (National Cholesterol Education Program) los niveles de lípidos recomendados son los siguientes: colesterol <200 mg/dl, LDL <100 mg/dl, HDL >40 mg/dl, triglicéridos <150 mg/dl.¹¹

El diagnóstico de la dislipidemia se basa en los niveles séricos alterados de las lipoproteínas y de sus lípidos o el depósito de ellos en la piel y tendones. Dependiendo de los lípidos elevados en el perfil de lipoproteínas y de acuerdo con el Consenso Europeo y la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología se recomienda clasificar las dislipidemias en hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipoalfalipoproteinemia, ya que esta clasificación es útil para hacer el diagnóstico diferencial de las dislipidemias.¹²

Otra forma de agrupar las dislipidemias puede ser en base a la clásica clasificación de Fredrickson divide a las hiperlipidemias en seis grupos según los patrones de aumento de lípidos y de lipoproteínas: I, IIa, IIb, III, IV y V. Una clasificación más práctica distribuye las dislipidemias en dos grupos, primarias o secundarias (tabla 2). Las dislipidemias primarias responden a mutaciones genéticas (cambios en la secuencia de bases nitrogenadas del ADN) y se sospechan cuando se producen signos de dislipidemia en niños, en enfermedades ateroscleróticas prematuras (en menores de 60 años) y con niveles de colesterol en sangre por encima de 6,2 mmol/L.¹³

Existen trabajos realizados en el país, el estudio CARMELA en la Ciudad de México incluyó 420 adultos entre 24-34 años en el cual el promedio de Colesterol total fue de 188.5 mg/dl, el C-LDL de 109.1 en promedio, el C-HDL de 49.2mg/dl en promedio y los triglicéridos fue de 159.0mg/dl.¹⁴

Magallanes y colaboradores estudiaron un grupo de 292 personas en el noroeste de México en el cual encontraron una prevalencia global de 23.6% de hipercolesterolemia, 31.4% en hombres y 18.4% en mujeres, 17.1% tenía C-HDL por debajo de lo normal, 15.1% y 10.3% tenía C-LDL y triglicéridos por encima de lo normal.¹⁵

En un estudio hecho en el estado de Morelos en el año 2009, se demostró que en la población mexicana la concentración de triglicéridos plasmáticos en sujetos con sobrepeso u obesidad está asociada con una elevación del IMC y por lo tanto representa un riesgo mayor de desarrollar un riesgo mayor de desarrollar enfermedad cardiovascular.

Arjona y colaboradores estudiaron a 289 niños entre 6 y 17 años en Yucatán, en el encontraron que 44.3% tenía niveles de HDL bajo más TG altos, 8.3% tenía LDL alto más TG altos, el 17.3% tenía niveles de HDL bajo y 13.8% TG altos, quedando solo el 16.3% de la población como normolipémicos. Concluyeron que los perfiles lipídicos proaterogénicos comienzan en edades tempranas.¹⁶

En el estudio longitudinal realizado en Estados Unidos de América no se observó diferencia significativa entre OB y el grupo sanguíneo. Sin embargo, en aquellas personas cuyo grupo sanguíneo A, B o AB con SP u OB tuvieron mayor probabilidad de desarrollar enfermedades coronarias (OR= 1.11; 95% CI, 1.05-1.18; P=0.001) que aquellos de tipo O.¹⁷

La ENSANUT 2012 encontró que un millón ciento noventa y tres mil personas mayores de 20 años habían sido detectadas con triglicéridos o colesterol alto en Veracruz, representando al 24.7% de la población.

La detección y tratamiento de los desórdenes lipídicos son la llave para la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles ocasionadas a largo plazo por la dislipidemia.

De acuerdo a las guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias, mencionan que el sobrepeso y la obesidad, la inactividad física, la dieta con ácidos grasos saturados y azúcares refinados además del consumo excesivo de alcohol y cigarros tienen un impacto negativo sobre los niveles de C-HDL y aumenta la concentración de C-LDL y triglicéridos.

Al elevarse la concentración de C-LDL y disminuir los niveles de C-HDL favorece que los primeros se acumulen en la capa íntima de las arteriolas del cuerpo pero principalmente en las arterias coronarias y las arterias carótidas y del polígono de Willis, favoreciendo la formación de estrías grasas y posteriormente la consolidación de una placa de ateroma la cual pasa inadvertida hasta ocluir significativamente la luz de la arteria, desprenderse una parte de la placa u ocasionar la formación de un coágulo. Todo este cuadro se inicia desde la niñez y principalmente en dislipidemias de origen genético y transcurre en forma silenciosa hasta causar síntomas de importancia clínica.¹⁸

Los niveles de C-LDL, triglicéridos y C-HDL, aumentados y disminuido respectivamente y asociados a sobrepeso, obesidad, hábito de fumar, diabetes inactividad física, dieta aterogénica, edad avanzada, sexo masculino e historia familiar de enfermedad coronaria son considerados como un riesgo para presentar enfermedad coronaria en la edad adulta y eventos cerebrales vasculares y tan solo los niveles altos y muy altos de triglicéridos se considera aumenta el riesgo de pancreatitis aguda.¹⁹

Descripción del Método

Se realizó un estudio retrospectivo de corte transversal con datos proporcionados por el Centro de Estudios y Servicios en Salud (CESS) de la población estudiantil de recién ingreso a la Universidad Veracruzana Región Veracruz en el 2014. Los criterios de inclusión fueron alumnos de la Universidad Veracruzana Región Veracruz, que cuenten con el examen de salud integral, se excluyeron aquellos que no proporcionaron su consentimiento por escrito y se eliminaron aquellos que no presentaron un cuestionario de evaluación completo. Se utilizó la base de datos del CESS, correspondiente a la información de 2014. Se revisó la base de datos del CESS de los alumnos de nuevo ingreso en el 2014. Se revisó las variables que conforman la investigación. Se analizó y obtuvo la prevalencia de dislipidemias en la población estudiantil. Se empleó un programa estadístico SPSS 14.0, se obtendrán medidas de tendencia central y dispersión. En el análisis univariado se realizaron frecuencias absolutas y relativas, y en el bivariado la prueba de χ^2 y se establecerá el riesgo para las Dislipidemias con Razón de momios (OR). Se obtendrán significancias con $p < 0.05$.

Resultados

Se estudiaron 1933 alumnos de la Universidad Veracruzana de la región de Veracruz, sus edades oscilaron entre los 18 a 25 años. El promedio de edad fue de 19.66 años. Entre los cuales la mayoría está representada por los que tienen 19 años de edad con el 57.5%. El promedio de edad por género fue de 19.55 para el sexo femenino y de 19.82 para el sexo masculino.

La distribución por sexo fue de 1140 (59%) del sexo femenino y 793 (41%) del sexo masculino. Fig.1

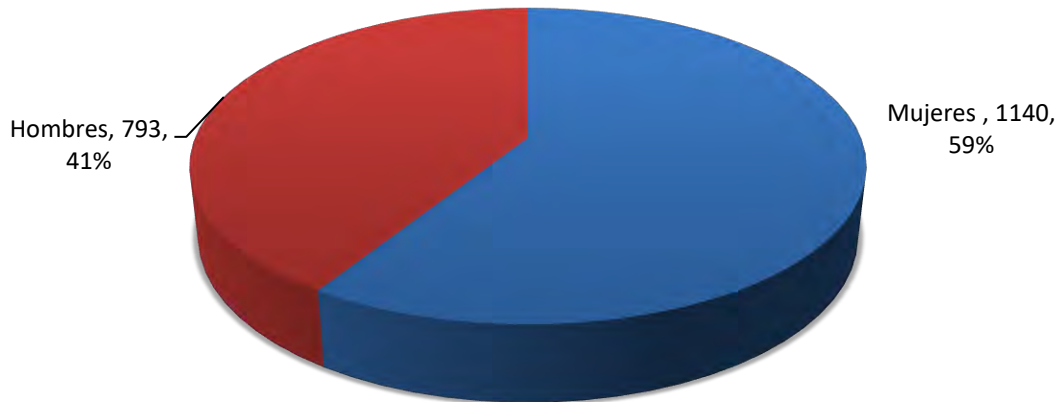


Fig. 1 Distribución por sexo en jóvenes universitarios

La obtención del índice de masa corporal de los 1,933 participantes identifico que el 8.80% (170) están un el rango de peso bajo, 54.9% (1062) peso normal, 24.2% (467) sobrepeso y 12.2% (235) obesidad. Fig.2

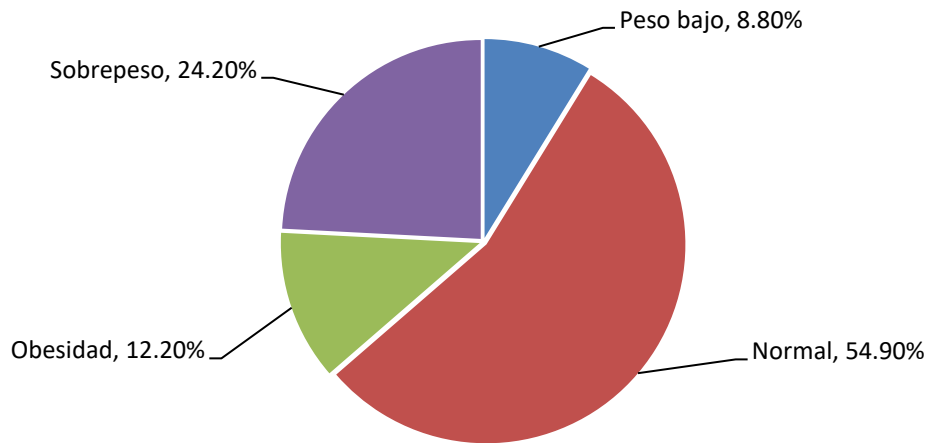


Fig. 2 Distribución del Índice de Masa Corporal en Estudiantes Universitarios

En relación al perfil de lípidos 348 (18%), presentaron hipertrigliceridemia, con una concentración máxima de 618 mg/dL y mínimo de 27 mg/dL. 185 de los jóvenes presentaron hipercolesterolemia (9.60%), con una concentración mínima de 76 mg/dL y máxima de 346 mg/dL. Fig. 3

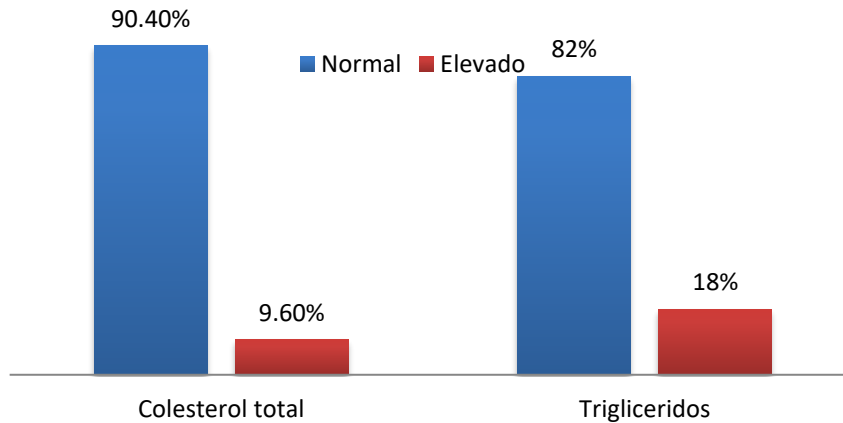


Fig. 3. Prevalencia de dislipidemia en jóvenes universitarios

Al cruzar los datos de los participantes que presentaron dislipidemia se identifico que 104 tuvieron solo hipercolesterolemia (9.57%), 267 hipertrigliceridemia (18%) y 81 (4.1%) dislipidemia mixta. Tabla 1

Correlación de lípidos				
		Colesterol		
		Elevado	Normal	Total
Triglicéridos	Elevado	81	267	348
	Normal	104	1481	1585
	Total	185	1748	1933

Tabla 1. Correlación de dislipidemias en jóvenes universitarios

Se identifico hipertrigliceridemia en 13 (7.60%) estudiantes con peso bajo, 134 (12.60%) con IMC normal, 105 (22.50%) con sobrepeso y 96 (40.9%) con obesidad. Fig 4.

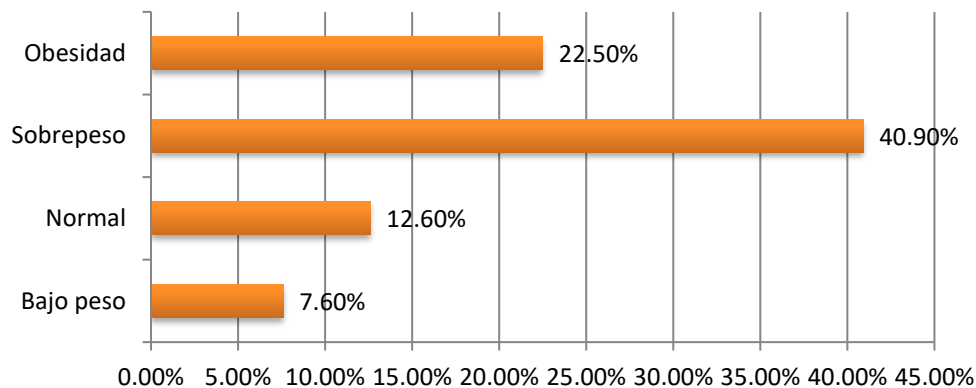


Fig. 4. Hipertrigliceridemia por Índice de Masa Corporal en jóvenes universitarios

La distribución de hipercolesterolemia por IMC se presenta en el 5.95% (10) con peso bajo, en 7.6% (81) con IMC normal, 12% (56) con sobre peso y 16.2% (38) con obesidad. Fig. 5.

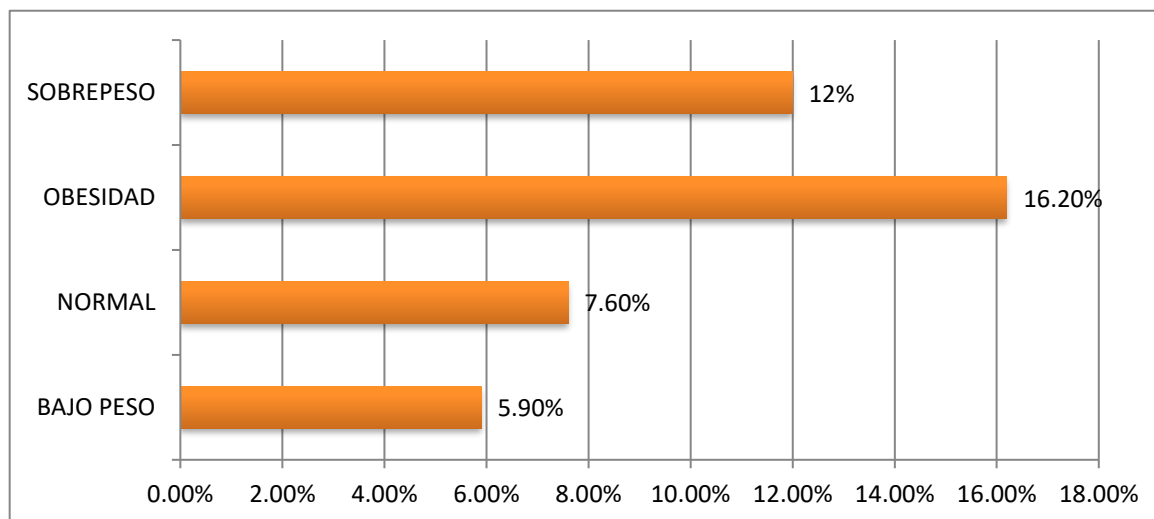


Fig. 5. Hipercolesterolemia en jóvenes universitarios de acuerdo con el Índice de Masa Corporal

Comentarios Finales

La presencia de elevación en las concentraciones de colesterol y triglicéridos a edades en promedio de 18 años, nos muestran, que un porcentaje (18%) de la población joven ya muestra las primeras señales de alteración al encontrarse en sus parámetros sanguíneos concentraciones que ya tienden a generar cambios en la estructura de su sistema vascular.

Aunado a ello, los jóvenes con sobrepeso y obesidad llegan a presentar hasta en un 40% alguna alteración en los lípidos que incrementa el riesgo para enfermedad cardiovascular.

Es importante tomar en cuenta que la expresión de la enfermedad puede llevar años; sin embargo, la detección temprana y el chequeo constante pueden disminuir de forma significativa el riesgo de enfermar a temprana edad.

Referencias

- 1.- World health organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. 2011 [Acceso: 7 de febrero de 2015] disponible en: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_full_en.pdf?ua=1.
- 2.- Rodríguez DL, Fernández-brito RJE, Díaz SME, Ruiz AV, Hernández HH, Herrera GV, Et al. Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. Revista cubana de pediatría. 2014; 86(4): 433-444.
- 3.- Gutiérrez JP, Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, Franco A, Cuevas NL, Et al. Encuesta nacional de salud y nutrición 2012: resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto nacional de salud pública (mx). 2012.
- 4.- Dorantes CA, Martínez SC, Guzmán BA. Dislipidemias. En: Endocrinología clínica. 4ª Ed. México: Editorial Manual Moderno; 2012. Pp. 313-332.
- 5.- Hernandez Castro, Jorge Luis. Asociación entre los lípidos sanguíneos y la presencia de aterosclerosis regional, revista cubana de alimentación y nutrición. Junio 2014. Volumen 24, número 1; 17-34 ISSN:1561-2929.
- 6.- Antón GF, Correcher SE, Rodríguez LFA, González CS. Evaluación durante 6 años de la dislipidemia en un centro de salud: importancia de las acciones de mejora. Semergen. 2014; 40(5): 241-246.
- 7.- Pedro Enrique Miguel Soca. Dislipidemias. ACIMED, universidad médica “Mariana Grajales Coello”, Holguín, Cuba, 2009; 20(6): 265-273.
- 8.- Guía de práctica clínica: Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. México: Secretaría de salud. 2012. [acceso el: 24 de enero de 2015] Disponible en: www.cenetec.salud.gob.mx/interior/gpc.html.
- 9.- Canalizo ME, Favela PEA, Salas AJA, Gómez DR, Jara ER, Torres ALP, Viniestra OA, Guía de práctica clínica diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013; 51(6): 700-9.

- 10.- National cholesterol education program. Detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III). 2002. 2-5215.
- 11.- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Veracruz. Cuernavaca, México: Instituto nacional de salud pública, 2013.
- 12.- He M, Wolpin B, Rexrode K, Manson J, Rimm E, Hu F, Qi L. ABO Blood Group and Risk of Coronary Heart Disease in Two Prospective Cohort Studies. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* American Heart Association 2012; 2314-2320.
- 13.- Angeles Chimal J., Santa Olalla Tapia J., Rivas Gonzalez R.. indice de masa corporal y su relacion con la concentracion serica de trigliceridos en donadores de sangre humana de la region oriente del estado de moresl. *medigrphic.* 2009 mayo; 2.
- 14.- Escobedo PJ, Pérez RJ, Shargordky H, Champagne B. Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio CARMELA. *Gaceta Médica de México.* 2014; 150: 128-36.
- 15.- Magallanes MM, Gallegos CEC, Carrillo CAL, Sifuentes LD, Olivera BMA. Sobrepeso, obesidad y dislipidemias en población universitaria del noreste de México. *Investigación y educación en enfermería.* 2010; 28(1): 101-107.
- 16.- Arjona VRD, Herrera SLF, Sumárraga UCM, Alcocer GMA. Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2014; 71(2): 88-94.
- 17.- Hernandez Carranco Roandy, Flores Peña Yolanda, Ortix Felix Rosario Edith. grupo sanguineo, alimentacion y sobrepeso/ obesidad: una miscelanea. *Enfermeria Global.* 2014 octubre; 13(36).
- 18.- Carrasco VAF, Ziegler CED, Montes OI. Frecuencia de dislipidemia en una población de adultos jóvenes. *Medicina Interna.* 2005; 21(4): 238-251.
- 19.- Miller M y cols. Triglycerides and cardiovascular disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 123: 2292-333.

LA OBESIDAD EN JÓVENES, UN RIESGO MAYOR PARA EL DESARROLLO DE DIABETES MELLITUS

Dr. José Manuel Hurtado Capetillo¹, Dra. Martha Lilia León Noris²,
Dr. Pedro Gutiérrez Aguilar³, Dra. María del Refugio Salas Ortega⁴, Dra. Aurora Díaz Vega⁵

Resumen— La obesidad es un primer paso para la diabetes mellitus. De la condición antropométrica que desarrolle un estudiante se pueden determinar futuras alteraciones en su salud. **Objetivo:** Determinar la relación obesidad con alteraciones de glucosa en estudiantes universitarios. **Material y métodos:** Se realizó estudio observacional transversal en la Universidad Veracruzana región Veracruz, en alumnos de nuevo ingreso al periodo 2015. Se determinó el IMC y la concentración de glucosa sérica. **Resultados:** Se estudiaron 1,859 estudiantes de 17 a 25 años, con una media de 19.03±1.3. El 54.3% correspondieron al sexo femenino y 45.73% al masculino. El 56.3% (1,047) curso con índice de masa corporal normal, mientras que el 43.7% con alteraciones en su índice. El 15.5% (288) cursaron con glucosa alterada. La alteración de glucosa se presentó en el 23.9% de los obesos, en el 17.7% con sobrepeso, el 13.8% con peso normal y el 8.1% con bajo peso ($p<0.001$). **Conclusión.** La presencia de sobrepeso y obesidad establecen un gran riesgo para que los jóvenes ya presenten alteraciones en la concentración de glucosa como primer paso para la manifestación de diabetes.

Palabras clave—Obesidad, jóvenes, riesgo, diabetes mellitus.

Introducción

En la actualidad la obesidad se ha convertido en un padecimiento universal y los clínicos le han considerado como el primer paso para el desarrollo de la Diabetes Mellitus. García –García(2008) del Instituto de Salud Pública refiere el incremento de ésta condición en todas las edades, regiones y grupos socioeconómicos lo que lleva a una enorme preocupación en el sector salud¹

Para el 2010 la Secretaría de Salud en su acuerdo Nacional² informa que la población obesa se ha triplicado, por lo que en el 2005 declaró a la obesidad como un factor de riesgo para diabetes mellitus tipo II, siendo la primera causa de muerte y la principal causa de hospitalización, además de ser también la primera causa de insuficiencia renal, ceguera y amputaciones no traumáticas además de triplica el riesgo de infartos y enfermedades cerebro vasculares. Estima que para el 2025 11 millones de Mexicanos la padecerán, por lo que según el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria de la misma Secretaría, se tendrá un consumo muy elevado del presupuesto en salud, es decir se considera una mayor inversión en la medicina curativa que en la preventiva.

En 2006 la ENSANUT reporto una prevalencia de sobrepeso y obesidad para hombres y mujeres de 71.9% y 66.7% respectivamente. Asimismo, la Organización Mundial de la Salud en una de sus estimaciones consideró que para el 2015 se tendría una población de 2300 millones de sobrepeso y más de 700 millones con obesidad.³

Considerando éste contexto y dada su misión como una institución pública, es que la Universidad Veracruzana implementa desde hace varios años a los alumnos de nuevo ingreso un examen de salud, siendo uno de sus indicadores que se identifican el sobrepeso, obesidad y parámetros bioquímicos, partiendo que son jóvenes que vienen con una carga cultural y hábitos alimenticios que influyen en su estado de salud.

Arrollo en 2006⁴ opina sobre la calidad de dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios y coincide con diversos investigadores los cuales han reportado trabajos con poblaciones jóvenes, siendo la población universitaria la que presenta condiciones vulnerable desde el aspecto nutricional ya que es común omitan algunas comidas, tengan ayunos prolongados y opten por consumir entre comidas preferentemente rápidas o bien aquellas

¹ José Manuel Hurtado Capetillo Dr. es investigador del Centro de Estudios y Servicios en Salud de la Universidad Veracruzana mhurtado@uv.mx (autor corresponsal)

² Dra Martha Lilia León Noris es Profesora de Medicina, Bioanálisis y en la Maestría en Administración de servicios de salud en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. mleon@uv.mx

³ Dr. Pedro Gutiérrez Aguilar es Profesor de la Facultad de Medicina en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz pgutierrez@uv.mx

⁴ Dra. María del Refugio Salas Ortega es Profesora de Bioanálisis y en la Maestría en Administración de servicios de salud en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. resalas@uv.mx

⁵ Dra. Aurora Díaz Vega es Profesora de Medicina y en la Maestría en Administración de servicios de salud en la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz aurdiaz@uv.mx

que en vez de nutrirlos les ocasionan incremento de peso, sin omitir que algunos consumen alcohol. Por otro lado, es la etapa de sus vidas en que asumen la responsabilidad de su alimentación al estar lejos del seno familiar, por lo que se trata de un momento crítico para el desarrollo de hábitos alimenticios.

Es importante considerar que estudios epidemiológicos sobre dieta y salud en relación a obesidad han cambiado su orientación, antes se enfocaban al consumo de grasa hoy en día se habla de la calidad de la dieta total y del patrón dietético por lo que éste tipo de indicadores demandan estudios más específicos así como también dan pie a foros de discusión importantes.

La Universidad de Baja California publicó un estudio que realizó a su comunicad universitaria en la facultad de Medicina, enfermería y odontología donde reporta una prevalencia de sobrepeso del 19% y obesidad del 39%, y observan una mayor obesidad en hombres 36.1% y en menor proporción en mujeres con el 19.6%.⁵

Trujillo Hernández en 2010⁴ publicó un estudio que hizo sobre frecuencia y factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en universitarios de la ciudad de Colima, México y reporta en su estudio de 821 estudiantes aproximadamente en un 50% de hombres y mujeres con edad promedio de 20.9 ± 2.5 una frecuencia de sobrepeso y obesidad en hombres de 27.8% y 14.7% y para el caso de las mujeres 17% y 5.2%.⁶

Aunque existe interés de los investigadores y clínicos por atender ésta problemática que catalogan como enfermedad compleja para la cual no existen estrategias de prevención eficaces, es necesario plantear acciones que en forma conjunta con el sector salud e instituciones educativas integren estos últimos a sus planes de estudios saberes teóricos que les permitan generar competencias para el auto cuidado, y sobre todo considerando que la vida de un estudiante también es compleja, considerando que un joven universitario se encuentra en su mayoría con muchas horas en la institución educativa lo que puede ser una causa de la pérdida de horarios alimenticios.

Por lo antes expuesto el presente estudio realizado a jóvenes universitarios de nuevo ingreso de la Universidad Veracruzana considera como objetivo encontrar la relación entre obesidad y niveles de glucosa como factores de riesgo para el desarrollo de la diabetes mellitus así como la emisión de propuestas estratégicas que coadyuven a la integración de programas de apoyo en la promoción de la salud

Descripción del Método

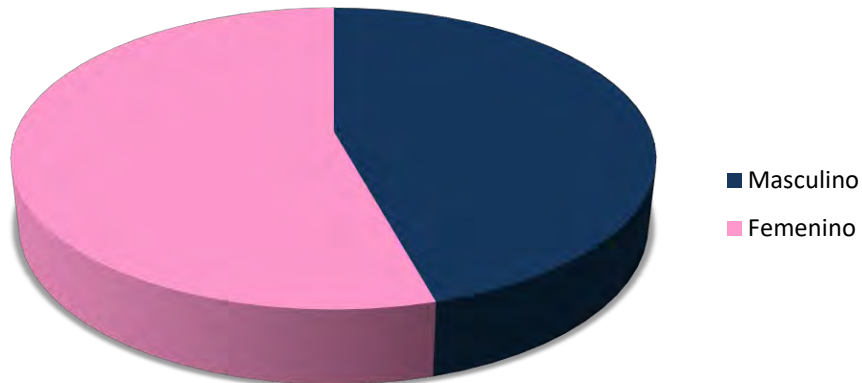
Se realizó un estudio retrospectivo de corte transversal con datos proporcionados por el Centro de Estudios y Servicios en Salud (CESS) de la población estudiantil de recién ingreso a la Universidad Veracruzana Región Veracruz en el 2015. Los criterios de inclusión fueron alumnos de la Universidad Veracruzana Región Veracruz, que cuentan con el examen de salud integral, se excluyeron aquellos que no proporcionaron su consentimiento por escrito y se eliminaron aquellos que no presentaron un cuestionario de evaluación completo. Se utilizó la base de datos del CESS, correspondiente a la información médica de 2015. Se revisaron las variables para clasificación del peso y la glucemia que conformaron la investigación. Se analizó y obtuvo la prevalencia de obesidad e hiperglucemia en la población estudiantil. Se empleó un programa estadístico SPSS 14.0, se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión. En el análisis univariado se realizaron frecuencias absolutas y relativas, y en el bivariado la prueba de χ^2 . Se obtuvieron significancias con $p < 0.05$. Se guardó la confidencialidad de los pacientes y datos personales que aparecen en la base de datos, de acuerdo con el Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares. Se obtuvo un manejo de los datos de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Resultados

Se estudiaron 1,859 estudiantes de la Universidad Veracruzana, con edades comprendidas de 17 a 25 años, con un promedio de 19.03 ± 1.3 años. La distribución por sexo mostro que 1,009 estudiantes correspondieron al sexo femenino (54.3%), mientras que 850 al masculino (45.7%). Fig 1.

Fig. 1 Distribución por sexo de estudiantes universitarios

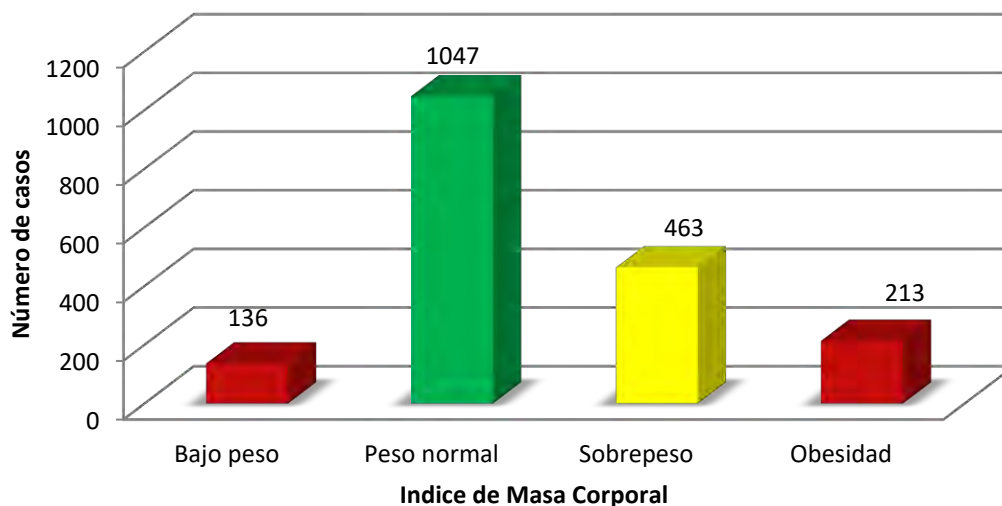
N= 1,859



Los valores del índice de masa corporal (IMC) oscilaron entre 13.87 y 48.30 kg/m^2 , con un promedio de 24.25 ± 4.85 . Clasificándose con peso normal el 56.3% (1,047), bajo peso 7.3% (136), sobrepeso 24.9% (463) y obesidad 11.5% (213). Fig. 2

Fig. 2 Distribución del índice de masa corporal en universitarios

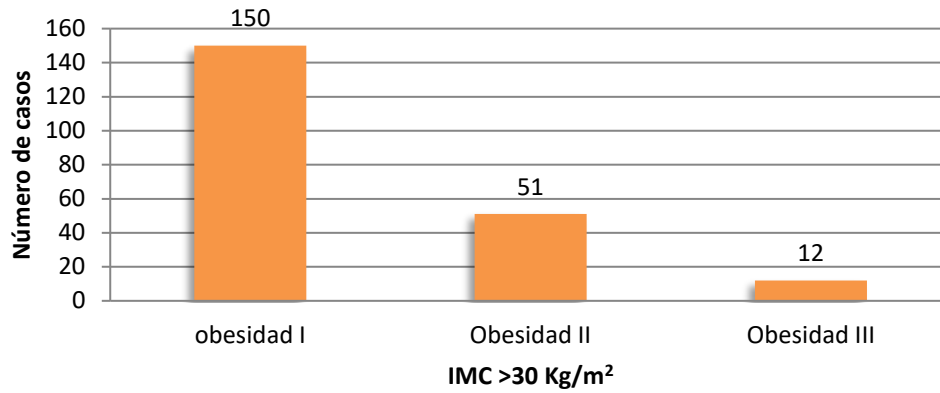
N= 1,859



En el caso de obesidad (213), el 8.1% del total correspondió al grado I (150), el 2.7% (51) al grado II y el 0.6% (12) al grado III. Fig 3.

Fig. 3 Distribución de Obesidad en jóvenes universitarios

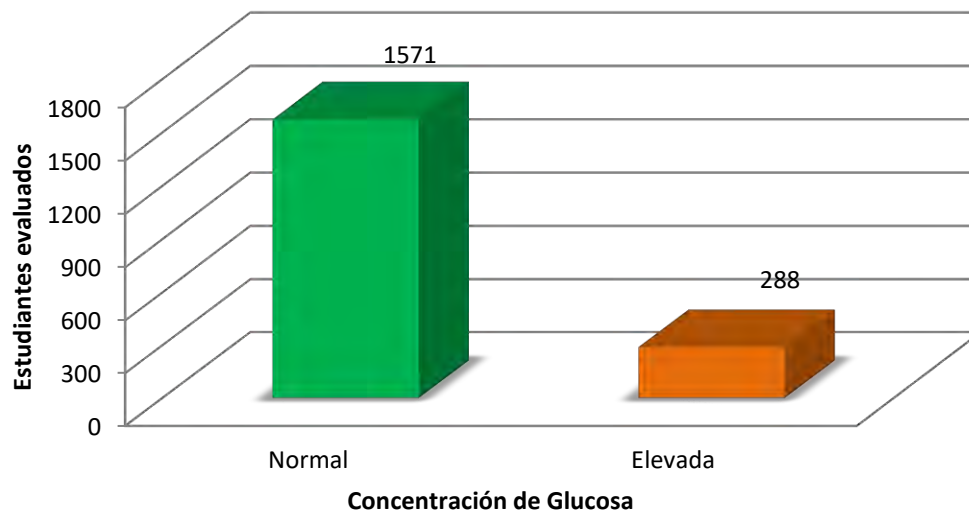
N=213



La concentración de glucosa oscilo de 62 a 360 mg/dl, de los cuales el 15.5% (288) presentaron elevación por arriba del rango de normalidad (<100 mg/dl), mientras que el 84.5% (1,571) permaneció en la normalidad. Fig 4.

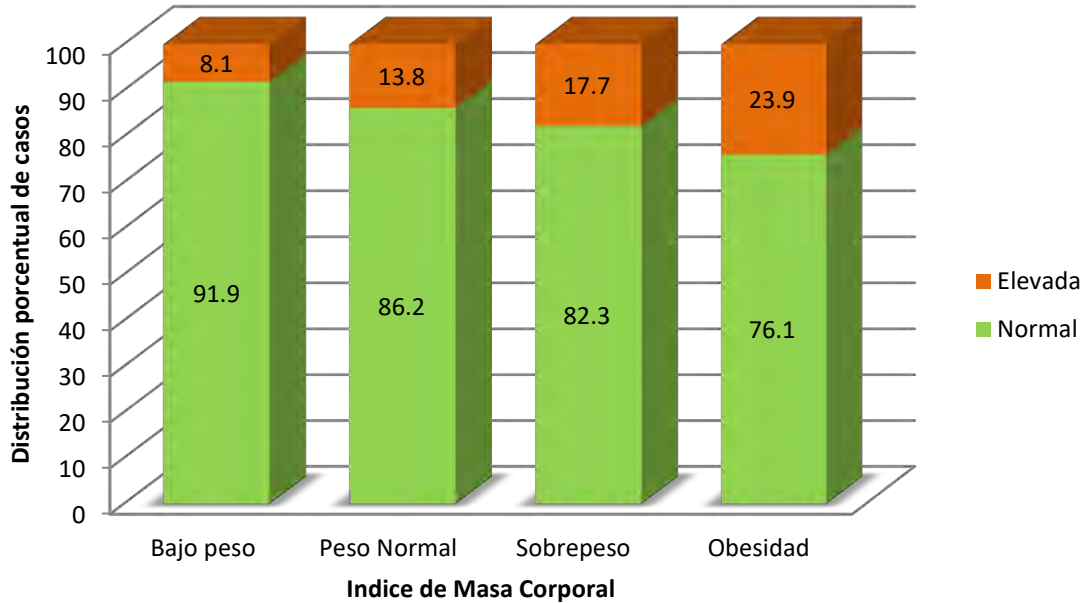
Fig. 4 Prevalencia de hiperglucemia en estudiantes universitarios

N=1,859



El análisis de la alteración de glucosa de acuerdo al IMC identifico que el 8.1% de los estudiantes con bajo peso (11), curso con glucosa elevada, mientras que el 91.9% (125) permaneció en concentraciones normales. En el caso de estudiantes con peso normal el 13.8% (144) tuvo concentraciones elevadas, al igual que el 17.7% con sobrepeso (82) y el 23.9% (51) de los estudiantes con obesidad, lo cual muestra una diferencia significativa ($p < 0.001$). Fig. 5

Fig. 5 Prevalencia de hiperglucemia de acuerdo al índice de masa corporal



Conclusión

De cada 100 jóvenes universitarios el 44% de ellos cursa con alguna alteración de su peso, mientras que casi el 16% muestra concentraciones elevadas de glucosa, la combinación de ambos riesgos genera que el 7.15% de los alumnos presenten obesidad y elevación de glucosa, lo cual trasciende forma inminente a la diabetes mellitus sino se cuentan con medidas de intervención efectivas que modifiquen sus riesgos.

Las condiciones de salud que se detectan al ingreso a la universidad marcan en muchos casos el ritmo con el que se enfrentan a una vida futura, reforzándose en muchas ocasiones los hábitos negativos y prácticas de riesgo; por consiguiente las condiciones en los jóvenes universitarios deber ser evaluadas de forma individual, de tal manera que permita caracterizar a cada uno para lograr incidir los factores que favorecen el deterioro de la salud, así crear estrategias de intervención para mejorar la salud durante la vida universitaria y promover el cambio en estilos de vida más saludables desde el inicio de su educación profesional.

El informar a los padres, el que los tutores consideren la salud como parte de su formación profesional y que el estudiante sepa que existe el apoyo para mejorar la salud, debe ser la triada que marque la intervención en beneficio de la salud.

Referencias

- ¹ GARCIA-GARCIA, Eduardo et al. La obesidad y el síndrome metabólico como problema de salud pública: una reflexión. *Salud pública Méx* [online]. 2008, vol.50, n.6, pp.530-547. ISSN 0036-3634. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-36342008000600015>
- ² Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. 19 de Mayo, 2010. Gobierno Federal <http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/programas/Acuerdo%20Original%20con%20creditos%2015%20feb%2010.pdf>
- ³ Villa, A.R., M.H. Escobedo y N. Méndez-Sánchez 2004. Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. *Gac Méd Méx* Vol.140, Suplemento No. 2, S21-S25. http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=27351&id_seccion=1903&id_ejemplar=2821&id_revista=48
- ⁴ M. Arroyo Izaga, A.M. Rocandio Pablo, L. Ansotegui ALday, E. Pascual Apalauza, I. Salces Beti y E. Rebatosa Ochoa. Calidad de dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes Universitarios. Original *Nutrición hospitalaria* 2006;21(6):673-679 ISSN 0212 CONDEN NUHOEQ SVR 318 <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21n6/original6.pdf>
- ⁵ Gisela Ponce y Ponce de León, Josefina Ruíz Esparza Cisneros, AnaBel Magaña Rosas, Betzabé Arizona Amador y José de Jesús MAYagoitia Witrón. Obesidad y factores de riesgo en estudiantes del área de la salud de la Universidad autónoma de Baja California , Mexicali http://www.respyn.uanl.mx/xii/4/articulos/Obesidad_y_factores_de_riesgo_bb.htm
- ⁶ Benjamin Trujillo-Hernandez, Clemente Vázquez, José R. ALmanza-Silva, María E. Jaramillo-Virgen, TAdeana E. Mellin-Landa, Ofelia B.Valle-Figueroa, Roberto Pérez-Ayala, Rebeca O. Millán-Guerrero, Emilio Prieto-Díaz-Chávez y Oscar Newton-Sánchez. *Rev. Salud Pública.* 12 (2): 197-207,2010
Frecuencia y factores de riesgo asociados a sobrepeso y obesidad en universitarios de Colima, Mexico <http://www.scielosp.org/pdf/rsap/v12n2/v12n2a03.pdf>

Deterioro ambiental del ejido por la construcción de vivienda: caso de estudio, Los Reyes, Jocotitlán

Arq. René Hurtado Gómez¹, Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez², Lic. Emanuel Cruz Plata³
Dr. Ramón Gutiérrez Martínez⁴, Ing. Rubén Hurtado Gómez⁵

Resumen

El objetivo del presente trabajo, es describir un criterio metodológico para explicar el deterioro del ejido de los Reyes municipio de Jocotitlán Estado de México, por medio de dos grupos de indicadores: la sobreexplotación de los recursos naturales y la destrucción del hábitat. Asimismo se muestra como la construcción de la vivienda es un efecto transformador del medio ambiente provocado por el hombre.

Palabras Clave: deterioro ambiental, construcción vivienda, ejido.

Introducción

Es necesario conocer los términos que se asocian con el *impacto ambiental*, como se ha estudiado, es el conjunto de elementos que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos. Toda alteración, modificación, o cambio en el ambiente ocasionado por el hombre o la naturaleza se consideran de *impacto ambiental*. (Escobar, 2010).

Los fenómenos que afectan al ambiente de forma sistémica, pueden ser originados por sucesos naturales o por la acción antropogénica o antrópica, de acuerdo con el tiempo en que se notan sus efectos y la intensidad de éstos, dichos cambios o alteraciones pueden ser graduales, inesperados y, a su vez, catastróficos. (Escobar, 2010).

Entre los fenómenos naturales más comunes que alteran al ambiente se encuentran los huracanes, sismos, tornados, sequías, e inundaciones. El hombre establece, consciente o inconscientemente, una relación con la naturaleza al tomar del ambiente los elementos para satisfacer sus necesidades, provocando con ello un impacto ambiental; al pisar un prado, mover una piedra, también al desmontar una selva, destruir y contaminar un arrecife. (Escobar, 2010).

Las consecuencias que se manifiestan en un ecosistema por la actividad humana no siempre implican la destrucción de la vida, por lo que se puede hablar de un impacto ambiental negativo, pero también de uno positivo. (Escobar, 2010).

El impacto ambiental negativo, ocurre al explotar los recursos de un ecosistema y provocar su degradación, así como la pérdida de sus especies. Con esto se desequilibran y rompen los ciclos ecológicos y se pierde la eficiencia de ecosistema en su conjunto para utilizar la materia y energía que circulan en él ambiente.

Algunos ejemplos de impacto ambiental negativo son; la pérdida de la biodiversidad de los ecosistemas resultado de la invasión de los espacios naturales; la desertificación de grandes extensiones de los continentes, provocada por el agotamiento y erosión de los suelos, la erradicación de la cobertura vegetal ocasionada por las actividades agrícolas y ganaderas.

El impacto ambiental de las actividades antropogénicas o antrópicas también puede ser positivo, por ejemplo, con el desarrollo y el uso de la tecnología se han podido *habilitar zonas de deterioro* originalmente inhóspitas, convirtiéndose después en campos de cultivo, como lo hicieron los kibutz (comunidades agrícolas israelíes) En otros

¹ Arq. René Hurtado Gómez es estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. burrenehg11@hotmail.com

² Dra. Mercedes Ramírez Rodríguez. Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. merrramirez@yahoo.com.mx

³ Lic. Emanuel Cruz Plata Estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. emanuelcpla@gmail.com

⁴ Dr. Ramón Gutiérrez Martínez. Profesor Investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México.

⁵ Ing. Rubén Hurtado Gómez Estudiante de la Maestría en Estudios Sustentables Regionales y Metropolitanos en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. rubenhg11@hotmail.es

lugares también se han limpiado cuerpos de agua contaminados, estableciéndose comunidades biológicas con una importante biodiversidad.

Las causas del deterioro ambiental tiene su origen desde antes de la aparición del hombre sobre la tierra. Por ejemplo, una gran cantidad de gases tóxicos han sido liberados a la atmósfera, ya sea por la actividad volcánica o biológica, y han permanecido suspendidos durante cientos o miles de años. El hombre primitivo ya generaba importantes cambios en el ambiente aunque sólo dispusiera de tecnologías precarias. La práctica del fuego proporcionó un gran impulso al desarrollo de la humanidad, pero también trajo serios efectos contaminantes, sobre todo antes de que el hombre fuera capaz de controlarlo.

El surgimiento de las civilizaciones y de la gran cantidad de recursos que éstas demandaban desde hace cerca de 7000 años ha puesto en peligro el equilibrio del medio y, a veces, lo ha roto irremediamente.

El deterioro ambiental que presentamos en la actualidad depende, casi por completo, de la actividad humana, ocasionado por varias causas explícitas, sobreexplotación de los recursos, destrucción del hábitat, contaminación ambiental, excesivo crecimiento poblacional y consumismo. (Escobar, 2010)

La sobreexplotación de los recursos naturales se observan por la velocidad con la que el hombre consume los recursos naturales supera en la mayoría de los casos la rapidez con la que los recursos se regeneran, ocasionando un deterioro progresivo y, a su vez, el agotamiento de los mismos. (Escobar, 2010)

La caza desmedida, el tráfico de especies, el agotamiento, erosión, salinización del suelo y su desertificación son ejemplos frecuentes de sobreexplotación de los recursos.

Otro ejemplo concreto es que en nuestros días se cortan diez veces más árboles que los que se pueden regenerar y los bosques están reduciéndose y desapareciendo en toda la esfera terrestre. Entre 1990 y 1995 desaparecieron 65 millones de hectáreas de bosques, debido a la tala, la quema para obtener zonas de cultivo, los incendios descontrolados y la expansión de la mancha urbana. (Escobar, 2010)

La destrucción del hábitat se puede generar de manera directa por la acción inmediata de algún fenómeno meteorológico, cierto proceso geológico o la intervención humana.

La urbanización, la transformación de bosques en pastizales y más tarde en desiertos, el cambio del cauce de un río o la construcción de una presa, son formas en las que se hace evidente el efecto transformador del hombre. El deterioro también puede ocurrir de manera indirecta, como consecuencia de fenómenos ocurridos lejos del lugar, pero que terminan por afectarlo. (Escobar, 2010)

La destrucción del hábitat tiene consecuencia inmediata e ineludible, la disminución de la biodiversidad a partir de la expulsión o extinción de sus especies. (Escobar, 2010).

DESCRIPCION DEL METODO

Objetivo.

En este trabajo, se presenta una metodología para explicar el deterioro del ejido, por medio de dos grupos de indicadores: la sobreexplotación de los recursos naturales y la destrucción del hábitat.

Suposiciones del análisis.

El deterioro ambiental que presenciamos en la actualidad depende, casi en su totalidad, de la actividad humana, ocasionado por varias causas explícitas: sobreexplotación de los recursos naturales, destrucción del hábitat, excesivo crecimiento poblacional, se obtiene bajo las siguientes hipótesis:

- a) Sobreexplotación de los recursos (erosión del suelo, agotamiento, tala de árboles y cambio del uso del suelo).
- b) Destrucción del hábitat (la urbanización, la construcción de vivienda, la transformación del bosque en pastizales y más tarde en desiertos).

Las hipótesis anteriores justifican el uso de un criterio metodológico para explicar el deterioro del ejido en cuestión.

Metodología.

Para la ejecución del objetivo de este trabajo de investigación, se utilizará una metodología de carácter descriptivo. El método de análisis es bastante simple toma en cuenta, tres ejes de análisis; el primero delimita la zona de estudio

sustentado en los Planes de Desarrollo. El segundo eje, acentúa la sobreexplotación de los recursos naturales y el tercer eje muestra la destrucción del hábitat (ejido) con la urbanización o construcción de casas.

1 Delimitación de la zona de estudio.

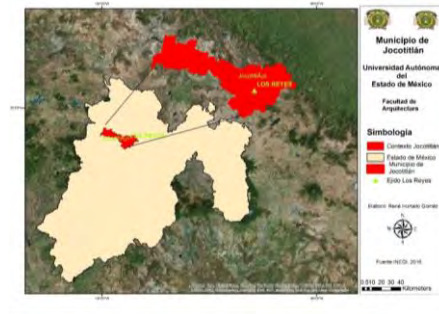
El municipio de Jocotitlán se ubica en el Estado de México, dicho municipio pertenece a los 32 Estados que conforman la República Mexicana como se muestra en la imagen 1.

Imagen 1. Estado de México.



Fuente: Elaboración propia en base al plan de desarrollo urbano y google heart.

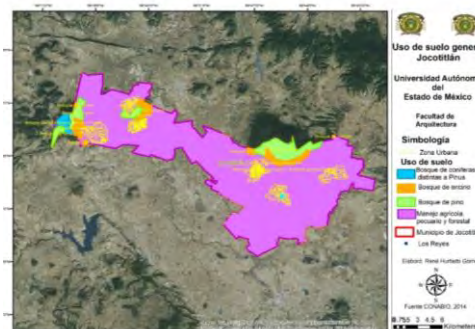
Imagen 2. Municipio de Jocotitlán



Fuente: Elaboración propia en base al plan de desarrollo urbano y google heart.

En la imagen 2, se observa el Municipio de Jocotitlán. La zona ejidal de Jocotitlán tiene aproximadamente una extensión de 277.26 hectáreas. El municipio, se caracteriza por el cerro Xocotepetl (Ramírez 1997).

Imagen 3 Uso de suelo del municipio.



Fuente: Elaboración propia en base al plan de desarrollo urbano y google heart.

En la imagen 3, se muestra el uso del suelo. El bosque tiene una extensión de 756 hectáreas; la zona agrícola le corresponde una extensión de 748 hectáreas. La suma total es de 1,504 hectáreas (Ramírez 1997).

2 .Análisis de la Sobreexplotación de los recursos naturales.

La rapidez con la que el hombre consume sus recursos naturales supera en la mayoría de los casos, la velocidad con la que los recursos naturales se regeneran. Tal es el caso de ejido de los reyes, debido a que la población está talando árboles para establecer áreas agrícolas. Esto debe subrayarse como un cambio del uso del suelo.

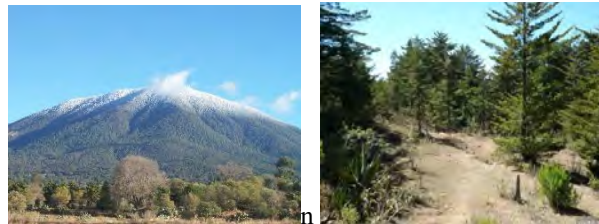
Imagen 4. Sobreexplotación de los Recursos naturales.



Fuente: información propia.

La imagen 4, muestra la rapidez con la que el hombre consume sus recursos naturales y la urgencia de ir ampliando la frontera agrícola. La misma imagen, muestra que para establecer áreas agrícolas hubo tala de árboles ocasionando un deterioro progresivo y agotamiento.

Imagen 5 y 6. Sobreexplotación de los recursos naturales.



Fuente: información propia.

Las imágenes 5 y 6, muestran que en nuestros días se cortan diez veces más árboles que los que se pueden sembrar; los bosques están reduciéndose y desapareciendo; solo observamos, la fragmentación del bosque.

Las imágenes 7 y 8 Sobreexplotación de los recursos



Fuente: información propia.

Las imágenes 7 y 8 muestran los incendios provocados por el hombre para obtener zonas de cultivo.

3 Destrucción del Hábitat.

La destrucción del hábitat, se relaciona con el crecimiento demográfico, y la urbanización, trayendo consigo la transformación del bosque y más tarde en bosques fragmentados. De acuerdo con el INEGI (2010), en el ejido de los Reyes, la población es 894 habitantes y tienen una escolaridad incompleta. La población de 595 cuentan con escolaridad básica.. En el ejido de los Reyes hay 191 analfabetos de 15 y más años. La población joven, de 6 y 14 años (decir el 17%) no asisten a la escuela. (INEGI 2010).

Imagen 9 la destrucción del Hábitat y su relación con el crecimiento poblacional.



Fuente: información propia.

En el ejido de los Reyes hay un total de 877 viviendas. 320 tienen piso de tierra; 92 cuentan con una sola habitación; 108 tienen instalaciones sanitarias, 108 son conectadas al servicio público, y 251 tienen acceso a la energía eléctrica. (INEGI 2010).

Imagen 10 viviendas del ejido los reyes



.Fuente: Información propia.

Destrucción del Hábitat, en el Ejido de los Reyes por la Construcción de Casa de interés Social

El ejido de los reyes, tiene una superficie de 1.5 hectáreas. La destrucción del hábitat se ha generado por la intervención humana. La construcción de 69 viviendas de interés social de nivel bajo ha cambiado el uso del suelo y ha destruido el bosque. En dicha construcción de para 69 familias, actualmente sólo viven 12 familias.

Imágenes 11 y 12. Destrucción del Hábitat por la construcción de 69 viviendas en el ejido los reyes



Fuente: información propia.

Conclusiones

La construcción de las viviendas de interés social bajo, ha transformado el bosque y ha destruido el ejido de los Reyes. En dicha destrucción es evidente el efecto transformador de forma directa por las actividades del hombre.

La destrucción del bosque, tiene como consecuencia inmediata e ineludible, la disminución del bosque y su biodiversidad.

En México esto representa un problema mucho más grave pues considerado, junto con 16 países más, como una región de mega diversidad. Estos países concentran de 60 a 70% de toda la diversidad del planeta y albergan una gran parte de la riqueza genética de todas las especies que habitan la tierra. (Escobar, 2010)

En este trabajo se propuso identificar el deterioro ambiental del ejido de los Reyes. Se llevó a cabo un análisis descriptivo para explicar el deterioro ambiental. Con dicho análisis se encontró que, se han perdido 2 hectáreas de bosque

Existen varias ventajas en el establecimiento y aplicación del criterio metodológico. Entre éstas, se incluyen una visualización directa del deterioro generada por los propietarios del ejido de los Reyes.

Los mismos ejidatarios aceptan vender o traspasar el ejido, por la falta de recursos, ya que al no poder cultivar caen e la envolvente de explotar los recursos naturales para subsistir y mantener a sus familias o bien cediendo los terrenos de ejido para la construcción de viviendas.

El cambio del uso del suelo es irreversible. Sin embargo, el bosque se puede regenerar, con el apoyo del Gobiernos en sus niveles Federal y Estatal, por medio de proyecto de desarrollo comunitario. Los ejidatarios, deberán trabajar, en cuanto al cuidado y protección del bosque al mismo tiempo deben desarrollar actividades económicas que les permitan obtener ingresos económicos y llevar a cabo un plan de manejo para el ejido de los Reyes, Jocotitlán.

Bibliografía

- Escobar, Alicia. (2010) . Ecología y Medio Ambiente. Editorial Mc Graw Hill., UNAM, México.
- Gliessman, Stephen (2000), Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture, Boca Raton, Florida, Lewis Publishers.
- INEGI.2010 Censos Generales de Población y Vivienda. Censos de Población y Vivienda.
- INEGI.2010 Estadísticas de Jocotitlán.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Jocotitlán (2013)
- Ramírez, Alberto (1997) Monografía de Jocotitlán, Edición 1997, Editorial Instituto Mexiquense de Cultura, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A.C.
- SEDESU, 2006. Estudio para El Ordenamiento Ecológico Regional del Corredor Galeras- Cadereyta.

LIDERAZGO COMPARTIDO, SINERGIA DE UNA INSTITUCIÓN QUE FORMA DOCENTES

Mtra. Gisela Hurtado Villalón¹, Mtra. Magdalena Núñez Solano²,
Mtra. Martha Beatriz de Fátima Aguilar Casares³

Resumen—El liderazgo compartido, la gestión participativa interactiva y proactiva en la Escuela Normal de Tlalnepantla (ENT), tiene como propósito general: Propiciar un ambiente laboral en pro de la acción educativa a través del ejercicio cotidiano del liderazgo compartido en torno a la gestión participativa, interactiva y proactiva para fortalecer a la ENT como una IES que se sustenta en la sinergia de la unidad profesional. Definiendo una planeación institucional, elaborada por directivos y docentes en colegiado, lo que les permite fortalecer el diálogo y aprendizaje en equipo, situación que les lleva a ejercer una sinergia eficaz de logros en pro de los docentes en formación, así como el abrir sus puertas a externos para la evaluación de sus Planes y Programas educativos y la certificación de 12 procesos administrativos con base en la Norma ISO 9001:2008.

Palabras clave—Liderazgo compartido, sinergia, formadora de docentes.

Introducción

El siglo XXI se ve inmerso en cambios sustanciales económicos, políticos, sociales y culturales; transformando el contexto de las naciones y a la vez fusionando sus decisiones a través de la información y/o indicadores proporcionada por las instituciones multi y supraestatales (Fondo Monetario Internacional, FMI; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE; Unión Europea, UE; Tratado de Libre Comercio, TLC; Estados Unidos Norteamericanos, Banco Interamericano de Desarrollo, BID; Grupos Financieros G6, G7 y G8, entre otras). Situación que de alguna manera condicionan, modifican y determinan los grados de libertad política de cada país. Lo que Hessel, en su documento “indignados” (2010) denomina la “actual dictadura internacional de los mercados financieros que amenaza la paz y la democracia”.

Motivo por el cual en México educar en y para el presente siglo representa un reto y desafío desde hace tiempo, por lo que en los primeros años de la década de los 90 el gobierno estableció políticas públicas que le llevaron a determinar el Programa para la Transformación y el Fortalecimiento Académico de las Escuelas Normales (PTFAEN), dirigido por la Subsecretaría de Educación Básica y Normal, implementando cuatro líneas de acción: Paulatinos cambios a los planes de estudios, formación y actualización docente, rehabilitación de la planta física de las escuelas normales, de sus acervos bibliográficos, videotecas y desarrollo de estrategias de gestión participativas; siendo de esta forma el inicio del complejo proceso de reestructuración de las instituciones normalistas.

A dos décadas y media de la puesta en marcha del programa, la respuesta en las Escuelas Normales ha sido diversa y dependiente de la visión de cada directivo. En el caso específico de la Escuela Normal de Tlalnepantla (ENT) la transformación y fortalecimiento se generó a partir del 2006, la dirección escolar determinó ejercer un liderazgo compartido iniciando con la sensibilización del personal docente, posteriormente proporciona apoyo en tiempos para la profesionalización de los mismos, así como la generación de la cultura de aprendizaje colaborativo en donde entre docentes se actualizan y capacitan compartiendo sus saberes de manera interna. Este cambio de gestión genera un ambiente de trabajo armónico de desarrollo y fortalecimiento de la vida académica en la ENT, a la par la infraestructura se va modificando y enriqueciendo con recursos tecnológicos, acervos: bibliográficos, audiográficos, videográficos, entre otros. La actualización de los docentes y los nuevos recursos permiten a la

¹ Mtra. Gisela Hurtado Villalón es Directora de la Escuela Normal de Tlalnepantla. gishuvi@hotmail.com (autor corresponsal)

² Mtra. Magdalena Núñez Solano es Profesora de Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Biología en la Escuela Normal de Tlalnepantla, Estado de México magda.mns@gmail.com

³ Mtra. Martha Beatriz de Fátima Aguilar Casares es Subdirectora Administrativa en la Escuela Normal de Tlalnepantla, Estado de México amonrha29@yahoo.com.mx

institución innovar en aspectos académicos y administrativos que potencian la formación de los futuros docentes en educación básica; así como abriendo sus puertas a externos a fin de compartir sus experiencias por medio de congresos nacionales e internacionales y ser evaluados administrativamente con la Norma ISO 9001:2008 y sus Planes y Programas de Estudio por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

Problemática

El fortalecimiento en la profesionalización del personal docente, el logro de certificación en la Norma ISO 9001:2008 en sus doce procesos administrativos de los Departamentos de Control Escolar, Recursos Financieros y Recursos Humanos; así como la obtención del nivel uno en la valoración de los Planes y Programas de Estudios de las Licenciaturas en Educación Secundaria con Especialidad en Biología y Química por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior y el diseño, desarrollo y evaluación de sus 7 congresos internacionales “Experiencias, retos y perspectivas del uso de las TIC, TAC y TEP en el aprendizaje de las Ciencias y la Educación del Siglo XXI y sus 3 Congresos Nacionales “Experiencias, retos y perspectivas de Cuerpos Académicos y Formación Docente ha permitido a la ENT difundir y evaluar sus trabajos académicos y administrativos con instancias e IES nacionales e internacionales.

Siendo actualmente un reto definir ¿Cómo realizar una investigación cualitativa que recupere evidencias del ambiente laboral de la acción educativa para emplear el liderazgo compartido en torno a la gestión participativa, interactiva y proactiva en la sinergia de la unidad profesional de la ENT?

Descripción del Método

Tabla 1. Nombres de las planeaciones de la ENT	
Periodo	Nombre
2005-2006	La Escuela Normal de Tlalnepantla, institución que aprende.
2007	HurtadoVillalon_C0422
2008	La Escuela Normal de Tlalnepantla, Institución de Educación Superior que Aprende, Reflexiona y Transforma con las TIC's la formación docente.
2009-2010	IES que forma docentes de calidad con capacidad y competitividad académica e innovación educativa con las TIC's.
2011-2012	IES que forma docentes de buena calidad con capacidad, competitividad académica, innovación educativa e internacionalización, empleando los avances de la ciencia y las TIC's
2013	IES que forma docentes de buena calidad, capacidad, competitividad académica, innovación educativa, internacionalización y gestión institucional efectiva, acorde a los avances de la ciencia y las TIC.
2014-2015	IES de buena calidad con capacidad, competitividad académica, innovación educativa, internacionalización y gestión competente que forma docentes de excelencia, con avances de la ciencia y las TIC
2015 - 2016	IES que forma docentes de buena calidad, capacidad, competitividad académica, innovación educativa, internacionalización y gestión institucional efectiva, acorde a los avances de la ciencia y las TIC
2016 - 2017	IES formadora de docentes que desarrolla su potencial humano y competencias profesionales con calidad educativa y transformación institucional e internacionalización acorde a los avances de la ciencia, TIC, TAC y TEP.

a fin de ser posible identificar las posibles oportunidades de mejora en el uso del liderazgo compartido en torno a la gestión participativa, interactiva y proactiva se da comienzo al análisis y recolección de datos por medio de las planeaciones institucionales; identificadas y evaluadas por la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (DGESPE) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal (ProFEN), a continuación se presenta las etapas de superación y cambio de la institución en la tabla 1:

La sensibilización se identifica por medio de entrevistas al personal directivo de las cuales se identifica el autor Peter Senge (2006) y su obra la Quinta Disciplina en la cual menciona que “el aprendizaje es la tarea primordial del liderazgo, y quizá sea el modo en que un líder tiene derecho a influir sobre los demás. Esta visión se puede constatar en la tabla 1, con respecto al ciclo escolar 2005 - 2006 que hace referencia a institución que aprende y es justamente cuando se da inicio a los trabajos de sensibilización del personal docente. Observando que es en este momento cuando todos los integrantes de la institución elaboran la visión institucional en colegiado y definen en conjunto hacia donde quieren llevar a la institución; lo que compromete al profesorado a lograr o mejorar su profesionalización y la búsqueda de estrategias didácticas que mejoren los aprendizajes en las aulas. Puesto que ellos se identificaron en su totalidad con la visión.

La realización de entrevistas para este diagnóstico no sólo fue con directivos también se incluyó al personal docente el cual comento que al participar en la elaboración de la planeación institucional conocían en su totalidad las metas y acciones a realizar, es decir, las de ellos y las de sus compañeros, lo que les permitía establecer vínculos de trabajo en equipo y colaborativo, este último apoyado con la infraestructura tecnológica con la que ya disponía la institución.

En la obtención de información también se entrevistó a los estudiantes quienes valoran la infraestructura y servicios que pone a su disposición la institución, entre los que destacan la automatización de la base de datos en la biblioteca (SIABUC), así como la clasificación y organización del acervo audio, video, bibliográfico. Así como la conectividad en toda la institución y sus aulas interactivas. Cabe señalar que los estudiantes identifican al personal de la institución y sus funciones debido a que cada año al inicio del ciclo escolar se realiza la apertura del mismo, presentando a la planta docente, administrativa, manual y de intendencia, indicando las funciones de cada uno de ellos. También dos veces al año escolar los jóvenes son capacitados para ser evaluadores del personal de la ENT y se destinan un tiempo exclusivo para desarrollar una evaluación interna y culmina con una plenaria en la que los evaluados indican oportunidades de mejora al personal. Es de esta forma que los actores educativos de la ENT al paso del tiempo se han ido habituando a una evaluación interna continua que les permite identificar oportunidades de mejora y valorar o sentirse satisfechos por sus logros.

Otro recurso para la recreación de información es la obtenida en las carpetas de seguimiento y evaluación de la Unidad de Planeación, seguimiento y evaluación (UPSE). La cual resguarda evidencias de los ciclos escolares y la tiene organizada por responsable de área o departamento es decir de todo el personal administrativo y manual. Lo que nos permite analizar los clubes o talleres impartidos a los estudiantes, los proyectos realizados y su impacto. Estos últimos debido a que al finalizar el ciclo escolar se solicita al personal su informe final de actividades en el cual debe incluir el impacto y evidencias.

Estas acciones permiten constatar la cultura de la organización y evaluación como instrumento de mejora continua. En este sentido la valoración de las acciones de la ENT no son sólo internas, sino que a partir del 2008, la directora de la institución y un pequeño grupo de docentes indagan sobre la Norma ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), obtienen con apoyo de la Secretaría de Educación Pública 40 normas IWA 2 (la cual de manera concreta ejemplifica o describe la forma de aplicar dicha norma en los procesos de enseñanza y aprendizaje). La cual fue compartida con las 36 Escuelas Normales Públicas del Estado de México, aunado a otras acciones entre las que destaca la coordinación y elaboración de la documentación y formatos del SGC, se nombra Representante de la Dirección Institucional a la directora (RDI) de la ENT; es decir la coordinadora y asesora del seguimiento y evaluación del SGC a nivel estatal.

Esta acción y responsabilidad es una muestra palpable de cómo un liderazgo compartido lleva a provechosos beneficios y a gran escala, ya que en el 2008 las 36 Escuelas Normales Públicas del Estado de México obtuvieron el certificado de la calidad en doce procesos administrativos en los departamentos de Control Escolar, Recursos Financieros y Recursos Humanos. Cabe señalar que los trabajos de indagación, diseño e implementación del SGC se iniciaron en el 2006 por lo que ya hace una década que las Escuelas Normales Estatales identifican y realizan la recaudación y valoración evidencias de sus procesos administrativos.

Es de esta forma que se observa que el proceso de mejora continua no queda cerrado a su institución, sino abierto a una gran responsabilidad en un proceso macro de certificación y estandarización de procesos a nivel estatal. Con esta experiencia los actores educativos de la ENT en el 2010 obtienen el nivel 1 en sus dos Programas de Estudios de la Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Biología y Licenciatura en Educación Secundaria con Especialidad en Química. Retomando comentarios en pláticas no formales con los participantes destacan los

comentarios de la identificación y organización de las evidencias, así como su apoyo y espera hasta las 10:00 de la noche en espera de que terminara la evaluación externa por si algo se ofrecía, otro comentario que realizan es cuando los evaluadores al siguiente día dieron lectura a los resultados y al culminar los integrantes de la ENT entonaron el himno de su escuela normal y notaron la cara de sorpresa de los auditores. Estos comentarios permiten valorar la identidad laboral y grado de solidaridad entre compañeros para lograr un fin o meta, es decir el resultado del

Fecha	Nombre
23, 24 y 25 de marzo de 2010	Las TIC's en la profesionalización y actualización docente del siglo XXI
6, 7 y 8 de abril de 2011	Las TIC aplicadas a la Educación y el aprendizaje de las Ciencias
18, 19 y 20 de abril de 2012	Las TIC aplicadas a la educación en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las Ciencias.
17, 18 y 19 de abril de 2013	Experiencias, retos y perspectivas del uso de las TIC en el Aprendizaje de las Ciencias y la Educación del Siglo XXI
8, 9 y 10 de abril de 2014	Experiencias, retos y perspectivas del uso de las TIC en el Aprendizaje de las Ciencias y la Educación del Siglo XXI
24, 25 y 26 de mayo de 2015	Experiencias, retos y perspectivas del uso de las TIC en el Aprendizaje de las Ciencias y la Educación del Siglo XXI
15, 16 y 17 de marzo del 2016	Experiencias, retos y perspectivas del uso de las TIC, TAC y TEP en el Aprendizaje de las Ciencias y la Educación del Siglo XXI

ejercicio de una auténtica sinergia laboral.

Esta sinergia permite a la ENT desde el ciclo escolar 2009 - 2010 brindar a personal académico interno, externo, instituciones de educación, IES a nivel estatal, nacional e internacional congresos en TIC y la enseñanza de las Ciencias. En donde el ejercicio de un liderazgo compartido lleva a docentes directivos entablar lazos de comunicación efectiva para el apoyo de diversos profesionales de la educación que aportan conferencias, talleres y presentaciones de libros de forma gratuita, en un principio con conferencias virtuales en tiempo real y a partir del tercer congreso de forma presencial; es decir que la ENT financio el pago de transporte y hospedaje para los conferenciantes; en la tabla 2 se listan los años y nombres de los congresos:

Esta actividad ha generado que las 35 Escuelas Normales Públicas del Estado de México identifiquen a la ENT como la escuela de las TIC; pero no sólo la institución se ha dedicado a este tipo de congresos, sino en el ciclo escolar 2012 - 2013 incorpora a la par el Congreso Nacional: Experiencias, retos y perspectivas de Cuerpos Académicos y Formación Docente, en el que participan de manera directa los docentes en formación del cuarto grado de ambas licenciaturas. Cabe señalar que esta experiencia genera en los jóvenes un sentido de participación, responsabilidad y desarrollo de liderazgo compartido al ser responsables de ciertas actividades a desarrollo durante el evento, como es grabación de video, fotografía, acompañamiento a conferencistas o autoridades educativas. El estar de cerca y participar, comentan que lo ponen en práctica en las Escuelas Secundarias organizando ceremonias y video conferencias en sus aulas, entablando relaciones con otros profesionales de la educación para que compartan saberes con los estudiantes de las escuelas secundarias.

Es de esta forma, que por medio de entrevistas (dirigidas a directivos, docentes y estudiantes), lectura y análisis de las planeaciones institucionales, carpetas de evidencias de la UPSE, CIEES y SGC de la ENT ha sido posible la recabación de datos que brinden orientaciones sobre el desarrollo del liderazgo compartido en la institución.

Comentarios Finales

La investigación: El liderazgo compartido, la gestión participativa interactiva y productiva en la Escuela Normal de Tlalnepantla, inicio durante el ciclo escolar 2015 - 2016 planeada para desarrollarse en dos años, razón por la cual hasta el momento se cuenta con el diagnóstico y aplicación de entrevistas a los participantes, lo que permite

identificar el ejercicio real y evidente del ejercicio de un liderazgo compartido inmerso en una sinergia laboral favorable y dispuesta identificar sus oportunidades e mejora al finalizar cada ciclo escolar y plasmar en cada nueva planeación la mismas a fin de fortalecer y beneficiar a los docentes en formación de esta casa de estudios. No quedando solo sus propósitos de forma interna sino externa a nivel nacional e internacional.

Resumen de resultados

Obteniendo resultados tangibles en la obtención de certificaciones en sus procesos académicos y administrativos, así como la realización de 7 congresos internacionales en TIC y la enseñanza de las ciencias y 3 nacionales en Cuerpos Académicos. Así como ser la institución líder en la implementación, seguimiento y evaluación del SGC a nivel estatal. Contando con una infraestructura y de recursos educativos robusta; 9 aulas interactivas (equipo de cómputo multimedia, concavidad y pizarrón digital), biblioteca automatizada coacervo actualizado y especializado en Educación: Primaria, Biología, Química y docencia; biblioteca virtual con revistas de las especialidades, 1 laboratorio interactivo y viviente en ciencias, 1 aviario, 1 auditorio con capacidad de 205 personas, sala de usos múltiples, 1 audiorama, áreas verdes para lectura o descanso, 3 centros de cómputo y 1 aula telemática, oficinas académicas y administrativas con equipo de cómputo, conectividad y extensiones telefónicas, sanitarios, entre otros servicios.

Conclusiones

Los resultados del diagnóstico permiten observar una institución activa y proactiva que cuenta con instalaciones y recursos acordes a una institución de educación superior. Sin embargo, es necesario dar continuidad a la investigación ya que se requiere identificar el ambiente laboral y relaciones interpersonales que llevan una sinergia a fin de identificar posibles oportunidades de mejora que permitan a la institución no caer en una monotonía o continuidad en las acciones dejando olvidada la innovación y la búsqueda de nuevas fortalezas académicas o administrativas; así continuar con el ejercicio de un liderazgo compartido y documentar propuestas de mejora para el mismo.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en autores o innovaciones en gestión que lleven a una institución educativa a la cultura de la mejora continua a través de la evaluación interna y externa. En consideración de que el activismo que caracteriza la gestión, les lleva a estar ocupados y avanzando pero no necesariamente en la dirección correcta. Es por ello que la búsqueda de nuevos horizontes en términos de educación, servicios y perfil de egreso obliga a estar actualizados y generar una administración estratégica, creativa e innovación y trabajo en equipo.

Referencias

- Senge. P. "La quinta disciplina. En la practica". España. Garnica 2006.
- Druker P. (1999). El arte de gobernar. Gestión 2000. Madrid España
- Freire, Paulo. (1996). Política y educación. Siglo XXI: México; trad. Stella Mastrángel.
- Moacir (2003). Perspectivas Actuales de la Educación. Editorial Siglo XXI, Madrid, España.
- Hernández O. José et. Al. (2011). Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Innovación con TIC. Editorial Ariel y Fundación Telefónica, España
- (2013) Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018 DOF: 20/05/2013, consultado el 8 de mayo del 2016 en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5299465&fecha=20/05/2013
- (2005 - 2006) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.
- (2007) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.
- (2008) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.
- (2009 - 2010) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.
- (2011- 2012) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.
- (2013) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.

—— (2014 - 2015) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.

—— (2015 - 2016) Programa de Fortalecimiento de la Escuela Normal: Normal de Tlalnepantla.

El perfil de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en Yucatán

Lic. Cristobal Paul Ix Caamal¹, Lic. Francisco Javier Cima Cohuo², Dra. Ana María Canto Esquivel³.

Resumen- La transferencia de tecnología presenta diversas ventajas para quienes participan en ella, entre estas ventajas se pueden encontrar la mejora de la eficiencia, la innovación y la competitividad. Dentro de este proceso, las Oficinas de Transferencia de Tecnología, que surgen como intermediarios en la negociación del intercambio de tecnología de los científicos universitarios y las empresas, representan un elemento fundamental para la correcta vinculación y coordinación de los actores involucrados. Este trabajo presenta un análisis documental acerca de la situación actual de las Oficinas de Transferencia de Tecnología en el Estado de Yucatán, en el cual se describen sus características principales, sus funciones y estrategias para lograr el proceso de vinculación entre los actores inmersos en el proceso de transferencia de tecnología.

Palabras clave- transferencia de tecnología, oficinas de transferencia de tecnología.

Introducción

El proceso de la transferencia puede apreciarse de dos formas generales que son: en primer lugar, la tecnología y los impactos que esta genera en quien la recibe (como las empresas y la sociedad en general); en segundo lugar, en quienes proveen la tecnología (entre los cuales se encuentran las universidades, centros de investigación, empresas, etc). Ambos elementos, emisor y receptor de la tecnología se encuentran permeados por determinados actores, factores y mecanismos que se encuentran inmersos en el proceso de transferencia de tecnología. Resultan de suma importancia dentro de este ecosistema de transferencia de tecnología las oficinas conocidas como OTT's (Oficinas de Transferencia de Tecnologías) u OTRI's (Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación), que representan los intereses de científicos universitarios y empresas facilitando la transferencia de tecnología comercial a través de distintos mecanismos, como el licenciamiento de las invenciones a las industrias, o de otras formas de propiedad intelectual. En México se ha venido impulsando el desarrollo de OTT's tanto públicas como privadas que permitan incrementar las oportunidades de vinculación entre instituciones generadoras de conocimientos y el sector privado. Este impulso ha logrado que hasta la fecha se cuente con 119 Oficinas de Transferencia de Tecnología certificadas por la SE y CONACYT, pertenecientes principalmente a universidades y centros de investigación. En el Estado también se ha apreciado el desarrollo de estos actores, por lo que actualmente se cuenta con 6 OTT's certificadas, que buscan fortalecer el impulso a la innovación que se le ha dado a la región para convertirlo en uno de los polos más importantes en materia de tecnología. No obstante, Yucatán aún se encuentra entre los Estados que cuentan con menos OTT's en la región, pues éstas se concentran sobre todo en el centro del país. En el presente trabajo, se realiza una revisión documental que pretende dar una visión general acerca del perfil de las OTT's en el Estado, pretendiendo generar información que permita describir las principales acciones emprendidas para impulsar la transferencia de tecnología en Yucatán.

Transferencia de tecnología.

La transferencia de tecnología puede ser definida y entendida como la transferencia de conocimiento sistemático para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio (UNCTAD, 1990). Paiva (1991) comenta que la transferencia de tecnología es "todo flujo de contenido tecnológico (licencias, estudios, cooperación técnica, comercio de bienes y equipo e inversión extranjera)" (p.3). Soto (2006) la define como "la transferencia del capital intelectual y del know-how (saber cómo) entre organizaciones con la finalidad de su utilización en la creación y el desarrollo de productos y servicios viables comercialmente, es crítica al momento de valorizar y capitalizar en el sector económico el esfuerzo de los actores involucrados y además [...] se encuentra en sintonía con las necesidades de los sectores empresariales del país o región" (p. 2). En el contexto nacional el Diario

¹ Lic. Cristobal Pau Ix Caamal es estudiante de Maestría en Planificación Empresarial y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida, tel. 964-50-00, email: cristobal_ix@yahoo.com.mx. (autor corresponsal)

² Lic. Francisco Javier Cima Cohuo es estudiante de Maestría en Planificación Empresarial y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida, tel. 964-50-00, email: francima8@hotmail.com.

³ Dra. Ana María Canto Esquivel es profesora-investigadora en el Instituto Tecnológico de Mérida, tel. 964-50-00 email: amc.esquivel@gmail.com.

Oficial de la Federación, con base en la norma mexicana de terminología en gestión de tecnología NMX-GT-001-IMNC-2007, define a la transferencia de tecnología como el “proceso por el cual se negocia la cesión o licenciamiento de los derechos sobre el capital intelectual” (p.9). En esta última definición se entiende por capital intelectual, los bienes intangibles producto del intelecto humano, que constituyen la suma de todos los conocimientos de una organización.

Para poder entender el proceso de la transferencia de tecnología se deben tomar en cuenta a los actores que lo rodean, los cuales pueden verse desde tres grandes grupos claves que se encuentran involucrados en dicho proceso. De acuerdo con Siegel (2004) se encuentran los (1) Científicos universitarios, quienes corresponden a los productores primarios del conocimiento o tecnología; (2) los Administradores de tecnología, los cuales inicialmente surgen como intermediarios en la negociación del intercambio de tecnología de los científicos universitarios y las empresas; y (3) las Empresas, las cuales se encargan de comercializar las tecnologías adoptadas en el proceso de transferencia. Por su parte, González (2009) ahonda describiendo a más agentes involucrados en la transferencia de tecnología:

1. Proveedor de la tecnología (suministrador o generador): Universidades, organismos de investigación, centros tecnológicos, empresas con capacidad de investigación (I+D), etc.
2. Receptor de la tecnología (usuario o cliente): Generalmente empresas con proyectos de innovación tecnológica.
3. Intermediario del proceso (acelerador, dinamizador, asesor, difusor...): los cuales se pueden clasificar en: a) entidades de apoyo a proveedores y/o receptores, pudiendo ser de carácter público y/o no lucrativo (agencias de desarrollo, fundaciones, asociaciones, cámaras de comercio...) y de carácter privado contratados por las partes como consultores, asesores, abogados, despachos de propiedad industrial e intelectual; b) entidades de apoyo a la transferencia (estructuras de comercializaciones institucionales, oficinas de transferencia de tecnología, oficinas de vinculación con empresas...); c) canales de difusión tanto institucionales (redes apoyadas por fondos públicos) como privados (consultores, portales web independientes); y d) administración pública como legislador.

Todos los actores desempeñan un papel importante para la correcta transferencia y apropiación de la tecnología y el conocimiento. Este trabajo se centra en las OTT's como actores indispensables en el proceso de transferencia de tecnología.

Flujo de conocimiento y tendencias de la transferencia de tecnología

De acuerdo con el Ministerio Federal de Educación e Investigación (2005:20) las agencias que ayudan a crear el flujo de conocimiento pueden ser diferenciadas en tres tipos: 1) Las oficinas de transferencia tecnológica, presentes en las universidades y centros públicos de investigación, de los que normalmente dependen. Estas oficinas, al igual que en otros países, se dedican a la gestión de las variadas actividades que implican transferencia de tecnología. 2) Las agencias para la comercialización de patentes (Patent Marketing Agencies), dedicadas únicamente, a diferencia de las anteriores, a la gestión de las patentes. Estas agencias, junto con las oficinas de transferencia de tecnología, constituyen redes como la Technologie Allianz en Alemania y la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología (REDOTT) en México, cuyo objetivo es la integración de las instituciones que participan en el sistema de innovación para fomentar la transferencia de tecnología. 3) Finalmente, se pueden identificar otras agencias de comercialización de patentes, dependientes, en general, de un centro de investigación.

Estos actores actúan en forma conjunta para permitir que las empresas que logran participar exitosamente en procesos de transferencia de tecnología puedan competir en mercados cada vez más competitivos y complejos. La transferencia de tecnología entre empresas, a nivel mundial es indispensable para los países en desarrollo, los cuales tradicionalmente carecen de capacidades endógenas para generar nuevas tecnologías; como en el caso de México, en donde las empresas transnacionales, necesitan transferir capacidades técnicas y gerenciales a sus filiales y proveedores locales, a fin de que sean capaces de cumplir con sus exigentes estándares de calidad y a su vez reducir

sus costos de producción. Casos de éxito en este ámbito se han encontrado en los países Asiáticos, como Corea del Sur, Taiwán, Malasia y Singapur (Bracamonte y Contreras, 2008).

El papel de las OTT's

De acuerdo con el CONACYT (2010), las Oficinas de Transferencia de Tecnología funcionan como el intermediario entre la academia y la empresa, puesto que tienen como objetivo fomentar, establecer y reforzar los canales para el intercambio de información que sirva para:

Transformar los resultados de proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en productos, procesos, materiales o servicios que puedan ser comercializados ya sea para generar nuevas empresas basadas en dichos desarrollos o para incrementar la eficiencia o efectividad de algún sector industrial o población y beneficiar a la sociedad. (CONACYT, 2010, p.3).

Para lograr esto, CONACYT (2010) sugiere que la Oficina de Transferencia de Tecnología debe fomentar la interacción entre las ideas innovadoras y las instituciones y/o personas dedicadas a transformar y traducir estos conocimientos. Este esfuerzo requiere de la participación de actores principales como: investigadores, empresas e inversionistas privados, gobierno y sociedad.

A su vez, las Oficinas de Transferencia de Tecnología pueden situarse dentro de una institución académica o de investigación o pueden ser organizaciones independientes que coordinan los esfuerzos de transferencia de conocimiento de varias instituciones (CONACYT, 2010). inversionistas privados, gobierno y sociedad.

Por su parte, Pedraza y Velázquez (2013) mencionan que el objetivo de las Oficinas de Transferencia de Tecnología es el de “transferir a la sociedad los conocimientos y tecnologías desarrollados en su entorno de investigación” (p.226), donde se contemplan también a los actores antes mencionados (académicos, empresas, gobierno y sociedad) como parte del éxito de los objetivos de las Oficinas.

Las Oficinas de Transferencia de Tecnología pueden ser catalogadas de tres maneras según Pedraza y Velázquez (2013), CONACYT (2010) y Marckman (2005):

- Oficinas de Transferencia de Tecnología pertenecientes a Universidades. La cual se integra como departamento o área y su plantilla de personal depende de la IES.
- Oficinas de Transferencia de Tecnología pertenecientes a centros de investigación. Forman parte de una estructura separada de la estructura administrativa universitaria o bien es unidad independiente sin ánimo de lucro, lo cual les permite disponer de su propio presupuesto y su personal forma parte de la plantilla de la Universidad.
- Oficinas de Transferencia de Tecnología privadas con ánimo de lucro. Son jurídicamente independientes, pueden ser promovidas por la Universidad por lo que cuentan con su propio director y personal lo que les brinda un mayor grado de autonomía y una mejor orientación comercial.

Los autores destacan que las OTT's privadas con ánimo de lucro tienen mayor posibilidad a conseguir financiación así como poder financiar nuevas empresas por lo que se pueden especializar en el desarrollo económico y creación de empresas (CONACYT, 2010).

Las OTT's en Yucatán

De acuerdo con las certificaciones de la Secretaría de Economía a través del programa FINOVA para la certificación de Oficinas de Transferencia de Tecnología, las oficinas que cuentan con certificación son las siguientes: 1) OTT de la Universidad del Mayab, 2) Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C., 3) Alianza para el Desarrollo Tecnológico, S.A. de C.V., 4) Tecnología Renovable de México S.A de C.V, 5) Centro Latinoamericano de Innovación en Logística - México A.C. y 6) la OMTTIC Oficina Mexicana de Transferencia de Tecnología, Innovación y Conocimiento S.A. de C.V.

Oficina de Transferencia de Tecnología de la universidad del Mayab

La Oficina de Transferencia de Tecnología, tiene como misión dinamizar y conectar los diferentes actores del sistema de innovación y transformar en valor todo el conocimiento y la investigación. Los servicios de esta OTT son: Capacitaciones, Emprendimiento: Impulso de spin offs, asesoramiento, mentoring, emprendimiento social, incubación y aceleración, Servicios y proyectos colaborativos: Consultoría, gestión optimizada y seguimiento de proyectos, mayor impulso a la realización de proyectos de la academia, y Comercialización de tecnología e innovación: valorización reconocida, venta de tecnología de innovación, desarrollo y adaptación a mercado, intermediario entre la UAM y centros externos de investigación.

Oficina de Transferencia de Tecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY)

El Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. ofrece a clientes externos los servicios de patentes, transferencia de tecnología, protección de la propiedad intelectual. También mantiene convenios nacionales e internacionales con industrias e instituciones académicas.

La oficina de transferencia de tecnología ofrece servicios como: Desarrollo de Negocios de Base Tecnológica, Evaluación Técnico- Financiera y de mercado de Tecnologías, Diseño de Estrategias para la Protección de la Propiedad Intelectual, Valuación Económica de Tecnologías, Desarrollo de Planes de Negocio, Diseño de Programas de Capacitación en Transferencia de Tecnología, Comercialización de Desarrollos Tecnológicos, Procuración de Fondos, Elaboración de Propuestas para Proyectos de Innovación y de Transferencia de Tecnología.

Alianza para el Desarrollo Tecnológico S.A. de C.V.

Esta Oficina de Transferencia de Tecnología presenta en su portafolio el manejo proyectos de Bioenergía, Desarrollo Tecnológico sustentable, y de Transferencia de conocimiento. Los servicios que ofrecen son los siguientes: Innovación para el desarrollo empresarial, Gestión y administración de proyectos productivos para el desarrollo tecnológico, Gestión y protección de la propiedad intelectual, I+D+i, Transferencia de conocimiento, Emprendedores.

Tecnología Renovable de México S.A. de C.V.

Cuenta con los Servicios de una Oficina de Transferencia Tecnológica y de Conocimiento Certificada recientemente por el CONACYT denominada "I+D+i Hub", donde ofrece los siguientes servicios de consultoría como: Identificación y desarrollo del ciclo de los proyectos de inversión, Soporte para proyectos de innovación tecnológica, Planeación, diseño, organización, producción, operación y soporte técnico a sistemas informáticos, Desarrollo de estudios de factibilidad, plan de negocios, mercado, benchmarking tecnológico y financiero, entre otros, Negociación y asesoría en las relaciones entre los científicos y los grupos de especialistas técnicos de las empresas, Investigación aplicada: investigación destinada a la generación de conocimiento para desarrollar o mejorar productos o procesos, Asesoría para el registro de Propiedad Intelectual y Secretos Industriales, Centro Latinoamericano de Innovación en Logística en México.

Centro Latinoamericano de Innovación en Logística- México A.C.

Esta Oficina de Transferencia de Tecnología brinda servicios de vinculación entre la comunidad generadora de conocimiento y el sector productivo bajo el concepto de la triple hélice.

Ofrece los servicios de: Consultoría y evaluación ideas, Licenciamiento, Creación de Spin-Out/Spin-Off, Asesoría para el trámite de propiedad intelectual.

Menciona que tiene el interés de apoyar a empresas yucatecas con proyectos de investigación, consultoría y capacitación en la materia, que permitan el crecimiento económico y el desarrollo competitivo. Trabajan con el sector público y privado.

OMTTIC Oficina Mexicana de Transferencia de Tecnología, Innovación y conocimiento S.A. de C.V.

Vinculan a las organizaciones generadoras de ideas y de conocimiento. Ofrecen capacitación y acompañamiento a empresas en el ámbito tecnológico.

OTT	Características principales	Capital	Aspectos en los que se concentra como OTT	Sectores con los que trabaja
UNIVERSIDAD DEL MAYAB SC	Apoyo al emprendimiento Impulso a los spinoff	Privado	Capacitación Consultoría Licenciamiento Emprendimiento	Académico Tecnológico Empresarial
CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA DE YUCATAN AC	Negocios de base tecnológica y desarrollo sustentable	Público y Privado	Investigación Tecnología Capacitación Comercialización de desarrollos	Académico Tecnológico Empresarial Agropecuario
ALIANZA PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO, S.A. DE C.V.	Desarrollo tecnológico sustentable	Privado	Emprendimiento Innovación Gestión	Empresarial Tecnológico
TECNOLOGIA RENOVABLE DE MÉXICO S.A DE C.V	Proyectos de inversión e innovación	Privado	Capacitación Consultoría Investigación Propiedad intelectual	Académico Tecnológico Empresarial
CENTRO LATINOAMERICANO DE INNOVACIÓN EN LOGÍSTICA - MEXICO A.C.	Vinculación	Privado	Consultoría Licenciamiento Creación de Spin-Out/Spin-Off	Académico Tecnológico Empresarial
OMTTIC OFICINA MEXICANA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA, INNOVACION Y CONOCIMIENTO S.A. DE C.V	Vinculación	Privado	Capacitación Emprendimiento Consultoría	Empresarial Tecnológico

Tabla 1. Características de las OTT's en Yucatán

La Tabla 1 muestra que las OTT's en el Estado de Yucatán son principalmente de iniciativa privada lo cual justifica en que las OTT's privadas tienen mayores posibilidades de conseguir financiamiento y así como también poder financiar a nuevas empresas. De igual forma se puede notar la relación entre la Academia y las Empresas tecnológicas a través de las OTT's, lo que facilita su vinculación a través de la capacitación y la

consultoría. Como punto en común, la mayoría de las OTT's impulsan el emprendimiento, la innovación y el manejo de la propiedad intelectual.

Comentarios finales

Conclusiones

La revisión documental realizada ha permitido apreciar las principales funciones y aspectos principales con las que a través de las OTT's se pretende impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico. La literatura recalca la importancia de que existan centros que favorezcan la vinculación entre los emisores y receptores de tecnología, para que los desarrollos realizados puedan ser aprovechados en la mejora de procesos, productos y servicios. Las OTT's en Yucatán desempeñan un papel importante en los procesos de transferencia de tecnología, por representar el medio de intercambio y vinculación que es clave para utilizar los conocimientos generados desde los centros de investigación y universidades. El perfil de las OTT's se caracteriza por brindar impulso al emprendimiento y fortalecimiento de negocios de base tecnológica, y también se aprecia la inclusión de bases para las tecnologías sustentables. La investigación presentada brinda un primer acercamiento a la labor realizada por las OTT's en el Estado en los procesos de transferencia de tecnología.

Recomendaciones

Existe en este tema de las OTT's, y en general, en el tema de transferencia de tecnología, un campo amplio por investigar. Las investigaciones que se involucren en esta temática podrían concentrarse en realizar un acercamiento más profundo acerca de los resultados obtenidos por las OTT's del Estado de Yucatán, para conocer la contribución de estos actores en generar un ambiente de innovación. Se podría sugerir también, que estos análisis se desarrollen dentro del enfoque del modelo de la cuarta hélice, para que los beneficios de la transferencia de tecnología tomen en consideración a otro de los actores clave, representado por la sociedad.

Referencias

- Bracamontes, A. y Contreras, O. (2008), "Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la expansión de la industria automotriz", *Estudios Fronterizos*, 9(18), Julio- Diciembre, 161-194.
- CONACYT, (2010). Convocatoria para la creación y fortalecimiento de oficinas de transferencia de conocimiento (OT) – "Fase de Pre-Certificación". Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA). Secretaría de Economía/ CONACYT.
- DOF, 2007. Diario Oficial de la Federación. Documento NMX-GT-001-IMNC-2007
- González, R, (2009), *Modelos de transferencia de tecnológica: caso modelo de transferencia tecnológica y educación continua*. Centro de Transferencia Tecnológica y Educación Continua, Tecnológico de Costa Rica.
- Marckman, G. (2005) *Entrepreneurship and university-based technology transfer*. *Journal of Business Venturing*, 20. (2005) 241-263.
- Ministerio Federal de Educación e Investigación, (2005). *International cooperation in vocational education and training (VET)*.
- Paiva G. (1991), *Aspectos jurídicos y económicos de la transferencia de tecnología*. Santiago de Chile, Chile: Editorial Jurídica.
- Pedraza, E., y Velázquez, J. (2013) Oficinas de Transferencia de Tecnología en la Universidades como estrategia para Fomentar la Innovación y la Competitividad. Caso: Estado de Hidalgo, México. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2013, vol.8, Issue,2.
- Siegel, D. Waldman, D., Leanne, A & Link, A. (2004), *Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge form academicians to practitioners: qualitative evidence form the commercialization of univerty technologies*. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21 (1-2), 115-142.
- Soto, M. (2006). *Transferencia de tecnología, ¿Que podemos aprender de la experiencia internacional?*. *Journal of Technology Management and Innovations*.
- UNCTAD, (1990). *European Investment and technological development*, Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

FACTORES DE PROTECCIÓN DE LA SALUD, EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS II

Guadalupe Izquierdo Cázares¹, María Refugio Patiño Moreno², Luis Javier Frausto Villegas³, Jael Estefanía Pérez Alonso⁴

RESUMEN

La Federación Internacional de Diabetes (2015) manifiesta que la diabetes fue responsable del 13,5% de todas las muertes entre los adultos de la Región de América del Norte y Caribe, murieron 293.000 personas por la diabetes. En 2013 murieron más hombres (150.000) que mujeres (143.000) por causas relacionadas con la diabetes. **Objetivo:** Comprobar las categorías empíricas obtenidas en un estudio previo en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II. En las personas que asisten a la Unidad Médica de Atención Primaria a la Salud (UMAPS) Ozumbilla municipio de Yuriria Guanajuato. **Metodología:** Se usó análisis cualitativo con enfoque etnográfico, mediante entrevista directa semiestructurada. **Resultados:** Se comprobaron 5 categorías empíricas: Tratamiento Médico, Fortaleza Personal, Apoyo de Redes, Fortaleza Espiritual y Conducta de Compensación. Y 7 subcategorías, fundamentadas con el Modelo de los determinantes de Salud de Lalonde, el Modelo Minessota de Dorothy Titt y la Teoría Z de Ouchi.

Palabras clave: Factores de protección, adherencia terapéutica, diabetes mellitus tipo II.

INTRODUCCIÓN

Los problemas derivados de la falta de apego a los tratamientos dan lugar a complicaciones para los pacientes y a los costos excesivos para el mismo sistema sanitario. Los costos directos de las complicaciones atribuibles al deficiente control de la Diabetes Mellitus Tipo II son entre 3 y 4 veces mayores que lo que se gastaría con un buen control, además los costos indirectos (pérdidas de producción debidas a licencia por enfermedad, jubilación anticipada y muerte prematura) son de aproximadamente la misma magnitud que los costos directos. (OMS 2004)

En México se realizó un estudio en el año 2000 que nos revela que solo el 54% de los pacientes mostraron apego a su tratamiento. (Durán, 2001). Como este hay otros estudios más en los cuales se habla de los determinantes negativos en el apego a tratamiento, por eso decidimos realizar un estudio que nos ofreciera respuestas a determinantes positivos.

Esta investigación es la continuidad a nuestras investigaciones; la primera fase se llevo a cabo en el estado de Michoacán y la pueden encontrar con el título “Trascendencia de los determinantes Positivos en la Adherencia Terapéutica de los Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II, Michoacán.” La segunda fue llevada a cabo en el estado de Guanajuato y la pueden encontrar bajo el título: “Determinantes de protección en la adherencia terapéutica de la Diabetes Mellitus II”. Este estudio reafirma las categorías empíricas encontradas en nuestros estudios anteriores.

MARCO TEÓRICO

La diabetes mellitus, ha sido conceptualizada, como parte de un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia como resultado de defectos en la insulina la secreción, acción de la insulina, o ambos. La hiperglucemia crónica de la diabetes es asociada con el daño a largo plazo, la disfunción, y el fracaso de diferentes órganos, especialmente los ojos, riñones, nervios, corazón y los vasos sanguíneos (Asociación Americana de Diabetes, 2010).

En México se tiene un marco técnico normativo, llamado, NORMA Oficial Mexicana NOM015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Esta norma técnica establece que, la prevención de la diabetes y sus complicaciones implica un conjunto de acciones adoptadas para evitar su aparición o progresión, esta

¹ Lic. en Salud Pública. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail: licguadalupeic@gmail.com

² Dra. En Salud Pública. Profesora Investigadora de la Escuela de Enfermería y Salud Pública. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. E-mail: cuquipatino@gmail.com

³ Estudiante de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Autónoma de Nayarit. E-mail: luisjavierfrausto@gmail.com

⁴ Estudiante de la Licenciatura en Nutrición del Centro de Estudios Universitarios Vizcaya de las Américas. E-mail: Jael.PA@outlook.es

es un pilar que debe evitar la aparición de la enfermedad, el desarrollo de las complicaciones agudas y crónicas, para lo cual debe llevarse a cabo a través de un equipo multidisciplinario y estrechamente vinculado que permita, a través de sus acciones, obtener impactos en la salud del paciente con factores de riesgo asociados a diabetes mellitus o quienes ya la padecen.

Respecto a la adherencia terapéutica, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2001), en la Reunión sobre Adherencia terapéutica, acordó como definición de Adherencia terapéutica *al grado en que el comportamiento de una persona (tomar el medicamento, seguir un régimen alimentario y ejecutar cambios en el modo de vida) corresponden con las recomendaciones acordadas de un prestador de asistencia sanitaria*. Bajo este concepto consideramos relevante la participación de un licenciado en salud pública, como parte de un equipo transdisciplinar en salud.

En el glosario de la Organización Mundial de la Salud (1998), están definidos los determinantes de salud como: Un conjunto de factores personales, sociales, políticos y ambientales que determinan el estado de salud de los individuos las poblaciones. Para Marc Lalonde (1974), estos determinantes son cuatro: Biología Humana; Medio Ambiente; Estilo de vida y Sistema sanitario.

Otro de los modelos en el cual teóricamente fundamentamos nuestra investigación es el modelo de Minnessota, establecido por Titt (1988). Este modelo fue planteado y desarrollado de 1960 a 1980 por las enfermeras DorothyTitt, HannaWalseth, Florence Brennan y Betty Gudman.

En la teoría de la percepción se parte de la existencia de un “campo perceptual”, esto es, la organización de los significados que incluyen todo el universo, tal y como ha sido experimentado por el individuo. Aquí solo hablamos de la percepción del paciente sobre el tener Diabetes Mellitus Tipo II

Las categorías de análisis para realizar el diagnóstico de la percepción del paciente son: Exigencia; Afrontamiento; Apoyo y No apoyo.

Para este estudio sólo fueron consideradas las categorías positivas, las cuales definiremos a continuación.

- Afrontamiento: acciones y pensamiento del paciente o su evitación, calificados por él, como de “ayuda”, se atribuye una reacción favorable a las acciones o pensamientos o a su evitación, o expresando querer, desear, o necesitar las acciones y pensamientos, o bien, el evitarlos. Aquí, el tópico es expresado como acciones y pensamientos de “ayuda” al paciente, con una reacción favorable.
- Apoyo: comportamiento de otros, calificado por el paciente como “me ayuda”. El comportamiento debe ser observable e ir unido a una reacción favorable, o bien, estar precedido por “quiero”, “necesito” o “deseo”.

Y el último modelo, es la teoría Z de Ouchi (2007) que habla sobre relaciones humanas y establece que la motivación se encuentra en los sistemas de recompensas. Esta teoría sostiene que las condiciones precedentes (incentivos) favorecen la participación personal y esto a su vez fomenta la confianza de la persona

METODOLOGÍA

El Objeto de Estudio de esta investigación fue: Los factores de protección de salud de las personas con Diabetes Mellitus tipo II.

Se planteó un Objetivo para este estudio:

- Comprobar las categorías empíricas obtenidas en un estudio previo en pacientes con Diabetes Mellitus tipo II. En las personas que asisten a la Unidad Médica de Atención Primaria a la Salud (UMAPS) Ozumbilla municipio de Yuriria, Guanajuato.

Fue un estudio de análisis cualitativo, que responda a cuestiones particulares y dominando la realidad que no puede ser cuantificada. Los estudios cualitativos, permiten conocer el carácter subjetivo de la experiencia humana, es decir, busca la generalidad sobre el objeto de estudio (Bustamante, 2012). Utilizamos el enfoque Etnográfico, que es el de preferencia para conocer un grupo, donde los conceptos de las realidades que se estudian adquieren significados especiales: las reglas, normas, valores, modos de vida y sanciones son muy propias del grupo como tal.

En la recolección de datos fueron involucrados como sujetos de estudio las personas mayores de 20 años con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo II, que se mantienen en control terapéutico (minimo 3 tomas de destroxis en ayuno menor a 130 mg/dl de glucosa en sangre en los últimos 6 meses) en la Unidad Médica de Atención Primaria a la Salud (UMAPS) del Municipio de Yuriria, Guanajuato. Se realizaron 6 entrevistas a profundidad, utilizando una guía de entrevista semiestructurada. La guía de entrevista se usó para confirmarlas categorías empíricas obtenidas en los estudios previos. Una vez obtenidas las entrevistas hasta la saturación de datos, se procedió conforme a la metodología etnográfica: Transcribimos las entrevistas textualmente. Realizamos una reducción del discurso sin

modificar la expresión original del discurso. Analizamos los datos obtenidos bajo un sistema inductivo (es decir no se organiza los datos de acuerdo a una teoría pre concebida, sino que las categorías de los datos emergen del proceso de aprendizaje por observación) usando el enfoque de Spradley (1979) que se desarrolló en tres momentos: El primer momento es el análisis de dominios culturales, el segundo momento es el análisis de taxonomías y el tercer momento, se denomina análisis de temas. Fue así como a través de la introducción del investigador en el ambiente cultural, que se lograron comprobar las cinco categorías empíricas, que serán mostradas y bien definidas en el apartado de resultados.

Con respecto a los discursos obtenidos por los entrevistados, estos fueron codificados para su mejor ordenamiento. Para esta codificación se designo la nomenclatura M-01, M-02. . . y así sucesivamente a los discursos obtenidos para las mujeres y para los Hombres la nomenclatura designada fue H-01, H-02. . . y demás numeración continua.

RESULTADOS

Aquí presentamos los resultados obtenidos en los que confirmamos las 5 categorías empíricas y 7 subcategorías que fueron fundamentadas con los modelos que se describieron en el marco teórico, nos referimos al Modelo de los determinantes de Salud de Lalonde (1974), al modelo Minnesota de Dorothy Titt (1988) y a la Teoría Z de Ouchi (2007).

PRIMERA CATEGORÍA: TRATAMIENTO MEDICO

El tratamiento médico es manifestado por los pacientes entrevistados como un determinante positivo, *que se atribuye a una reacción favorable a las acciones o pensamientos o a su evitación, o expresando querer, desear, o necesitar las acciones y pensamientos, o bien, el evitarlos* (Titt, 1988). Aquí, el factor de protección es expresado como acciones y pensamientos de ayuda al paciente, con una reacción favorable.

En razón de que en México, el profesional autorizado para indicar un tratamiento farmacológico es el médico, es que consideramos como tratamiento médico, el correspondiente a lo que llamamos en esta investigación como tratamiento farmacológico. Los usuarios respecto a esta nuestra primera subcategoría, consideran como un determinante positivo el consumo de sus medicamentos, tal como lo comentan en las entrevistas realizadas:

“Tomo Metformina dos veces al día, una por la mañana y otra por la noche; el doctor me dice que me tome 3 pero como yo me siento bien (muy bien) yo nada más me tomo 2”. (H-02)

En este discurso se observó la disciplina al tomar sus medicamentos, además de que el entrevistado se conoce así mismo, ya que él decide tomar solo dos pastillas al día porque refiere sentirse muy bien. Siendo un factor de protección, recordando a Lalonde (1997) *que consiste en la agregación de las decisiones del individuo que afecta a su salud al ver que más o menos tiene control de él*. Esta fidelidad mostrada por el entrevistado se ve reflejada en el control de la Diabetes Mellitus II.

Recordando la adherencia terapéutica, *es el grado en que el comportamiento de una persona lo lleva a ejecutar cambios en el modo de vida* (OMS, 2001). Con esto también demuestra que incluso podría prescindirse del mismo, después de seguir todas las indicaciones y tener una adherencia terapéutica fiel. Mostrando así que los usuarios diagnosticados con Diabetes Mellitus Tipo II manifiestan “una decisión de salir adelante a pesar de la enfermedad” que como explica Lalonde (1974) *consiste en la agregación de las decisiones de los individuos, que afectan a su salud al ver que más o menos tienen control de él*.

Dando continuidad pasamos a la segunda subcategoría identificada dentro de la categoría de tratamiento médico, nos referimos a la alimentación sana.

La alimentación sana es manifestada por los pacientes entrevistados como un factor de protección, así observamos un afrontamiento explicado por Titt(1988) *como acciones del paciente que contribuyen a una reacción favorable*. Esto lo demuestran los entrevistados en sus discursos, tal como los presentamos a continuación.

“Carne de puerco no comemos y de res de vez en cuando porque me dijo el doctor que la podía dorar. Las carnes rojas no las comemos, el pollo si y el pescado también. Ahora los alimentos son verdura, fruta. Si hoy me como una naranja otro día me como otra cosa como papaya o melón eso es lo que ando comiendo para no comer cosas dulces; también comemos coliflor, brócoli, zanahoria, lechuga, ejotes, champiñones y chicharos sin freír, la verdura nomás al vapor. (M-04)”

En este discurso la persona describe como lleva un control en su alimentación ya que de preferencia consume carnes de pollo y pescad y nos expresa la preferencia que tiene por el consumo de frutas y verduras, mostrando el cambio a una alimentación sana, favoreciendo el control de su Diabetes Mellitus Tipo II. Teniendo un estilo de vida saludable que en palabras de Lalonde (1974) *consiste en la agregación de las decisiones de los individuos, que afectan a su salud al ver que más o menos tienen control de él*.

La tercera subcategoría del tratamiento médico es la actividad física.

La actividad física es manifestada por los usuarios entrevistados como un determinante positivo, observando un afrontamiento: dicho por Titt (1988) *son acciones y pensamiento del paciente calificados por él, como de ayuda, que atribuye una reacción favorable*. Los usuarios lo describen de la siguiente manera:

“Pues apenas empezamos a ir a hacer ejercicio con las de PROSPERA, (programa gubernamental en apoyo a la pobreza extrema) nos ponen a bailar los miércoles y el sábado; me da rehearta pena. Y ya luego a veces nos vamos caminando pal otro rancho o de aquí al Moral. (El Moral se encuentra a 2.4 Km de la casa de la entrevistada).” (M-05)

En este discurso analizamos que la persona manifiesta caminar una distancia aproximada de 4.8 Km (ida y vueltas) ocasionalmente, además de hacer actividad física. Por lo que sus caminatas y el ejercicio aeróbico que realiza le han permitido mantener un control de su Diabetes Mellitus Tipo II.

Manifestando así el que la usuaria no se detiene para hacer sus actividades cotidianas cumpliendo así con el concepto de salud: *Es aquello a conseguir para que todos los habitantes puedan trabajar productivamente y participar activamente en la vida social de la comunidad donde viven*. (OMS 1997).

SEGUNDA CATEGORÍA: FORTALEZA PERSONAL

Dentro de esta categoría el factor de protección es la fortaleza personal se define la percepción que tiene la persona de sí misma en relación con su enfermedad de tal manera que la Diabetes Mellitus Tipo II, no es considerada como obstáculo para realizar con plenitud su desarrollo personal. La fortaleza personal es manifestada por los pacientes entrevistados como un determinante positivo, así observamos un afrontamiento que como lo explica Tiit (1988) *son acciones y pensamientos del paciente o su evitación, calificados por él, como de ayuda, se atribuye una reacción favorable a las acciones o pensamientos o a su evitación, o expresando querer, desear, o necesitar las acciones y pensamientos, o bien, el evitarlos*. Aquí, el determinante positivo es expresado como acciones y pensamientos de “ayuda” al paciente, con una reacción favorable. Los usuarios lo describen de la siguiente manera:

“La enfermedad no me ha limitado de hacer actividades. Sigo haciendo lo mismo, como mi rutina de manera normal. Si yo encontrara a una persona con diabetes le diría que le echen ganas, porque así nada mas no se puede y estar pensando nomas tampoco, no es el fin del mundo hay mucha gente que la padece.” (M-03)

En el discurso anterior la fortaleza personal es manifestada por la paciente como una decisión de salir adelante al restarle importancia a su enfermedad (Diabetes Mellitus Tipo II) definiendo que ella no se sintió mal, ella decidió tomarlo con calma debido a la información que tenía podía tener una buena calidad de vida, recordando a Lalonde (1974) *consiste en la agregación de las decisiones de los individuos, que afectan a su salud al ver que más o menos tienen control de él*.

TERCERA CATEGORÍA: APOYO DE REDES

En esta categoría, se consideran como factor de protección a las redes de apoyo, que dividimos en 2 tipos; una que es brindada por el personal de salud y otra, que proporcionan los familiares del usuario. Comenzaremos con el apoyo que proporciona el personal de salud.

En México debido a que el primer contacto que tienen los usuarios, es con el personal de salud, al ser diagnosticados con la enfermedad. Retomando que el apoyo es: *el comportamiento de otros, calificado por el paciente como, me ayuda. El comportamiento debe ser observable e ir unido a una reacción favorable, o bien, estar precedido por quiero, necesito o deseo* (Titt, 1988). Descrito por los usuarios de la siguiente manera:

“Los doctores aquí en Ozumbilla nos dan pláticas, estamos yendo también cada mes pues para la medicina. La enfermera y el enfermero son los que están ahí. Ellos nos checan la azúcar y después nos pasan con el doctor.” (M-03)

En el enunciado anterior se muestra la simpatía que hay de los entrevistados y al personal de salud (enfermera y médico) ante el respaldo y la atención que estos les otorgan, que como Lalonde (1974) *describe es la organización en el cuidado de la salud (Sistema sanitario), que consiste en la cantidad, la calidad, la disposición, la naturaleza y las relaciones de las personas y los recursos en la prestación de atención de salud. Incluye la práctica médica, de enfermería, hospitales, hogares de ancianos*. Esta red de apoyo, es un factor positivo, que observamos manifestado en la mayoría de las personas entrevistadas y esto al análisis muestra gran relevancia en la adherencia terapéutica de la Diabetes Mellitus Tipo II, además esta red de apoyo funciona como enlace positivo con otra categoría, en este caso nos referimos a la de tratamiento médico, así como en las subcategorías de alimentación sana y actividad física; pues éstos determinantes positivos son fomentados por el personal de salud.

Otro aspecto dentro de la red de apoyo es el sostén familiar. Los entrevistados lo consideran como un factor de protección, que como se describió con anterioridad es un *Apoyo* Titt (1988). Descrito de la siguiente manera por los usuarios:

“Mi familia me pregunta si ya me tomé la pastilla, si ya me puse mi inyección, o que si ya me checaron mi azúcar. Mi hermana está en su casa, pero si aquí anda en todo preguntándome. También tengo una amiga, es mi compañera pa ir a caminar.” (M-03)

En esta entrevista manifiesta la persona que el apoyo de su familia es muy importante siendo este un motivo para salir adelante, como lo expresa *titt (1988) Apoyo: Comportamiento de otros, calificado por el paciente como “me ayuda”*. *El comportamiento debe ser observable e ir unido a una reacción favorable, o bien, estar precedido por “quiero”, “necesito” o “deseo”*.

CUARTA CATEGORÍA: FORTALEZA ESPIRITUAL

La fortaleza espiritual es manifestado por los pacientes entrevistados como un factor de protección, así observamos un afrontamiento que como lo explica *Tiit (1988) son acciones y pensamiento del paciente o su evitación, calificados por él, como de ayuda, se atribuye una reacción favorable a las acciones o pensamientos o a su evitación, o expresando querer, desear, o necesitar las acciones y pensamientos, o bien, el evitarlos*. Aquí, el determinante positivo es expresado como acciones y pensamientos de ayuda al paciente, con una reacción favorable.

“Yo solita aquí me rezo digo: ay padre santísimo ya me voy a acostar ayúdame y empiezo a rezar, me voy a levantar y digo padre santísimo ayúdame a caminar y eso es lo que hago. Y le pido a mi dios tan lindo que me mande el alivio para poder caminar y hacer mi quehacer.” (M-04)

Este discurso refleja la necesidad de la entrevistada por creer en un ser superior que le da confianza y seguridad para afrontar el diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo II. Pero sobre todo manifiesta su petición para poder realizar sus labores diarias. Aquí podemos aunar a la teoría de *Lalonde (1974) como un estilo de vida consistente en la agregación de las decisiones de los individuos, que afectan a su salud al ver que más o menos tienen control de él*.

QUINTA CATEGORÍA: CONDUCTA DE COMPENSACIÓN

Esta categoría fue analizada como una conducta de compensación pues los entrevistados hicieron referencia que al estar controlados de la diabetes son merecedores de una gratificación. La conducta de compensación es manifestada por los usuarios como un premio al efectivo control que sostienen de la Diabetes, como lo explica *Ouchi (2007)*, en su Teoría Z, sobre relaciones humanas y establece que la motivación se encuentra en los sistemas de recompensas. Esta teoría sostiene que las condiciones precedentes (incentivos) favorecen la participación personal y esto a su vez fomenta la confianza de la persona. Este determinante de protección es expresado como acciones y pensamientos de apoyo al paciente, con una reacción favorable.

“Pues sí como buñuelos, me como un pedacito y hasta ahí, tampoco no estoy come y come. Por allá de vez en cuando una cerveza pero después de que me dijeron esto ya casi no. (Cuando le diagnosticaron la diabetes).” (H-02)

En este discurso el entrevistado, refleja estar motivado por la recompensa de mantenerse controlado respecto a la diabetes, permitiéndose el ingerir alimento con contenido de azúcar considerable, además de la bebida alcohólica (cerveza), impulsando su decisión personal de mantener todos los cuidados sobre su salud.

CONSIDERACIONES FINALES

De acuerdo al análisis de los datos obtenidos de los discursos, esta investigación confirma las cinco categorías consideradas como factores de protección de la salud de las personas con Diabetes mellitus tipo II. En la primera categoría encontramos dos subcategorías una es referente a la alimentación sana que es representada por el hecho de que las personas con Diabetes Mellitus II, mencionan que para su control como diabéticos, lo importante es consumir los alimentos en las cantidades necesarias, propias de su edad y conforme a los nutrientes que cada usuario necesita. La segunda subcategoría fue definida como actividad física, que representa el realizar alguna actividad que no es necesariamente estricta, pues los pacientes llegan a decir que es parte de sus actividades cotidianas (caminar hasta el trabajo) y lo consideran un factor de protección que fortalece la circulación sobre todo en sus extremidades y para aminorar los riesgos cardiovasculares, además de que les ayuda en el control de su Diabetes Mellitus II. En este escenario y tal como se describe en la NOM-015-SSA2-2010 el tratamiento médico incluye, un trabajo transdisciplinario, nos referimos a la participación del médico, enfermería y del salubrista, entre los esenciales para la conservación y apego a tratamiento de las personas con Diabetes Mellitus II. El Lic. en Salud Pública, hasta ahora es visto como un nuevo integrante del equipo de salud, por lo que recordamos que es el profesional quien tiene como función, la difusión de los factores de protección de la salud en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II.

Respecto a la segunda categoría, Fortaleza personal, este factor determinante, tal como lo indican los usuarios, su atributo esta en la mentalidad y personalidad de cada uno de los usuarios, en la manera como afrontan las noticias y el poder que refieren de decidir, de salir adelante. Las personas con Diabetes Mellitus II son conscientes de la enfermedad y no dejan que ésta las limite en sus actividades diarias. Como subcategoría encontramos la aceptación

de la enfermedad, este factor determinante es manifestado como positivo por las personas con Diabetes Mellitus II, al decir que el hecho de aceptar su diagnóstico, les ha permitido tener un control de su problema de salud, además de que no se perciben con una etiqueta de persona enferma.

Continuando con la tercera categoría definida como Apoyo de redes, aquí consideramos dos tipos de redes de apoyo, una que es brindada por el personal de salud y otra, que proporcionan los familiares del usuario. Comenzaremos con la descripción respecto al sostén que brinda el personal de salud, esta representa la característica de que las personas con Diabetes Mellitus II requieren de un apoyo transdisciplinario en donde se incluya, no sólo al médico y la enfermera como tradicionalmente se manejaba sino de otros profesionales como son los salubristas, nutriólogos, rehabilitadores físicos y demás especialistas requeridos para que los pacientes se mantengan con control de su enfermedad. El sostén familiar muestra el hecho de que las personas con Diabetes Mellitus II requieren del apoyo familiar (pareja, hijos, hermanos...) y de sus consejos, estas dos redes de apoyo son consideradas como un factor determinante al impulsar al usuario a continuar con su adherencia terapéutica.

La cuarta categoría es la Fortaleza espiritual, esta categoría, es considerada como un factor determinante, por las atribuciones que las personas con Diabetes Mellitus II le otorgan, los entrevistados manifestaron ellos creen en un ser superior que les brinda apoyo ante su problema de salud, además que les hace sentir fortaleza, confianza y seguridad

El profesional en salud pública, es el indicado para trabajar en el fortalecimiento de los factores determinantes presentados en este trabajo. El salubrista es el eje en la prevención de enfermedad y en la promoción de la salud, entre sus funciones también está el promover la participación de la población para mejorar sus condiciones de salud que conllevan a sus condiciones de vida.

Y finalmente la quinta categoría fue establecida como Conducta de compensación factor determinante es una recompensa de los pacientes por llevar un control sano de la diabetes mellitus II, como lo expresan los usuarios, no todo el tiempo consume comida que no es adecuada en su dieta, se premian después de llevar un chequeo continuo sano con la comida o bebida favorita y a pesar de ser mala para los usuario refieren estar muy bien de salud como una respuesta favorable. Demuestran una seguridad y fortaleza porque son conscientes saben que están haciendo mal, saben cuándo detenerse y para los usuarios es una motivación más para continuar la adherencia terapéutica.

Estas consideraciones finales, nos representan el escenario real de todas aquellas personas que han sido diagnosticadas con Diabetes Mellitus Tipo II y que requieren de la atención de un profesional en Salud ya que es el indicado para trabajar en el fortalecimiento de los determinantes de protección presentado, para una prevención de enfermedad y promoción de salud, para una mejor participación en la población para mejorar sus condiciones de salud que conllevan a sus condiciones de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Diabetes Association (2010).Diagnosis and classification of diabetes mellitus(PosisionStatement). Diabetes Care; 33 (Suppl. 1):S62-S69.
- Organización Mundial de la Salud (2004). Adherencia a los tratamientos a largo plazo. Pruebas para la acción.
- Canales (1986). Metodología de la Investigación; Manual para el Desarrollo de personal de salud, OPS/OMS, México
- Diabetes. Diabetes Atlas, 5th edition (2012).En: <http://www.idf.org/diabetesatlas/5e/Update2012> Durán-Varela BR, R.C. B. (2001). Apego al Tratamiento Farmacológico en Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. Salud Pública de México.
- Durán-Varela BR, R.C. B. (2001). Apego al Tratamiento Farmacológico en Pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2. Salud Pública de México. ^[1]_[2]
- Hernández Sampieri, R. (2005). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw-Hill.
- Gordo López, Ángel J. (2008). Estrategias y prácticas cualitativas de investigación social. Editorial Pearson. España.
- International Diabetes Federation [IDF] (2011). Plan mundial contra la diabetes 2011-2021. Recuperado el 08 de octubre de 2013. <http://www.idf.org/sites/default/files/attachments/GDP-Spanish.pdf>
- Martínez Miguélez, Miguel. (2010). Ciencia y arte en la metodología cualitativa. Editorial Trillas. México
- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus.
- Organización Mundial de la Salud (2001). Adherencia a los tratamientos a largo plazo. Pruebas para la acción. Washington, DC.: OMS, OPS; 2003. Disponible en: <http://www1.paho.org/spanish/ad/dpc/nc/adherencia-largoplazo.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. 2004. Adherencia a los tratamientos a largo plazo. Pruebas para la acción.
- Polit (1985). Investigación en Ciencias de la Salud; Interamericana, México.
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (1986).<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>
- Rojas, soriano. Guía para realizar investigaciones sociales; UNAM, México 1987.
- Titt, Dorothy, Teoría de la percepción aplicada a la recolección de datos; Apuntes mimeografiados utilizados en el programa de educación permanente para profesores de Enfermería, León, Gto., México 1988.

Factores que afectan las relaciones interpersonales en un Organismo Descentralizado

Pedro Jácome Onofre ING¹, Alumna. Luz del Carmen Sorcia Sánchez², Alumna. Araceli Reyes Morales³

Resumen— Se analizan numerosas investigaciones implicadas en las problemáticas de las relaciones interpersonales, donde la satisfacción laboral no es correcta. En este trabajo se concluye la existencia de factores que afectan a la organización, como lo son; las condiciones de trabajo, la comunicación, la mala fe que hay hacia las personas, la crítica, la confianza, estas son evidencias que afectan el bienestar de los trabajadores de organismos descentralizados, y sus disciplinas que se involucran en este ambiente, como son (Licenciados, Ingenieros, Secretarias, Intendencia, y jefaturas). Por tal razón se ha trabajado en la presentación de este artículo, para mostrar ciertos casos que existen en los organismos descentralizados y en algunos gubernamentales, es por ello que se hace la crítica constructiva de dicha experiencia. Todos estos elementos se suman para formar un clima particular dotado de sus propias características, que presenta en cierto modo, la personalidad de una organización e influye en el comportamiento de un individuo en su trabajo.

Palabras clave— Conducta Organizacional, Valores, Comportamiento Social, Comportamiento laboral

Introducción

En este artículo se comentará de cómo involucrarse a la tarea de realizar ciertos cambios de cultura organizacional e interrelaciones personales, en los organismos o instituciones descentralizados, como lo dice el nombre de este artículo. En toda organización existe un propósito, una estructura y una colectividad de personas, con responsabilidades específicas, que actúan juntas para el logro de un objetivo definido por la institución. Para **Chiavenato, (1992)** “El clima organizacional constituye el medio interno de una organización, la atmósfera psicológica característica que existe en cada organización. Así mismo menciona que el concepto de clima organizacional involucra diferentes aspectos de la situación, que se sobreponen mutuamente en diversos grados, como el tipo de organización, la tecnología, las políticas, las metas operacionales, los reglamentos internos (factores estructurales); además de las actitudes, sistemas de valores y formas de comportamiento social que son impulsadas o castigadas (factores sociales).” Este proyecto comprende el análisis de algunos factores del clima organizacional que influyen en la satisfacción laboral de los trabajadores de un organismo descentralizado, que será un instrumento para la toma de decisiones, ante una etapa de: Transformarse para Trascender y la necesidad de averiguar la influencia que tienen las relaciones interpersonales en el clima organizacional, es decir, los resultados determinarán si dichas relaciones tienen un impacto favorable, haciendo referencia a una institución educativa, beneficiando a alumnos, docentes y personal administrativo. Por tal motivo es de gran interés identificar y conocer el ambiente laboral que se viven en los centros e instituto descentralizados ya que todos y cada uno de ellos durante este proceso y ante las exigencias de los compromisos de gestión, emerge la necesidad de una mayor atención al cliente interno, sus demandas laborales y profesionales, así como la administración de medidas estratégicas para desarrollar las capacidades, actitudes positivas del recurso humano, la participación activa mediante una dirección que permita el logro de las metas y objetivos tanto de la institución como de los individuos. Para el antropólogo **Edgard Hall (1976)**, el lenguaje silencioso de los individuos se traduce en conducta social, por lo que es importante conocerlo para predecir la cultura de un grupo. Por una parte, individuos de ciertas culturas utilizan las relaciones interpersonales para llegar a un acuerdo, pero en otras culturas los acuerdos nacen de relaciones interpersonales forjadas previamente. Otra dimensión pertinente es la forma de comunicarse; una cultura puede ser predominantemente verbal o se le da importancia a la comunicación no verbal. Es por ello que en este artículo se mencionará cómo será la metodología que se implantará en un organismo descentralizado que su entorno es la educación superior.

¹ Pedro Jácome Onofre ING, es Profesor de Ingeniería Industrial del TecNM, campus San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. pjacome72@hotmail.com (autor corresponsal)

² La alumna. Luz del Carmen Sorcia Sánchez, estudiante de 7º Semestre de la carrera de Licenciatura en Administración del TecNM, campus San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. csorcia@hotmail.com

³ La Alumna. Araceli Reyes Morales, estudiante de 7º Semestre de la carrera de Licenciatura en Administración del TecNM campus San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. arare_va@hotmail.com

Descripción del Método

Reseña de la cultura organizacional

¿A que nos referimos específicamente con el termino cultura organizacional?, Empleamos el termino para referirnos a un sistema de significados compartido. Así como las culturas tribales tienen reglas y tabúes que dictan la forma en la que los miembros actúan entre sí y con extraños, las organizaciones tienen culturas que dictan cómo comportarse con sus miembros o más bien sus trabajadores. Nuestra definición de la cultura implica varias cosas. En primer lugar, la cultura es una percepción. Los individuos perciben la cultura de la organización, basándose en lo que ven o escuchan los empleados dentro de la empresa. Y, aun cuando los individuos puedan tener antecedentes distintos o trabajar en diferentes niveles distintos dentro de la compañía, tienden a describir la cultura de la misma en términos similares. Este es el aspecto compartido de la cultura.⁵

Las relaciones interpersonales en un organismo descentralizado pueden ser de la siguiente forma:

- Rechazo
- Hostilidad
- Individualismo
- Exceso de confianza
- Inexistencia de contactos sociales
- Acoso laboral
- Injusticia

¿Cuáles Son los Motivos por los Que Nos Enojamos en Cada Relación Interpersonal?

Se realizaron entrevistas a trabajadores de diferentes centros educativos de organismos descentralizados del estado de Veracruz, Se encontró que el principal motivo de enojo en todas las relaciones interpersonales fue la percepción de Injusticia, y en segundo término es la marginación en ciertos niveles de puesto, por ejemplo en el nivel secretariado en cuanto que existen menos reportes de enojo por Desacuerdos en todas las relaciones interpersonales. Específicamente, no hubo ningún caso de enojo por los demás motivos.

Por otra parte, **Sandoval (2004)** y **García, Moro y Medina (2010)** mencionan que el clima organizacional es definido por una serie de características objetivas y relativamente perdurables en la organización y que pueden intervenir en aspectos laborales, tales como el comportamiento individual, los estilos de dirección, las normas, políticas y, de manera general, en el sistema organizacional de la institución. Como se puede observar, no existe una definición única sobre el concepto del clima organizacional. Sin embargo, sí es posible identificar que la importancia de su estudio no ha pasado desapercibida en el transcurso de los años. En particular, en las instituciones públicas el estudio de esta variable se ha vuelto trascendental, puesto que el organismo público en México, el **Instituto Nacional de Ecología (2008)**, menciona que analizar el clima organizacional en el sector gubernamental resulta de suma importancia, puesto que este factor puede impactar significativamente sobre los resultados obtenidos en el desarrollo humano y profesional de los servidores públicos, quienes constituyen la columna vertebral de las acciones emprendidas por parte de las dependencias y entidades de la administración pública, tanto federal como estatal, a fin de servir y cubrir satisfactoriamente las necesidades de la ciudadanía. De este modo, **Pérez de Maldonado, Maldonado y Bustamante (2006)** afirman que estudiar el clima organizacional permite tomar en cuenta las percepciones de los trabajadores, a fin de que la alta dirección tenga una opinión compartida de la atmósfera de trabajo en la cual se realizan las actividades de gestión, y con base en ello diseñar planes de acción que favorezcan el desempeño y compromiso de los empleados.

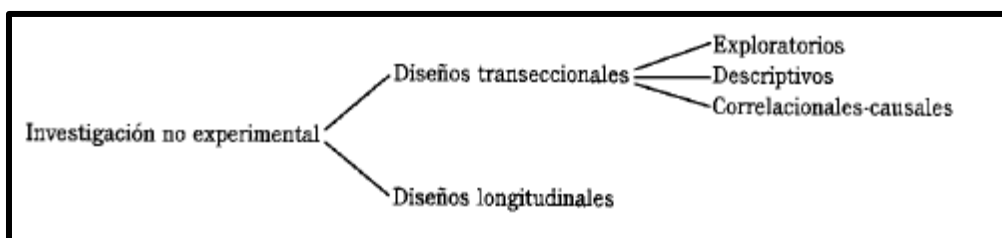
Lo actual del clima y cultura organizacional en ciertos organismos descentralizados

Pensando en lo que nos dicen los autores mencionados en lo anterior, y la participación del Instituto Nacional de Ecología, comentan que ha sido trascendental los cambios del clima organizacional en organizaciones federales como estatales, aquí se relata de organismos descentralizados en el ámbito educativo, en donde ciertos organismos del estado de Veracruz, sin mencionar otros del resto del país mexicano, en el estudio que se ha realizado con entrevistas, y algún cuestionario de 20 preguntas, en dicho estudio se refleja que hay cierta problemática en las relaciones interpersonales que dominan ser los enojos por injusticia y marginación a nivel secretariado. En este

artículo se señala que al estudiar el clima organizacional y su relación interpersonal se puede propiciar el mejoramiento continuo del ambiente de trabajo en todas las organizaciones tanto descentralizadas como centralizadas, puesto que es uno de los elementos determinantes en los procesos organizacionales y las tendencias motivacionales de las personas.

Metodología

La presente investigación es de tipo cualitativa, descriptiva, debido a que busca describir los factores que influyen en las relaciones interpersonales de los organismos descentralizados del estado de Veracruz. Así mismo también es un diseño de investigación cuyo tipo es NO EXPERIMENTAL y es TRANSVERSAL, ya que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único, que tiene características de tipo descriptivo y casual, porque se hacen estudios o entrevistas a otros organismos simultáneamente para transferir información real ha dicho artículo.⁴ ver cuadro 1 según **Roberto Hernández Sampieri**. Como por ejemplo, en este trabajo se busca: Analizar problemáticas de las relaciones interpersonales de trabajadores de los organismos descentralizados.



Cuadro 1. Diseño Transversal: Investigaciones que recopilan datos en un momento único.
(Fuente R. Hernández Sampieri)

Desarrollo de la problemática

Hablando sobre esta problemática no muy compleja, pero sí muy preocupante, sobre las relaciones interpersonales en dichos organismos descentralizados, pues a quien no le gusta estar en un clima laboral idóneo, donde no haya molestias sobre el trabajo, incrementos de percepciones por puntualidad, por ser el más destacados en ciertos trabajos, y otros más. Pero aquí es donde se afectan a las relaciones interpersonales, con esta descripción no es que sean todos los trabajadores, son pocas las personas, pero si hay algún afectado o varios, y son personas que terminan por renunciar a dichas empresas o instituciones y se puede tener fuga de talentos o de excelentes capital humano. Aquí en este artículo se mencionan las actividades que se realizaron para poder tener un análisis bien detallado sobre la problemática de las relaciones interpersonales en los organismos descentralizados, sobre todo en el estado de Veracruz. Se encuestaron 4 centros educativos descentralizados, aplicándoles una encuesta de 20 reactivos a las áreas de:

- Dirección académica
- Dirección Administrativa
- Área de Planeación
- Área de Vinculación

Que se comprende una estructura de más-menos 200 trabajadores que colaboraron muy amablemente, haciendo caso omiso a las relaciones interpersonales, y se detectó un porcentaje bajo, pero significa mucho, porque se debe de cambiar las culturas arraigadas de dicho personal, y poder tener un ambiente laboral exitoso. Por medio de pláticas de sensibilización y de ética, cultura y desarrollo humano se obtuvieron resultados favorables, cursos impartidos por profesionales externos en desarrollo humano, relaciones humanas y otros.

Instrumento utilizado

Se aplicó un cuestionario abierto a los participantes para poder explorar los principales motivos de enojos y las principales relaciones interpersonales que se pretende experimentar, aquí en la zona de los Tuxtla, se opta por un cuestionario, ya que en México no hay instrumentos confiables o totalmente válidos, que permitan evaluar los motivos de enojo en diferentes relaciones interpersonales.

El presente cuestionario tiene la finalidad de conocer su opinión sobre el clima organizacional que existe en la institución donde existen problemáticas de relaciones interpersonales. Ver en tabla.1.

CUESTIONARIO DE HABILIDADES PARA LA RELACION INTERPERSONAL

Lea cada uno de los reactivos y estime, en su opinión en que intensidad posee cada uno de los rasgos, marcando con una X la opción correcta.

No.	ITEMS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	CASI NUNCA	NUNCA
1	Cuando interactúo con mis compañeros de trabajo me siento apreciado por ellos.				
2	Saludo a mis compañeros de trabajo				
3	Conversar con mis compañeros de trabajo amplia mi grupo de amistades				
4	Es molesto cuando otros compañeros ocupan mejores puestos, sin tener la antigüedad.				
5	A través de la comunicación en el ambiente laboral amplio el conocimiento de mí mismo.				
6	Puedo ver mis fortalezas cuando me comunico con mis compañeros de trabajo				
7	Mediante la comunicación puedo desarrollar relaciones interpersonales laborales				
8	Mis relaciones con los compañeros de trabajo se fortalecen por medio de la comunicación interpersonal				
9	Las amistades cordiales en el ambiente laboral facilitan un trabajo cooperativo				
10	La confianza entre los compañeros, la relaciono con el trabajo				
11	Las experiencias laborales son compartidas para el aprendizaje de todos				
12	El trabajo cooperativo ocurre por la influencia de los miembros del departamento				
13	La participación de mis compañeros de trabajo me permite realizar mejor mis tareas				
14	Mediante la comunicación es posible influir en el comportamiento de mis compañeros				
15	La honestidad en el lugar de trabajo produce acciones que facilita el cumplimiento de las tareas				
16	Las personas con quienes trabajo son confiables				
17	El trato recibido de mis compañeros es justo.				
18	Los trabajadores recibimos un trato igual				
19	Mis necesidades personales son cubiertas por la organización				
20	Mis ideas son tomadas en cuenta para la realización del trabajo				

Tabla 1. Cuestionario de habilidades para las relaciones interpersonales.

Se contó con la participación de 250 trabajadores de diferentes instituciones descentralizadas, se les comentó a dichas personas entrevistadas, que fueran sinceras con sus respuestas, además, se solicitó a los participantes que respondieran de la manera más honesta posible, y se les garantizó la confidencialidad y anonimato de sus participación, para poder ejecutar este trabajo lo más real. Se aplicó la siguiente fórmula para definir el número de encuestas, como ya se mencionó, fueron 250 encuestas. No se dio la tarea de representar todas las gráficas, por cuestión de espacios, pero se tuvo una aceptación de un 85% a favor que si hay problemas fuertes en las relaciones interpersonales, a tal grado que el trabajador decide por renunciar a sus labores definitivamente, o solicitan cambios de departamento, área.

$$n = \frac{z^2 N \cdot p \cdot q}{i^2 (N - 1) + z^2 \cdot p \cdot q}$$

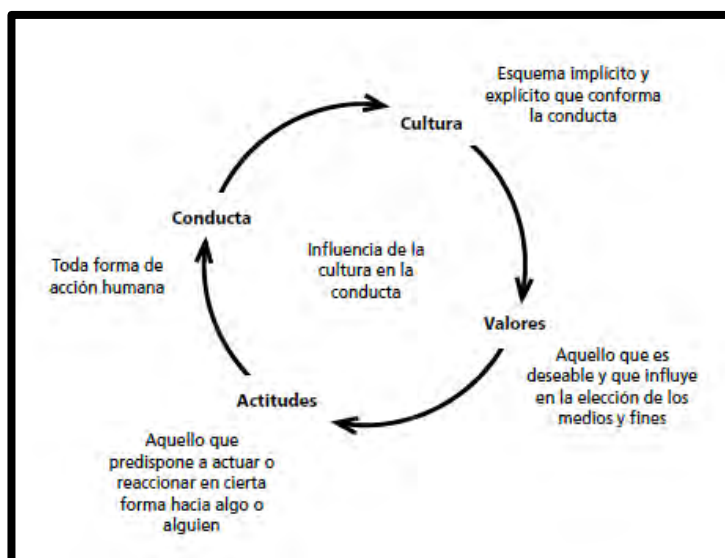


Fig.1. Influencia de la cultura en la conducta.

Comentarios Finales

En este apartado se describirá un resumen de resultado y conclusiones del artículo, en el que se relatan hechos o acciones laborales en donde el trabajador de instituciones descentralizadas, son participes de este factor dentro de dicho sistema. A continuación describo que es una institución centralizada y descentralizada.

Organismo Centralizado: goza de personalidad jurídica y patrimonio propio, así como de autonomía técnica y orgánica, por lo que si bien sus directivos son nombrados por la Administración Central pueden tomar sus propias decisiones y plantear su propio organigrama, sin consultarlo con otro órgano.

Organismo Descentralizado: es aquel que no depende jerárquicamente del gobierno federal y que tiene ciertas competencias y facultades autónomas, aunque funcione bajo la órbita estatal. Dicho organismo puede haber sido creado por un decreto del Poder Ejecutivo o por iniciativa del Congreso, es decir sus recursos financieros corresponden a un 50% del gobierno federal y el otro 50% lo absorbe el gobierno estatal.

Resumen de resultados

El objetivo del presente estudio, fue explorar el comportamiento de los trabajadores referente a las relaciones interpersonales que existen en dichos organismos descentralizados, y como se menciona en el resumen y la introducción, es una problemática muy arraigada en el estado de Veracruz, y más en la zona sur del estado, aquí las relaciones interpersonales se pierden por varios factores, desde el hacer mucha confianza con un trabajador, hasta que lo hacemos compadre, amigo, y otros, y la problemática es cuando relacionamos toda esa confianza con el trabajo, es por eso que en el trabajo no podemos hacer o mezclar la relación laboral con la relación personal, bueno esto se ha platicado en cursos-taller con el personal, de tal forma que se sensibilicen y podamos tener mejor desarrollo humano para aplicarlas a los centros de trabajo, por ello es que en el análisis de las encuestas, se refleja que un 85% sabe que los trabajadores necesitan ser atendidos en dicha problemática, sobre todo escucharlos y saber cómo se puede auxiliar para que las personas cambien de actitud hacia sus subordinados o superiores, que son ambas partes. Se les ha recomendado que hay que leer diferentes bibliografías de cultura, ética, valores, como por ejemplo hay una bibliografía de **Rogelio Díaz Guerrero**, *Bajo las garras de la cultura*. Psicología del mexicano, 2, Trillas, México: 2003. Y otra de este autor **Juan David Pérez Pérez**, *Psicología del mexicano* ISBN 978-607-733-158-2 Primera edición: 2012. Esto se ha implementado desde el mes de marzo de 2016 y se está empezando a tener resultados con muchas personas trabajadoras de ciertos organismos del estado, e incluso se han inscrito a los cursos del Tecnológico Nacional de México, MOOC, en donde se imparten los temas de ética y valores, y cursos técnicos.

Conclusiones

Este estudio realizado en organismos, han presentado hechos en donde se muestran que se han perdido las relaciones interpersonales, y se ha llegado a cierta conclusión, que es abuso de confianza, que se mezcla el trabajo con la amistad, se presenta la oportunidad para hacer compadrazgo, acechar un romance con los mismos compañeros de trabajo, y ciertos factores más, entonces todo esto se relaciona con el trabajo, y es donde se ocasiona el rompimiento de las relaciones interpersonales, precisamente cuando hay que llamarle la atención a un trabajador o llegar a despedirlo, es el momento en donde se fractura las relaciones interpersonales, pero pues es la problemática que nosotros autores de este artículo, estamos evitando que sucedan en los organismos descentralizados.

Referencias

Referencias Bibliográficas

1. **Chiavenato Idalberto. (2007).** Administración de los recursos humanos y capital humano, Editorial Mc Graw Hill, Octava Edición, Impreso en México.
2. **Hodgetts, R. & Altman, S. (1990)** Comportamiento en las organizaciones. Editorial interamericana. México.
3. **Soto Pineda Eduardo, Antonio Cárdenas José, (2007).** Ética en las Organizaciones, Editorial Mc Graw Hill, Impreso en México. Page. 284-285.
4. **Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010).** Metodología de la investigación. México: McGraw Hill.
5. **Stephen P. Robbins et al, (1996).** Administración, Editorial Prentice Hall, Quinta Edición, Impreso en México, pág. 79.
6. **Kerlinger, F. N. & Lee, H. B. (2002).** Investigación del comportamiento. México: McGraw Hill.
7. **Rogelio Díaz Guerrero, (2003).** Bajo las garras de la cultura. Psicología del mexicano, 2, Trillas, México.

Entrevista

8. **Guillermo Reyes Morales,** entrevistado por el autor, en San Andrés Tuxtla, Veracruz, el 29 de Agosto de 2016.
9. **Cesar Arguelles López,** entrevistado por el autor en Gutiérrez Zamora, Veracruz, el 05 de Septiembre de 2016.
10. **Jessica Alejandra Sánchez Sorcia,** entrevistada por el autor en Orizaba, Veracruz, el 23 de Septiembre de 2016.

Artículo o Ponencia Publicada en Memoria de Evento

11. **Martínez Pérez, M. & Sánchez Aragón, R. (2014).** Valoración de situaciones-estímulo que generan enojo en diferentes relaciones interpersonales. Revista Colombiana de Psicología, 23(1), 163-175, ISSN 0121-5469 IMPRESO
12. **Ma. Guadalupe Aguirre Alemán et al, (2013).** Análisis comparativo del clima organizacional en una institución de educación superior del estado de Veracruz. Revista Internacional de la Educación en Ingeniería, Vol. 6, No. 1. ISSN 1940-1116. AcademiaJournals.com

RESPONSABILIDAD MÉDICA ESTATAL EN COLOMBIA: ANÁLISIS JURÍDICO

Mg. Alba Marcela Jaimes Reyes¹

RESUMEN

El artículo es resultado de una investigación terminada, que contiene un estudio de la Responsabilidad Médica Estatal en Colombia, donde se analizara que esta figura no tiene normatividad propia, lo que genera su ineficacia en la práctica. Se expone una breve aproximación a la evolución histórica; la relevancia del derecho a la salud en el ordenamiento Colombiano, decantando los elementos estructurales de la responsabilidad medica estatal, las principales fallas en el servicio hospitalario para finalizar con la carga de la prueba en la responsabilidad medica Estatal, pues es urgente que se aplique efectivamente la normatividad existente y se cumplan las reiteradas recomendaciones de los órganos de protección de los derechos humanos. Además, es necesario que se acate la jurisprudencia que ha desarrollado la Corte Constitucional y el Consejo de Estado.

Palabras clave: Derecho a la Salud, Responsabilidad Médica Estatal, Falla, Daño, Nexo Causal, Prueba.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación contiene un estudio de la Responsabilidad Médica Estatal en Colombia derivada de la prestación de los servicios de Seguridad Social Integral en Salud, es una problemática que presenta múltiples variables y ha exigido de todos los agentes que intervienen en la prestación de estos servicios un mayor nivel de responsabilidad en el ámbito administrativo, al momento de ejercer la vigilancia, inspección y control de los recursos que son destinados a las ESE, en el campo legislativo, con el fin de propender por el desarrollo de políticas públicas que realmente eficaces para la garantía del goce efectivo del derecho fundamental a la salud, siendo este un bien jurídicamente tutelado. Por su parte, en el ámbito judicial, el operador jurídico encuentra una ardua labor al momento de determinar la existencia de un i) daño jurídico que haya ii) sido ocasionado por la administración (imputabilidad) y una relación de causalidad entre estas situaciones, es decir que entre dicha afectación y la actuación de la administración haya existido una relación de causa – efecto que permita activar la jurisdicción como medio de reparación de daños. El principal desarrollo de la responsabilidad de la administración por la mala prestación de los servicios de salud ha sido a través del precedente sentado por las altas cortes colombianas en especial el Honorable Consejo de Estado quien mediante la resolución de casos, dentro de las acciones legales previstas por el Decreto 01 de 1984 y ahora Ley 1437 de 2011, ha determinado la correspondencia de la carga de la prueba entre las partes en un intento por superar las deficiencias a las que se ve sometido la o las víctimas con ocasión actuar negligente de la administración. De otra parte se ha evidenciado un avance en los criterios interpretativos del operador judicial al momento de descubrir la presencia de los elementos configuradores del daño. Sin embargo, el actuar negligente de la administración en la prestación de los servicios de salud es una constante que se presenta en Colombia, hasta el punto de constituirse como un hecho natural al que pareciera, todos deberíamos estar acostumbrados. Para solventar lo anterior, se creó la Ley 1751 de 2015 de rango constitucional, en virtud de la cual se reguló el derecho fundamental a la salud, con el objetivo de fungir como un garante ante la perversión del sistema de salud en Colombia. No obstante, es evidente que a pesar de puesta en vigencia de esta normativa los criterios sentados por esta norma no han tenido plena vinculatoriedad y no han permeado en la forma esperada dentro del ordenamiento jurídico de Colombia.

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

Marco teórico

Esta investigación está compuesta por cinco capítulos en los que se analiza las clases de falla que se presentan en el servicio médico hospitalario, adicionalmente se determina la importancia del derecho a la salud y de la prestación de un servicio de calidad y los requisitos del acto médico y las limitaciones del mismo. Del mismo modo y como consecuencia lógica de la hipótesis que enmarca este trabajo la responsabilidad médica es una figura de surgimiento jurisprudencial con poca fuerza vinculante que no ha tenido la eficacia debida en el ámbito colombiano, se analizan

¹ Alba Marcela Jaimes Reyes. Docente FESAD, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Grupo GIGAS de la UPTC. Abogada, Magister en Derecho Administrativo, Especialista en Derecho Administrativo, USTA Tunja, Especialista en Derecho Probatorio, Universidad Sergio Arboleda, Especialista en Derecho Comercial, Universidad Libre. Ph.D. (c) en Derecho, Universidad de Baja California. Contacto: alba.jaimes@uptc.edu.co

los aspectos fundamentales de la responsabilidad médica en Colombia, el deber de información y el consentimiento informado, el cual en la práctica se ha convertido solamente en la firma de un documento que no es explicado, ni socializado con los más altos de estándares de bioética o por lo menos de consideración y empatía, generalmente al paciente, el cual se limita exclusivamente a estampar su rúbrica si le es posible antes de cualquier procedimiento y si no, incluso después con fechas anteriores. Seguidamente se demuestra cómo exclusivamente ha sido la jurisprudencia la que por interpretación extensiva ha ampliado la cobertura de la responsabilidad del estado en materia de derecho administrativo, al campo de la responsabilidad médica estatal; compartiendo los mismos elementos estructurantes de la responsabilidad médica, tales como: falla del servicio, nexos causal y daño antijurídico. Igualmente se determinan las clases de fallas en el servicio hospitalario, nuevamente solo vía jurisprudencial del Consejo de Estado: falla médica por error en el diagnóstico, falla en el servicio hospitalario, falla por infecciones interhospitalarias, esta última de reciente creación (Octubre de 2013); Falla del servicio de vigilancia y protección - pacientes psiquiátricos.

Así mismo se desarrolla el tema de la carga de prueba en la responsabilidad médica estatal y en los procesos administrativos donde encontramos que el tema de la carga de la prueba no ha sido estático, a tal punto, que puede distinguirse claramente la existencia de tres etapas, para concluir analizando un poco la carga de la prueba y determinando las necesidades y los vacíos de una figura como la responsabilidad médica estatal en Colombia, la cual por supuesto debe hacerse extensiva también a la responsabilidad médica en instituciones privadas prestadoras de servicios de salud.

Problema: En Colombia, la responsabilidad del Estado derivada de la actividad médica es una figura que se ha construido principalmente vía jurisprudencial y con poca fuerza vinculante. Se observa que la cláusula general establecida en el art. 90 de la Constitución Política de 1991 es uno de los pocos referentes que la sustentan y no existe una normatividad enfática que regule la materia, lo que en algunas ocasiones puede llegar a determinar su ineficacia. La anterior afirmación, se basa principalmente en la falta de efectividad de las acciones judiciales que son adelantadas en contra de los galenos frente a su actuar negligente, nocivo, doloso, inexperto o simplemente omisivo, lo que hace que la responsabilidad médica se aplique, casi de manera exclusiva, a las empresas sociales del estado de Colombia; En consecuencia actualmente, el servicio de salud y el quehacer médico se ha deshumanizado, relegando la dignidad del paciente como persona que merece prioridad en el Estado social de derecho. Asimismo, se ve reflejada la pérdida de identidad del enfermo, quien se ve inmerso en un sistema de atención que hace perder también la del médico, cuya figura se diluye en la institución y en el equipo. La revalorización de la salud gracias a la educación sanitaria generadora de una conciencia social más difundida, desplazó la resignación y la fatalidad ante errores y fracasos y estimuló la exigencia. Tanto la incompetencia profesional como la alteración de la conducta ética son el sustento más frecuente de las demandas. También lo es la solución adoptada ante la retribución insuficiente, es decir “el cobro adicional”, que despierta una crítica encendida y que somete al médico a problemas de conciencia y predispone en su contra. Más aún si se agrega el abogado inescrupuloso que alienta los ánimos del dolor y, en un trasfondo de especulaciones económicas, estimula la acción judicial. A esta problemática desde punto de vista jurídico, se suma la falta de identificación y normatividad que establecen la responsabilidad médica estatal en Colombia por parte de los agentes que intervienen en la prestación del servicio médico en las empresas sociales del Estado, lo que ha conllevado a que por el desconocimiento de los mismos, no se preste de forma adecuada y eficiente la prestación del servicio, el cual debe ser un propósito real de la acción estatal y de los particulares prestadores llevando a la vulneración del derecho a la salud, entendido en Colombia como Estado social de derecho cimentado en el respeto a la dignidad humana como lo consagra el Art. 1 de la Constitución.

Objetivo: Analizar la responsabilidad médica estatal en las empresas sociales del Estado en Colombia, con el fin de emitir un diagnóstico jurídico propositivo que brinde certeza en la normatividad colombiana para manejar el tema.

Método de investigación: Analítico-descriptivo: Este método es uno de los más utilizados en las investigaciones jurídicas y es la fragmentación del todo en sus partes elementales con la finalidad de generar nuevo conocimiento. A través de este método se puede conocer la estructura del objeto investigado al ser descompuesto en todos sus elementos constitutivos (Bustamante, 2016).

Descriptivo, por cuanto busca recoger y detallar la posición jurisprudencial sobre la responsabilidad médica estatal en Colombia y doctrinal para revisar, identificar y describir los pronunciamientos de la jurisprudencia de las Altas Cortes, para determinar los principios jurídicos; describir el contexto en que se ha desarrollado la responsabilidad médica en Colombia; identificar los diferentes elementos propios de la responsabilidad médica estatal en Colombia y el cumplimiento por parte de las Empresas Sociales del Estado y poder analizar el tema de la carga de la prueba en este tipo de responsabilidad y así lograr el cumplimiento de los objetivos planteados. Los

estudios descriptivos como señala Hernández y otros (2006) buscan precisamente eso, describir las características de fenómenos, grupos humanos.

RESUMEN DE RESULTADOS

CAPITULO PRIMERO.

DERECHO A LA SALUD Y EL ACTO MEDICO. EL DERECHO A LA SALUD EN EL ORDENAMIENTO COLOMBIANO Y SU PRESTACIÓN POR PARTE DEL ESTADO

No obstante que la Constitución Política de 1991 no consagró en su capítulo de derechos fundamentales el derecho a la salud, y solo lo mencionó en el capítulo de los derechos sociales, económicos y culturales, específicamente en los artículos 48 y 49, la Corte Constitucional, desde la sentencia T-402 de 1992, señaló que la salud debe ser entendida como derecho fundamental y lo ha protegido por tres vías. La primera ha sido su relación de conexidad con el derecho a la vida, el derecho a la integridad personal y el derecho a la dignidad humana; la segunda, su naturaleza fundamental en contextos donde el tutelante es un sujeto de especial protección, y la tercera, su fundamentalidad en lo que respecta a un ámbito básico. La Corte reiteró con la expedición de la Sentencia T-760 de 2008, que el derecho a la salud en Colombia se protege como derecho fundamental autónomo. No obstante, la Corte también ha señalado que reconocer la importancia de un derecho no implica que todos los aspectos cobijados por éste son tutelables, porque los derechos constitucionales no son absolutos, es decir, pueden ser limitados de conformidad con los criterios de razonabilidad y proporcionalidad que ha fijado la jurisprudencia constitucional, y porque la posibilidad de exigir el cumplimiento de las obligaciones derivadas de un derecho fundamental y la procedencia de hacerlo por medio de la acción de tutela, son cuestiones diferentes y separables (Procuraduría General de la Nación, 2009). Así mismo, la Constitución Política de Colombia consagra en su artículo 49 el derecho a la salud donde se presenta como un servicio público obligatorio a cargo del Estado, que tiene su fundamento en los principios de eficiencia, universalidad, y solidaridad; a su vez este artículo reafirma a todas las personas la garantía de acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud. Igualmente, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares, y determinar los aportes a su cargo bajo las condiciones señaladas en la ley. Adicionalmente, prevé que los servicios de salud se organizarán en forma descentralizada, por niveles de atención y con participación de la comunidad, precisando que la ley señalará los términos en los cuales la atención básica para todos los habitantes será gratuita y obligatoria.

CAPITULO SEGUNDO.

LA RESPONSABILIDAD MÉDICA ESTATAL

De conformidad con el artículo 90 de la Constitución Política, la administración pública es responsable y debe reparar los daños antijurídicos que le sean imputables. Ha sostenido reiteradamente el Consejo de Estado, Sección Tercera; que la falla médica es un título que permite imputar a la entidad pública de salud, el daño que ocasiona con el acto médico, para imponerle la obligación de repararlo. Si bien, en épocas pasadas la jurisprudencia patrocinó la doctrina de la falla médica presunta, que pone en cabeza de la parte demandada la carga probatoria del debido cumplimiento de las obligaciones médicas y asistenciales, desde comienzos de la década anterior se inició una consolidación jurisprudencial en torno a la naturaleza subjetiva de este tipo de responsabilidad, que exige la prueba de la falla, dejando, a partir del fallo del 31 de agosto de 2006, el régimen de la presunción. Sin perjuicio de que el nexo causal pueda ser demostrado a partir de prueba indirecta o indiciaria. Los incisos 1° y 2° del art. 49 de la Constitución Política de Colombia presentan el siguiente tenor: *“La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.”* Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control. Así mismo, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares y determinar los aportes a su cargo en los términos y condiciones señalados en la ley.

CAPITULO TERCERO.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE LA RESPONSABILIDAD MÉDICA ESTATAL

De conformidad al esquema jurisprudencial clásico de responsabilidad fundamentada en la falla del servicio, la obligación indemnizatoria del Estado por un acto médico defectuoso, materializado por un agente administrativo o una entidad prestadora de salud de carácter público, irrumpe siempre que se configuren los elementos propios de la responsabilidad patrimonial a saber:

a) *Una falta o falla* del servicio o de la administración, que bien puede ser a título de omisión, irregularidad, ineficiencia, retardo, o ausencia de prestación del servicio. Lo anterior implica que la administración ha actuado o ha dejado de actuar, por lo que se excluyen los actos del agente, ajenos al servicio, ejecutados como simple ciudadano.

b) *Un daño*, que implica la lesión o perturbación de un bien protegido por el derecho, bien sea civil, administrativo, etc., con las características generales predicadas en el derecho privado para el daño indemnizable, como de que sea cierto, determinado o determinable, etc. Pero como se verá en el acápite correspondiente, en el caso particular de la responsabilidad médica del Estado, hay daños resarcibles distintos a las lesiones físicas y la muerte, como lo serían los daños consistentes en la vulneración de derechos fundamentales del paciente.

c) *Una relación de causalidad* entre la falta o falla de la administración y el daño, sin la cual aun demostrada la falta o falla del servicio, no habrá lugar a indemnización. Para efectos del presente trabajo se analizarán solamente el título de imputación subjetivo “Falla del Servicio”, el concepto y prueba del nexo causal, así como la noción y alcances del daño antijurídico.

CAPITULO CUARTO.

FALLAS EN EL SERVICIO HOSPITALARIO - ANÁLISIS DEL CONSEJO DE ESTADO

Los incisos 1° y 2° del art. 49 de la Constitución Política de Colombia presentan el siguiente tenor: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud.

Corresponde al Estado organizar, dirigir y reglamentar la prestación de servicios de salud a los habitantes y de saneamiento ambiental conforme a los principios de eficiencia, universalidad y solidaridad. También, establecer las políticas para la prestación de servicios de salud por entidades privadas, y ejercer su vigilancia y control. Así mismo, establecer las competencias de la Nación, las entidades territoriales y los particulares y determinar los aportes a su cargo en los términos y condiciones señalados en la ley” (Constitución Política de Colombia, 2012).

Una lectura integral del texto constitucional admite concluir entonces, que la atención en salud es un servicio público a cargo del Estado, a quien le ha sido encomendada la misión de garantizar a todas las personas el acceso a dicho servicio otorgar la autoridad para organizar, dirigir y reglamentar su prestación, además de vigilar y controlar la ejecución del servicio por las entidades privadas, y no podría ser de otra forma puesto que elevar la atención en salud a la categoría de servicio público implica que esta actividad sea inherente a la finalidad social del Estado y que como tal, pueda ser prestada por el Estado, directa o indirectamente, o por particulares (art. 365 de la CP.).

FALLAS: Falla médica por error en el diagnóstico. Falla del servicio hospitalario. Falla por infecciones interhospitalarias. Falla del servicio de vigilancia y protección -pacientes psiquiátricos.

CAPITULO QUINTO.

LA CARGA DE LA PRUEBA EN LA RESPONSABILIDAD MÉDICA

En principio, la carga probatoria está determinada por los artículos 177 del Código de Procedimiento Civil, por un lado, y el 1757 del Código Civil, por el otro. El primero radica en las partes la prueba del supuesto de hecho de las normas que consagran el efecto jurídico que ellas persiguen; mientras que la norma del estatuto civil aborda el asunto desde el punto de vista sustancial: incumbe probar las obligaciones –en este caso la obligación de reparar perjuicios- a quien las alega. Así las cosas, para nuestros efectos todo parecería indicar que es el demandante el llamado a probar la obligación de reparar, bien por incumplimiento de un contrato, bien por acaecimiento del “hecho que ha inferido injuria o daño a otra persona” (artículo 1494 del C.C.). Quién debe de probar la falla del servicio en la responsabilidad médica del estado. La carga de la prueba se puede definir como aquella obligación que tienen las partes de demostrar lo afirmado en su demanda o en la contestación. Tiene su fundamento en el artículo 177 del Código de procedimiento civil, el cual establece que: “Incumbe a las partes probar el supuesto de hecho de las normas que consagran el efecto jurídico que ellas persiguen. Los hechos notorios y las afirmaciones o negaciones indefinidas no requieren prueba.” (Código de Procedimiento Civil, editorial legis, 2012) Es decir, incumbe a las partes probar el supuesto de hecho de las normas que consagran el efecto jurídico que ellas persiguen. Así las cosas, es al paciente a quien le corresponde probar que el profesional en salud obró con culpa, y a su vez probar el daño y el nexo causal entre el daño y la culpa. Posición que es acogida en la jurisdicción civil donde prima el criterio de la culpa probada en los procesos de responsabilidad médica, es decir, se debe probar la negligencia o impericia en el actuar del profesional en salud teniendo este que reparar o indemnizar los perjuicios. Por su parte en materia administrativa este aspecto que no ha sido pacífico en la jurisprudencia, comoquiera que paralelamente a la postura que en una época propendió cimentar la responsabilidad estatal en estos casos sobre la falla presunta del servicio, ha tenido acogida, igualmente, la posición por lo demás prohijada por el Consejo de Estado en sus más recientes fallos.

CONCLUSIONES

El derecho a la salud es desde la sentencia de la Corte Constitucional T-845 de 2006, un derecho fundamental autónomo tutelable de manera directa. Para el constituyente primario, el servicio público de salud es una de las actividades esenciales del Estado, cuya prestación de manera oportuna y eficaz deben ser garantizadas por aquél con el fin de garantizar la vida e integridad de los administrados.

En un Estado Social de Derecho, el Estado tiene la obligación de garantizar la prestación del servicio público de salud a través de la red de hospitales e instituciones de salud públicas y asumir los costos del respectivo servicio. Pero no sólo debe limitarse a prestarlo, sino que debe hacerlo de manera oportuna y eficiente, so pena de incurrir en una vulneración al derecho a la salud que como fundamental y autónomo que es, no sólo es susceptible de protección constitucional directa por la vía de la tutela, sino que su vulneración constituye un perjuicio en sí mismo indemnizable.

Al ser el servicio público de salud un deber prestacional del Estado, es factible que en el cumplimiento de dicha prestación el servicio sea prestado de manera deficiente, tardía o no prestado, provocando daños antijurídicos a los administrados, quienes estarán legitimados para acudir ante la jurisdicción contenciosa administrativa para que, a través de la acción de reparación directa, le sean resarcidos los perjuicios ocasionados.

Específicamente sobre el tema de la responsabilidad por la prestación de servicios de salud a cargo de la Administración Pública, se observa que el mismo ha sufrido varias modificaciones a lo largo de los años puesto que, inicialmente se manejó con fundamento en el régimen de la falla probada, tanto el daño proveniente del deficiente funcionamiento de los servicios médico asistenciales como el causado por actos médicos propiamente dichos, hasta que en 1992 la jurisprudencia del Consejo de Estado, que no podía dárseles el mismo tratamiento, teniendo en cuenta la complejidad que envolvía a los actos médicos y las dificultades que implicaba para los pacientes desde el punto de vista probatorio, el acreditar los daños causados con ellos.

Por esta razón, mientras la responsabilidad por la atención hospitalaria y asistencial siguió rigiéndose por la falla probada del servicio, que exige acreditar los tres elementos constitutivos de la misma, cuando se tratara de establecer una responsabilidad médica, o sea aquella en la que interviene la actuación del profesional de la Medicina en materias tales como diagnóstico, tratamiento, procedimientos quirúrgicos, etc. en los que está en juego la aplicación de los conocimientos científicos y técnicos de la ciencia de la Medicina, la jurisprudencia asumió la inversión de la carga de la prueba respecto del elemento “falla”, presumiendo su existencia y radicando en cabeza del demandante únicamente la carga de probar el daño y su nexo con el servicio; acreditados estos dos elementos de la responsabilidad, le correspondía a la entidad demandada para exonerarse de la misma, la obligación de acreditar que su actuación fue oportuna, prudente, diligente, con pericia, es decir, que no hubo falla del servicio, o romper el nexo causal, mediante la acreditación de una causa extraña, como lo son la fuerza mayor, la culpa exclusiva de la víctima o el hecho también exclusivo y determinante de un tercero; este fue el régimen conocido como de la falla del servicio presunta.

En relación con el acto médico propiamente dicho, se señala que los resultados fallidos en la prestación del servicio médico, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento o en la cirugía, no constituyen una falla del servicio cuando esos resultados son atribuibles a causas naturales, como aquéllos eventos en los cuales el curso de la enfermedad no pudo ser interrumpido con la intervención médica, bien porque el organismo del paciente no respondió como era de esperarse a esos tratamientos, o porque en ese momento aún no se disponía de los conocimientos y elementos científicos necesarios para encontrar remedio o paliativo para esas enfermedades, o porque esos recursos no están al alcance de las instituciones médicas del Estado.

Por lo tanto, frente a tales fracasos, la falla del servicio se deriva de la omisión de utilizar los medios diagnósticos o terapéuticos aconsejados por los protocolos médicos; por no prever siendo previsible, los efectos secundarios de un tratamiento; por no hacer el seguimiento que corresponde a la evolución de la enfermedad, bien para modificar el diagnóstico o el tratamiento, y en fin de todas aquellas actuaciones que demuestren que el servicio fue prestado de manera deficiente.

En lo que respecta a la aplicación de la denominada “cláusula de responsabilidad estatal” contenida en el artículo 90, superior en los casos de responsabilidad médica estatal, es necesario promover más claridad conceptual en lo atinente a la imputación por daño antijurídico, pues de lo analizado en esta monografía, es claro que la jurisprudencia contenciosa no ha sido coherente en el desarrollo conceptual del daño antijurídico al momento de aplicarlo a casos de responsabilidad médica del Estado.

En efecto, la jurisprudencia contenciosa analizada se extiende en las características y bondades del novedoso sistema de imputación por daño antijurídico, recordando que desde la Constitución del 91 ya no se mira la antijuridicidad de la conducta de la administración, sino que la nueva responsabilidad se fundamenta en la antijuridicidad del daño.

En la jurisprudencia de lo contencioso administrativo se puede encontrar varias fallas del servicio médico hospitalario de las entidades de salud públicas, de las cuales vale la pena resaltar aquellas que refieren a los errores

en el diagnóstico, la responsabilidad interinstitucional, la responsabilidad por conductas omisivas o negligentes que vulneren el derecho del paciente a recibir una atención oportuna o eficaz, la responsabilidad que le cabe a las entidades públicas de vigilancia y control por infecciones de VIH, cuando quiera que incurran en fallas en su función de control sobre entidades que tengan como función el examen, acreditación y registro de hemoderivados.

Referencias

- Aldana Duque, H. G. (1986). La responsabilidad objetiva de la administración pública en Colombia. En La responsabilidad de la administración pública. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Alpa, G. (2006). Nuevo tratado de responsabilidad civil. Lima: Jurista Editores.
- Badosa Coll, F. (1987). La diligencia y la culpa del deudor en la obligación civil. Real Colegio de España.
- Brussino, S. L. (2002). Bioética, deliberación y juicio razonable. En Bioética y Bioderecho, Cuestiones Actuales. Buenos Aires: Universidad.
- Bueres, A. (1994). La responsabilidad civil de los médicos. Buenos Aires: Hammurabi.
- Castro de Arenas, R. H. (1999). La revolución genética y sus implicaciones ético jurídicas. Bogotá: Doctrina y Ley.
- Cecchetto, S. (2002). Consentimiento informado: antecedentes históricos, oscuridades terminológicas y escollos de procedimiento. En Bioética y bioderecho: cuestiones actuales. Buenos Aires: Universidad.
- Colegio Médico de Chile A.G. (2006). Código de Ética.
- Congreso de Colombia. (1981). Ley 23 de 1981. Bogotá: El autor.
- De Ángel Yagüez, R. (1995). Algunas previsiones sobre el futuro de la responsabilidad civil (con especial atención a la reparación del daño). Madrid: Civitas.
- De Ángel Yagüez, R. (1999). Responsabilidad civil por actos médicos: problemas de prueba. Madrid: Civitas.
- De Fuentes Bardají, J. (2009). Manual sobre responsabilidad sanitaria. Pamplona: Thomson Reuters.
- De Las Heras García, M. A. (2006). (Vol. 2). Estatuto ético-jurídico de la profesión médica. Madrid: Dykinson.
- Devis Echandía, H. (1994). (Tomo II). Compendio de derecho procesal: pruebas judiciales (10a ed.). Medellín: Diké.
- Domínguez Luelmo, A. (2007). Derecho sanitario y responsabilidad médica: Comentarios a la Ley 41/2002. Madrid: Lex Nova.
- Esguerra Portocarrero, J. C. (2004). La protección constitucional del ciudadano. Bogotá: Legis.
- Federación Médica Colombiana. (1982). Presentación de la primera edición. Recuperado el 02 de febrero de 2013, de <http://www.encolombia.com/Medicina/materialdeconsulta/etica-medica/presentacion-5/>
- Fernández de Sevilla, M. (2005, octubre 14). Consultoría normativa: las reclamaciones de responsabilidad extracontractual. *Médical Economics* (edición española).
- Fernández Muñoz, M. L. (2008). La responsabilidad médica: problemas actuales. Bogotá: Grupo Editorial Ibáñez.
- Gallego Riestra, S. (2006). Últimas tendencias de la responsabilidad profesional médica con especial atención a la intimidad. Barcelona: Ars Médica.
- García Hernández, T. (1999). Manual del médico clínico para evitar demandas judiciales. Madrid: La ley - Actualidad.
- García Vásquez, D. F. (2009). Manual de responsabilidad civil y del estado. Bogotá: Librería Ediciones del Profesional.
- Ghersi, C. A. (1995). (Tomo 2). Responsabilidad profesional. Buenos Aires: Astrea.
- Gisbert Calabuig, J. A. y Villanueva Cañadas, E. (2004). Medicina legal y toxicología (6a. ed). Barcelona: Elsevier-Masson.
- González Cáceres, A. (2005). El acto médico: análisis jurídico. Recuperado el 22 de febrero de 2014, de http://sodeme.org/art_6_acto_medico_analisis_juridico.htm
- Güechá Medina, C. N. (2012). Responsabilidad del Estado por actos terroristas. Bogotá: Ibáñez.
- Guzmán Mora, F. y otros. (1995). El consentimiento del enfermo para el acto médico. En De la responsabilidad médica. Bogotá: Ediciones Rosaristas.
- Guzmán Mora, F.; Franco Delgadillo, E. y Saavedra Rojas, E. (2005). (Tomo II). Elementos básicos: responsabilidad ética médica disciplinaria. Bogotá: Universidad Libre.
- Henao, J. C. (1999, octubre 4 y 5). La responsabilidad extracontractual del Estado Colombia. En Seminario internacional sobre la responsabilidad patrimonial del Estado. México.
- Herazo Acuña, B. Consentimiento informado: para procedimientos, intervenciones y tratamientos en salud. Bogotá: ECOE Ediciones.

Environmental Noise Analysis and Hearing Loss Prevention in a textile company

Ing. Emilio Fabián Jaimez Torres¹,
M. en S.H.O. Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo²,
Dr. Dionisio Álvarez Vilchis³

Abstract— According to NIOSH, hearing loss in workers exposed to occupational noise occurs gradually and they do not realize about it. This paper is intended to the analysis of environmental noise level in a textile company in the State of Mexico. The aim of the research was to analyze the environmental noise level and its impact on the percentage of decrease of sewing machine operators' hearing; the evaluation method used was the standard NOM-011-STPS-2001. It was found that in some work areas the noise intensity exceeded 90 dB (A); while the maximum permissible exposure limit in a day is 85 dB (A). Workers who were exposed underwent an acoumetry, applying Weber and Rinne tests for a preliminary diagnosis of hearing loss. The results of the evaluation allowed to establish controls at the source, environment and worker.

Key words— textile industry, environmental noise, evaluation, preliminary diagnosis, hearing loss prevention.

Introduction

Noise is a phenomenon that can affect the exposed worker subjectively, as an undesirable or unpleasant sound, or in a physical way as a sound pressure wave. Both characteristics make it a risk factor that may affect the auditory system gradually (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2005).

It is worth mentioning that noise not only causes hearing loss, it is proven that noise can also hinder concentration and memory, cause nervousness and fatigue, increase heart rate and blood pressure (Oliveira, Santos, Rabelo & Magalhães, 2015).

Hearing is one of the main ways in which humans interact with society and plays a very important role in the acquisition and development of speech and language, as well as learning and emotional development. Hearing loss disrupts the ability of people to express themselves orally and can damage relationships with others (Pacheco-Falcão, Raggio-Luiz, Eduardo-Schütz, Gomide-da Silva Mello, & Magalhães-Câmara, 2014).

According to some records of the Instituto Mexicano del Seguro Social during the period 2012 - 2014, the hearing loss was the most common occupational disease at national level with 4486 cases. For the State of Mexico, it was also the most frequent disease with 550 workers who suffered such health problem.

Some ways of preventing hearing loss appearance are exposure control, noise intensity reduction and use of personal protective equipment (PPE); however, the PPE may be only a temporary solution (Gonçalves C. G., Lüders, Guirado, Albizu, & Marques, 2015).

Based on the above, the project was developed in the clothing production area in a textile company, located in the State of Mexico. In the production area, noise intensity was identified as high in a sensorial manner; in addition, some workers complained that the noise became annoying when being exposed during the whole workday. The purpose was to analyze the environmental noise level and its impact on the percentage of decrease in sewing machine operators' hearing.

Methods

This research follows a descriptive approach; it is also a cross-sectional, analytical and observational study. For the development of the project, firstly, it was necessary to identify the areas that integrate the company, describe the production area, positions and activities which are done frequently. After that, it was possible to detect, in a sensorial way, the work areas in which high intensity noise levels were generated.

Standard NOM-011-STPS-2001 was used as reference for this research; due to the noise evaluation methods which were implemented. It was convenient to determine the sampling strategy to establish and evaluate the noise measuring points, trying to avoid intervening in the workers' activities. As workers work sitting the microphone height was placed at the middle level of the head near the ears. Noise intensity was considered as stable throughout

¹ Ing. Emilio Fabián Jaimez Torres is the Industrial Engineering Division Chief at Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

Corresponding author.: industrial7.tesvb@gmail.com

² Mtro. Juan Jaime Guerrero Díaz del Castillo is professor of the Maestría en Seguridad e Higiene Ocupacional at Departamento de Capacitación y Formación en Seguridad e Higiene, at Secretaría del Trabajo of the Gobierno del Estado de México.

³ Dr. Dionisio Álvarez Vilchis is a researcher of Industrial Engineering at Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

the workday, and evaluation was carried out during two periods of observation, as long as the process characteristics did not change during the day.

The layout of the factory and production area is shown in figure 1.

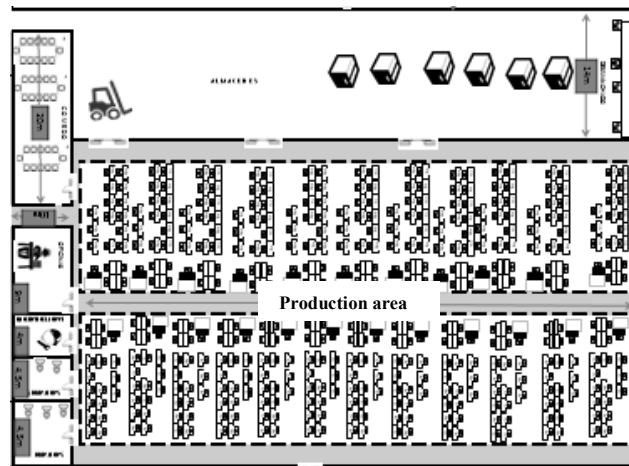


Figure 1. Layout of the factory and production area.

In order to calculate the amount of workplaces to be sampled, a finite and known population of 320 sewing machine operators was considered, with a confidence level of 95%. It is worth mentioning that no any noise level evaluation had been made before in the company, for that reason the values of p and q were $p = 0.50$ and $q = 0.50$; an error of 5% was predicted. The statistical formula that was used is the following:

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq} \quad \text{Formula (1)}$$

Where:

n is the required sample size.

N is the population size.

p and q are the population proportions.

Z is the value that specifies the level of confidence.

e sets the accuracy of sample proportions.

The application of formula 1 allowed getting the result of 175 workplaces inside of the production area in order to be measured. The selection of workplaces was made using a simple random sampling.

For the evaluation stage, characteristics of the process and conditions of work areas were taken into account, the methods B.6.4 stationary workplace and B.6.5 stable noise assessment were implemented, both are described in NOM-011-STPS-2001 standard. The measurements were made with a sound level meter model KDS-1013 Science Cube brand that meets the specifications of IEC651 type2 & ANSSI S1.4 TYPE2, with an accuracy of ± 1.5 dB, a range of 30-130 dB (A), duly calibrated. For data processing the statistical software Minitab 17 and Excel 2013 program were used.

The evaluation featured the following characteristics:

- Each observation period lasted 5 minutes, with 10 readings;
- During the observation period the $NSCE_{A,T}$ was recorded every 30 seconds;
- The observation periods were repeated every two hours; at each measuring point.
- The rapid response of sound level meter was used.

The Equivalent Continuous Sound Level $NSCE_{A,T}$ was obtained with measurements made by the sound meter.

While $NSCE_{A,T}$ measuring point average was calculated by the following equation:

$$NSCE_{A,T} i = 10 \log \frac{1}{20} \sum_{k=1}^{20} 10^{\frac{Nk}{10}} \quad \text{Formula (2)}$$

Where:

$NSCE_{A,T} i$ is the $NSCE_{A,T}$ measuring point average i .

Nk is the $NSCE_{A,T}$ recorded.

The Noise Exposure Level (NER) was determined by the following equation:

$$NER = 10 \log \sum_{i=1}^n t_i 10^{\frac{NSCE_{A,T} i}{10}} - 10 \log T_e \quad \text{Formula (3)}$$

Where:

NER is the Noise Exposure Level.

NSCE_{A,T} i is the *NSCE_{A,T}* measurement point average *i*

T_e is the exposure time.

A total of 175 workplaces were assessed, from which a variety of noise levels were obtained. It is estimated that the variation was due to the types, models and operating conditions of sewing machines.

When analyzing the collected data, it was found that only 71 measuring points got a *NER* which was higher than 85 dB (A); while 20 of these points were equal or higher than 90 dB (A).

It was necessary the calculation of the Maximum Permissible Exposure Time (TMPE) for measuring points higher than 90 dB (A). Formula (4) was used to obtain the maximum exposure time as function of noise exposure level.

$$TMPE = \frac{8}{2 \frac{NER-90}{3}} \quad \text{Formula (4)}$$

Where:

TMPE is the Maximum Permissible Exposure Time.

NER is the Noise Exposure Level.

Results

The evaluation results showed that only 20 workplaces had a noise level higher than 90 dB(A), so this values are over the Maximum Permissible Exposure Time for a workday. The information is summarized in Table 1 below.

Measuring point	Position	NSCE _{A,Ti} dB(A)	NER dB(A)	N.M.P. dB(A)	Results	TMPE (hours)	Observations
1	Operator	91.2	91.2	90	It exceeds	6.06	Reduce exposure
2	Operator	90	90	90	Normal	8	On the limit
3	Operator	91.1	91.1	90	It exceeds	6.20	Reduce exposure
4	Operator	92.4	92.4	90	It exceeds	4.59	Reduce exposure
5	Operator	93.3	93.3	90	It exceeds	3.73	Reduce exposure
6	Operator	92.7	92.7	90	It exceeds	4.29	Reduce exposure
7	Operator	90	90	90	Normal	8	On the limit
8	Operator	91.6	91.6	90	It exceeds	5.53	Reduce exposure
9	Operator	91.3	91.3	90	It exceeds	5.92	Reduce exposure
10	Operator	92.1	92.1	90	It exceeds	4.92	Reduce exposure
11	Operator	92.5	92.5	90	It exceeds	4.49	Reduce exposure
12	Operator	90	90	90	Normal	8	On the limit
13	Operator	91.4	91.4	90	It exceeds	5.79	Reduce exposure
14	Operator	94.3	94.3	90	It exceeds	2.96	Reduce exposure
15	Operator	91.4	91.4	90	It exceeds	5.79	Reduce exposure
16	Operator	92.5	92.5	90	It exceeds	4.49	Reduce exposure
17	Operator	95.4	95.4	90	It exceeds	2.30	Reduce exposure
18	Operator	91.2	91.2	90	It exceeds	6.06	Reduce exposure
19	Operator	90	90	90	Normal	8	On the limit
20	Operator	90	90	90	Normal	8	On the limit

Table 1. Results of the evaluation of *NSCE_{A,Ti}* and *NER*.

It is clear in table 1 that some levels are on the limit, although most of the values are above the limit. So it becomes essential to reduce time exposure or implement some kind of administrative controls.

Development of a preliminary audiological study

Medical monitoring to assess effects from noise exposure must include at least: work health records, determination of hearing signs and symptoms; physical examination including: clinical evaluation of ears, nose and throat. Preferably there should be an initial audiogram baseline and perform surveillance in accordance with the following scheme: exposure equal to or greater than 85 dB (A) every six months; exposure between 80 and 85 dB (A), annually.

For this study, it was thought that information on age, seniority in the company and workplace of sewing machine operators is very important, and influences on the hearing loss degree.

Data	Mean	Trend	Standard Deviation	Variance	Maximum value	Minimum value	Coefficient of variation (%)
Age (years)	29.89	32	5.93	35.22	45	19	19.86
Seniority in the company (years)	3.37	4	1.46	2.12	8	1	43.18
Seniority in the workplace (years)	3.17	4	1.36	1.86	7	1	42.96

Table 2. Information about age and seniority in the company and workplace of machine operators.

In Table 2, it is clearly shown that the mean of the age is 29.89 years, while the minimum was 19 years and maximum 45 years. However, according to the coefficient of variation, it can be seen that there is little variation, of 19.86%, if comparing age values to the mean. The results show that most of the workers are relatively young. In the case of seniority in the company and the workplace, it was found that the average is 3.37 and 3.17 years, respectively. But there is considerable variation, from 43.18% to 42.96%.

Regarding to the 175 workplaces evaluated, only 71 were above 85 dB (A). Therefore, 71 audiological evaluations were applied using the tuning fork, utilizing the Weber and Rinne methods for a preliminary diagnosis. Of the total number of operators who were assessed, 29.57% were men and 70.43% were women. These workers did not have any medical work record about auditory system problems.

In order to obtain the Fletcher index and the percentage of Combined Bilateral Hypoacusia (HBC), it was necessary to make some operations according to the following method: average of hearing loss in both ears 500, 1000, 2000 and 3000 Hz, if not having 3000Hz then take 4000Hz (language area). After that, multiply each average by 0.8 (constant of Fletcher), obtaining the average loss in decibels for each ear; less deaf ear multiplied by 7 and most deaf by 1, the results are added and then divided by 8 obtaining the HBC.

To determine the level of hearing loss and the severity of damage, it can be taken as reference Table 3.

% of HBC	% of Incapacity
10	10
15	14
20	17
25	20
30	25
35	30
40	35
45	40
50	45
55	50

Table 3. Percentage of Combined Bilateral Hypoacusia and incapacity.

Table 4 shows the results of 40 evaluations which were made to workers who had the highest rates of hearing loss. The Weber method indicated a symmetrical hearing in all evaluated workers, while the Rinne results allowed demonstrating that sewing machine operators can hear sounds without difficulty. Even though, five workers had little symptoms of hearing loss. But this preliminary diagnosis is not enough, because for obtaining more precise results is appropriate to make workers undergo an audiometry.

Weber		Left ear					Right ear					HBC (%)		
		Rinne	500	1000	2000	3000	Fletcher index	Rinne	500	1000	2000		3000	Fletcher index
1	Symmetrical	Positive	5	0	5	5	3	Positive	5	5	0	5	3	3
2	Symmetrical	Positive	10	5	5	5	5	Positive	5	10	10	10	7	5.25
3	Symmetrical	Positive	15	20	15	20	14	Positive	10	10	15	15	10	10.5
4	Symmetrical	Positive	10	10	15	5	8	Positive	10	25	15	10	12	8.5
5	Symmetrical	Positive	10	5	5	5	5	Positive	15	5	15	5	8	5.37
6	Symmetrical	Positive	15	5	5	15	8	Positive	10	10	10	15	9	8.13
7	Symmetrical	Positive	10	5	10	10	7	Positive	5	10	5	10	6	6.12
8	Symmetrical	Positive	5	15	10	10	8	Positive	5	10	10	5	6	6.25
9	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	10	10	15	8	6.25
10	Symmetrical	Positive	15	10	15	10	10	Positive	10	15	15	15	11	10.13
11	Symmetrical	Positive	5	5	5	5	4	Positive	5	5	10	5	5	4.13
12	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	10	10	5	6	6
13	Symmetrical	Positive	15	20	20	25	16	Positive	10	10	15	15	10	10.75
14	Symmetrical	Positive	10	10	15	5	8	Positive	10	5	5	10	6	6.25
15	Symmetrical	Positive	5	5	10	10	6	Positive	10	5	10	5	6	6
16	Symmetrical	Positive	15	10	10	15	10	Positive	15	20	25	15	15	10.63
17	Symmetrical	Positive	10	5	5	10	6	Positive	10	10	15	10	9	6.38
18	Symmetrical	Positive	5	5	5	5	4	Positive	5	10	5	5	5	4.13
19	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	10	10	5	6	6
20	Symmetrical	Positive	15	20	20	25	16	Positive	10	10	15	15	10	10.75
21	Symmetrical	Positive	5	0	5	5	3	Positive	5	5	10	5	5	3.25
22	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	10	10	5	6	6
23	Symmetrical	Positive	15	5	20	5	9	Positive	5	10	5	10	6	6.37
24	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	5	5	10	5	5.12
25	Symmetrical	Positive	5	5	10	10	6	Positive	10	5	5	5	5	5.13
26	Symmetrical	Positive	15	5	5	5	6	Positive	5	5	5	15	6	6
27	Symmetrical	Positive	10	5	5	10	6	Positive	10	10	5	5	6	6.00
28	Symmetrical	Positive	5	20	15	5	9	Positive	5	5	0	5	3	3.75
29	Symmetrical	Positive	5	5	5	5	4	Positive	5	10	10	5	6	4.25
30	Symmetrical	Positive	5	0	10	5	4	Positive	5	10	5	5	5	4.12
31	Symmetrical	Positive	5	0	5	5	3	Positive	5	5	15	5	6	3.38
32	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	10	10	5	6	6
33	Symmetrical	Positive	5	5	10	5	5	Positive	5	10	5	5	5	5
34	Symmetrical	Positive	5	10	5	5	5	Positive	10	5	5	10	6	5.12
35	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	5	10	0	4	4.25
36	Symmetrical	Positive	10	10	5	5	6	Positive	5	5	5	10	5	5.12
37	Symmetrical	Positive	10	5	5	10	6	Positive	10	10	5	10	7	6.13
38	Symmetrical	Positive	5	5	5	5	4	Positive	5	10	10	5	6	4.25
39	Symmetrical	Positive	10	10	10	5	7	Positive	5	10	10	5	6	6.13
40	Symmetrical	Positive	5	10	10	5	6	Positive	5	5	5	5	4	4.25

Table 4. Fletcher index and HBC percentage of the 40 operators who presented the most advanced hearing loss.

In Table 4, we can see that five workers had a percentage of HBC, more than 10%, which suggests they may have some kind of low degree of hearing loss. However, it would be worth a more precise study using an audiometry.

In Figure 2, it is shown graphically the behavior Fletcher rates of each ear.

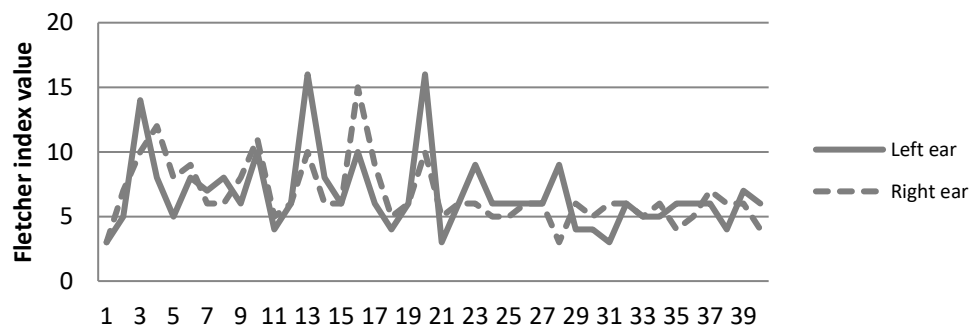


Figure 2. Results of the distribution of Fletcher index.

While in Figure 3, the variation of the percentage of combined bilateral hypoacusia per worker is presented.

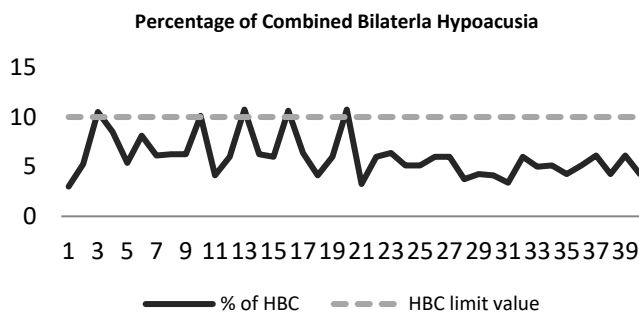


Figure 3. Percentage of HBC per worker.

It is noticed that in Figure 3 five values of HBC are above the limit of 10%, indicating possible cases of a low degree hearing loss. It is necessary a hearing test that offers an accurate diagnosis of the damage to the auditory system.

Conclusion and Recommendations

It is very important to detect risk factors in the workplaces that could affect workers' health. Occupational noise is one of those. And textile companies are the exception.

A worker who loses hearing gradually may have several difficulties, both in work and personal life. The hard of hearing loss is that the damage is permanent.

Continuous exposure for long periods of time to high levels of occupational noise causes hearing problems in workers.

Although it is known that the working noise is one of the most common risks in the industry, there exist many cases of workers suffering some type of hearing loss. It is worth developing more detailed research to reduce cases of this disease.

The following recommendations are made to prevent problems of hearing loss in workers exposed to greater than 85 dB (A) noise, including textile and any other industrial sector.

1. Describe and map the process or processes.
2. Identify sources of noise.
3. Identify workers exposed to noise.
4. Perform a measurement with a sound level meter and identify areas with greater intensity noise.
5. If the environmental noise exceeds 85 dB (A), implement controls to prevent hearing loss.
6. Request a verification unit or testing laboratory authorized by the Secretaría del Trabajo y Previsión Social, conducting the assessment of noise levels.
7. If you have levels above 90 dB (A) noise, should take immediate actions and reduce or control noise and worker exposure; and perform regular checkups to prevent any type of hearing loss.
8. Establish controls at the source, environment and worker. Once the controls have been implemented and they should be evaluated and modified to ensure health and comfort for workers in their workplaces.

References

- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2005). *Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/57>
- Costa-Meira, T., Sousa-Santana, V., & Ferrite, S. (2015). Gender and other factors associated with the use of hearing protection devices at work. *Revista Saúde Pública*, 49:76.
- Gonçalves, C. G., Lüders, D., Guirado, D. S., Albizu, E. J., & Marques, J. M. (2015). Perception of hearing protectors by workers that participate in hearing preservation programs: a preliminary study. *CoDAS*, 27(4):309-318.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (27 de agosto de 2016). *La Exposición Constante al Ruido Provoca Pérdida Auditiva*. Obtenido de <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/201306/091>
- Oliveira, R. C., Santos, J., Rabelo, A., & Magalhães, M. C. (2015). The impact of noise exposure on workers in Mobile Support Units. *CoDAS*, 27(3):215-22.
- Pacheco-Falcão, T., Raggio-Luiz, R., Eduardo-Schütz, G., Gomide-da Silva Mello, M., & Magalhães-Câmara, V. (2014). Audiometric profile of civilian pilots according to noise exposure. *Revista Saúde Pública*, 48(5):790-796.
- Secretaria del Trabajo y Previsión Social. (2001). *NOM-011-STPS-2001*. Obtenido de Normas Oficiales Mexicanas: <https://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>
- Sodario-Cruz, M., Pereira-Lima, M., Ferreira-Santos, J., Lebrão, M., Oliveira-Duarte, Y., & Ramos-Cerqueira, A. (2013). Incidence of self-reported hearing loss and associated risk factors among elderly in Sao Paulo, Brazil: the SABE survey. *Rev. C. Saúde Púb.*, 702-712.

DISEÑO DE UNA SILLA DE RUEDAS PLEGABLE

Ing. Marisol Jaimez Torres¹, Dr. Dionisio Álvarez Villchis², Mariana Lizzett Corona Bernal³,
Selene Loza Solórzano⁴, Esthela Ponce Carbajal⁵

Resumen- Las personas con capacidades diferentes requieren de herramientas útiles para realizar actividades cotidianas; es por ello que resulta imprescindible el desarrollo de dichos dispositivos que coadyuven en su calidad de vida. La finalidad del presente proyecto fue diseñar una silla de ruedas plegable en la que se colocaron algunos pernos en el mango de empuje para que de esta manera pudiera girar con mayor facilidad. Posteriormente, en las llantas y sus componentes se empleó un sistema de soleras que permite que las llantas se incorporen al centro para la reducción de espacio. El resultado obtenido fue un cubo que se introduce dentro de una maleta. Lo anterior, demostró que es posible mejorar a través de principios básicos de Ingeniería los mecanismos que la gente con discapacidad emplea diariamente.

Palabras clave: Silla de ruedas, Plegable, Diseño, Práctica.

Introducción

Hoy en día en el estado de México se tiene un registro de un total de 2405 personas parapléjicas y muchos de ellos tienen que trasladarse constantemente de un lugar a otro, con su silla de ruedas (INEGI2010). Dicho traslado representa una dificultad para la persona incapacitada, en cuanto a la manipulación de la silla para el plegado de la misma tomando en cuenta el tipo y grado de discapacidad motora del usuario y la diversidad individual, la silla de ruedas debe satisfacer las necesidades particulares de cada usuario, se busca generar una opción que reduzca las dificultades del traslado de la silla de ruedas (Casado, 2010). Para eso se implementó la idea de modificar la silla introduciendo sistemas de ingeniería básica para que de tal manera ésta se pueda introducir dentro de una maleta para un mejor manejo y ahorro de espacio. La silla de ruedas proporciona movilidad, asegura salud, calidad de vida y ayuda a las personas con discapacidad a vivir una vida plena y activa dentro de sus comunidades. Investigando los elementos de las sillas de ruedas, las partes que la conforman, así como sus medidas con sus especificaciones. Por otra parte se dan a conocer los beneficios del producto al usuario (Arroyo, 2016). Con la finalidad de saber si este satisface en su totalidad las necesidades del usuario al momento de desplazarse en sus diferentes actividades cotidianas. (Ulrich, 2013). Considerando la productividad y su desempeño con las diferentes variables, al igual que la calidad, la eficiencia, la competitividad del producto (U., G. B., 2013).

Descripción del método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La idea del proyecto surge al detectar las necesidades que tienen las personas parapléjicas, en este caso se propuso una silla de ruedas de fácil transporte, ya que la problemática que se presenta con las sillas de ruedas comunes es, que al momento de trasladarlas en algún medio de transporte los espacios, como puertas de automóviles, son muy estrechos y eso hace que no haya espacio para las sillas de ruedas comunes, por eso nos enfocamos a que las sillas de ruedas plegables puedan ajustarse al grado de poder ocupar menos espacio, facilitando así su traslado. Todo con un costo accesible.

Plan de mercado

¹ Ing. Marisol Jaimez Torres es profesora-investigadora de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo. marisol.jaimez@hotmail.com (autor correspondiente)

² Dr. Dionisio Álvarez Vilchis es profesor-investigador de Ingeniería Industrial del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

³ Mariana Lizzett Corona Bernal es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

⁴ Selene Loza Solórzano es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

⁵ Esthela Ponce Carbajal es estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo.

Creación y venta de sillas de ruedas plegables, el producto va dirigido a los habitantes del Estado de México, y a los siguientes departamentos:

- Hospital General
- Cruz Roja
- Médicos Particulares

El producto a ofrecer consta de una silla de ruedas plegable, que satisface la problemática de transporte que tienen las personas con un problema de discapacidad (movilidad). Los cuales se estima que representan un 5.8% de la población en el Estado de México. El producto va dirigido a estas personas que ya sea por enfermedad, nacimiento, accidente, edad avanzada u otra causa, requieren de este tipo de silla.

Se llevó a cabo una segmentación del mercado ya que dividir segmentos permite considerar acciones competitivas, así como la limitación de productos competitivos, permitiendo la evaluación de oportunidades y así poder abordar las debilidades del mismo

Se obtuvieron los resultados siguientes:

Lugar	Total de habitantes	Total discapacitados
México	112,336,538	37,000
Estado de México	15,175,862	2405

Tabla 1. Cantidad de personas con discapacidad con respecto al total de habitantes en el Estado de México.

Fuente: INEGI 2010.

Este proyecto consiste en las mejoras incrementales a un producto ya existente, donde se modifican algunas funciones para que de esta forma, la línea de producto sea competitiva, haciendo un ligero cambio para corregir las fallas menores

Las medidas de una silla de ruedas promedio son las siguientes:

- 2 ruedas traseras de 60 cm. y dos delanteras de 20 cm. aproximadamente.
- Ancho total de 65 cm. aproximadamente.
- Asiento con un ancho de 46 cm. aproximadamente.
- Ancho total de 28 cm. plegada.
- Alto total de 50 cm. hasta el asiento.
- Asiento de 40 cm. de profundidad aproximadamente.
- Altura del respaldo de 45 cm. aproximadamente.

Componentes de la silla de ruedas	Costo
Llantas delanteras antiderrapantes	\$110.00
Llantas traseras antiderrapantes	\$105.00
Radio de aluminio	\$174.00
Aro de empuje	\$17.00
Frenos	\$ 220.00
Reposa pies	\$283.00
Reposa manos	\$283.00
Total	<u>\$1192.00</u>

Tabla 2. Componentes de la silla de ruedas y sus costos.

Fuente: Elaborada por autor.

Precio unitario de silla de ruedas = \$1192.00+300 mano de obra incluye gastos indirectos

Costos Fijos

Luz	\$5400.00
Renta	\$24,000.00
Mobiliario y equipo	\$5,000.00
Nómina Administrativa	\$7,400.00
Costos Fijos Totales	\$41,800.00

Tabla 3. Costos fijos.

Fuente: Elaborada por autor.

$$PUNTO DE EQUILIBRIO = \frac{CF}{PVa - CVa} = \frac{41,800}{2000 - 1492} = \frac{41,800}{508} = 82.28 UNIDADES$$

Donde:

CF: Costos fijos

PVa: Precio adquisitivo

CVa: Costo Variable adquisitivo

ESTADOS DE RESULTADOS

SILLAS DE RUEDAS

Estado de Resultados Punto de equilibrio del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2016	
Ventas	\$ 164,566.92
Costo de ventas	\$ 122,766.92
Margen de contribución	\$ 41,800.00
Costos fijos	\$ 41,800.00
Utilidad neta	\$ -

Tabla 4. Estado de resultados punto de equilibrio de la silla de ruedas plegable del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2016.

Fuente: Elaborada por autor.

SILLAS DE RUEDAS

Estado de Resultados Planeado del 1 de enero al 31 de diciembre de 2016	
Ventas	\$ 600,000.00
Costo de ventas	\$ 447,600.00
Margen de contribución	\$ 152,400.00
Costos fijos	\$ 41,800.00
Utilidad neta	\$ 110,600.00
ISR	33180
PTU	11060
	\$ 66,360.00

Tabla 5. Estado de resultados planeado de la silla de ruedas plegable del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2017.

Fuente: Elaborada por autor.

SILLAS DE RUEDAS

Estado de Resultados Planeado del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2017	
--	--

Ventas	\$	756,000.00
Costo de ventas	\$	563,976.00
Margen de contribución	\$	192,024.00
Costos fijos	\$	52,668.00
Utilidad neta	\$	139,356.00
ISR		41806.8
PTU		13935.6
	\$	83,613.60

Tabla 6. Estado de resultados planeado de la silla de ruedas plegable del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2017.
Elaborada por autor.

SILLAS DE RUEDAS

Estado de Resultados Planeado del 1 de Enero al 31 de Diciembre del 2018		
Ventas	\$	612,360.00
Costo de ventas	\$	456,822.00
Margen de contribución	\$	155,538.00
Costos fijos	\$	42,659.18
Utilidad neta	\$	112,878.82
ISR		33863.646
PTU		11287.882
	\$	135,454.58

Tabla 7. Estado de resultados planeado de la silla de ruedas plegable del 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2018.
Fuente: Elaborada por autor.

Ahora bien, la accesibilidad facilita a las personas su movilidad permitiendo que logren llegar al destino, ingresar, utilizar los servicios y poder egresar, por ello esta debe ser considerada en la generación de los parámetros de diseño de espacios educativos para que estos sean incluyentes.

Componentes de las Sillas de Ruedas

ARMAZÓN: La composición del armazón es un factor clave en la funcionalidad de la silla. El acero siendo el más habitual, es el más pesado pero también el más barato. Una silla con armazón de aluminio es mucho más ligera y por lo tanto fácil de propulsar, pero también más cara. También se pueden encontrar armazones realizados en materiales muy ligeros como titanio y carbono. Se utilizan habitualmente en sillas de armazón rígido y tienen un precio muy elevado.

RUEDAS DELANTERAS: Siempre que se varíe el tamaño de la rueda delantera, es necesario ajustar la horquilla. El eje de giro de la horquilla debe de estar siempre a 90° con el suelo.

RUEDAS TRASERAS: La rueda trasera más habitual es la de 600 mm de diámetro. (24"). Se utilizan ruedas más pequeñas de 22" (550mm) o 20" (500mm) en sillas de niño, para personas con limitación del movimiento en los hombros o para hemipléjicos, para que puedan llegar al suelo y propulsarse con el pie. La rueda más pequeña permite aplicar menor esfuerzo para propulsarla, pero también requiere mayor número de impulsos. Las ruedas de 650 mm (26") se utilizan para personas muy altas y para deportes.

AROS DE EMPUJE: Pueden ser de aluminio, acero (que es más pesado pero resbala menos), titanio (muy ligeros), o recubiertos de plástico. Además del material, existen aros con proyecciones para facilitar el agarre por parte de personas con poca movilidad en las manos.

FRENOS: Los frenos más comunes son los frenos con zapata. Son de montaje alto (se anclan al tubo que queda por debajo del asiento), y pueden ser de dos tipos, según se activen empujando hacia delante o tirando hacia atrás.

REPOSAPIES: Pueden ser fijos o desmontables. Para acortar la longitud de la silla en espacios reducidos como ascensores, es mejor que sean desmontables. Si no hay problemas de espacio es más aconsejable que los reposapiés sean fijos. La posición anatómica ideal de los reposapiés es a 90°. Sin embargo en adultos los pies pueden interferir con el giro de las horquillas delanteras, por lo que el ángulo se tiende a reducir. Los ángulos más frecuentes son de 90°, 70° y 60°

Método 1

Para la elaboración del prototipo se tiene una silla de ruedas común con medidas estándar, se plantea que la silla de ruedas cumpla con los objetivos de ser económica, y que sea de fácil uso, además de que esta pueda caber en los automóviles.

Se plantea lo siguiente:

Para su elaboración se tienen los siguientes materiales tentativos a usar: Aluminio, acero, soldadura, bisagras y tornillos.

Se pondrá una bisagra entre la empuñadora de empuje y el apoya brazos, para que la parte de la empuñadora de brazos se haga más compacta de manera que esta se pueda inclinar hacia el asiento.

Posteriormente se doblará de la misma manera que una silla de ruedas común.

En la parte que comprende el apoya piernas y la pedana se ajustará de tal manera que esta se pueda doblar hacia arriba y adentrarse a la máquina, para que esta se pueda comprimir y así ocupar menos espacio de igual manera los tubos de la silla de ruedas se ajustaran para que esta sea más resistente y menos pesada para su movilidad y comodidad.

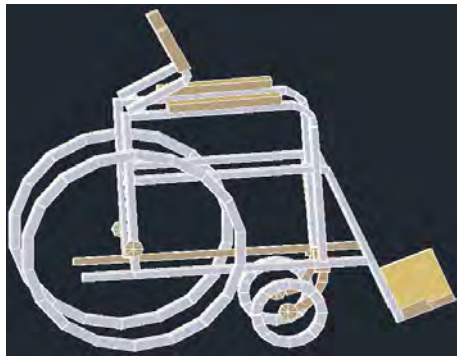


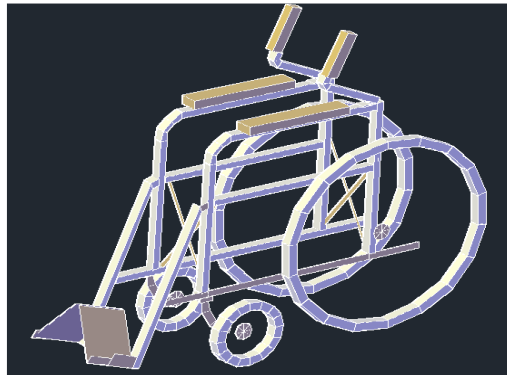
Figura 1. Propuesta de silla de ruedas.
Fuente: Elaborada por el autor.



Figura 2. Partes de la Silla de ruedas.

Método 2

Para la elaboración de la silla de ruedas plegable se utilizará lo siguiente: En la parte que conforma la empuñadora de empuje (mango de empuje) se colocan pernos para que de esta manera puedan girar más fácil, de igual forma de somete un cambio en los tubos que contiene la misma, para lograr una inclinación en los tubos con la finalidad de obtener un cubo. Las llantas y sus componentes se someten a un sistema de soleras que permite que las llantas se incorporen al centro y éstas no sean tan estorbosas al momento de plegarse y en los tubos que sostienen las pedanas se someten al mismo sistema de pernos.



*Figura 3. Propuesta de silla de ruedas.
Fuente: Elaborada por el autor.*

Conclusiones.

En el método 1.

Se reflejó que no cumplía al 100% el propósito de hacer más compacta la silla de ruedas puesto que las llantas eran muy estorbosas.

El método 2.

Cumple satisfactoriamente las metas y los objetivos del producto, ya que logra que este sea más compacto para poder introducirse dentro de la maleta.

Referencias

1. Arroyo, G. (2016). *La elección de las sillas de ruedas*. Recuperado el Febrero de Febrero de 2016, de <http://www.cocemfecyl.es/index.php/discapacidad-y-tu/65-las-sillas-de-ruedas>
2. Casado, A. (2010). Gestión Práctica de Riesgos laborales . En A. Casado, *Gestión Práctica de Riesgos laborales* (págs. 12-19). México: Claib.
3. Ezequiel, A. (2001). *La ciencia: Su método y la expresión del conocimiento científico*. Lumen.
4. Herrea-Saray, P. (01 de Junio- Febrero de 2013). *Reumatología Clínica*. Obtenido de Reumatología Clínica: <http://200.61.251.67/grupos/geic/biblioteca/archivos/Trabyres/T10EPAr31.pdf>
5. Hugo, S. (1998). *En la silla de ruedas y actividades físicas*. México: campagnolle.
6. INEGI. ((2010)). *INEGI*. Recuperado el 13 de Marzo de (2016), de www.inegi.org.mx
7. Lopez, M. (2011). *Estudio del trabajo* (Quinta ed.). Mexico: Pearson.
8. Rios, J. C. (15 de Junio de 2013). *condiciones de inclusión de la discapacidad frente a las barreras arquitectónicas*. Obtenido de condiciones de inclusión de la discapacidad frente a las barreras arquitectónicas: <http://revistas.ugca.edu.co/files/journals/3/articles/89/public/89-666-1-PB.pdf>
9. U., G. B. (2013). *Introducción a la Ingeniería Industrail*. México, DF: Patria.
10. Ulrich, K. T. (2013). *diseño y desarrollo de productos*. México, DF: Mc Graw Hill.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE UN VINO ARTESANAL HIDALGUENSE Y TRES VINOS COMERCIALES MEXICANOS

Elia Jardinez Cordero¹, Guadalupe Arroyo Elizalde², Irma Morales Rodríguez³ y
Lucila del Carmen Hernández Cortés⁴

Resumen— El vino es una bebida alcohólica que contiene sustancias, que provienen de la uva. Los compuestos fenólicos presentes en un vino, previenen reacciones oxidativas de degradación celular, y que tienen un efecto positivo contra determinadas enfermedades, incluyendo la inhibición del envejecimiento celular. El objetivo de este estudio fue determinar la actividad de enzimas antioxidantes; catalasa, peroxidasa y polifenoloxidasas; el contenido de ácido ascórbico y de fenoles totales, por último determinar la actividad antioxidante en un vino artesanal con uva tinta del estado de Hidalgo y tres marcas comerciales mexicanas de vino tinto. El vino artesanal presenta mayor actividad de catalasa (88.71 U.C.) y polifenoloxidasas (0.0040 UPFO), el menor contenido de fenoles totales (0.084 mg ác. Gálico/g), pero en ácido ascórbico es el de mayor contenido (0.395 mg/g); el vino que presentó la mayor actividad antioxidante fue el vino marca California (96.32 mg eq. ác. ascórbico). No se encontraron diferencias significativas, indicando que el origen no es determinante en la actividad antioxidante.

Palabras clave— vino artesanal, vino mexicano, actividad antioxidante en vino tinto.

Introducción

El vino es la bebida resultante, exclusivamente, de la fermentación alcohólica completa o parcial de mostos de uva en contacto o no de sus orujos (NMX-V-012-1986). Los compuestos fenólicos son abundantes en el vino y juegan un importante papel en la calidad de éste, (Bravo 1998) son moléculas bioactivas capaces de reducir, y por lo tanto “atrapar” las especies químicas con propiedades oxidantes conocidas como radicales libres (Arnao et al., 1998) éstas últimas son sumamente dañinas a las células y tejidos de los seres vivos, estas especies se generan in vivo y causan daño al ADN, lípidos, proteínas y otras biomoléculas (Halliwell, 1996).

Existen estudios publicados que indican que el consumo de vino en seres humanos como parte de su dieta, parece tener un efecto en el organismo humano, al generarse una importante defensa contra enfermedades como cáncer, infecciones cardiovasculares y degeneración neuronal. También existe indicios de que la actividad antioxidante de los compuestos del vino contribuyen a retrasar el envejecimiento, o en algunos casos a evitar los estragos naturales de la edad (Avalos, et al., 2003).

Una de las propiedades esenciales de los compuestos fenólicos de las plantas es que son antioxidantes, es decir, tienen capacidad para fijarse a los radicales libres y así neutralizan la oxidación de los componentes orgánicos que causarían dichos radicales (Acosta, 1998). Entre las bebidas, el vino tinto se ha revelado como el mejor agente protector comparado con otras bebidas alcohólicas. Este efecto beneficioso sería debido a que en la elaboración del vino tinto se incorporan la semilla y la piel de la uva, ambas con altas concentraciones de flavonoides, principalmente catequina, ácido gálico y epicatequina. Experiencias in vitro demostraron que dichos flavonoides poseen una capacidad antioxidante varias veces superior a la de las vitaminas E y C; in vivo, la situación varía debido a que la absorción intestinal modifica la constitución y la velocidad de acción de estos compuestos. (Rebollo, 2007).

Han surgido numerosos estudios, que demuestran que el consumo moderado de vino es beneficioso para la salud, principalmente en la prevención de enfermedades crónicas asociadas al estrés oxidativo, tales como, aterosclerosis, artritis, demencia, cáncer (Avalos et al., 2003) Es así que, los compuestos antioxidantes ingeridos en la dieta serían fundamentales para la prevención de este tipo de enfermedades. Los antioxidantes son esencialmente importantes para el organismo por la capacidad que tienen de proteger a las macromoléculas biológicas contra el daño oxidativo. Entre los más conocidos figuran los tocoferoles, el ácido ascórbico, los flavonoides, antocianinas, carotenoides y ácidos fenólicos (Larson, 1997).

¹ Elia Jardinez Cordero, es pasante de Ingeniería Agroindustrial próxima a titularse

² Guadalupe Arroyo Elizalde es pasante de Ingeniería Agroindustrial próxima a titularse

³ Dra. Irma Morales Rodríguez es profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Edo. de Hidalgo

⁴ Dra. Lucila del C. Hernández Cortés es profesora investigadora de la Universidad Autónoma del Edo. de Hidalgo

(Lucila_hernandez@uaeh.edu.mx) Autora corresponsal

Los vinos elaborados en México tienen una gran tradición y son reconocidos por su calidad y gran gama de características muy apreciadas. La actividad antioxidante detectada en los vinos tintos depende de sus componentes, los cuales presentan dicha actividad, desconociéndose si tiene que ver su origen y marca, por lo que el objetivo fue determinar la actividad enzimática de tres enzimas antioxidantes, así como medir el contenido de fenoles totales y ácido ascórbico, para finalmente determinar la actividad antioxidante total de tres marcas comerciales y un vino artesanal obtenido con uva tinta cultivada en forma doméstica en Santiago Tulantepec, del Estado de Hidalgo, con la finalidad de compararlos para comprender más de la naturaleza del vino tinto.

Descripción del Método

Materiales y Métodos de Análisis utilizados

Se utilizaron tres marcas de vino tinto mexicano escogidas al azar, éstas fueron California, elaborado según se muestra en la etiqueta, de las variedades de uva Cabernet Sauvignon, Barbera y Petite Sirah, proveniente de Aguascalientes; el siguiente fue Ferriño Sangre de Cristo, de variedades de uva Lenoir y Rosa del Perú elaborado en Valle de Cuatrociénegas, Coahuila; el tercero es Misión 12, de variedades Carignan y Tempranillo, proveniente de Baja California; el vino artesanal se elaboró en laboratorio por nuestro grupo de investigación; utilizando uva cultivada de forma doméstica cuya variedad se encuentra en proceso de identificación, la cual se colectó en Santiago Tulantepec, Hidalgo.

Las determinaciones que se hicieron por triplicado a los cuatro vinos fueron: Actividades enzimáticas de catalasa (Beers y Sizer, 1952), peroxidasa (Maehly y Chance, 1954) y polifenoloxidasas (Kimberly y Lee, 1981); determinación de fenoles totales por el método Folin-Ciocalteu, (Jayaprakasha et al., 2001); ácido ascórbico por el método de la dinitrofenilfenilhidrazina (Backheet y cols., 1991) y por último se determinó la actividad antioxidante total por el método del DPPH. Se utilizó el método de neutralización de radical estable 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo ó DPPH*. Este ensayo se basa en la medida de la habilidad de reacción con el radical libre DPPH*, que se reduce a la correspondiente hidrazina, cuando reacciona con donadores de hidrógeno (Contreras-Guzmán y Strong, 1982). El ensayo aplicado es el de decoloración, el cual evalúa la disminución de absorbancia del radical producido por la adición del antioxidante a una solución DPPH* a 517 nm.

Los resultados se analizaron con el programa SAS SYSTEM ver. 6.1.

Resultados

En el cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos de la determinación de la actividad enzimática realizada a los vinos estudiados, donde se puede apreciar que para catalasa, el vino artesanal presenta mayor actividad, con 88.71 unidades de enzima y el Misión presenta la menor con 41.75 unidades, aun así el análisis estadístico

Cuadro 1. Actividad enzimática de catalasa, peroxidasa y polifenoloxidasas, en un vino artesanal y tres vinos comerciales mexicanos

Muestra	Catalasa (UC)	Peroxidasa (UP)	PFO (UPFO)
Artesanal	88.71 A	0.0298 AB	0.40 A
California	78.67 A	0.0356 A	0.05 B
Ferriño	69.44 A	0.0506 A	0.08 B
Mision	41.75 A	0.0082 B	0.02 B

(*) Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba Tukey a una $p \leq 0.05$

UC: Unidades de catalasa/mg Proteína*min; UP: Unidades de peroxidasa expresadas en moles de sustrato transformado/mg de proteína*min; UPFO: Unidades de polifenoloxidasas/mg de proteína*min

D. E.: desviación estándar (n=3)

indica que no existe diferencia significativa entre los vinos. En cuanto a peroxidasa, Ferriño presenta mayor actividad con 0.0506 unidades; Misión presenta la menor actividad con 0.0082 unidades, el análisis estadístico arroja que no hay diferencia entre California y Ferriño, pero que si son diferentes con el artesanal y misión siendo diferentes estos últimos. La actividad de polifenoloxidasas es mayor en el artesanal 0.40 unidades, le siguen Ferriño 0.08 unidades, California 0.05 unidades y por último Misión 0.02 unidades, no mostrando diferencia significativa entre estos vinos mientras que el artesanal es diferente a los otros tres.

En Cuadro 2 se puede observar que en cuanto al contenido de fenoles, se tiene que el Misión tiene la mayor cantidad en miligramos equivalentes de ácido gálico por gramo de muestra, utilizado como estándar, con 0.100

mg/g, le sigue California 0.099 mg/g, Ferriño 0.092 mg/g y al último el artesanal 0.084 mg/g, no obstante que no haya diferencia significativa entre los 4 vinos. Para el ácido ascórbico, el vino artesanal tiene el mayor contenido

Cuadro 2. Contenido de fenoles totales, ácido ascórbico y actividad antioxidante determinados en un vino artesanal y tres vinos comerciales mexicanos

Muestras	(¹) Fenoles Totales	(²) Ácido Ascórbico	(³) Actividad Antioxidante
Artesanal	84.0 A	3.95 A	14.64 B
California	99.0 A	0.73 A	96.32 A
Ferriño	92.0 A	0.86 A	80.75 A
Misión	100.0 A	0.75 A	62.48 A

(*) Medias con la misma letra no son significativamente diferentes de acuerdo a la prueba Tukey a una $p \leq 0.05$

(¹) Contenido expresado como miligramos equivalentes de ácido gálico/gramo de muestra

(²) Contenido expresado en mg de ácido ascórbico/g de muestra

(³) Expresado como miligramos equivalentes de ácido ascórbico/gramo de muestra

D. E.: desviación estándar (n=3)

0.395 mg/g; le siguen Ferriño 0.086 mg/g, Misión 0.075 mg/g y California 0.073 mg/g, no mostrando diferencias significativas entre los 4 vinos. En la actividad antioxidante detectada, se encontró que la mayor actividad la tiene California 96.32 mg/g, le sigue Ferriño 80.75 mg/g, Misión 62.48 mg/g, por último el artesanal con 14.64 mg/g. Estadísticamente, California, Ferriño y Misión no presentan diferencia significativa, mientras que el artesanal si resulta diferente a los otros tres.

Los datos registrados en general indican que el vino artesanal presenta algunas diferencias con los otros vinos, lo que puede explicarse considerando que éste es más joven que los demás ya que tiene más actividad de catalasa, la cual tiende a disminuir con el tiempo, condición ya observada en trabajos anteriores; lo mismo puede notarse en el contenido de ácido ascórbico, que es mayor en el vino artesanal por la misma razón. La actividad antioxidante tiende a aumentar con el tiempo debido a que las antocianinas, responsables del color del vino presentes en la cáscara de la uva, tienden a polimerizarse con el paso del tiempo lo que se manifiesta como aumento de la actividad antioxidante, lo que explica los resultados menores del vino artesanal.

El vino artesanal se hizo con un solo tipo de uva, mientras que las marcas comerciales no son hechos de una sola variedad, lo cual lo indica la etiqueta, las mezclas son comunes para combinar tipos de uva generosas en alguna característica con otras que resultan deficientes en la misma característica, y este hecho influye en los resultados, aunque considerando que no se encontraron grandes diferencias, se puede entonces considerar que el origen no es determinante para asegurar que tiene peso en la actividad antioxidante. En vista de que las muestras analizadas son productos considerados alimenticios, que a su vez presentan complejidad en su composición, resulta difícil explicar de una manera sencilla el mecanismo de la capacidad antioxidante de cada uno de dichos componentes (Meng et al., 2012).

Comentarios Finales

Este trabajo es solamente un estudio comparativo, de algunos de los componentes con propiedades antioxidantes presentes en el vino, falta aún hacer las extracciones pertinentes para obtener el perfil fenólico de los cuatro vinos, por HPLC, para establecer si existen o no diferencias apreciables, lo que no significa que esto tenga algo que ver con la calidad de dichos vinos, que es una ciencia aparte. Así mismo, habría que repetir este trabajo con otros vinos de otras zonas vinícolas que hay en México. La identificación de la variedad de la uva que se utilizó para obtener el vino está en proceso, y no publicaremos este dato si no estamos completamente seguros de que variedad se trata. Nuestro grupo de investigación considera que hay mucho terreno que recorrer para poder promover entre nuestros pueblos la cultura del consumo del vino, que es una bebida alcohólica que ha demostrado poseer grandes cualidades que benefician en muchos sentidos al organismo humano.

Referencias

- Acosta, A. M. (1998). Total Antioxidant activity in plant material and its interest in food technology. *Agricultural and Food Chem.*
- Arnao, M. B.; A. Cano and M. Acosta. 1998. Total Antioxidant activity in plant material and its interest in food technology. *Agricultural and Food Chem.* 2: 893-904
- Avalos, L. K. R.; Sgroppo, S. C.; Avanza, J. R. 2003. Actividad antioxidante y contenido en fenoles totales en vinos de origen nacional. *Facena Vol. 19 pp: 11 - 21*
- Backheet, E. V.; Emara, K. M.; Askal, H. F. 1991. Selective spectrophotometric method for the determination of ascorbic acid in pharmaceutical preparations and fresh fruit juice. *Analyst.* 116: 861 – 865
- Beers, R.F. Jr. and Sizer, I. W. 1952. Catalase of hydrogen peroxide by for measuring the breakdown a spectrophotometric method. *J. Biol. Chem.* 195:133-140.

6. Contreras-Guzmán, E. S. And strong , F. C. 1982. Determination of tocopherols (vitamin E) by reduction of cupric ion . J. of the Assoc. of Official Analytical Chemists 65; 1215-1222
7. Bravo L. 1998. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. Nutr Rev 56:317-333
8. HALLIWELL, B. 1996. Antioxidants in human health and disease. Annu. Rev.Nutr. 16, 33-50
9. Jayaprakasha G. K., Singh R.P., Sakariah K. K. 2001. Antioxidant activity of grape seed (Vitis vinifera) extracts on peroxidation models in vitro. Food Chem 73(3):285-90
10. Kimberly, W. W., Lee, C. Y. 1981. Characterization of polyphenoloxidase. J. Food Sci. 506 - 514
11. Larson, R. A. 1997. Naturally Ocurring Antioxidant. Lewis Publishers, NY Boca Raton, 25-49
12. Mahely, A. C., Chance, B. 1954. The assay of catalases and peroxidases methods of biochemical analysis. Vol. 1 Ed. Glick, D.. Interscience Publishers, Inc. New York
13. Meng, J.; Fang, Y.; Gao, J.; Qiao, L.; Zhang, A. ; Guo, Z.; Qin, M.; Huang, J.; Hu, Y.; and Zhuang, X. 2012. Phenolics Composition and Antioxidant Activity of Wine Produced from Spine Grape (Vitis davidii Foex) and Cherokee Rose (Rosa laevigata Michx.) Fruits from South China. Journal of Food Science Vol. 71 C8-C14
14. NMX-V-012-1986 BEBIDAS ALCOHÓLICAS. VINOS. ESPECIFICACIONES. ALCOHOLIC BEVERAGES. WINES. SPECIFICATIONS. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS
15. Rebolo, L. L. S. 2007. Estudio de la composición polifenólica de vinos tintos gallegos con D. O.: Riveiro, Valdeorras y Ribeira Sacra. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela, p 2

Notas Biográficas

Elia Jardinez Cordero, es pasante de Ingeniería Agroindustrial, y ha colaborado con nuestro grupo de investigación desde hace dos años, aun cursando sus estudios, está próxima a titularse.

Guadalupe Arroyo Elizalde, al igual que Elia, ha colaborado con nosotros desde estudiante, entre las dos obtuvieron el vino artesanal y lo han cuidado en los trasiegos y en las determinaciones analíticas. Proximamente obtendrá el título de Ingeniera Agroindustrial.

La Dra. Irma Morales Rodríguez es Bióloga y Fitopatóloga, especialista en productos vegetales, se ha encargado de la vid de donde obtuvimos la uva y de su sanidad, así mismo está colaborando con nosotros en la identificación de la variedad de la uva utilizada.

Dra. Lucila del Carmen Hernández Cortés, especialista en análisis de alimentos vegetales en sus contenidos y caracterización y en la metodología para determinar actividades enzimáticas y antioxidantes.

APENDICE

- ¿Qué es la actividad enzimática?
- ¿Que enzimas son antioxidantes?
- ¿Qué función tienen estas enzimas en la uva y en el vino?
- ¿Qué es la actividad antioxidante?
- ¿Qué compuestos de la uva tienen actividad antioxidante?
- ¿Cuál es el método para determinar el perfil fenólico por HPLC?

LA GAMIFICACIÓN

Ismael Alejandro Jasso Medina¹, MAIE. Olimpia Danée Arellano Briones²,

Resumen—El presente documento es la integración de los conocimientos y habilidades adquiridos en la Asignatura de Taller de Investigación I y II, a través del desarrollo de un Proyecto Documental, basado en el Aprendizaje de tópicos de Ciencias Básicas, por medio de la Gamificación (uso de videojuegos), orientada a estudiantes de Nivel Medio Superior, que estén cursando asignatura de Ciencias Exactas.

Palabras clave—Gamificación, Proyecto, Aprendizaje, Ciencias Básicas.

Introducción

El aprendizaje es un proceso activo, y como es todos los procesos activos, se requiere motivación tanto para comenzar y continuar el proceso, por ello, en los jóvenes aprendices, requieren de la motivación para realizar ese proceso, a menudo fácil (en edades tempranas), pero conforme los alumnos adquieren más edad, se requiere de ese deseo por aprender, bajo un enfoque creativo, de autodirección y autonomía (Rollings y Adams, 2003).

De acuerdo a Juul (2003), un juego es un sistema formal, basado en normas con una variable y el resultado cuantificable, donde diferentes resultados se asignan diferentes valores, el jugador ejerce esfuerzo con el fin de influir el resultado, por ello el jugador se siente unido a los resultados y a las consecuencias de la actividad son opcionales y negociables.

Descripción del Método

Se tiene referencia que desde la Antigua Mesopotamia, los seres humanos han utilizado técnicas y estrategias para que el aprendizaje de las Matemáticas sea como un juego, como los tableros de 20 casillas, el uso del Ábaco en países de Oriente, sin embargo, en la época actual (Siglo XX – XXI), el estudiar las Ciencias, particularmente las Básicas (Matemáticas, Física, Química, Estadística, entre otras), en cualquiera de los niveles educativos, representa en la mayoría de las ocasiones rechazo por parte de los estudiantes, porque se asocia al nombre de las asignaturas antes enlistadas y en respuesta viene aseveraciones como: “es difícil”, “no lo entiendo”, “no me gusta”. Por ello es que se ha propuesto la implementación de la gamificación como una estrategia para apoyar el estudio de las ciencias a Nivel Medio Superior.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por sus siglas INEGI (2012), en México hay más de 37.6 millones de usuarios de Internet, dividiendo a la población en segmentos por edades, siendo los mayores de porcentaje lo que se encuentran entre los 12 y 24 años, con un 47.1% de 25 a 38.3% con el propósito de entretenimiento.

Gorguet (2009) señala que, enriquecer la vida con juegos ha sido una de las estrategias desde hace milenios, para transmitir de una generación a otra las mejores tradiciones, normas de comportamiento social para desarrollar capacidades que permitan enfrentar y resolver los problemas que la vida plantea.

De acuerdo con la Agencia de Aprendizaje y Habilidades (2004), menciona que el uso de videojuegos y juegos de la computadora, tienen un impacto positivo en la educación, ya que presentan un ambiente de relajamiento y diversión, generando situaciones problemáticas y escenarios diferentes para los jugadores, obteniéndose mejores resultados.

El presente documento, tiene por objeto el analizar los beneficios que la gamificación puede aportar a los nuevos modelos y entornos de aprendizaje, particularmente al estudiante del nivel medio superior, de instituciones educativas públicas federales de la zona Sur del Estado Tamaulipas, que estén matriculados en Bachillerato Tecnológico con conocimiento previo de ofimática e internet.

Este proyecto ha sido desarrollado en varias fases (las cuales continúan), derivado de una estudiar la Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales, surgió la idea de desarrollar una aplicación y/o software que permitiese “jugar” y aprender. De lo anterior, nace la primera parte del estudio:

- 1) Programación, utilizando la técnica de máquinas de estado, la cual sirve para determinar el comportamiento de “algo” en base al estado en el que se encuentre, con opción para que el jugador tenga acceso a 6 estados:

¹ El C. Ismael Alejandro Jasso Medina, es estudiante del 9no. Semestre de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Altamira, México, ismael_jasso@hotmail.com.

² La Mtra. Olimpia Danée Arellano Briones, es Profesora – Investigadora del Programa de Ingeniería Industrial y Jefa del Departamento de Ingenierías del Instituto Tecnológico de Altamira, del Tecnológico Nacional de México, México, ing_altamira@tecnm.mx, olimpia_arellano@hotmail.com.

normal, escalera, vida, checkpoint, colisión_barra, muerte, acecho por parte de enemigos, etc., aspectos similares a lo que un jugador de videojuegos puede esperar.

- 2) El usuario podrá acceder vía internet, reforzando el conocimiento de temas selectos de Ciencias básicas, por ejemplo, con referencia al estudio de la formación y nomenclatura de compuestos Inorgánicos, bajo un esquema similar al videojuego de Mario Bros, (pistas, tips y consejos).
- 3) Diseño Metodológico, enfoque mixto, cualitativo para entrevistar expertos programadores y diseñadores que contribuyeran a la fase beta del desarrollo de software (videojuego ChemCity, enfocado a la materia de Química), así como cuantitativo, para la aplicación del instrumento de recolección datos (cuestionario aplicado a jugadores en los siguientes eventos: Evento Nacional de Innovación Tecnológica (Etapa Local y Regional) del Tecnológico Nacional de México, planteles de Altamira y Monterrey, Expo ITA, en Altamira. Lo anterior desarrollado durante el año 2015 y hasta abril de 2016.

Para el siguiente ciclo escolar Enero – Julio 2017, expandir el videojuego y pilotarlo con los estudiantes del CBTA N° 12 de Tampico que, Tamaulipas (clientes en matrícula del Instituto Tecnológico de Altamira), evaluando el desempeño escolar con estudio pretest y postest y testigo.

Conclusiones

La Gamificación es un concepto practicado desde la antigüedad, con sus diferentes interpretaciones a lo largo de la historia, se considera que no ha sido utilizado como se debería, es decir, como una oportunidad para mejorar el rendimiento escolar, al apoyar la materias de Ciencias Básicas o Ciencias Exactas, porque aquí se involucra tanto las Autoridades Escolares, los Profesores y lo Estudiantes (como jugadores), quien aprenden con otras estrategias las competencias específicas de sus materias básicas, además de ejercitar sus competencias digitales, incluso esto va más allá, porque se abre una oportunidad de negocio para los desarrolladores de software, los diseñadores gráficos quienes buscarán emprender los mejores “videojuegos” para aprender ciencias.

Referencias

- Goulet Gorguet, A. (2009). *eumed.net*. Recuperado el 05 de 2015, de Juegos didácticos para la enseñanza de la nomenclatura y notación química de las sustancias inorgánicas: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1287/1287.pdf>
- INEGI. (2012). *INEGI*. Recuperado el 05 de 2015, de Conociendo México: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/mexcon/folleto_nacional_pliegos_baja.pdf.
- Juul, J. (2003). *The Game, the Player, the Word: Looking for a Heart of Gameness*. In *Proceedings of Level Up*. United State of America: Digital Games Research Conference.
- Learning and Skills Development Agency. (2004). *m-learning*. Recuperado el 05 de 2015, de The use of computer and video games for learning: <http://www.m-learning.org/docs/The%20use%20of%20computer%20and%20video%20games%20for%20learning.pdf>.
- Rollings, A., Adams, E. (2003). *Game Desing*. Indianapolis: New Riders.

Notas Biográficas

En la realización de este proyecto, agradezco a los MC. Efraín Padilla Ayala, a la MC. María Irene Sánchez Cervantes, ambos profesores del Instituto Tecnológico de Altamira, mi casa de estudios y quienes contribuyeron en los Eventos de Innovación Tecnológica a desarrollar esta idea, también agradezco a Claudia Carolina Gómez Ontiveros, de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, del Instituto Tecnológico de Altamira, quien también colaboró en el mismo, para los Eventos de Innovación Tecnológica antes mencionados, así como a las Autoridades del CBTA N° 12 de Tampico con quienes habremos de continuar la siguiente fase, y a las Profesores y Autoridades del Instituto Tecnológico de Altamira, que a través de la Mtra. Olimpia Danáe Arellano Briones, han contribuido y contribuirán con esta ardua actividad.

Modelo para fomentar el espíritu emprendedor del joven universitario

Dr. Rubén Jerónimo Yedra¹, Dra. María Alejandrina Almeida Aguilar²,
Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda³, Dr. Gerardo Arceo Moheno⁴, MD. Lorena Isabel Acosta Pérez⁵, MTC.
Laura López Díaz⁶

Resumen— Toda aquella persona que toma el riesgo y la aventura de empezar algo, comúnmente se le denomina emprendedor y muchos estudiantes, después de terminar sus estudios y ver la situación laboral, deciden que lo mejor que pueden hacer es montar su propia empresa. Ante esto las universidades deben ser organismos que apoyen e incentiven la cultura emprendedora en sus alumnos, fomentando el desarrollando de programas de entrenamiento y formación relacionados con la creación de empresas. En este documento se presenta una propuesta para fomentar el espíritu emprendedor en el ámbito universitario en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), de Villahermosa, Tabasco, México; que cuenta con el Programa Institucional de Emprendedores, donde se fomenta la capacidad innovadora y creativa de los alumnos, apoyándose en dos programas para ello. La propuesta tiene la intención de generar el espíritu emprendedor entre los jóvenes del ámbito universitario, fomentando la capacidad innovadora y el espíritu emprendedor, que induzca a la creación de empresas basadas en el conocimiento y al autoempleo.

Palabras clave—Emprendedor, UJAT, Modelo

Introducción

De acuerdo a un estudio realizado por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), siete de cada diez mexicanos opinan que para ser un buen emprendedor se debe tener carisma, ser curioso y realista. Sin embargo, los expertos apuntan a que estas cualidades inocuas no son suficientes para convertirse en el próximo Steve Jobs (Universia México, 2013).

Con la convicción de que el emprendimiento puede ser una herramienta poderosa para combatir la pobreza, crear equidad y reducir brechas de desigualdad, los investigadores de la Global Entrepreneurship Research Association (GERA), se reunieron en el Tecnológico de Monterrey, en febrero del 2015, para sostener su reunión anual y presentar "The Global Entrepreneurship Monitor 2014 Global Report" (GEM).

Donde el estudio destaca que la actividad emprendedora en México, en la fase inicial pasó de 14.8 por ciento a 19 por ciento, lo que representa un crecimiento de cuatro puntos porcentuales en un año. Otro factor importante es que la tasa mortalidad de las empresas cayó un punto (Itesm,2015).

Por otra parte, el desarrollo de emprendedores puede ser una función importante de la universidad que es la formadora de individuos calificados y es el motor del proceso de aprendizaje del estudiante como futuro emprendedor. Actualmente existe un gran interés en el ámbito universitario sobre la problemática de la creación de empresas, por su consideración como una alternativa al desempleo y como oportunidad de autoempleo.

El fomento de la cultura emprendedora en el ambiente universitario cobra una importancia en la política empresarial de todos los organismos relacionados con el desarrollo económico y social de los países y las regiones (Ruíz, 2009).

¹ Dr. Rubén Jerónimo Yedra es Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, ruben_yedra@yahoo.com.mx (**autor correspondiente**)

² La Dra. Ma. Alejandrina Almeida Aguilar es Profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.

³ El Dr. Freddy Alberto Morcillo Presenda es Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

⁴ El Dr. Gerardo Arceo Moheno es Profesor-Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

⁵ La MD. Lorena Isabel Acosta Pérez es Profesora-Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

⁶ La MTC. Laura López Díaz es Profesora-Investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México

El concepto de espíritu emprendedor

Para Aristizábal (2013), el concepto de espíritu emprendedor es hablar de un “hacer” más que de un “ser” o “esencia”, donde emprender es transitar por el fascinante estado de hacer que las cosas sucedan y un emprendedor es aquel que se arroja a la creación de nuevos mundos y respuestas, iluminando caminos, inspirando al prójimo, trascendiendo a lo dado. Haciendo que las cosas sucedan de manera innovadora. Y no es obra de una casualidad, sino de una causalidad: tratándose de un estado, podemos aprender a crearlo y recrearlo. Un emprendedor, ni se nace, ni se hace, se encuentra, es en el arrojamiento que se encuentra emprendiendo y ese arrojamiento debe ser promovido desde la escuela inicial, a arrojarse se aprende arrojándose, a emprender, emprendiendo, por eso tenemos que aprender a enseñar que es más importante el proceso de adquisición que lo adquirido.

Según Trías de Bes (2007), emprender es una forma de enfrentarse al mundo, es una manera de entender la vida con la que no todo el mundo se siente a gusto. ¿Y cuál es esa forma de vida? Es aquella en la que la persona disfruta con la incertidumbre y la inseguridad de qué pasará mañana. El verdadero emprendedor es aquel a quien lo incierto procura un especial placer.

El emprendedor es aquella persona con motivación y capacidades orientadas hacia la generación de empleo y empresa (Lerma, 2007).

Emprender en un camino lleno de dificultades

Una persona con actitud de emprendedora tiene la capacidad de ver las oportunidades y analizar los recursos para llevar a cabo un proyecto; donde la clave radica en encontrar una vinculación adecuada entre diversos factores

Para Trías de Bes (2007), menciona que muchas personas piensan que los emprendedores fracasan porque su idea no fue acertada, donde él cree que un negocio fracasa no porque la idea sea mala, sino porque el emprendedor se obceca con esa idea mala, que es muy distinto.

El hecho de emprender supone recorrer un camino lleno de dificultades, sin embargo hay una serie de hitos que el emprendedor debe cubrir y que representan los verdaderos problemas para los emprendedores.

Pymes y Autónomos (2011), hace hincapié que muchas veces se señalan las dificultades financieras, la burocracia o la presión de las aportaciones al Estado (impuestos o costos sociales), como los principales problemas para montar un negocio. Pero en realidad nada de esto es tan determinante como estas otras circunstancias.

De acuerdo con Enrique Jacob Rocha, presidente del Instituto Nacional del Emprendedor (Inadem) de México, son cuatro los principales obstáculos a los cuales se enfrenta un emprendedor en nuestro país (vanguardi,2014), las cuales son:

- I. Capacitación.
- II. Financiamiento.
- III. Carencia de tecnologías de la información.
- IV. Contar con información relevante para el negocio.

Fomentando el espíritu emprendedor

El emprendedor tiene la capacidad de crear, iniciar y llevar adelante un proyecto, una empresa, un sueño, una ilusión o un nuevo sistema de vida, teniendo siempre como fuente de inspiración la confianza en sí mismo, la autodisciplina, la determinación de actuar en pro de sus sueños, luchando a diario con perseverancia, hasta hacerlos realidad, la capacidad emprendedora es iniciar, hacer, actuar no esperar, tiene un alto nivel de autorrealización, de deseo de convertirse en lo que el ser humano es capaz de llegar a ser, lo ayuda a ser creativo, innovador, único, lo ayuda a tener metas y lo mantiene apasionado para alcanzarlas (Fracica, 2009).

El emprendimiento es un rasgo cultural que le permite a la persona definir su relación con el trabajo y la sociedad en general. Para el emprendedor el trabajo es una extensión de la propia persona y un medio de realización personal (Drucker, 1985 citado en Fracica, 2009), tiene una dimensión antropológica más que económica. "El trabajo permite que el hombre se perfeccione a sí mismo, desarrolle el espíritu asociativo humano, constituye el más relevante vínculo que el hombre puede establecer con la sociedad." (Llano, 1.996 citado en Fracica, 2009).

El espíritu emprendedor engloba un conjunto de cualidades y habilidades que pueden promoverse desde la educación de los alumnos más jóvenes hasta los niveles superiores.

Desde la óptica de las cualidades personales, el espíritu emprendedor supone desarrollar la iniciativa personal, la confianza en uno mismo, la creatividad, el dinamismo, el sentido crítico, la asunción de riesgos, y otros muchos valores que hacen a las personas activas ante las circunstancias que los rodean (Ramón y Cajal, 2009).

El emprendimiento entre los jóvenes universitarios

Fomentar entre los jóvenes universitarios el emprendimiento desde la universidad permite afianzar sus conocimientos y motivación suficientes para lanzarse a la aventura empresarial, incluso, durante sus estudios.

Según Flores (2015), en México tener un alto nivel de estudios no garantiza el éxito en el mercado laboral, ya que el desempleo se eleva conforme las personas tienen un mayor nivel educativo. Así lo muestran los datos de la ENOE del INEGI.

Los datos de la ENOE concuerdan con un estudio reciente de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) titulado “México, Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación” (OCDE, 2015).

El gran interés de las Universidades por promover el “espíritu emprendedor” de sus estudiantes, ha aumentado de manera directamente proporcional a los problemas de la tasa de desempleo, que hoy en día es alarmante, como lo muestran los datos estadísticos a nivel mundial.

La idea de que el “espíritu empresarial” es algo que se puede enseñar y aprender en una universidad no es nueva. Desde hace 60 años, aunque con una expansión exponencial de Universidades que lo intentan y alumnos que participan, funciona igual (Dehter, 2012):

- Se muestran los fundamentos para crear una empresa primero en un aula
- Luego se ejercita observando el mundo real de los negocios con estudios de casos y
- Finalmente se estimula para que se aprenda a emprender en la práctica (no siempre advirtiendo el fracaso es parte del juego).

La UJAT y los emprendedores

La Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, también conocida como la UJAT, es una universidad pública localizada en el sureste mexicano en la ciudad de Villahermosa, en el estado de Tabasco, México.

En el Plan de desarrollo Institucional 2012-2016, del rector José Manuel Piña Gutiérrez de la UJAT, en el capítulo número 7, referente a Funciones sustantivas y Líneas de desarrollo, en el rubro de Innovación y Modelo Educativo, menciona sobre la Formación de los Estudiantes que hay que “Incrementar el espíritu emprendedor de los estudiantes mediante su participación en proyectos e incubadoras de negocios (PDI, 2012).

Para ello la UJAT creó el Programa Institucional de Emprendedores (ver figura 1), en el que se fomenta la capacidad innovadora y creativa de los alumnos, para impulsar su espíritu emprendedor y desarrollar la cultura del emprendimiento; esto mediante dos programas que son el Programa Institucional de Emprendedores y Incubadora de Negocios (PIE-UJAT, 2016):



Figura 1. Perfil en Facebook de emprendedores UJAT

Fuente: (PIE-UJAT, 2016)

a) Programa Institucional de Emprendedores:

Vincular a la comunidad universitaria con las diferentes convocatorias afines a temas de emprendimiento y brindar asesoría para potenciar las propuestas de mejora que postulan. Educar para la formación integral de líderes emprendedores mediante cursos y talleres. Fomentar y formar líderes emprendedores en diversos ámbitos de acción.

b) Incubadora de Negocios:

Contribuir significativamente en el desarrollo económico estatal, a través de la generación de nuevas empresas, que respondan de manera efectiva a las necesidades económicas y sociales de nuestro entorno. Vinculación con el entorno: desarrollo de actividades que permitan la intervención del Centro de Emprendimiento en la Comunidad.

Propuesta de un modelo para fomentar el espíritu emprendedor

Esta propuesta que se presenta en éste documento, tiene la intención de generar el espíritu emprendedor en el ámbito universitario y su objetivo es fomentar la capacidad innovadora y el espíritu emprendedor de los alumnos, en el proceso de formación universitaria, que induzca a la creación de empresas basadas en el conocimiento y al autoempleo.

En ésta propuesta se presenta cuatro las áreas que serian de utilidad para fomentar el emprendimiento de los universitarios de la UJAT, las cuales son Formación de emprendedores, Fomento, Incubación y seguimiento, a como se muestra en la figura 2.

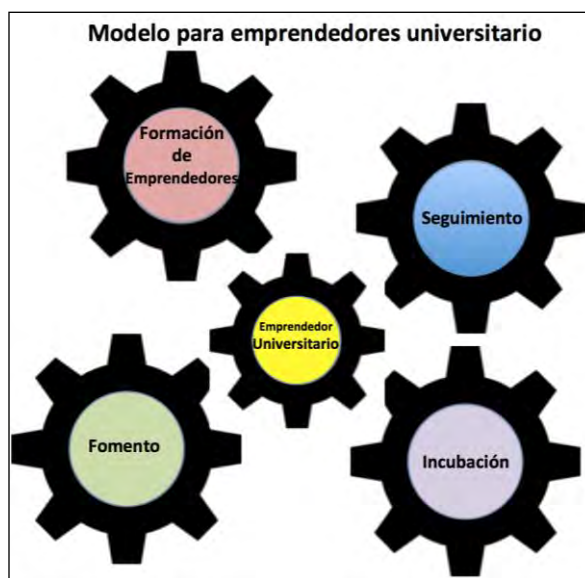


Figura 2. Modelo de emprendedores universitario

a) *Formación de emprendedores*

Con este programa de la Formación de emprendedores, no se trata sólo enseñar a crear o a como dirigir un negocio. Fundamentalmente, se trata de alentar el pensamiento creativo de la persona y estimular el sentido de autorrealización personal y el hábito de autoevaluar el rendimiento. Este programa estaría dirigido primordialmente a los docentes y alumno.

b) *Fomento*

Con este programa se tratará de estimular las actitudes y habilidades emprendedoras en los alumnos universitarios, también de proporcionar conocimientos necesarios para la elaboración de un plan de empresa, así como nociones básicas sobre las diferentes áreas de una empresa.

Para contribuir en el fomento de la cultura emprendedora, se proponen desarrolla diversas actividades como son conferencias en foros o congresos, atención a convocatorias locales, regionales y nacionales, difusión de cursos o talleres para la elaboración de un plan de empresa o de sus diferentes áreas, entre otros.

c) *Incubación*

Con este programa se pretende contribuir en la gestación de nuevas empresas con diferentes giros comerciales, que respondan de manera efectiva a las necesidades económicas y sociales de nuestro entorno, así también proveer soluciones a empresas establecidas para lograr mayor productividad.

El programa deberá atender el proceso de Incubación, en tres etapas (ver figura 4):

- *Pre Incubación:*

Con la Pre incubación se tiende a fortalecer la calidad de los emprendimientos en su etapa más temprana, brindando a los emprendedores innovadores apoyos para planificar el desarrollo exitoso de oportunidades de negocios.

- *Incubación:*

En esta etapa se desarrollará en detalle el plan de negocios, con el apoyo experimentado de las Comisiones Divisionales de Emprendedores que estarían formadas por Profesores Investigadores de distintos Programas Educativos de la UJAT.

- *Post incubación:*

Una vez que la empresa esté en operaciones será necesario hacerle un seguimiento para asegurar que las estrategias establecidas en el plan de negocios se lleven al pie de la letra; o bien para establecer nuevas estrategias para resolver problemáticas que se presenten con el tiempo, donde la asesoría de mejora deberá ser constante y por tiempo indefinido.

d) Seguimiento

Con este programa se debe tener claro que fomentar el espíritu emprendedor no solo implica crear empresas, sino, apoyarlas o acompañarlas durante su desarrollo y crecimiento, proporcionándole los conocimientos y aplicaciones prácticas, mediante la orientación, capacitación, consultoría y asesoría para hacer realidad su negocio o empresa, por ello es necesario que se ofrezca espacios para la promoción de los proyectos atendidos como puede ser en congresos, foros, ferias, festivales, entre otros eventos.

Conclusión

La palabra “emprendedor” ha adquirido una relevancia inusitada en los últimos años, éste concepto, que se refiere a las personas que se adentran por sus propios medios al complejo mundo de los negocios, cuenta con un sin fin de definiciones que apelan ya no sólo a una profesión, sino sobre todo a un modo de vivir.

Entendiendo que el emprendedor no es aquel que disfruta de las ganancias que obtuvo en el día, sino es el que disfruta sabiendo que los proyectos iniciados por él, van creciendo, progresando y desarrollándose cada día; es esa persona que disfruta cuando es reconocido por la labor que hace.

Por su parte, es de suma importancia que las universidades jueguen un rol mucho más protagónico formando una nueva generación de líderes empresariales dispuestos a asumir riesgos sin temor a los nuevos retos, perseverantes y con redes de apoyo sólidas permitiendo así el nacimiento y consolidación de las nuevas empresas, reduciendo la tasa de mortalidad de las mismas y acrecentando sus posibilidades de éxito.

Referencias

- Aristizábal, P. (2013); Una gran visión emprendedora; consultado en agosto de 2015 de <http://emprendedoresnews.com/emprendedores/recomendado-una-gran-vision-emprendedora-de-pablo-aristizabal.html>
- Dehter, M. (2012); Emprendedores universitarios en Universidades ¿emprendedoras?; consultado en noviembre de 2015 de http://maidehter.com/aprender/emprendedores-universitarios-en-universidades-emprendedoras_5912/#sthash.uVlgS0yV.dpuf
- Flores Novelo; A. (2015); Formación de emprendedores. El papel de las universidades en el contexto mexicano; consultado en octubre de 2015 de <http://contaduriapublica.org.mx/formacion-de-emprendedores-el-papel-de-las-universidades-en-el-contexto-mexicano/>
- Flores, Z. (2015), El Financiero–Desempleo afecta más a los profesionistas; consultado en noviembre de 2015 de <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/desempleo-afecta-mas-a-los-profesionistas.html>
- Fracica Naranjo, G. (2009); Formación del emprendedor universitario para el start up; consultado en julio de 2015 de <http://www.uv.es/motiva2/Ponencias%20Motiva2009/docs/108.pdf>
- Itesm (2015), Crece el emprendimiento en el mundo, revela el estudio GEM presentado en el Tec de Monterrey; consultado en junio 2015 de http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informa%ivo/por+tema/negocios/tec_presentaciongem2014#sthash.i7GlnhAA.dpuf
- Lerma Kirchner, A. E. (2007); Mida su estatura como emprendedor; consultado en septiembre de 2015 de file:///Users/ruben_yedra/Downloads/106_art%2011_59-63pp.pdf
- OCDE (2015); Políticas prioritarias para fomentar las habilidades y conocimientos de los mexicanos para la productividad y la innovación, consultado en noviembre 2015 de http://imco.org.mx/wpcontent/uploads/2015/05/2015_OCDE_Documento_completo_Políticas_fomentar_habilidades_conocimientos_-_productividad_innovacion1.pdf
- PDI (2012); Plan de desarrollo institucional 2012-2016 de la UJAT; consultado en octubre de 2015 de <http://www.archivos.ujat.mx/2012/rectoria/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20INSTITUCIONAL%202012-2016.pdf>
- PIE-UJAT (2016), Programa Institucional de Emprendedores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; consultado en mayo de 2015 de <http://www.ujat.mx/Contenido/InteriorAdentro/358/21256>

Pymes y Autónomos (2011); Los verdaderos problemas para los emprendedores; consultado en septiembre de 2015 de <http://www.pymesyautonomos.com/reflexiones/los-verdaderos-problemas-para-los-emprendedores>

Ruiz Jiménez, J. M. (2009); Experiencia educativa en emprendimiento: fomentando la cultura emprendedora; consultado en junio de 2015 de <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/3976/1/VE13.011.pdf>

Ramón y Cajal, S. (2009); El espíritu emprendedor –motor de futuro, consultado en junio de 2015 de http://adcmoura.pt/start/Folleto_Esp_Emprendedor.pdf

Trías de Bes; F. (2007); El libro negro del emprendedor; consultado en septiembre de 2015 de <http://www.academia.edu/6142711/128838401-El-Libro-Negro-Del-Emprendedor-pdf>

Universia México (2013); Cómo fomentar tu espíritu emprendedor; consultado en marzo de 2015 de <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2013/10/02/1053525/fomentar-espiritu-emprendedor.html>

Vanguardi (2014); Los cuatro principales problemas del emprendedor en México; consultado en marzo de 2015 de <http://www.vanguardia.com.mx/loscuatroprincipalesproblemasdelemprendedorenmexico-2014980.html>

EFFECTOS DE ESTIMULACIÓN AUDITIVA RÍTMICA Y ARRÍTMICA SOBRE EL DESEMPEÑO PSICOMOTRIZ Y COGNITIVO DEL OPERARIO EN UN PROCESO PRODUCTIVO SIMULADO

M.C.T. María de los Angeles Jiménez Duhart¹, M.E.S. Rocío Adriana García Hernández²,
C. Erick Gabriel González González³, M.I. Juan Francisco Hernández Cuellar⁴,
Y M.E.S. Laura Maricela Macías Arreguín⁵

Resumen— Cuando los sentidos son expuestos a un estímulo se genera un fenómeno denominado percepción en el cual la información que recibimos se transforma, por medio de funciones cerebrales, en respuestas y acciones. Los estímulos sensoriales a los que podemos estar expuestos durante una jornada laboral son múltiples, la presente investigación se enfoca específicamente al estudio de estímulos auditivos rítmicos y arrítmicos, además de una categoría a la que se denominó “emocional” en la que se utilizaron risas, llantos y pláticas humanas. La fase experimental se llevó a cabo mediante la simulación de un sistema productivo en el que los operarios desarrollaron tareas que requieren competencias psicomotrices y cognitivas mientras estaban expuestos a diferentes sonidos. Los resultados de la investigación permiten sustentar una relación entre la existencia de ritmicidad del estímulo auditivo con los índices de desempeño en actividades motrices, de memorización y cognición. Asimismo se aprecian diferencias en relación al género del operario ante estímulos emocionales.

Palabra clave— Estimulación auditiva, ergonomía ambiental, ritmicidad, productividad, razonamiento, memoria.

Introducción

La vida diaria está llena de sonido, desde la naturaleza hasta la música de nuestra preferencia, la percepción de los sonidos por medio de nuestros oídos y estimula constantemente nuestro cerebro. En el artículo “el efecto de la música de fondo en el desempeño laboral en ambientes de manufactura” se utiliza el modelo cognitivo de Wickens (Figura 1) para explicar el proceso mediante el cual procesamos los estímulos.

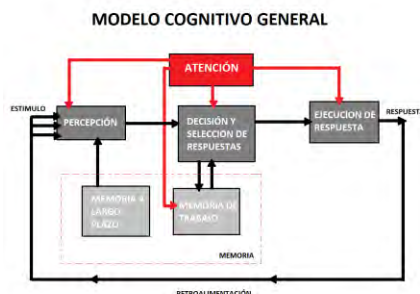


Figura 1 Modelo cognitivo de Wickens (Wickens, 2013).

Vallejo (2015) establece una primera fase de estimulación donde el trabajador recibe información de la tarea que está realizando y el medio a través de los órganos de los sentidos (ojos, oídos, piel, etc.) en lo que se conoce como percepción. Una vez percibido el estímulo aparece la fase de decisión y selección de respuestas (que ocurre en el cerebro humano) para luego generarse una ejecución de respuesta. En estas fases entran en juego la memoria a largo

¹ M.C.T. María de los Ángeles Jiménez Duhart, profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial Universidad del SABES, Guanajuato, México maria.jimenezd@sabes.edu.mx

² M.E.S. Rocío Adriana García Hernández, profesor de tiempo completo de la carrera de Ingeniería Industrial Universidad del SABES, Guanajuato, México rocio.garciah@sabes.edu.mx

³ González González Erick Gabriel, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, de la Universidad del SABES, Guanajuato, México. erick.gonzalezg@alumnos.sabes.edu.mx

⁴ M.I. Juan Francisco Hernández, profesor de tiempo completo de Ciencias Básicas en la Universidad del SABES, Guanajuato, México francisco.heranandezc@sabes.edu.mx

⁵ M.E.S. Laura Maricela Macías Arreguín, profesor de tiempo completo de la carrera de Licenciatura en Administración Universidad del SABES, Guanajuato, México laura.maciasa@sabes.edu.mx

y a corto plazo y lo que se conoce como estado de alerta.

Existen diversos estudios que demuestran la influencia de lo que escuchamos en el funcionamiento de nuestro cerebro. Jausovec N. (2004) refiere que uso de música de fondo, específicamente la música clásica de Mozart, estimula la actividad visual y favorecer los procesos de inspección. Otros autores hacen mención de lo que se conoce como “Efecto Mozart”, Las obras de este compositor poseen propiedades muy particulares que la distinguen, pues los ritmos, melodías, métrica, tono, timbre y frecuencias logran estimular el cerebro humano, especialmente en aquellas zonas relacionadas con el hemisferio derecho (función espacio-temporal), (Vallejo 2016, Smith 2004, Twomey 2002, Thompson 2001). Crust (2004) utiliza música de fondo instrumental y con lírica (con letra) encontrando que ambas favorecen las tareas visuales simples. Furnham (2002) encuentra que la música de fondo favorece la comprensión de la lectura y tareas matemáticas, pero solo en las personalidades introvertidas, encontrándose un efecto contrario en los extrovertidos. Algunos estudios concluyen que la música tiene efectos benéficos en el estado de alerta del trabajador, dicho efecto se observa aun con niveles de intensidad de 55 decibeles. (Bonfond 2004, Bonnet 2000). Nittono (2000) no encuentra ningún efecto en la ejecución motora al comparar música de diferentes velocidades y ritmos, sin embargo Crust (2004) encontró que al utilizar música de fondo se logra una mayor resistencia muscular y menor fatiga, que cuando no se utiliza. La mayoría de las investigaciones del efecto de la música en el desempeño laboral se han realizado utilizando música Clásica o Instrumental y en el campo de la ergonomía ambiental son respecto al efecto del ruido en la salud laboral.

En la presente investigación se busca identificar el efecto de diversos estímulos auditivos, no solo musicales su no también del tipo arrítmico como es el ruido industrial, sonidos de la naturaleza, pláticas, risas y llanto humano. Un estudio en el que se han utilizado sonidos repetidos con ritmo y sin él, ha revelado ahora que nuestras neuronas no solo se relajan cuando tenemos la certeza de lo que oiremos, sino también de cuándo lo oiremos. Se demuestra así que la ritmicidad del sonido tiene un papel fundamental en la disminución de la respuesta neuronal del sistema auditivo a la estimulación repetida (Costa-Faidella, J., et al. 2011).

Las siguientes son algunas de las características de diversos estímulos auditivos de interés para la presente investigación:

La ausencia de sonido, silencio, en el cerebro humano tiende a ser beneficiosa para el cuerpo ya que puede relajar la mente llevándola a un ambiente de paz, serenidad y hasta concentración (Rodríguez, 2005).

La música clásica según ciertos autores e investigadores, contribuye a estimular el cerebro humano, especialmente en aquellas zonas relacionadas con el hemisferio derecho (función espacio-temporal), ensanchando el cerebro humano (plasticidad cerebral), efecto que se ha observado principalmente con la música de Mozart y de manera parcial en algunas obras de Bach (Smith 2004, Twomey 2002, Thompson 2001).

La música ambiental caracterizada por tener sonidos muy suaves o ser simplemente sonidos naturales tales como ríos, selvas o bosques, “una música para ser oída pero no escuchada” (Martí, 2002).

El heavy metal, género musical cargado de ruidos estridentes y ritmos acelerados, sus efectos se relacionan con estados de ánimo negativos (Rea, 2010).

En la música de banda, variedad musical parte de la música nortea (Olvera, 2008) es ampliamente utilizada en empresas de la rama de manufactura.

En la industria todas las máquinas producen ciertos sonidos muy característicos ya sea el rose de metales, válvulas o aire comprimido saliendo a alta velocidad, el llamado ruido industrial causa sonidos bastante fuertes para el oído humano que rebasan los 85 decibeles lo cual puede ser perjudicial para el operario si se le expone mucho tiempo a estos sonidos, puede lastimar severamente a los oídos o causar irritación, estrés, menor rendimiento, dolor y malos efectos en la memoria (Vallejo, 2016).

Descripción del Método

En la presente investigación se realizó un estudio prospectivo-transversal en el cual se evaluó el efecto de nueve estímulos auditivos sobre las habilidades motrices, de razonamiento matemático y memoria a 18 voluntarios para realizar las pruebas, organizados en parejas (hombre y mujer). Los estímulos auditivos estudiados en esta prueba se seleccionaron de tres diferentes categorías; rítmicos (instrumental, heavy metal y gruper), arrítmicos (ambiental-naturaleza, silencio y ruido industrial) y emocionales (pláticas humanas, llantos y risas). Se utilizó un diseño experimental factorial 9X3 donde se evaluaron 3 variables de respuesta: Producción, memoria y razonamiento.

Para comenzar el estudio primero las parejas se sometieron a 10 minutos de estímulos auditivos sin necesidad de que realizaran alguna tarea o esfuerzo, pasando este rango de tiempo, los sujetos fueron asignados de manera aleatoria para pruebas de producción, memoria y razonamiento.

Cada una de las sesiones de prueba tuvo una duración de 10 minutos, durante este periodo los sujetos fueron expuestos al estímulos auditivos que les correspondía; en la prueba de producción se tenían que armar ensambles de

uniones de madera una y otra vez para ver cuantos podían armar en esos 10 minutos, el “Índice Producción” fue calculado como la razón de las piezas producidas entre el promedio del grupo, para la prueba de memoria las parejas tenían que encontrar pares de imágenes que coincidieran en forma y color, se utilizó como variable de respuesta el “Índice Memoria” la razón de los pares encontrados entre los pares levantados, y por último en la prueba de razonamiento las parejas tuvieron que resolver operaciones matemáticas el resultado “Índice Razonamiento” se midió contando cuantos aciertos obtuvieron sobre el total de reactivos contestados (Tabla 1). El nivel de sonido fue controlado con un sonógrafo este se mantuvo en un rango de entre 60 y 85 decibeles, procurando un promedio de 70 decibeles en todos los estímulos auditivos a excepción del silencio, ya que para este estímulo auditivo se utilizaron tapones contra ruido. El análisis de datos fue realizado con la ayuda del software MINITAB.

FACTORES				RESPUESTAS		
CATEGORIA INICIAL	ESTIMULO AUDITIVO	CATEGORIA ANALISIS DISCRIMINANTE	GENERO	INDICE PRODUCTIVO	INDICE MEMORIA	INDICE RAZONAMIENTO
RITMICO	GRUPERO	RITMICO	MUJER / HOMBRE	I.P. = PZAS ENSAMBLADAS /PZAS PROMEDIO	I.M.= PARES CORRECTOS / PARES LEVANTADOS	I.R. = OPERACIONES CORRECTAS / OPERACIONES CONTESTADAS
	INSTRUMENTAL					
	METAL					
ARRITMICO	INDUSTRIAL	ARRITMICO				
	SILENCIO	RITMICO				
	AMBIENTAL					
EMOCIONAL	RISA	EMOCIONAL				
	LLANTO					
	PLATICAS					

Tabla 1 Diseño experimental inicial y modificado tras el análisis discriminante con las variables de respuesta utilizadas.

Resultados

Una vez que se realizaron todas las corridas experimentales se decidió elaborar un análisis discriminante utilizando como respuesta la categoría (grupos: rítmico, arrítmico y emocional) y como predictores el género, índice producción, índice memoria e índice razonamiento, esto con la finalidad de verificar si los estímulos estaban correctamente categorizados, se encontraron cuatro observaciones clasificadas en forma incorrecta, el par 1 y 2 (sonido ambiental-naturaleza) que correspondía al grupo de predictores rítmico y el par 13 y 14 (pláticas humanas) en el arrítmico (Figura 2), con estos resultados se re-categorizaron dichos estímulos y se modificó el diseño experimental inicial (Tabla 1).

Análisis discriminante					
Método lineal para respuesta: CATEGORIA					
Predictores: GENERO, INDICE PRODUCCION, INDICE MEMORIA, INDICE RAZONAMIENTO.					
Grupo	ARRITMICO	EMOCIONAL	RITMICO		
Conteo	6	6	6		
Resumen de clasificación					
Colocar en	Grupo verdadero				
Un grupo	ARRITMICO	EMOCIONAL	RITMICO		
ARRITMICO	4	2	0		
EMOCIONAL	0	4	0		
RITMICO	2	0	6		
N Total	6	6	6		
N correcta	4	4	5		
Proporción	0.667	0.667	1.000		
N = 18		N Correcta = 14		Proporción Correcta = 0.778	
Resumen da las observaciones clasificadas incorrectamente					
Observación	Grupo verdadero	Grupo de predictores	Grupo	Distancia cuadrada	Probabilidad
(AMBIENTAL) 1**	ARRITMICO	RITMICO	ARRITMICO	9.830	0.245
			EMOCIONAL	16.593	0.008
			RITMICO	7.597	0.747
(AMBIENTAL) 2**	ARRITMICO	RITMICO	ARRITMICO	7.761	0.413
			EMOCIONAL	23.488	0.000
			RITMICO	7.060	0.587
(PLATICAS) 13**	EMOCIONAL	ARRITMICO	ARRITMICO	6.350	0.590
			EMOCIONAL	7.364	0.355
			RITMICO	11.110	0.055
(PLATICAS) 14**	EMOCIONAL	ARRITMICO	ARRITMICO	7.669	0.598
			EMOCIONAL	8.643	0.367
			RITMICO	13.345	0.035

Figura 2 Resumen análisis discriminante para la categoría utilizando como predictores género, índices producción, memoria y razonamiento.

En la figura 3 se aprecia un comparativo del espectrogramas de los audio utilizados como estímulos ambiental, industrial y platicas, en el espectrograma del sonido ambiental vemos una amplitud en las ondas a intervalos regulares de tiempo, dicho patrón no se observa ni en el ruido industrial ni en las pláticas, este análisis visual sirve para confirmar la reclasificación elaborada mediante el análisis discriminante de los estímulos ambiental como rítmico y platicas como arrítmico.

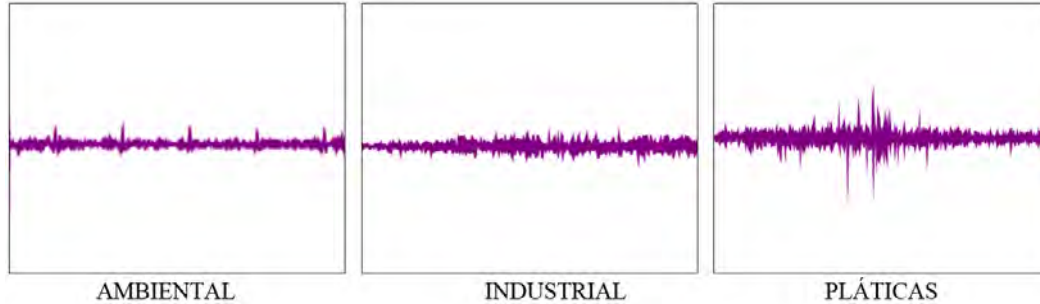


Figura 3 Espectrogramas de los estímulos ambiental-naturaleza, industriales y pláticas.

Se realizaron tres análisis de la varianza, uno para cada variable de respuesta, los resultados se muestran a continuación:

Error! Reference source not found. Tabla 2 ANOVA prueba para Índice Producción, muestra que la categoría resultó ser un factor significativo, mientras que el género tiene poca influencia en las piezas producidas. El coeficiente de determinación R^2 de 58.55% nos indica que el índice de producción esta moderadamente relacionado con los factores estudiados.

Análisis de varianza para Índice Productivo, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	
CATEGORIA	2	0.23509	0.23509	0.11755	6.03	0.015	
GENERO	1	0.06466	0.03419	0.03419	1.75	0.210	
CATEGORIA*GENERO	2	0.03054	0.03054	0.01527	0.78	0.479	
Error	12	0.23380	0.23380	0.01948			
Total	17	0.56409					

S = 0.139583 R-cuad. = 58.55%

Tabla 2 ANOVA prueba para Índice Producción

En la Tabla 3 ANOVA prueba para Índice Memoria se observó que el género resulto un factor significativo, sin embargo el coeficiente de determinación ($R^2 = 36.34\%$) muestra una leve relación entre los factores estudiados y la variable de respuesta.

Análisis de varianza para Índice Memoria, utilizando SC ajustada para pruebas							
Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P	
CATEGORIA	2	0.002214	0.002214	0.001107	0.24	0.792	
GENERO	1	0.009501	0.019235	0.019235	4.13	0.065	
CATEGORIA*GENERO	2	0.020194	0.020194	0.010097	2.17	0.157	
Error	12	0.055908	0.055908	0.004659			
Total	17	0.087816					

S = 0.0682566 R-cuad. = 36.34%

Tabla 3 ANOVA prueba para Índice Memoria

El ultimo Tabla 4 ANOVA prueba para Índice Razonamiento (Tabla 4) indica que ni la caetgoria nie el genero son factores significativos para la variable de respuesta. El coeficiente de determinación R^2 de 42.05% nos indica que el índice de producción esta moderadamente relacionado con los factores estudiados.

Análisis de varianza para Índice Razonamiento, utilizando SC ajustada para pruebas						
Fuente	GL	SC sec.	SC ajust.	MC ajust.	F	P
CATEGORIA	2	0.008571	0.008571	0.004286	0.66	0.533
GENERO	1	0.017653	0.026812	0.026812	4.16	0.064
CATEGORIA*GENERO	2	0.029962	0.029962	0.014981	2.32	0.140
Error	12	0.077421	0.077421	0.006452		
Total	17	0.133607				

S = 0.0803227 R-cuad. = 42.05%

Tabla 4 ANOVA prueba para Índice Razonamiento

También se realizaron las gráficas de efectos principales e interacciones para las tres variables de respuestas estudiadas, En la Figura 4A se observa que los estímulos del tipo emocional fueron los que arrojaron mejores resultados, seguidos de los rítmicos y en última instancia los arrítmicos, a pesar de que el género no resulto significativo se aprecia que los hombres obtuvieron mejores resultados en promedio, respecto a las interacciones (Figura 4B) **Error! Reference source not found.** se muestra que los dos géneros tienen comportamientos similares ante las tres categorías de estímulos.

En el índice de memoria ningún factor resulto significativo, aun así al graficar los efectos principales e interacciones (Figura 4C y D) se observa que los peores resultados se encuentran en la categoría de emocionales, aquí las mujeres presentan un resultado más alto y los hombres se ven más afectados ante estímulos arrítmicos y emocionales.

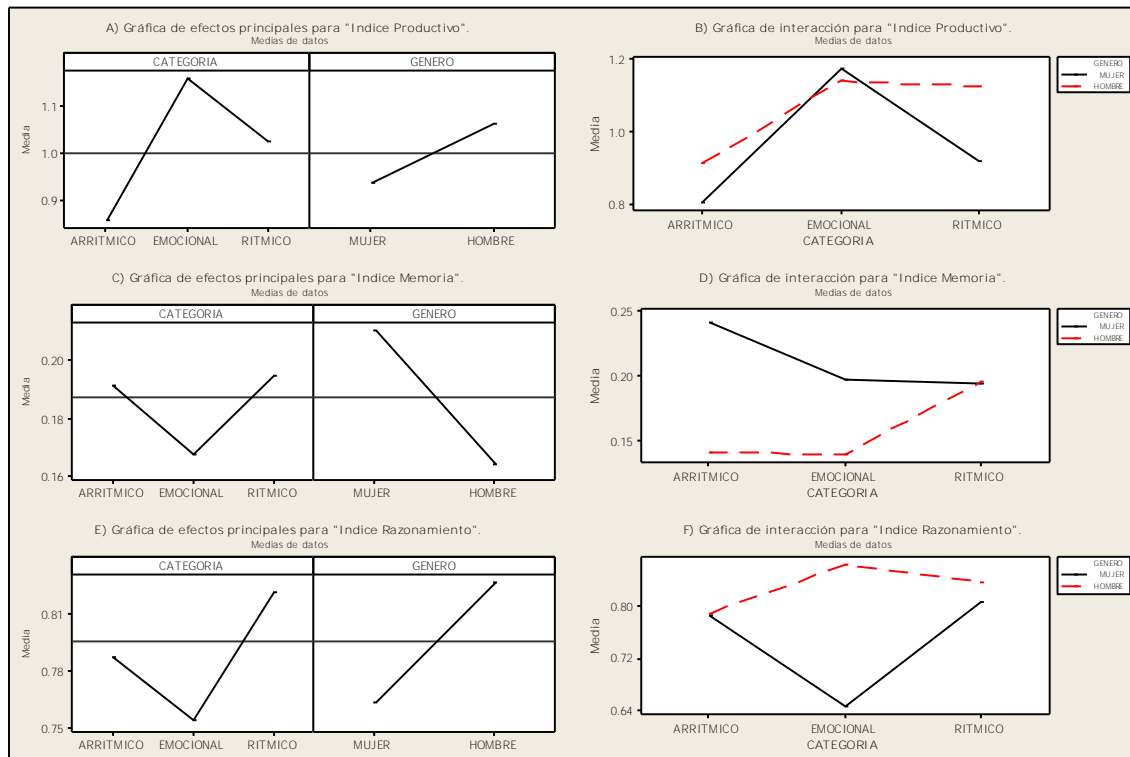


Figura 4 Gráfica de efectos principales e interacciones para índices de producción, memoria y razonamiento por categoría.

Respecto al índice de razonamiento (Figuras 4E y F) el mejor resultado se obtiene con la categoría de rítmicos, los hombres tienen resultados más altos y las mujeres obtienen un índice marcadamente menor ante estímulos emocionales, se elaboró una gráfica de interacción para todos los estímulos aplicados en la prueba de razonamiento, llama la atención que el peor resultado encontrado es el de las mujeres ante el sonido de llanto (Figura 5)

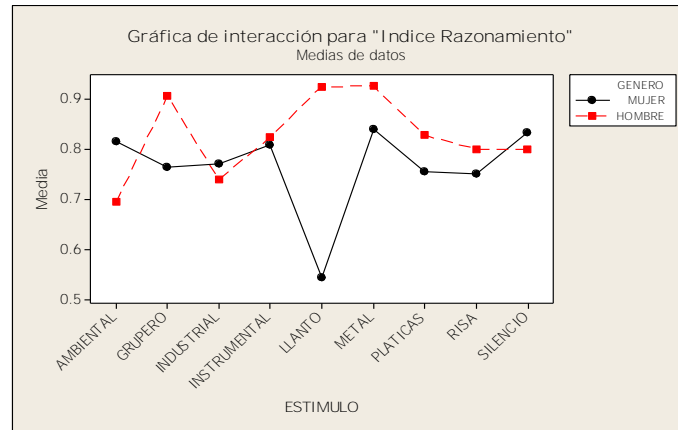


Figura 5 Gráfica de interacción para Índice de Razonamiento por estímulo.

Comentarios Finales

De acuerdo a los resultados obtenidos del experimento se concluye que los estímulos rítmicos, arrítmicos y emocionales pueden afectar a la habilidad motriz, y existe probabilidad de que tengan efectos sobre la habilidad de memoria y razonamiento en función del género. Se observó que el género de operario en sí mismo no representó una diferencia significativa en las actividades evaluadas, en la prueba de producción hombres y mujeres presentaron un comportamiento muy similar, no así en las pruebas cognitivas (razonamiento y memoria) donde sí se apreciaron interacciones entre el estímulo auditivo y el género del operario. La categoría del estímulo auditivo solo resultó estadísticamente significativo en la prueba de producción, los estímulos emocionales arrojaron más altos índices productivos, seguidos de los rítmicos y al final los arrítmicos. Los operarios expresaron que el estímulo "sin ruido" provocó en ellos aburrimiento y esto repercutió negativamente en su nivel de producción, de forma similar ocurrió con el estímulo auditivo "Ruido ambiental".

Referencias

- Bonnet MH, Arand DL (2000) The impact of music upon sleep tendency as measured by the multiple sleep latency test and maintenance of wakefulness test. *Physiol Behav* 71, 485-92.
- Bonnefond A., Tassi, P(2004): A Critical Review of Techniques Aiming at Enhancing and Sustaining Worker's Alertness during the Night Shift. *Industrial Health(Japan)* 42, 1-14
- Costa-Faidella, J., Baldeweg, T., Grimm, S., and Escera, C. (2011). Interactions between "what" and "when" in the auditory system: temporal predictability enhances repetition suppression. *J. Neurosci.* 31, 18590-18597.
- Crust L; Clough PJ; Robertson C(2004) Influence of music and distraction on visual search performance of participants with high and low affect intensity. *Percept Mot Skills* Jun;98(3 Pt 1):888-96 .
- Furnham A; Strbac L :(2002):Music is as distracting as noise: the differential distraction of background music and noise on the cognitive test performance of introverts and extraverts. *Ergonomics* Feb 20;45(3):203-17
- Jausovec N; Habe K (2004)The influence of auditory background stimulation (Mozart's sonata K. 448) on visual brain activity. *Int J Psychophysiol* . Feb;51(3):261-71
- Nittono H; Tsuda A; Akai S; Nakajima Y :(2000): Tempo of background sound and performance speed. *Percept Mot Skills* Jun;90(3 Pt 2):1122
- Martí, J. (2002). Las músicas invisibles: la música ambiental como objeto de reflexión. *Trans. Revista Transcultural de Música*.
- Olvera, J. (2008). Las dimensiones del sonido. *Música, frontera e identidad en el noreste. Trayectorias*, 20-30.
- Rea, C. (2010). Listening to classical, pop, and metal music: An investigation of mood. *Emporia State Research Studies*, 1-3.
- Rodríguez, T. (2005). Técnicas de relajación y autocontrol emocional. *MediSur*, 55-70.
- Smith JC, Joyce CA(2004) Mozart versus new age music: relaxation states, stress, and ABC relaxation theory. *J Music Ther*, 41(3) p215-24
- Twomey A, Esgate(2002): A The Mozart effect may only be demonstrable in nonmusicians. *Percept Mot Skills* Dec . 95(3 Pt 1) p1013-26
- Thompson WF, Schellenberg EG, Husain G (2001)Arousal, mood, and the Mozart effect. *Psychol Sci* . May 2001, 12(3) p248-51
- Vallejo, L. (01 de Abril de 2015). *Ergonomia ocupacional*. Obtenido de El efecto de la musica de fondo:
<http://www.ergocupacional.com/4910/23222.html>
- Wickens, C. D. (2000). *Engineering Psychology And Human Performance* (3rd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.

Estado del conocimiento de las competencias digitales del docente universitario

Yeny Jiménez Izquierdo¹, Joel Angulo Armenta², Rigoberto García Cupil³ y Dalila Vera Hernández⁴

Resumen:

La presente investigación tuvo como objetivo identificar las propuestas de los estudios de investigadores y expertos en relación a las competencias digitales del docente universitario con mayor producción, así como proponer nuevas áreas sobre las cuales existe poca producción y se requiera profundizar. Para ello se realizó un estudio bajo el enfoque meta-análisis, una metodología para la revisión sistemática y cuantitativa de investigaciones empíricas. En una primera fase se realizó una búsqueda de literatura exhaustiva que permitió encontrar 20 estudios con diseño de investigación experimental, de tipo transversal exploratorio descriptivo y correlacional; un tiempo de realización a partir de 2009 hasta agosto de 2016; específicamente para medir, evaluar y establecer perfil de competencias digitales. Se concluyó que la mayor producción de estudios esta concentrada en el diseño de instrumentos de medición y el área con pocas propuestas, abarca las estrategias de formación de competencias digitales.

Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) del nuevo milenio modifican la estructura de las sociedades a un ritmo acelerado. El rápido cambio social se manifiesta no solo en los procesos económicos, políticos, laborales, educativos y cotidianos, sino también el surgimiento de una generación bautizada como Z o Generación Digital (Baysal, 2014, Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016, Kapyl y Roy, 2014) que se caracteriza por estar inmersa en la tecnología, el uso cotidiano de computadoras, videos, videojuegos, realidad virtual, música digital, telefonía móvil, Internet, redes sociales y otros entretenimientos (Sánchez y Castro, 2013).

La Generación Z representa al grupo de personas nacidas a partir de 1995 a 2012, después de la generación Milenio, es experta en la comprensión tecnológica, más abierta socialmente a través de los medios de comunicación, creativa, impaciente, rápida, (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016), capaz de estar interesada en más de un sujeto, tema o actividad al mismo tiempo y teniendo la mayor sincronización de las habilidades motoras de la mano, ojo y el oído, (Baysal, 2014).

Asimismo, el consumo que la Generación Z hace de las redes digitales, y concretamente de Internet, transforma no sólo el ocio y las formas de interacción con su entorno y la sociedad. Puede decirse, que es la generación más joven en tomar la iniciativa, en lo que se refiere al uso de los medios tecnológicos, las nuevas pautas de relación, agrupación y comportamiento social, donde la tecnología es el medio de identificación. Un hecho que afecta a las generaciones anteriores, el mundo adulto, con mayor individualización y desvinculación social.

Las TIC se convierten en los medios de relación social para la Generación Z, que se comunica a través del video e incluso usa YouTube como un buscador de información (Google) porque puede compartir toda la información que está a su alcance como una herramienta educativa. Sin embargo, estos jóvenes tienen algunas dificultades para hablar en público, redactar textos sencillos o complejos y mantenerse concentrados de manera prolongada, y no siempre poseen el juicio crítico de saber cómo cribar y reflexionar esa información, convirtiéndose en contribuyentes al enmarañamiento del conocimiento en Internet (Kapil y Roy, 2014).

Ante contexto, la educación superior no puede pasar por alto el modelo cultural y social en el que se desarrolla el estudiante. La sola presencia de los recursos tecnológicos en las instituciones educativas como las universidades y las altas capacidades de la Generación Z, no son suficientes para generar en los estudiantes universitarios las competencias para la obtención de conocimiento, sino es necesario reorganizar y asimilar la manera en que piensan e interactúan con su entorno mediado por los recursos tecnológicos, lo que implica un proceso de alfabetización digital.

1 La Mtra. Yeny Jiménez Izquierdo es profesora de Tecnología Educativa en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. yenyj@hotmail.com

2 El Dr. Joel Angulo Armenta es profesor en el Instituto Tecnológico de Sonora, Cd. Obregón. joel.angulo@itson.edu.mx.

3 El Mtro. Rigoberto García Cupil es profesor de Ciencias de la Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. gacuri7@hotmail.com

4 La Mtra. Dalila Vera Hernández es profesora de Educación en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. verah14@hotmail.com.

Al igual que los estudiantes, según Regalado (2013) los docentes necesitan una alfabetización digital que permita utilizar de manera eficaz y eficiente los nuevos instrumentos tecnológicos que constituyen las TIC en las actividades profesionales (docentes, de investigación, de gestión) y personales. Requieren de formación técnica, pero sobre todo adquirir competencias didácticas y metodológicas para el uso de todos estos instrumentos en sus distintos roles docentes como mediador, orientador, asesor, tutor, prescriptor de recursos para el aprendizaje, fuente de información, organizador de aprendizajes y motivador.

No obstante, las universidades se enfrentan a una serie de retos, uno en particular capta la atención de las empresas, la convergencia de las cuatro generaciones activas tanto en el ámbito educativo como en el laboral: (a) generación Baby Boomer (de 1945 a 1964) pronto a jubilarse, (b) generación X (de 1965 a 1979), (c) generación Y (de 1980 a 1994) y (d) generación Z; cada uno de ellos se distingue por sus diferentes valores, ambiciones, estilos de trabajos, intereses, situación económica, entre otros, no están limitados al hecho de hacerse joven a viejo y el dominio o expertísimo tecnológico (Biber, et al., 2013, Baysal, 2014, Harlick y Halleran, 2015, Iorgulescu, 2016 y Kapil y Roy, 2016).

Por su parte, el grupo social formado por los docentes se adapta paulatinamente al contexto social, tratando de no quedar rezagados, pero aún conservando una conexión con el pasado; lo que aumenta la brecha generacional y digital, tal es el caso, de docentes que carecen de familiaridad con el uso de Internet y el alcance de este recurso tecnológico en los procesos de enseñanza aprendizaje, por lo que se resisten a integrar las TIC a su quehacer pedagógico. Un ejemplo de ello, es el copia y pega información sin previo análisis y reflexión que realizan los estudiantes.

El docente universitario se enfrenta a una serie de desafíos que implican adquirir un conjunto de competencias, en el cual se identifica el dominio de las TIC para participar activamente en los procesos de enseñanza aprendizaje, y la consecuencia de esto supone un avance real para el enriquecimiento y actualización de los estudiantes. Además debe considerarse a sí mismo como agente de cambio y para ello debe estar capacitado para mejorar el futuro de la comunidad educativa.

Las competencias digitales son un elemento importante para el desarrollo educativo de la Generación Z. Estas pueden ser entendidas como el conjunto de habilidades y conocimientos que deben poseer tanto los docentes como los estudiantes, para el uso educativo de las herramientas tecnológicas en su práctica diaria (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016).

El centro de estudio de las competencias digitales son la adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes, aunque esta última dimensión parece jugar un papel secundario. Según Ferrari (2012) avanzar en competencias digitales requiere tomar en cuenta las actitudes del docente, porque están relacionados con las habilidades y los conocimientos, estos no se pueden aislar (Ferrari, 2012). Así que, las tecnologías deben ser apropiadas por el profesorado, es decir, actuar e interactuar con las tecnologías (actitudes), comprenderlas (conocimientos específicos) y ser capaz de utilizarlas (habilidades).

La concepción de competencias digitales y los estándares de desempeño para la formación docente en TIC resulta complejo, ya que existen múltiples definiciones y patrones de referencias. Algunas de estas definiciones son la base de estándares planteadas por Organismos Internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que a su vez sirven de referencia para las propuestas de modelos de competencias digitales de países como España, Australia, Estados Unidos, Chile, Colombia, entre otros, que han servido de base para evaluar si el docente posee las competencias digitales en los niveles de educación básica y superior.

En lo que respecta a México, a través de una Estrategia Nacional Digital se pretende que mediante el uso de las TIC desarrollar las habilidades digitales de profesores y estudiantes, consolidar la existencia de universidades digitales e incorporar los recursos tecnológicos en la formación docente como herramienta de uso y de enseñanza, a fin de permitir la inserción exitosa de los ciudadanos en la sociedad de la información y conocimiento (Gobierno de la República, 2013).

El estado del conocimiento de competencias digitales docente tanto a nivel internacional como nacional pareciera estar de moda o tener una abundante producción de investigación. Sin embargo, en el ámbito educativo mexicano no se perciben cambios vitales en las estrategias institucionales universitarias. Por ello, el presente artículo realizó un análisis y categorización de los resultados y las propuestas de estudios de investigadores y expertos en la temática, con el objetivo de identificar las áreas de conocimiento con mayor y menor producción, así reconocer las áreas emergentes sobre las cuales se requiera profundizar.

Cabe destacar, que esta investigación forma parte de los avances del proyecto Competencias digitales del docente universitario que es financiado por el Programa de Fomento a la Investigación (PFI) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Descripción del Método

La investigación se realizó bajo el enfoque de meta-análisis de datos agregados o individuales, una metodología para la revisión sistemática y cuantitativa de estudios empíricos que tratan sobre una temática. Por la naturaleza del estudio, no se utilizaron sujetos dentro de la misma. El abordaje metodológico se organizó en las siguientes etapas (Giménez, 2012, Madrid et al. 2016 y Marín et al. 2009):

Formulación del problema

El presente trabajo buscó responder las cuestiones de investigación relacionadas con las competencias digitales del docente universitario:

- ¿Qué estudios empíricos se han propuesto?
- ¿Qué línea de investigación tiene mayor y menor producción?
- ¿Qué áreas de conocimiento pueden proponerse para líneas de investigación emergentes?

Búsqueda literatura

El procedimiento de exploración combinó la consulta de medios electrónicos en línea como bibliotecas, redes de revistas electrónicas, repositorios institucionales de producción científica y académica y buscadores de libros, a través de descriptores para evitar sesgos de publicación; a través de los descriptores y las palabras clave: competencias docentes, competencias digitales, educación superior, universidad, Tecnología de la Información y Comunicación, perfil de competencias, modelos de competencias, evaluación de competencias, instrumentos de medios, formación de profesores, alfabetización digital, alfabetización tecnológica, alfabetización informacional, digital competence, ICT, attitudes, education technology, University.

La búsqueda generó como resultado 17 estudios que cumplieran con los criterios para formar parte del meta-análisis en España y países de América Latina. De hecho no se encontró investigaciones cuantitativas acerca de las competencias digitales del docente universitario en idioma inglés.

Codificación de las características e interpretación de resultados

Los instrumentos que se utilizaron para organizar la información fueron fichas de contenido y lista de verificación. En el primero, se realizó un vaciado con los datos de identificación de cada fuente (autores, título, fecha de publicación, base de datos a la que pertenece), el contexto en que se trabajó la investigación, la duración, las características de los participantes, las características metodológicas (tamaño de muestra, diseño de investigación, pruebas paramétricas, instrumentos) y sus propuestas (evaluación, perfil docente, modelo, estrategia de formación). El segundo se empleó para valorar y elegir fuentes de información, que abarcó la inclusión o exclusión de acuerdo a los siguientes criterios:

- El título del documento y el organismo que lo publicaba.
- Tipo de documento: revista, tesis o ponencia.
- Nivel educativo.
- Fuente de donde se obtuvo.
- Periodo de realización de 2009 hasta agosto de 2016.
- Revista arbitrada o indizada en base de datos.
- Comité de arbitraje.
- Escritos publicados en idioma español.
- Planteamiento de una propuesta.
- Diseño de investigación.
- Población específica docente o futuros docentes.
- Características metodológicas.
- Resultados y discusión de los datos obtenidos.

El análisis y procesamiento de datos se llevó a cabo mediante el programa SPSS versión 21 y en algunos casos se aplicaron estadísticos descriptivos. Para conocer la realidad a nivel internacional y nacional en cuanto a los estudios relacionados con las competencias digitales del docente durante el periodo 2009-2016, se emplearon diversas fuentes electrónicas para la búsqueda de literatura como puede observarse en el Cuadro 1.

Se examinaron 115 documentos, de los cuales se seleccionaron 20 documentos que agrupan artículos de revistas y memorias de ponencias de congreso y tesis doctorales (véase Cuadro 2).

En cuanto a las ponencias de investigación se revisaron las memorias electrónicas del Congreso Nacional de Investigación Educativa, organizado por el Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) en X (2009), XI (2011), XII (2013) Y XIII (2015).

Documento	Fuente	Página Web
Revistas	Directory of Open Access	https://doaj.org
	Dialnet	https://dialnet.unirioja.es
	Redalyc	http://www.redalyc.org
	SciELO	http://www.scielo.org/php/index.php?lang=es
Tesis doctorales	Repositorio Institucional de la Universidad Veracruzana	http://cdigital.uv.mx
	Tesis Doctorals en Xarxa	http://www.tesisenred.net
Ponencias	COMIE	http://www.comie.org.mx/v4/
	Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación	http://www.oei.es/historico/congreso2014/
Cuadro 1. Fuentes de consulta de la literatura obtenida en el meta análisis		

Documento	Año de publicación					Total
	2012	2013	2014	2015	2016	
Revista	2	5	2	1	4	14
Ponencia	0	2	2	0	0	4
Tesis	0	0	1	0	0	1
Informe técnico	1	0	0	0	0	1
Total	3	7	5	1	4	20
Cuadro 2. Búsqueda por año y tipo de documento						

Los resultados obtenidos por país mostraron que España tiene mayor producción de investigaciones en el nivel educativo superior con un 6 publicaciones en revistas y México con menor producción. Sin embargo, México tiene mayor producción en ponencias e investigaciones en educación básica. En relación al tipo de área de conocimiento, los datos muestran que existe mayor producción para el diseño y elaboración de instrumentos de medición y evaluación de competencias, y son pocos los estudios enfocados al desarrollo de modelos y estrategias de desarrollo de competencias digitales. El tipo de documento con más producción fueran las revistas de investigación educativa.

Comentarios finales

Las competencias digitales del docente se abordan desde inicio del nuevo milenio pero los estudios de investigación cuantitativa son los que predominan en particular para el diseño de instrumentos de medición o evaluación de competencias. La mayoría de los trabajos de expertos en el tema se basan en estándares de organismos internacionales como la UNESCO o de acuerdo a la política educativa que impera en su país, con el objetivo de integrar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. En México, los estudios se centran en la educación básica, puesto que la joven generación Z, como se mencionó en líneas anteriores, esta inmersa en la tecnología; por ello es fundamental formar a los docente en competencias digitales. Los resultados de las investigaciones señalan que la

problemática que prevalece a nivel educativo básico y superior, ya sea en Europa o en América Latina es bajo dominio de TIC en las dimensiones didácticas pedagógicas. Así que, las áreas emergentes se encuentran en el desarrollo de estrategias y modelos de formación docente en competencias digitales. Pero debe establecer una metodología científica que les permite reflejar credibilidad en sus resultados.

Referencias

- Baysal, S. "Working with generations X and Y in generation Z period: Management of different generations in business life," *Mediterranean Journal of Social Sciences* (en línea), Vol. 5, No. 19, 2014, consultada por Internet el 14 de agosto de 2016. Dirección de internet: [10.59001/mjss.2014v5n19p218](http://dx.doi.org/10.59001/mjss.2014v5n19p218)
- Biber, D., D. R. Czech, B. S. Harris y B. F. Melton. "Attraction to physical activity of generation Z: A mixed methodological approach," *Open Journal of Preventive Medicine* (en línea), Vol. 3, No.3, 2013, consultado por Internet el 14 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://dx.doi.org/10.4236/ojpm.2013.33042>
- Fernández-Cruz, J.F., y M.J. Fernández-Díaz. "Generation Z's teachers and their digital skills," *Revista Comunicar* (en línea), Vol. 24, No. 46, 2016, consultada por Internet el 15 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=46&articulo=46-2016-10>
- Ferrari, A. "Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks," Joint research centre of the european commission, consultada por Internet el 15 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC68116.pdf>
- Giménez, A. 2012. "¿Qué es un meta-análisis? y ¿Cómo leerlo?" *Biomedicina* (en línea), Vol. 7, No. 1, 2012, consultada por Internet el 16 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://www.um.edu.uy/docs/metaanalisis.pdf>
- Gobierno de la República de México. "Estrategia Digital Nacional," 2013, consultada por Internet el 16 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://cdn.mexicodigital.gob.mx/EstrategiaDigital.pdf>
- Harlick, A. M., y M. Halleran. "There Is No App for That – Adjusting University Education to Engage and Motivate Generation Z," *International Conference. New Perspectives in Science Education, 2015*, consultada por Internet el 16 de agosto de 2016. Dirección de internet: <http://conference.pixel-online.net/NPSE/files/npse/ed0004/FP/1331-ESM886-FP-NPSE4.pdf>
- Iorgulescu, M. C. "Generation Z and its perception of work," *Cross-Cultural Management Journal* (en línea), Vol. XVIII, No. 9, 2016, consultada por Internet el 17 de agosto de 2016. Dirección de internet: http://seaopenresearch.eu/Journals/articles/CMJ_9_6.pdf
- Kapil, Y. y A. Roy. "A critical evaluation of generation Z at workplaces," *Internacional Journal of Social Relavance & Concern* (en línea), Vol. 2, No. 1, 2014, consultada por Internet el 17 de agosto de 2016. Dirección de internet: ijournals.in/ijsrc/wp-content/uploads/2014/01/IJOURNAL_CAMERA_READY.pdf
- Madrid, E. M., J. Angulo, R. I. García López y K. M. Olivares. "Estado del conocimiento mediada por TIC en México," *CIATA.org*, julio de 2016.
- Sánchez, A. y D. Castro. "Cerrando la brecha entre nativos e inmigrantes digitales a través de las competencias informáticas e informacionales," *Apertura, Revista de Innovación Educativa* (en línea), Vol. 5, No. 2, 2013, consultada por Internet el 20 de septiembre de 2016. Dirección de internet: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/413/334>
- Regalado, J.A. "Las competencias digitales en la formación docente," *Ra Ximhai* (en línea), Vol. 9, No. 4, 2013, consultada por Internet el 21 de septiembre de 2016. Dirección de internet: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46129004002>

PRODUCTOS OBTENIDOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TAREA INTEGRADORA

MP. Ricardo David Jiménez Pavón¹, MP. Carmen Téllez González²,
MC. Raquel Ramírez Amador³.

Resumen— En este trabajo se presentan los productos obtenidos a partir de la implementación de la tarea integradora como parte del plan de estudios de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, en los últimos cuatro años. Al implementar la tarea integradora como una estrategia didáctica, alumnos y docentes modificaron estilos de aprendizaje y enseñanza respectivamente, obteniendo capacidades y competencias que son necesarias en la vida profesional, dentro del sector productivo, para la creación de empresas o bien para la continuación de estudios. De 2011 a 2016 diversos prototipos fueron creados con diferentes propósitos, los cuales han incursionado en la formación de pequeñas empresas de servicios o desarrollo tecnológico, participaciones en congresos científicos y tecnológicos, y el deseo de algunos alumnos por estudiar un posgrado en diferentes centros de investigación.

Palabras clave— Competencias, Tarea Integradora, Socioformación, UTH.

Introducción

En la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, a partir del año 2009, el plan de estudios de la carrera de Electricidad y Electrónica Industrial cambia su nombre a Mecatrónica con un diseño basado en competencias acorde al Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012.

La implementación de la tarea integradora como una estrategia didáctica fuera del plan de estudios por competencias demandó a alumnos y docentes cambiar su estilo de aprendizaje y enseñanza respectivamente, logrando el desarrollo de capacidades y competencias que el alumno necesita en su vida profesional dentro del sector productivo o bien para su continuación de estudios. Esta implementación sigue una metodología para determinar un propósito, estableciendo bases sólidas para el diseño dirigido al desarrollo del perfil profesional en Mecatrónica que requiere el sector productivo.

En los siete años del plan de estudios basado en competencias (2009 – 2016) se registran importantes resultados tanto en la generación de proyectos como en la formación profesional, mostrando como la tarea integradora contribuye al desarrollo de competencias en el alumno y modifica la visión “tradicional” de enseñanza en los docentes, dando un verdadero enfoque por competencias al plan de estudios de la carrera de Mecatrónica y ofreciendo un ejemplo de la educación desde el punto de vista socioformativo y de la sociedad del conocimiento.

Descripción del Método

Bases de la tarea integradora

El modelo de Universidades Tecnológicas en sus inicios ofrece el título de Técnico Superior Universitario (TSU), nivel CINE 5 (UNESCO, 2011) que permite a sus egresados en dos años integrarse al sector productivo o continuar sus estudios de licenciatura o ingeniería. El plan de estudios es intensivo desarrollándose en más de 3000 horas, siete horas al día, 5 días a la semana, durante 15 semanas por cuatrimestre, en tres cuatrimestres por año durante dos años. A partir de la modificación del plan de estudios en 2009, se extiende la oferta educativa para los egresados de TSU hacia el nivel CINE 6, en el grado de ingeniería aumentando los tiempos a 1 año 8 meses más para finalizar el grado.

Siendo una educación intensiva los contenidos deben concentrarse en sus aspectos fundamentales, sin extenderlos a generalidades que no son indispensables para entender los saberes o para llevar a cabo una actividad práctica (Secretaría de Educación Pública, 2013). Esta dinámica implica un tiempo medido y concreto para que el alumno curse la especialidad, con cargas académicas y horarias diarias establecidas, por tanto la presentación de proyectos finales por asignatura (5 a 9 por periodo) resulta no pertinente para un plan de estudios basado en competencias.

¹ El MP. Ricardo David Jiménez Pavón es Profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo.

ositodavid@hotmail.com (autor correspondiente)

² La MP. Carmen Téllez González es Profesora de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. carmen7_16@yahoo.com.mx

³ La MC. Raquel Ramírez Amador es Profesora en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. raque1577@yahoo.com.mx

La educación por competencias exige una forma diferente de observar, valorar y evaluar a los alumnos, tomando en cuenta el desarrollo del perfil profesional que el sector productivo y de servicios requiere, la formación profesional en ética y valores, el desempeño y eficacia en la solución de problemas.

Para evaluar por competencias se implementa, fuera del plan de estudios formal, una estrategia didáctica denominada “Tarea Integradora” cuyo valor es el 40% de la calificación final del alumno en todas sus asignaturas. Esta tarea integradora, entendida como un planteamiento en la realidad que puede moverse en distintas direcciones resolviendo problemas en su entorno y proponiendo soluciones en sus distintos grados de aplicación, formando un proceso complejo y multifacético (González Arencibia, 2014), establece que el alumno proponga y desarrolle un proyecto mecatrónico aplicable a su entorno con el respaldo de una investigación científica formal y desarrollando un prototipo que podrá incluso comercializarse, defendiendo su propuesta ante los docentes y personas externas que acudan a su presentación. Tobón dice que las tareas integradoras “Son planes completos de aprendizaje y de evaluación que reemplazan las tradicionales asignaturas, siendo esta una metodología para planear un módulo desde el enfoque sistémico complejo y se orienta al logro de productos pertinentes” (Tobón, 2010).

La tarea integradora se implementa como una estrategia didáctico-pedagógica que permite integrar los conocimientos adquiridos en un periodo y evaluar las capacidades y competencias desarrolladas por el alumno en el periodo cuatrimestral, grado terminal o carrera completa. Su propósito es observar y valorar el desarrollo de competencias en el alumno, en tres aspectos importantes:

1. Evaluar dentro de los parámetros previstos en los planes de estudio los conocimientos y habilidades que respaldarán su desempeño profesional en la especialidad de Mecatrónica.
2. Valorar el crecimiento de la expresión oral y escrita al presentar su trabajo, en el idioma natal y en el idioma universal (inglés).
3. Observar y valorar el trabajo en grupo o equipo, las relaciones establecidas y la capacidad de negociar para resolver conflictos.
- 4.

La metodología empleada en el diseño de la tarea integradora está basada en la escuadra invertida (Ruiz Iglesias, 2010) descrita en las figuras 1 y 2 (Jiménez González & Robles Zepeda, 2013).

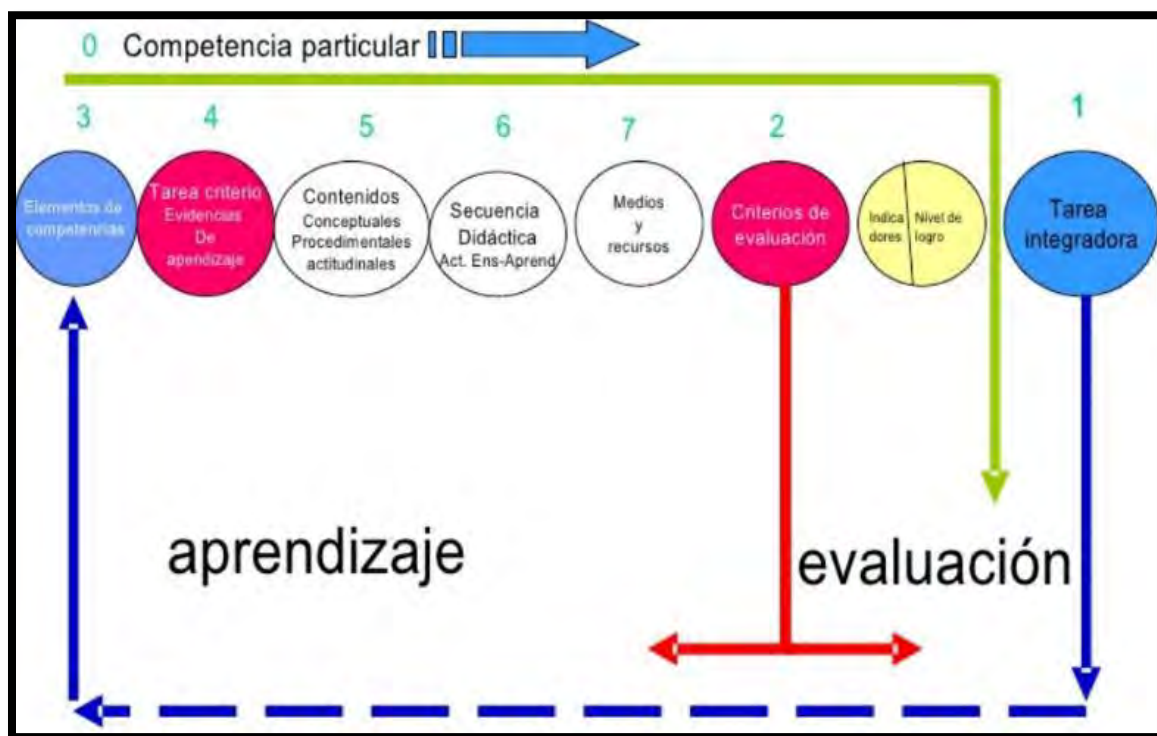


Figura 1: Esquema de la escuadra inversa.



Figura 2: Componentes didácticos de la escuadra inversa.

Siendo la tarea integradora un proyecto de intervención tecnológica las fases de desarrollo (figura 3) se determinan para los dos niveles del plan de estudios: Técnico Superior Universitario (TSU) e ingeniería.

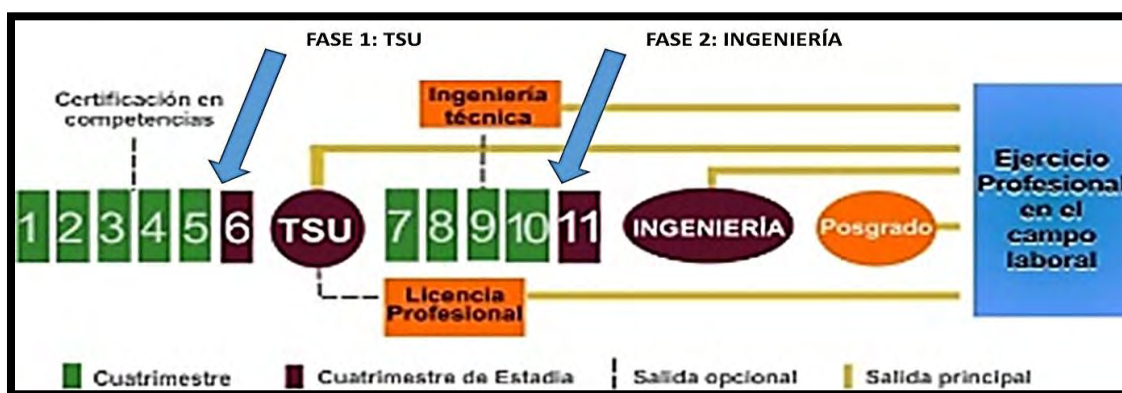


Figura 3: Fases de la tarea integradora.

Durante los cuatrimestres que corresponden a cada nivel los alumnos deberán desarrollar su tarea integradora, en cada uno presentarán sus avances hasta culminar el proyecto un cuatrimestre antes de su estadía en la empresa. Considerando el perfil de egreso, las competencias que deben desarrollar al término de su carrera, las demandas del sector productivo y el siguiente nivel de estudios, se obtiene el propósito: desarrollar competencias profesionales que permitan al estudiante llevar a cabo su proyecto profesional y de vida, mejorando su entorno social, económico y personal, fomentando el desarrollo de su comunidad, de su región y de su país (Jiménez, Ramírez, & Téllez, 2014).

En el cuadro 1, se presentan los requerimientos académicos y del sector productivo para los alumnos egresados de la carrera de Mecatrónica, los cuales sirvieron para determinar el propósito de su tarea integradora.

Dificultades y retos de la Tarea Integradora

Con la implementación de la tarea integradora se afrontan nuevos retos y dificultades en varios ámbitos de convivencia y relación. Las primeras revisiones muestran desfases entre los requisitos y productos de la tarea integradora con los planes y programas de estudio de cada periodo, se detecta que las evaluaciones efectuadas son realizadas bajo un esquema individual de trabajo y con el aspecto de conocimientos como base principal de la medición; de la misma manera, se determina que el trabajo grupal y colaborativo entre docentes de todas las áreas de una misma carrera (gerencial, tecnológica, formativa, humanidades etc) determina el éxito o fracaso de la estrategia.

Nivel		Requerimientos académicos	Requerimientos del sector productivo
ING	TSU	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar sistemas mecatrónicos eficientes y mantener en función los sistemas existentes. • Actuar profesionalmente y con responsabilidad. • Expresarse en dos idiomas, de manera profesional. • Dominio de los principios básicos de la mecatrónica de acuerdo a las áreas que la integran. • Búsqueda autónoma de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de proyectos • Empleado proactivo • Empleado productivo • Dominio de su área. • Trabajo en equipo. • Noción de los vínculos inter empresariales. • Responsabilidad social. • Expresión clara y concisa de las ideas. • Actualización constante. • Asignación a labores de mantenimiento. • Innovación.
		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y gestión de proyectos mecatrónicos. • Actuar profesionalmente con responsabilidad y liderazgo en la gestión de recursos. • Formación científica para el desarrollo de proyectos. • Dominio del área. • Preparación para nivel de posgrado 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y gestión de proyectos ejecutivos. • Gestión de recursos humanos y materiales. • Comportamiento empresarial. • Liderazgo

Cuadro 1: Requerimientos académicos y del sector productivo en los niveles de Mecatrónica.

Por último, el paso tan importante y significativo que debe dar el alumno, de su estado pasivo y receptivo de información a un estado activo y de interés por su formación y aprendizaje, donde tome decisiones y afronte las consecuencias junto con un equipo de trabajo que colabore para desarrollar efectivamente un proyecto emanado de su imaginación, innovación y creatividad, de equipo o individual.

Lograr que las personas involucradas en el proceso enseñanza – aprendizaje – evaluación puedan adoptar una estrategia pedagógica como lo es la tarea integradora para sustituir las prácticas educativas comunes, es un reto que demanda salir de un marco del empirismo y la observación calificable impuesto por la sociedad industrial, hacia modelos holísticos con información cualitativa y aproximaciones interpretativas.

Esto trae como consecuencia que las nuevas formas de ver la educación se tornen significativas. La alineación de la tarea integradora con los principios planteados en la socioformación, en la escuela activa, en la sociedad del conocimiento, resultan dignos de un análisis profundo por cualquier metodología; sin embargo, el significado más grande es el que experimenta el alumno en su formación profesional.

Proyectos resultantes de las tareas integradoras

En los últimos años, la tarea integradora ha sido un medio importante para muchos alumnos emprendedores, que llevan más allá un proyecto académico emanado de su creatividad en el inicio de su formación profesional.

El cuadro 2 muestra una estadística básica de los proyectos desarrollados con la estrategia de la tarea integradora desde el año 2009 al año 2015 en la carrera de Mecatrónica, se observa un considerable incremento de 45 a 128 proyectos en 6 años.

Tipo de proyectos	Cantidad
Generados por los alumnos con asesoramiento docente (2009 – 2016).	2009 – 45 proyectos. 2010 – 62 proyectos. 2011 – 80 proyectos. 2012 – 92 proyectos. 2013 – 102 proyectos. 2014 – 97 proyectos. 2015 – 128 proyectos
Generados por los docentes con participación de alumnos (2013 – 2016)	30 proyectos

Tipo de proyectos	Cantidad
Proyectos de docentes que participaron en concursos (2013–2016). Primer lugar en jóvenes investigadores en el 2015: Sistema de Comunicación verbal a través de las manos. Primer lugar en jóvenes investigadores 2013: Análisis clínicos. Primer lugar en el 2013: Impulsa: formación de la empresa: Somtec.	10 proyectos
Proyectos de alumnos que participaron en concursos (2013–2016). . Jóvenes investigadores (primer lugar en el 2013: Máquina de análisis clínicos, y en el 2015 Sistema de Comunicación verbal a través de las manos. . Exoesqueleto Concentrador solar . Robots limpiadores de playa . Concentrador solar . Bidigestor . Trituradora de vidrio . Prótesis de pierna controlada por una diadema . Robots categoría soccer . Leamos la ciencia . Impulsa	30 proyectos
Proyectos en fase de comercialización . Despulpadora de capulín o ciruela . Desengrasadora y Rayadora de Cuero . Elaboración de Camote . Grana cochinilla (2 proyectos) . Producción de metano . Limpiadora de tamarindo . Cortadora y Freidora de Papa . Dulces de tamarindo . Domótica . Clasificadora de frutas . Dulce de amaranto	15 proyectos
Total:	606 proyectos

Cuadro 2: Relación de proyectos emanados de la Tarea Integradora 2009-2015.

Comentarios finales

Conclusiones

Incorporar una herramienta didáctico – pedagógica fuera del plan de estudios formal es el primer producto que se obtiene. Modificar los planes y programas acorde a las necesidades y requerimientos específicos de la sociedad es el primer paso hacia la educación de calidad, usando enfoques que se adapten a los propósitos actuales de la formación profesional y para el logro del proyecto de vida de los estudiantes. Cuando la realidad lo demande, las instituciones educativas que pudieron modificar su currícula tendrán la experiencia necesaria para que el próximo cambio se de en forma “natural” no forzada.

El cambio de paradigmas en los docentes es el segundo producto obtenido. Los docentes aún conservan estrategias de enseñanza y evaluación con un alcance limitado cuando se basa la educación en competencias; implementando la tarea integradora los docentes han visto la necesidad de ampliar su visión sobre la educación y modificar sus prácticas en el aula para beneficio del alumnado.

Finalmente el producto más importante: despertar el interés del alumno por su formación profesional usando la convivencia, la colaboración, la unión hacia el logro de objetivos, participando activamente en su proceso de aprendizaje. La recepción pasiva y memorística se ve rebasada cuando se involucran en actividades formativas de esta magnitud, logrando que el alumno tome las decisiones adecuadas que determinarán su futuro, llevando a cabo su

proyecto personal y ético de vida, beneficiando a su entorno social y económico, sentando las bases para ser un emprendedor.

Referencias bibliográficas

- González Arencibia, M. (18 de 02 de 2014). *Edumed.net Enciclopedia Virtual*. Obtenido de Integración en el proceso docente - educativo. Una propuesta metodológica para el desarrollo de la tarea integradora.: <http://www.edumed.net/libros-gratis/2006c/217/>
- Jiménez González, A., & Robles Zepeda, F. (2013). Una propuesta de planeación didáctica para la unidad de aprendizaje de Sociedad e Identidad Universitaria. *Revista Fuente no. 12*, 68. Obtenido de Revista Fuente.
- Jiménez, R., Ramírez, R., & Téllez, C. (17 de octubre de 2014). Propósito de implementar la Tarea Integradora en el programa de estudios de la carrera de Mecatrónica en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo. *Memorias del congreso CIFCOM 2014*. Cancún, Quintana Roo, México.
- Ruiz Iglesias, M. (2010). *Enseñar en términos de competencias*. México: Trillas.
- Secretaría de Educación Pública. (2013). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México DF: SEP.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- UNESCO. (2011). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2011*. Paris: UNESCO.

Desarrollo de un sistema tecnológico de reciclaje de acumuladores para la obtención de plomo de alta pureza libre de azufre a partir de pastas residuales

Juan Carlos Jiménez Ramón¹ Jorge Leobardo Acevedo Dávila² Carlos Alberto Guevara Chávez¹

Resumen — El desarrollo de una unidad de desulfuración y producción paralela de cristales sulfato de sodio anhidro de alta pureza (Na₂SO₄). La significativa reducción en las emisiones de SO₂ al medio ambiente y los ingresos que supone la venta del Na₂SO₄ es el gran aliciente de este sistema. La pasta de plomo, aislada del resto de componentes de las baterías usadas tras el proceso de triturado y separación, se trata mediante un proceso de desulfuración, para minimizar casi totalmente la generación posterior de SO₂ en el horno reductor. Este hecho se explica por la reacción del sulfato de plomo (PbSO₄) con un reactivo, que conduce a la extracción del ion sulfato de la pasta. Los óxidos de plomo y el plomo esponjoso, también presentes en la pasta, no sufren ninguna alteración debido a la desulfuración. Éstos son centrifugados y secados mediante una corriente de aire caliente, obteniéndose como producto cristales de sulfato de sodio anhidro de alta pureza (pureza > 99%, contenido en Pb < 10 ppm).

Palabras clave — Manufactura avanzada, Simulación, Tratamiento Térmico, Moldes y Herramientales.

Introducción

La batería gastada, debido a su contenido de plomo y ácido sulfúrico, se ha convertido en un residuo peligroso y no puede descartarse como cualquier residuo domiciliario. Por otra parte, una batería de plomo-ácido es un producto cuyos materiales pueden ser reciclados en su totalidad. La batería de plomo fuera de uso está catalogada como residuo especial y como tal, debe ser gestionada según los procedimientos especificados en las leyes relativas a residuos peligrosos. [1] La gestión de residuos comprende las siguientes actividades: recogida, transporte, almacenaje, valorización, disposición de los desechos, comercialización de los residuos y vigilancia de todas estas operaciones. Entre las actividades englobadas en el concepto de valorización está el reciclaje y la recuperación de materiales. En el caso de la batería de plomo fuera de uso, dichos materiales a recuperar son el plomo, el polipropileno y el ácido. [2] Cabe recordar que una sola batería de plomo fuera de uso contiene unos 10 Kg. de contenido en plomo, cerca de dos kilos de disolución de ácido sulfúrico y una cantidad considerable de plásticos contaminantes, por lo que el daño ecológico que una pequeña cantidad de baterías mal gestionada puede provocar es enorme. El negro historial medioambiental de muchas fundiciones recuperadoras de plomo, el derramamiento del ácido en el alcantarillado o en suelos, el abandono de vehículos con sus baterías fuera de los espacios adecuados para su disposición, las operaciones clandestinas de desguace o las exportaciones masivas e incontroladas de millones de baterías de plomo fuera de uso a países en vías de desarrollo sin producción primaria, son costumbres extendidas que convierten a la batería de plomo fuera de uso en un residuo especial cuya gestión debe ser optimizada en el ámbito mundial. [3] El reciclaje de baterías usadas se lleva a cabo en la inmensa mayoría de casos mediante procesos pirometalúrgicos tradicionales. Estos métodos resultan poco rentables, además de muy contaminantes. El electrolito es una solución de ácido sulfúrico diluida. [4] El ácido es reutilizable después del filtrado y tratamiento posterior. Las piezas grandes de plomo son refundidas. El plástico en general está demasiado alterado para ser reutilizado, y se utiliza como agente reductor en el proceso de reducción de óxidos, materia prima para la obtención de madera plástica o se valoriza energéticamente de acuerdo a las normas medio ambientales.[5] El proceso convencional de reciclaje de acumuladores empezaba con la descarga de las baterías usadas en un contenedor, donde una sierra les cortaba la tapa; posteriormente se les extraían los componentes: polipropileno, separadores, electrolito, óxido de plomo y plomo metálico. Los óxidos de plomo y el plomo metálico se separan y se introducen en un horno rotativo de donde se obtiene el plomo recuperado. Este proceso convencional presenta una problemática ambiental caracterizada por la generación de grandes cantidades de escorias consideradas como residuos peligrosos por sus características tóxicas, la contaminación atmosférica por la concentración de partículas emitidas al aire. [5], insuficiencia en almacenes temporales para depositar o almacenar residuos peligrosos. [6], riesgo potencial de incumplimiento de las normas ambientales en las descargas de aguas residuales por la acumulación de electrolito. [7] y excesivos niveles de ruido. La generación de escorias de fundición representa el mayor problema potencial debido a que éstas son consideradas como un residuo peligroso. En todas las plantas que reciclan baterías existe una primera unidad de separación de componentes. En esta unidad inicialmente se extrae el ácido sulfúrico del electrolito y, a continuación, se trituran las baterías usadas para proceder a la clasificación de materiales. De entre estos materiales, se separa el polipropileno, que se recicla en la misma planta, o se vende a otras industrias que se

¹ Juan Carlos Jimenez Ramon¹ Gerente de planta, Eléctrica Automotriz Omega S.A. de C.V. juancarlosjimenezramon@gmail.com

Jorge Leobardo Acevedo Davila² Gerente desarrollo tecnológico, Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. jacevedo@comimsa.com

Carlos alberto Guevara Chavez² Coordinador de proyectos, Eléctrica Automotriz Omega S.A. de C.V. carlosguevarac84@hotmail.com

"Proyecto apoyado por el Programa de Estímulos a la Investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica del CONACYT"

encargan de su reciclaje. Por otro lado, se separan la pasta de plomo, el plomo metálico y sus aleaciones y, finalmente, se depositan los denominados residuos del triturado, entre los que se encuentran fracciones de vidrio, acero, PVC, y ebonita principalmente.

Procedimiento experimental

En este estudio, se emplearon muestras de pastas residuales para ver la eficiencia del proceso modificado en la figura 1, se muestra el proceso actual, en donde se obtuvieron especímenes para analizar. En la figura 2 se muestra el esquema del nuevo proceso modificado, se realizó un comparativo entre las muestras obtenidas en ambos procesos con el fin de comparar y obtener las condiciones de proceso en donde exista una disminución del azufre en la obtención de plomo de alta pureza libre de azufre a partir de pastas residuales.

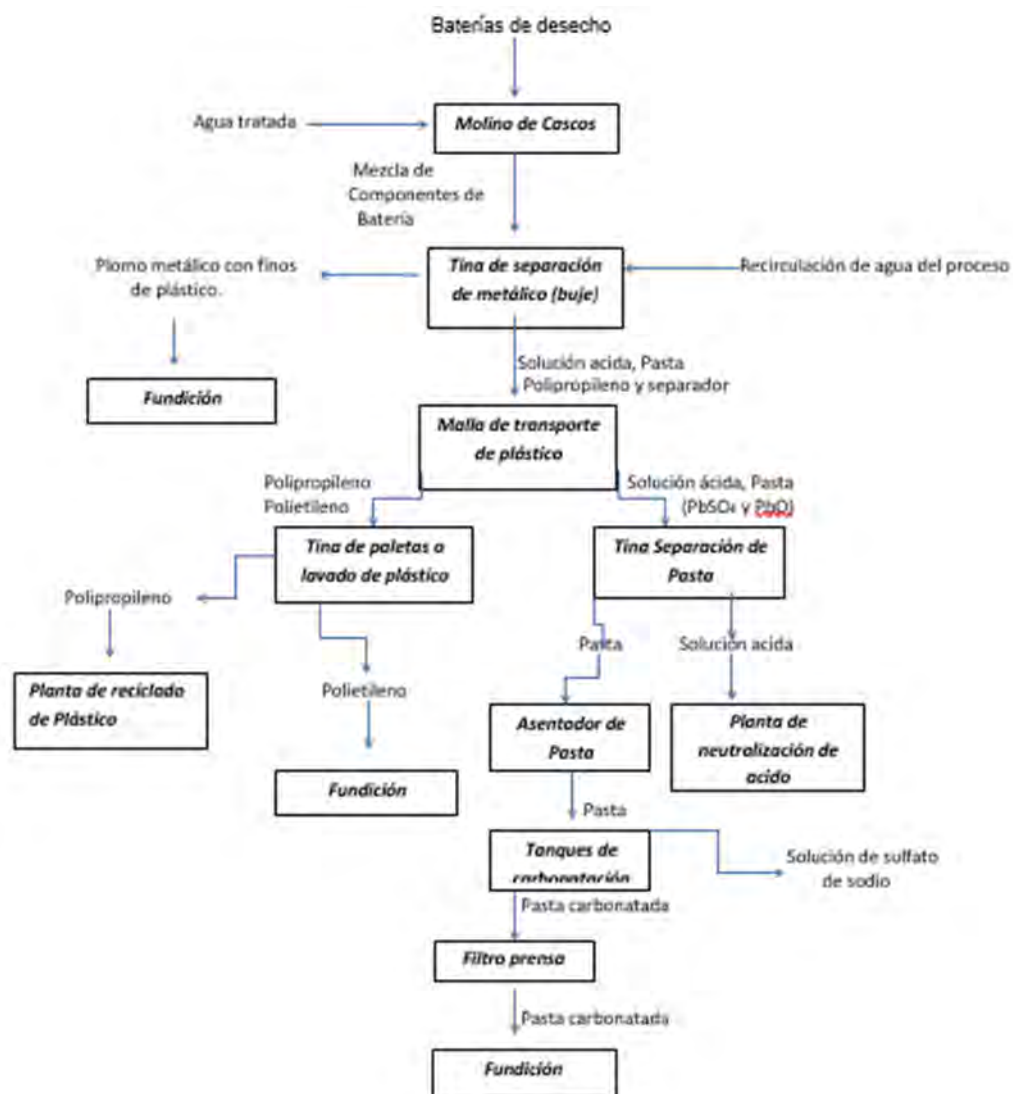


Figura 1.- Diagrama de flujo actual para la obtención de plomo de alta pureza libre de azufre a partir de pastas residuales

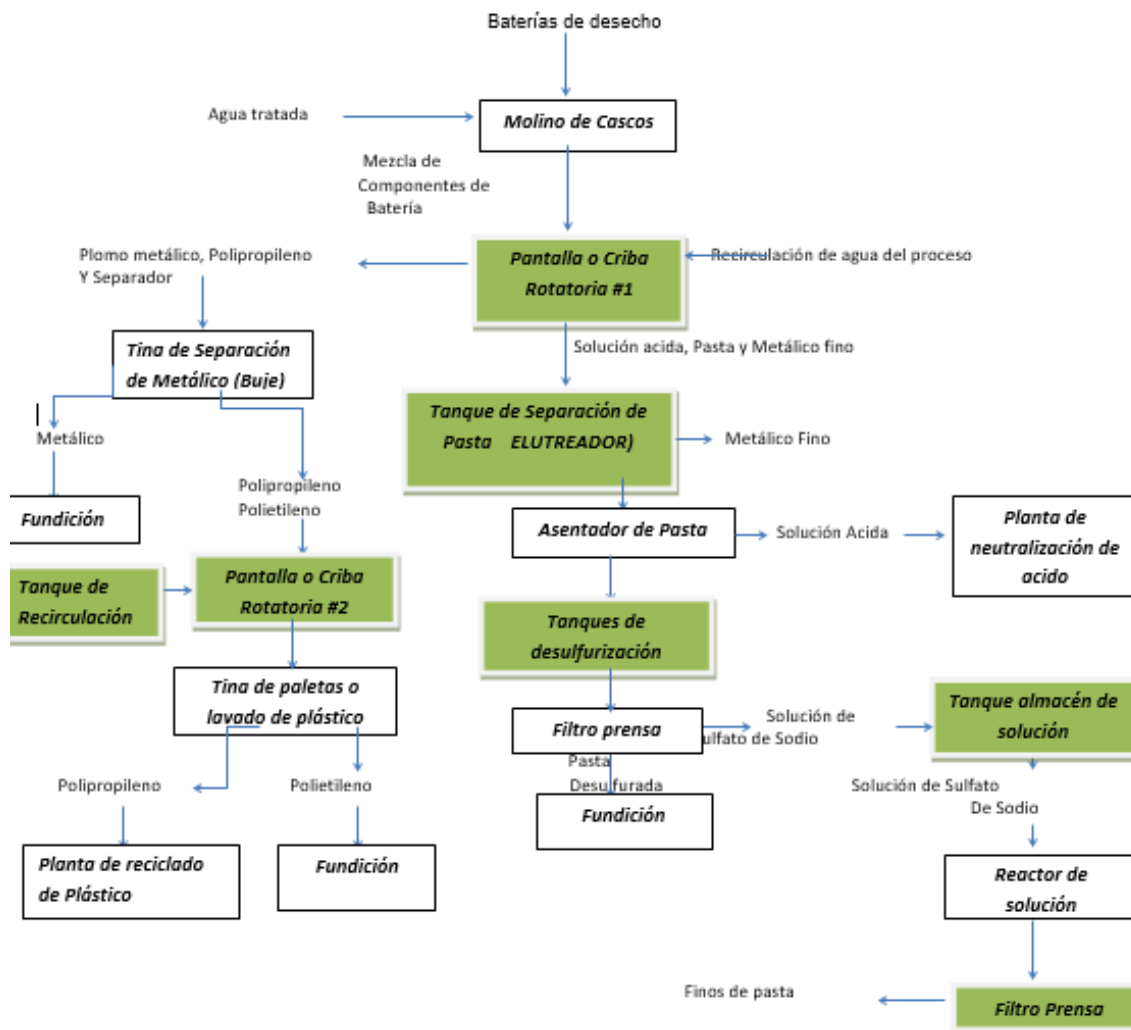


Figura 2.- Diagrama de flujo modificado para la obtención de plomo de alta pureza libre de azufre a partir de pastas residuales

Resultados y discusiones

Una vez obtenidos los especímenes de cada proceso se procedió a determinar el contenido de azufre presente en el plomo de alta pureza, así como los parámetros operativos para la obtención de los mismos, a continuación, se muestran los principales resultados obtenidos.

Análisis químico

Los análisis químicos realizados a las pastas de prueba y al plomo metálico obtenido en la fusión mediante la técnica de combustión y detección infrarroja para los elementos de Carbono y Azufre y espectrometría de emisión óptica para el resto de los elementos, se muestra un concentrado de estas pruebas en la siguiente tabla.

% en peso									
Proceso Actual									
Sb	As	Sn	Cu	Fe	Ni	Ag	Bi	Zn	S
0.119	0.001	0.008	0.006	0.00021	0.0068	0.0021	0.0117	0.00037	0.012
Proceso modificado									
0.041	0.0071	0.033	0.0054	0.00032	0.00098	0.00163	0.0115	0.00035	0.0021

Microestructura

Para ambos casos se procedió a determinar la microestructura, el análisis revela una estructura compuesta por intermetálicos formados por precipitados de Sb-Sn, los cuales se forman hacia los límites dendríticos en una matriz rica en plomo. Fase clara es Sb-Sn y la fase oscura es rica en plomo. Ver figuras de siguientes figuras. En

todos los casos analizados presentan Precipitados intermetálicos de Sb y Sn, contenidos en una solución sólida rica en Pb. El ataque químico fue realizado conforme a la norma ASTM E-407 con el siguiente reactivo H₂SO₄ + HNO₃ concentrado. Ver figura 3 y 4.

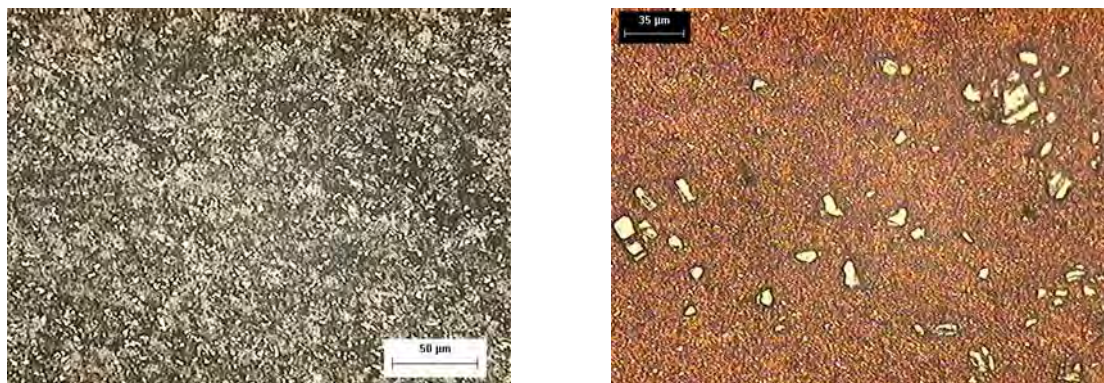


Figura 3.- Análisis metalográfico del espécimen con el proceso actual.

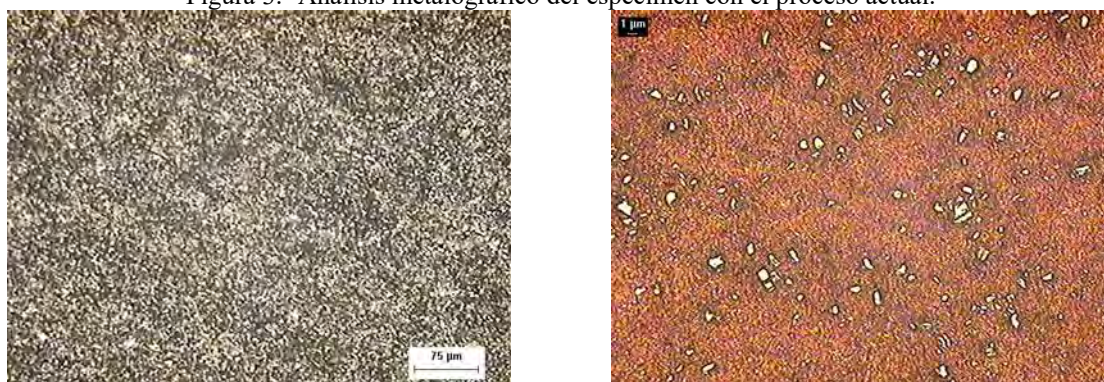
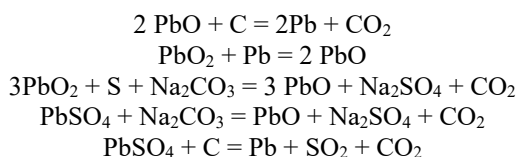


Figura 4.- Análisis metalográfico del espécimen con el proceso modificado.

INDICADORES	PROCESO NORMAL	PROCESO MODIFICADO
% de plomo contenido en metalico recuperado	90%	98% a 99 %
% de plomo contenido en pastas recuperadas	60%	65%
% Humedad en pastas recuperadas	15 a 20%	8 a 11%
Consumo de gas natural/ton de pb recuperado de metalicos	182 m3/ton pb. Recup.	75 m3/ton pb. Recup.
Consumo de gas natural/ton de pb recuperado de pastas	182 m3/ton pb. Recup.	165 m3/ton pb. Recup.
Consumo de rebaba de fierro/ton de pasta procesada	12%	3%
% de Generación de escoria /pb de horno producido	36%	20%

Conclusiones

- En este nuevo proceso de desulfurización se logró mediante la modificación de la pasta y el plomo metálico. En el horno rotativo, además de la pasta, el plomo metálico y sus aleaciones, se añaden compuestos con la finalidad de formar escorias que retengan el azufre de la pasta minimizando así la generación de SO₂, y de provocar la reducción química de los óxidos y el sulfato de plomo de la pasta, a plomo metálico. Dichos agentes son mezclas de carbón en polvo o coque, hierro, azufre, carbonato de sodio (Na₂CO₃), cal viva (CaO) y sílice (SiO₂). También suele añadirse plomo metálico en polvo como agente reductor. Las siguientes reacciones, en condiciones de altas temperaturas, muestran las reducciones más habituales que se llevan a cabo en el primer horno reductor, y que conducen a la formación de Pb metálico:



- La aplicación en el primer horno de altas temperaturas –alrededor de 1100 °C- sobre el ácido sulfúrico que ha quedado impregnado en la pasta y sobre los productos de la reducción, en especial sobre el Na₂SO₄,

conlleva la generación grandes cantidades de las escorias suelen ser recirculadas al mismo horno, pues contienen una cantidad considerable de plomo. Del horno reductor, una vez separadas las escorias, se extrae el plomo y se enfría plomo a unos 600 °C. Tras el enfriado se introduce en un segundo horno, el de refinado que puede ser el utilizado para la fusión del plomo metal descrito anteriormente. En este horno, denominado crisol, se separan las impurezas metálicas presentes. El plomo refinado resultante, de alta pureza (> 99.97 % Pb), se utiliza para la fabricación de lingotes de plomo refinado, aleaciones o productos de plomo.

3. Los humos producidos, principalmente SO₂ y partículas sólidas se tratan mediante filtros de mangas y escruber. La rentabilidad del sector del reciclaje de baterías usadas no estimula a los empresarios a sustituir las viejas tecnologías por otras más limpias, pero más caras. Las autoridades medioambientales nacionales deberían colaborar en transformar los procesos de las fundiciones, con el fin de llevar a cabo actividades más ecológicas, ya que el reciclaje de baterías usadas es, al fin y al cabo, una actividad de beneficio público. Sin una inyección económica, bien externa, bien propiciada por una mejora en el sector, costará mucho trabajo que las plantas de reciclaje modernicen sus tecnologías en beneficio del medio ambiente.
4. Los inconvenientes ecológicos que acompañan a muchos de los procesos empleados para el reciclaje de baterías usadas en la actualidad justifican la búsqueda de alternativas.
5. La fusión del plomo metálico y sus aleaciones, que provienen de las placas y las rejillas de las baterías, se puede llevar a cabo en un horno común, sin emisiones considerables ni la necesidad de alcanzar grandes temperaturas (con unos 400 °C es suficiente). El problema medioambiental del reciclaje de baterías usadas proviene fundamentalmente de la recuperación del plomo de la pasta. El sulfato de plomo (PbSO₄), que supone aproximadamente la mitad del peso de la pasta, conduce a la generación de SO₂ si se introduce en un horno sin tratamiento previo. Por este motivo en el proceso EMISON hemos decidido proceder a un tratamiento de la pasta de plomo, antes de introducirla en el horno reductor, denominado desulfurización.

Referencias

1. Neumann, D.W., and S. Lynn, "Kinetics of the Reaction of Hydrogen Sulfide and Sulfur Dioxide in Organic Solvents", I. & E.C. Proc. Des. & Dev. 25, 248 (1986).
2. Sciamanna, S.F., and S. Lynn, "Solubility of Hydrogen Sulfide, Sulfur Dioxide, Carbon Dioxide, Propane and n-Butane in Polyglycol Ethers", I. & E.C. Research 27 492 - 499 (2011).
3. Sciamanna, S.F., and S. Lynn, "Sulfur Solubility in Pure and Mixed Organic Solvents", I. & E.C. Research 27 485 - 491 (2012).
4. Hix, R.M., and S. Lynn, "Reactive Absorption of H₂S by a Solution of SO₂ in Polyglycol Ether", I.& E.C. Research 30 930 - 939 (2011).
5. S. Lynn, et.al., "The University of California Sulfur Recovery Process: A New Approach. Sulfur 2000, San Francisco, CA, 29 October – 1 November, 2013.
6. S. Lynn, et al., "The University of California Sulfur Recovery Process: A New Approach to SRP Technology", presented at the 2001 International Gas Research Conference, 5 – 8 November, 2009, Amsterdam, The Netherlands.
7. S. Lynn, et al., "New Approach to Sulfur Removal Could Reduce Costs" GasTIPS, Winter 2012, pp. 13 – 20 (the quarterly newsletter of the Gas Technology Institute).

Estudio, sobre la creación, motivación y crecimiento de grupos de investigación e innovación dentro del marco de la educación por competencias en el Instituto Tecnológico de Tláhuac III

*Ing. Dagmar Jiménez Santiago¹, M.C. Vicente Figueroa Fernández² Dr. Miguel Ángel Morua Ramirez³ Ricardo Torres Camacho⁴

Resumen

La Investigación Científica presenta diversos problemas en el sistema integral de educación por competencias; se debe desarrollar las habilidades y conocimientos (competencias) para que el estudiante de licenciatura que ya ha dejado la etapa de pubertad y ahora se le considere como joven se pueda desarrollar profesionalmente. Siendo que la investigación científica debe ser prioridad en cuanto a estas competencias dado algunos piensan que las que se desarrollan en el estudiante ya se encuentran “todas contenidas en libros, artículos, o experiencia de los docentes”, siguiendo la idea de que a las clases menos favorecidas se les haga cada vez más difícil el acceso a la ciencia (Guillermo, 1998). Dentro del Instituto Tecnológico de Tláhuac III que pertenece al conjunto de Tecnológicos que conforman al Tecnológico Nacional de México, la divulgación de la ciencia ha crecido conforme la institución se ha desarrollado en el paso del tiempo; comprendiendo no solo la necesidad de formar proyectos de investigación para la complementación de la educación de los futuros ingenieros en sus cuatro carreras (Informática, Administración, Energías Renovables e Industrial) ; si no vinculando, que estos proyectos contribuyan a solucionar la problemática local, nacional e internacional de acuerdo al campo de estudio. El desarrollo de estos proyectos no ha sido fácil, los docentes y asesores encargados de cada proyecto se han visto envueltos en diversas problemáticas administrativas, sociales y de contexto cultural dentro de la población docente y estudiantil; así mismo la comprensión motivación y creación de grupos de jóvenes investigadores ha requerido el apoyo de los mismos tratando de contagiar “el virus de la ciencia” dentro de la misma sociedad estudiantil.

Palabras Clave

Investigación Científica, competencias, complementación de la Educación.

Abstract

The Scientific Investigation presents various problems in the integral system of education for competitions itself; You must develop abilities and knowledge (competitions) in order that the student of bachelor's degree that right now has left behind the stage of puberty and that now consider him like youth may develop professionally. Within this frame seem that the scientific investigation no longer is necessary granted that the competitions that develop in the student right now find everything contained in books, goods, or the teachers' experience, following the idea that to the less favored classrooms the access be done to more and more difficult the science (Guillermo, 1998). Within Tláhuac's Technological Institute III that belongs to Tecnológicos's set National Mexican, the divulgation of science has matched growing in accordance with the institution you have gone developing in the passing of time; Understanding did not sole the need to form fact-finding projects for the complementation of the education of the future engineers in his four races (Information Technology, Administración, Energías Renewable and Industrial); If no the fact that these projects contribute to solving the local problems, national and international according to the field of study.

The development of these projects has not been easy, teachers and advisory persons in charge of each project have looked involved in various administrative, social problemses and of cultural context within the teaching and student population; Likewise the understanding motivation and investigating groups of youngsters' creation you have required the support of the same trying from infecting the virus of the science within the same student society.

Keywords

Scientific Investigation, competitions, complementation of the education.

Introducción

La Real Academia de la Lengua Española define como investigación el “Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos de una materia” (RAE, 2016) y ciencia como: “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente

¹ Tecnológico Nacional de México/Tláhuac III, Avenida General Leandro Valle 1088 Colonia Villa Centroamericana, djimenezs4@hotmail.com, 5515261969, Código postal 13210, 2 Tecnológico Nacional de México/Celaya, Avenida García Cubas 600, 2 vicente.figueroa@itcelaya.edu.mx, 3 Tecnológico Nacional de México/Tláhuac III, Avenida General Leandro Valle 1088 Colonia Villa Centroamericana, 3 miguel.angel.morua@gmail.com

estructurados y de los que deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente” (RAE, 2016). Por lo que se puede observar que las dos definiciones comparten la palabra “sistemática o sistemático”; siendo entonces esta la base para toda investigación científica, es decir que se realice una serie de pasos para aumentar mediante la observación los conocimientos que deduzcan leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.

De esta definición de Investigación Científica se presentan diversos problemas en el sistema integral de educación por competencias; se debe desarrollar las habilidades y conocimientos (competencias) para que el estudiante de licenciatura que ya ha dejado la etapa de pubertad y ahora se le considere como joven se pueda desarrollar profesionalmente. Dentro de este marco pareciera que la investigación científica ya no es necesaria dado que las competencias que se desarrollan en el estudiante ya se encuentran “todas contenidas en libros, artículos, o experiencia de los docentes”, siguiendo la idea de que a las clases menos favorecidas se les haga cada vez más difícil el acceso a la ciencia (Guillermo, 1998).

Dentro del Instituto Tecnológico de Tláhuac III que pertenece al conjunto de Tecnológicos Nacionales de México, la divulgación de la ciencia ha ido creciendo conforme la institución ha ido desarrollándose en el paso del tiempo; comprendiendo no solo la necesidad de formar proyectos de investigación para la complementación de la educación de los futuros ingenieros en sus cuatro carreras (Informática, Administración, Energías Renovables e Industrial) ; si no el hecho de que estos proyectos contribuyan a solucionar la problemática local, nacional e internacional de acuerdo al campo de estudio.

El desarrollo de estos proyectos no ha sido fácil, los docentes y asesores encargados de cada proyecto se han visto envueltos en diversas problemáticas administrativas, sociales y de contexto cultural dentro de la población docente y estudiantil; así mismo la comprensión motivación y creación de grupos de jóvenes investigadores ha requerido el apoyo de los mismos tratando de contagiar “el virus de la ciencia” dentro de la misma sociedad estudiantil.

Ante estas problemáticas, sociales, económicas, culturales, docentes y de conocimientos se ha desarrollado el presente estudio para plantear soluciones a la misma, desde un punto de vista reflexivo, objetivo; con miras a contribuir al crecimiento de la investigación y divulgación de la ciencia como un apoyo de y para la comunidad.

Justificación

El presente estudio nace como una necesidad de conocer el avance y problemática para la creación, motivación y crecimiento de grupos de investigación que se encuentran en el Instituto Tecnológico de Tláhuac III; para realizar acciones propositivas y así favorecer estos grupos, contribuir al crecimiento de la Institución, de la localidad donde se encuentra y compartirla con todo el sistema de educación por competencias que se encuentren en una situación semejante, contribuir con mi Institución, compañeros, docentes y por supuesto mi país.

Hipótesis

En el marco de la educación por competencias que se tiene en el Instituto Tecnológico de Tláhuac III como parte de los Tecnológicos Nacionales de México; el incremento de grupos de investigación dentro de la sociedad estudiantil, así como los benéficos que ofrece el sistema por competencias en la confirmación de dichos grupos redundará en el aprovechamiento estudiantil, la creación de grupos docentes con mayor impacto en la sociedad en general y el crecimiento institucional; permitiendo la participación y generación de reconocimiento de las empresas conformando un modelo de tripe hélice en beneficio de todos los actores participantes

Marco Teórico

En la vida diaria de México se tiene la creencia que la educación es un hecho utópico que se encuentra garantizada por la Constitución en su artículo 3º definiendo que la educación debe ser para todo individuo, pero para el presente se tiene que “Debe desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentar en él a la vez el amor a la Patria y la Conciencia de la Solidaridad internacional, en la independencia y en la Justicia” (Estados Unidos Mexicanos, 2016).

Si esto es correcto se tiene a bien entonces pensar que dentro de las “Facultades del Ser humano” se encuentra el desarrollo científico y tecnológico ya que en su definición la UNESCO dice que son: “Todas las actividades sistemáticas y creadoras diseñadas para descubrir la naturaleza de los fenómenos naturales; y las relaciones entre ellos, con el fin de generar conocimiento sobre las leyes de la naturaleza y contribuir a la aplicación práctica de este conocimiento sobre las leyes, las fuerzas y los elementos” (Gonzalez F., 2008).

Atendiendo a esto podemos decir que entonces dentro de nuestra Constitución se marca la necesidad y obligación de desarrollar las facultades o actividades sistemáticas y creadoras para la descubrir la naturaleza, contribuir a la relación con los fenómenos naturales...la aplicación práctica de conocimiento sobre leyes, fuerzas y los elementos a la vez el amor de la patria y la conciencia y solidaridad internacional en la independencia y en la justicia. Este híbrido de definición agrupa la problemática necesaria que se engloba en México.

Dado que actualmente se tiene que pese a los esfuerzos para impulsar la educación superior, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, los resultados muestran que hasta el 2010 no se había cumplido este propósito (Del Val, 2011). Siendo esto cierto se ha buscado la mejora en todos los aspectos; se ha recurrido a modelos nuevos de educación por lo que en este instante se maneja el modelo por competencias y la creación de nuevas fuentes de educación por lo menos en la Ciudad de México con la creación de Institutos Tecnológicos, pertenecientes al sistema Tecnológico Nacional de México.

Dentro de los retos que se tienen es el incentivar la educación por medio del modelo de competencias a generar en los alumnos lo cual deriva en la búsqueda de desarrollos tecnológicos e innovadores como forma académica de establecer en el alumno y el docente que se cree un empeño por aprender y a través de herramientas de Tecnología para satisfacer las informaciones diarias y descubrir nuevos conocimientos por medio de TIC's (Acero, 2015).

Teniendo esto en cuenta la innovación tecnológica y los grupos de investigación deben por la metodología por competencias es formar grupos que tengan las necesidades de conocer los hechos naturales formular nuevos conocimientos por el bien o amor de su patria con la ayuda de docentes, alumnos y las nuevas tecnologías.

Metodología

El presente estudio se ha llevado a lo largo de 3 años dentro de la formación académica correspondiente a la Ing. En Energías Renovables dentro del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, específicamente en el área de investigación tomando como base los proyectos que históricamente han participado en eventos o concursos a nivel, institución (ENIT), regional (Ciudad de México y zona centro) así como a nivel nacional e internacional que se hayan presentado por parte de alumnos. Teniendo como base el crecimiento de la institución así como del avance por parte de la administración para el estímulo, información y desarrollo de técnicas, además como nuevos modelos de investigación y beneficios dentro del Sistema de Tecnológicos Nacionales

Así mismo la evolución por año dentro de los protocolos, y dispersión de los mismos entre la comunidad estudiantil y docentes teniendo una evaluación por el crecimiento de dichos grupos

Se tomaron como base para el presente estudio los siguientes criterios para la evaluación cualitativa de dichos grupos teniendo la siguiente tabla como marco de referencia.

Rubro	Valor
Multidisciplinidad.	.20
Tiempo de Desarrollo.	.20
Impacto dentro de la Institución.	.20
Impacto dentro de la Sociedad.	.20
Proyección del Grupo (Continuidad)	.20

Tabla 1 Valores dados para la clasificación del presente estudio.

El valor total dependerá de la apreciación que se tuvo dentro de la comunidad de la carrera de Ing. En Energías Renovables siendo el máximo .20 para llegar al total de 1

Siendo la suma de los valores el 100% teniendo un punto de partida a partir de la creación de los grupos de investigación.

Se evaluaron los siguientes grupos llamándolos por su nombre de proyecto y dándoles un indicador como se muestra en la siguiente tabla.

Proyecto	Indicador
Biodiesel de diversas fuentes	A
Biodiesel por Micro algas en Bioreactor	B
Creación de Paneles Solares	C
Pellets	D
Celdas Solares Fotovoltaicas Orgánicas	E
Celdas Microbianas	F
Construcción y Diseño de Birreactor	G

Tabla 2 Proyectos Evaluados y su indicador para el manejo de la evaluación.

Por lo que se creó la siguiente matriz de evaluación:

Proyecto	Multidiciplinidad	Tiempo de Desarrollo.	Impacto dentro de la Institución.	Impacto dentro de la Sociedad.	Proyección del Grupo (Continuidad)	Total
A						
B						
C						
D						
E						
F						
G						

Tabla 3 Matriz de Evaluación propuesta

El periodo de evaluación se desarrolló en 1 año comenzando en Agosto del 2015 y finalizando en Agosto del presente año.

Resultados

De acuerdo a la evaluación que se hizo cuantitativa por los rubros que se han descrito se tiene que los resultados son los siguientes

Proyecto	Multidiciplinidad	Tiempo de Desarrollo.	Impacto dentro de la Institución.	Impacto dentro de la Sociedad.	Proyección del Grupo (Continuidad)	Total
A	0	.20	.10	.15	.05	0.5
B	.10	.20	.15	.15	.12	0.72
C	0	.20	.18	.18	.20	0.76
D	0	.18	.18	.12	.05	0.98
E	.20	.20	.19	.08	.15	0.82
F	0	.17	.18	.08	.05	0.48
G	.15	.20	.20	.12	.15	0.82

Tabla 4 Resultado de la evaluación realizada por percepción y otorgando valores promedio de los estudiantes de la Carrera de Energías Renovables en el Instituto Tecnológico III

A partir de esto surgieron las siguientes graficas comparativas comenzando por la evaluación de porcentaje total alcanzado dentro de los tres años.

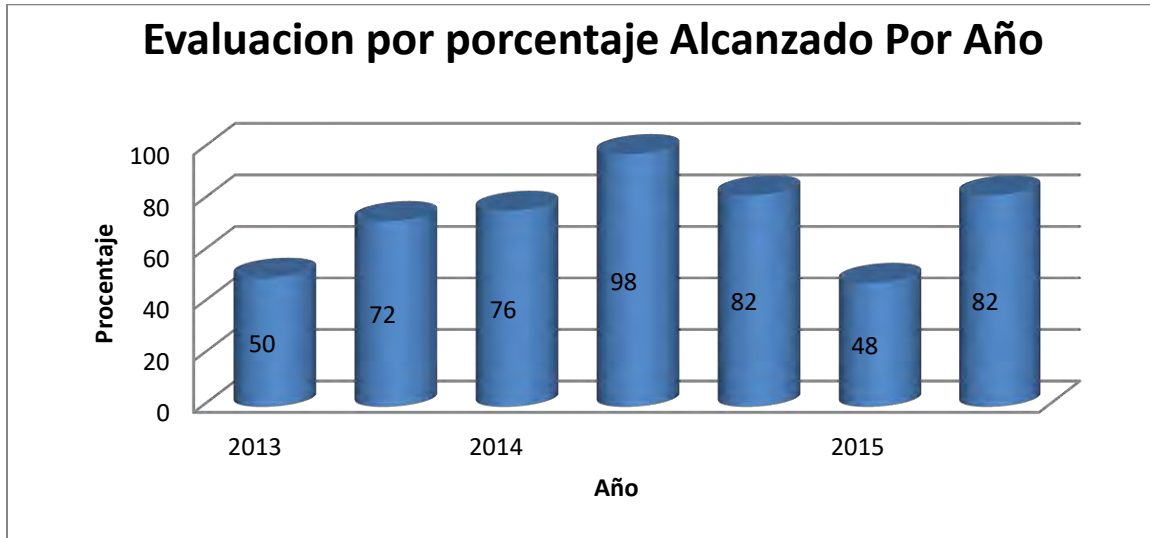


Fig. 1 Grafica de Totales Alcanzados de Acuerdo a la Matriz de Evaluación donde se muestra el progreso por año

Así se plasman las siguientes graficas con los aspectos más interesantes de acuerdo a la hipótesis planteada.

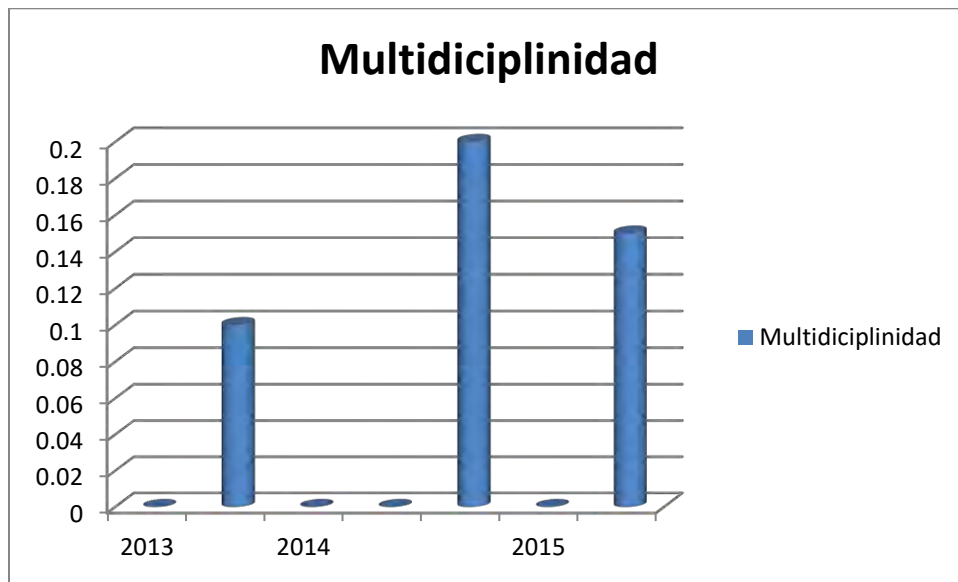


Fig. 2 Grafica donde se muestra el grado de Multidisciplinidad dentro de los Grupos de investigación

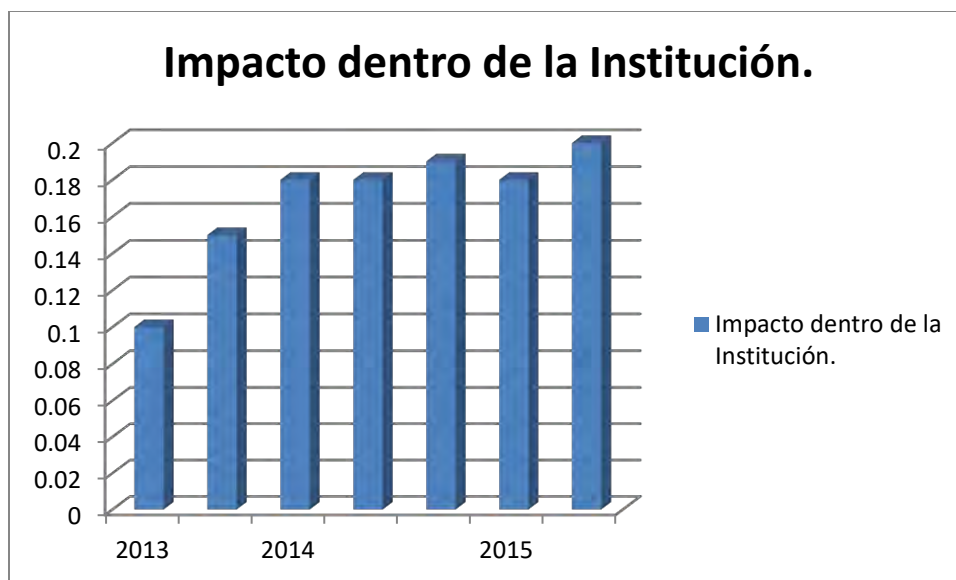


Fig. 3 Grafica que muestra el comportamiento después de la evaluación perceptible dentro de la institución de los Grupos de Investigación.

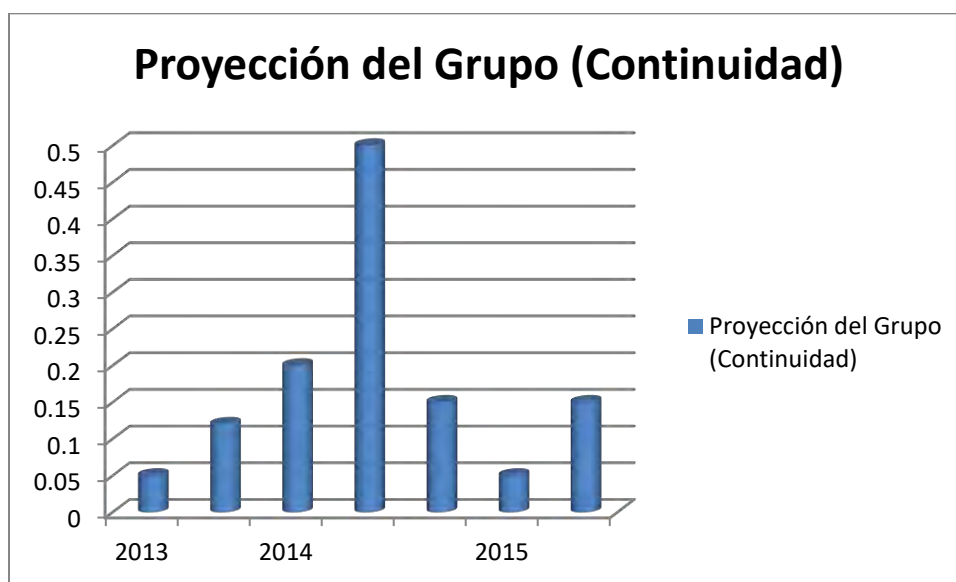


Fig. 4 Grafica que muestra el comportamiento de la proyección de los diversos Grupos de Investigación para continuar dicho estudio.

Discusión y Conclusiones

A partir de las impresiones que se tienen, dentro de los alumnos presentes en la carrera de Energías Renovables se puede ver una evolución beneficiosa en cuanto al crecimiento de los grupos de investigación con el paso del tiempo dentro del Instituto Tecnológico de Tláhuac III, en cuanto a esto podemos concluir que el desarrollo y la evolución presente en la administración correspondiente a dicho instituto ha dado frutos ya que los alumnos se han integrado más en participación dentro de temas que pueden vincularse con el desarrollo de sus competencias dentro del mapa curricular aprendiendo y aprovechando nuevos conocimientos derivados del desarrollo de investigaciones afines.

En cuanto a las vinculaciones en el rubro del impacto ante la sociedad podemos ver que el impacto ha ido disminuyendo de acuerdo a las condiciones de los proyectos presentados pero orientados a la situación económica del país siendo el marco de las reformas estructurales durante el periodo evaluado un atenuante para dicho desarrollo

observando la situación en la que se encuentra no solo la investigación y divulgación científica a nivel local apreciable también a nivel nacional.

En cuanto a los tiempos en los que se han llevado los proyectos evaluados siguen una tendencia de forma constante indicando que el desarrollo de los mismos no solo depende del hecho de evaluar una materia o periodo semestral dentro del curricular si no de un interés genuino de los integrantes tanto alumnos como docentes.

En cuanto al rubro correspondiendo de impacto a la comunidad se nota su crecimiento en cuanto a los grupos formados dentro del Instituto siendo un indicador de que la iniciativa de alumnos y docentes en comunión con la administración ha dado pie al crecimiento de los mismos dando a los alumnos una necesidad de crear nuevos grupos apoyar a los que se inician y fomentar a la continuidad de los trabajos ya realizados, habrá que verificar en nuevas evaluaciones si esta continuidad corresponde a la curiosidad innata de los alumnos o se ve influenciado por otras tendencias.

En cuanto al rubro más afectado es por el de Multidisciplinidad ya que la mayoría de grupos no se conforman por compañeros de otras carreras aunque se ha tratado de trabajar en ello al parecer no es un problema de cultura si no de falta de comunicación entre las diversas áreas de interés afectando en el desempeño de los grupos de trabajo ya que si no se abre la posibilidad a mostrar mayor interés delante de empresas o se corre de proyectar bajo tenues fundamentos tecnológicos y científicos.

En conclusión podemos definir que la evolución en cuanto a los grupos de investigación dentro del Instituto Tecnológico de Tláhuac III ha sido provechosa desde el punto de vista de la conservación y crecimiento de grupos, aunque estos se encuentran en una etapa temprana todavía aunque todavía falta demasiado trabajo del área de Vinculación así como el joven departamento de Investigación para el desarrollo y conocimiento de las “reglas de juego”, así como la difusión de los logros obtenidos y beneficios que estos sostienen a los estudiantes, becas posibles alcanzadas, vinculaciones, estancias que favorecerán el crecimiento de estudiantes y docentes.

La situación con la industria podría mejorar si la divulgación científica no se hace como una tediosa obligación si no como la presentación de desarrollos capaces de responder a los problemas presentes dentro de la industria nutriendo el plan por competencias aunque se encuentran retos estos deben ser asumidos por parte de todos así contribuiremos a mejorar el desarrollo estudiantil, docente, industrial dentro de nuestra demarcación así como de nuestro país.

Un científico debe tomarse la libertad de plantear cualquier cuestión, de dudar de cualquier afirmación, de corregir errores.

Robert Oppenheimer (1904-1967) Físico estadounidense.

Bibliografía

- Acero, M. M. (2015). *Educacion por Competencias*. Cuenca, Ecuador: Universidad del Azuay.
- Del Val, E. (2011). Educacion Superior, Ciencia y Tecnologia en Mexico: Tendencias, Retos, prospectiva. *Revista de la Universidad de Mexico*, 13.
- Estados Unidos Mexicanos. (2016). *Constitucion Politica de los Estados Unidos Mexicanos*. Mexico: Gobierno Federal.
- Gonzalez F., P. (2008). *Conceptos Basicos de Ciencia, Tecnologia e Innovacion*. Santiago, Chile: CONYCIT.
- Guillermo, W. F. (1998). *La divulgacion de la Ciencia como Apoyo a la Educacion Escolar*. Pachuca: Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo.
- RAE, R. A. (22 de 06 de 2016). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=M3a7YOZ>

EL EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA DE CAMBIO EN LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA EN ALCADÍAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO

M. en C. Wendy Jimeno Díaz¹, M.A.O. Lilián Marisa Méndez Ravina²,
Ing. Edmundo Jimeno Díaz³ y M. en C. Marissa Alonso Marban⁴

Resumen—Este trabajo busca transferir los aciertos logrados con los alumnos de educación media superior del Instituto Politécnico Nacional, en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 9. Juan de Dios Batiz, del área de sistemas digitales en donde a través del desarrollo de proyectos formativos y empleando el ecosistema Arduino como una herramienta de cambio en la educación, se ha logrado un aprendizaje significativo en los alumnos del Instituto. Por lo que se promueve el empleo de esta tecnología en la educación básica, dado que esta tecnología favorece e incentiva el aprendizaje significativo en los alumnos de educación básica, a través del desarrollo de proyectos formativos que estimulan la creatividad, la transferencia de conocimientos, el gusto por la ciencia y la tecnología en edades tempranas, pero sobre todo generan una estrategia de cambio en la educación básica en las alcaldías de la Ciudad de México.

Palabras clave—proyectos formativos, aprendizaje significativo, ecosistema Arduino, transferencia de conocimiento.

Abstract—This paper seeks to transfer the successes achieved with students in upper secondary education at the National Polytechnic Institute in the Center for Science and Technology Studies No 9. Juan de Dios Batiz, the area of digital systems where through project development training and using the Arduino ecosystem as a tool for change in education, there has been a significant learning in students of the Institute. So the use of this technology is promoted in basic education, as this technology favors and encourages meaningful learning in students of basic education through the development of training projects that stimulate creativity, knowledge transfer, the taste for science and technology at an early age, but above all generate a change strategy in basic education in the municipalities of the City of Mexico.

Key-words training projects, meaningful learning, Arduino ecosystem, knowledge transfer

Introducción

Los constantes avances tecnológicos y la globalización generan cambios en todos los aspectos incluyendo la generación de nuevas formas de enseñanza, mismas que tienen el propósito de lograr que los alumnos se adapten rápidamente al proceso de cambio (Tobón, 2009b). El trabajar con proyectos formativos implica que los alumnos generen soluciones a problemas complejos empleando los conceptos y los principios fundamentales aprendidos previamente e integrando nuevos y distintos conocimientos.

Hoy en día en la educación básica no se trabaja con los proyectos formativos, siendo que esos nacen de la socioformación, que se orienta a la toma de retos y problemas del contexto social, ecológico y cultural (Tobón, 2009a). Estor proyectos están ligados con las preferencias de los alumnos o su proyecto de vida hasta el momento. Los proyectos formativos tienen la finalidad de que los estudiantes investiguen y promuevan la búsqueda del conocimiento, a través de la solución de sus proyectos, desarrollando competencias, habilidades, actitudes y valores que soportan la parte personal y profesional del alumno.

Este trabajo busca transferir los beneficios de trabajar bajo con tecnología de punta como lo es el ecosistema Arduino, que es un sistema electrónico en una placa de circuito impreso hardware y un software, que es un entorno de desarrollo diseñado IDE para facilitar su programación.

Planteamiento del Problema

Para llevar a cabo esto este proyecto fue necesario conocer las necesidades de los alumnos de educación básica, por lo que se llevó a cabo detección una detección de necesidades a través de un simple cuestionario en diversas escuelas de una de las alcaldías de la CDMX. Muestra de los resultados de esta encuesta se presentan en la tabla No3. la cual muestra la necesidad de renovar la forma de enseñar a través del desarrollo de experiencias significativas, como lo es

¹ M. en C. Wendy Jimeno Díaz, Maestra e Investigadora del Instituto Politécnico Nacional. wendy_jimeno@hotmail.com o wjimeno@ipn.mx

² M.A.O. Lilián Marissa Méndez Ravina, Maestra e Investigadora en postgrado del Instituto Politécnico Nacional. mendezravina@gmail.com

³ Ing. Edmundo Jimeno Díaz, Profesor e Investigador del Instituto Politécnico Nacional ejimeno@ipn.mx

⁴ M. en C. Marissa Alonso Marban, Dirección de la División de Planeación y Prospectiva del Instituto Politécnico Nacional. malonso@ipn.mx

el desarrollo de proyectos formativos que permiten incorporar el conocimiento adquirido previamente en otras unidades de aprendizaje para lograr desarrollar una propuesta creativa a un problema determinada, todo ello a través del empleo de competencias cognitivas, que permitan desarrollar habilidades, actitudes y competencias que apoyan el desarrollo personal y profesional.

Por lo que decidió impulsar un proyecto formativo por parte de un equipo de investigadores y apoyado por los alumnos de sexto semestre del CECyT No. 9 “Juan de Dios Batiz” para el conocimiento y empleo uso de la ciencia y la tecnología en niños de primaria iniciando con los alumnos de 5to y 6to grado y 3ro de secundaria. El desarrollo de este proyecto formativo se asignó a los alumnos de sexto semestre que cursaron esta unidad de aprendizaje, teniendo presente que ellos cuentan con mayor número de competencias cognitivas en el área tecnológica, lo que permite utilizar la transferencia de conocimiento en los alumnos de primaria, con mayor eficacia y eficiencia. Ya que el conocimiento no representa ningún valor a la organización mientras no sea aplicado por sí mismo (Dixon, 2001). De tal forma que para generar un valor agregado es necesario aplicar nuestro conocimiento en diversos campos.

Para ello se planteo el diseño y desarrollo diversos prototipos con la finalidad de que los alumnos de primaria y secundaria pudieran vincular la ciencia y la tecnología con su entorno, de esta forma se pretende que el alumno de primaria conozca, comprenda, analice y emplee la física, mecánica, la electrónica (analógica y digital), entre otras más, para potencializar su aprendizaje motivándolo a la investigación y el autoaprendizaje.

De tal forma que el diseño de los prototipos se pensó y diseño para ir incrementando el nivel de aprendizaje. A través de la práctica, la investigación y la enseñanza, dado que acorde a nuestra experiencia he apreciado que es la forma más simple en que el conocimiento se crea y se transfiere. Así mismo se puede observar que el consumo e utilización de los recursos del conocimiento provoca un doble enriquecimiento, tanto al oferente como al receptor, generando una transferencia de conocimiento compartido, estimula la creación de nuevos conocimientos.

Esto implicó que los alumnos se enfrentaran a situaciones reales, como la detección de necesidades de los alumnos de 5to y 6to de primaria, a través de la comunicación asertiva acerca para poder conocer que les gustaría aprender y qué tan vinculado está con su aprendizaje previo, de esta forma los alumnos de nivel medio superior se dieron a la tarea de investigar, diseñar y plantear diversos esquemas que los llevaron a conocer, analizar, aplicar e integrar diversos conceptos e incentivos de trabajo colaborativo, así como aplicar herramientas que les permitieran identificar sus avances y áreas de oportunidad, despertando el sentido del emprendimiento y el deseo de ser parte de uno de los grandes cambios que requiere México.

Finalidad

- Identificar los factores que ayuden a la generación y desarrollo de propuestas educativas que favorezcan el interés por la ciencia y la tecnología desde la educación básica.
- Diseño de una propuesta metodológica que apoye el proceso educativo basado en competencias
- Establecer esquemas para conocer, analizar, aplicar e integrar diversos conceptos e incentivos de trabajo colaborativo
- Generar estrategias que fomenten la investigación y la tecnología, en la educación

Marco Conceptual

Para poder analizar este proyecto es necesario tener presente a El método de proyecto de Kilpatrick describe la motivación del estudiante como la característica fundamental y se observan como un proceso dinámico para lograr el aprendizaje mediante el desarrollo de actividades con sentido real para los estudiantes.

Katz & Chard (1989) mencionan que este tipo de aprendizaje motiva a los alumnos a aprender, ya que la selección del proyecto es responsabilidad del alumno y es acorde a sus temas de interés o prioridades en sus vidas. El método de elaboración de proyectos propuesto por Kilpatrick (1918) determina cuatro características fundamentales ver tabla 1:

<p>Objetivo del Proyecto Es la búsqueda de soluciones factibles a problemas reales</p>	<p>Proceso de Aprendizaje El proceso de aprendizaje se lleva a cabo en entornos reales e involucra la vida de los estudiantes</p>
<p>Proceso de la Información La información no se aprende o trasmite por sí sola, es necesario realizar un proceso de investigación que nos permita actuar y solucionar el problema detectado en la realidad</p>	<p>Proceso de la Enseñanza La enseñanza se fundamenta en problemas y estos están antes de los principios, leyes y teorías</p>

Tabla 1. Cuatro características del proyecto acorde a teoría de Kilpatrick, 1918.

Fuente: Elaboración propia

Es importante mencionar que las experiencias vividas en la infancia influyen en el éxito futuro de los niños. Diversos estudios de investigación demuestran que los niños expuestos a experiencias de calidad desde pequeños, como contar con un buen programa de educación temprana, tienen más posibilidad generar mejores posibilidades personales y profesionales, ya sea graduarse de la preparatoria, ser dueños de su propia casa, tener un trabajo mejor pagado. Existen múltiples estudios que muestran que los niños comienzan a desarrollar a edades tempranas, diversas herramientas para construir su conocimiento, por lo que es una obligación indispensable incentivar el espíritu científico desde la educación básica, mediante el desarrollo de proyectos formativos que ayuden a fomentar la creatividad, la imaginación, la autoestima y un espíritu emprendedor (Puche, 2000). Los proyectos formativos promueven el desarrollo integral de los alumnos mediante las siguientes características:

- 1.- El Autoaprendizaje.
- 2.- Desarrollo de habilidades interpersonales.
- 3.- Genera habilidades de evaluación crítica y promueven la adquisición de nuevos conocimientos de forma constante.
- 4.-Involucra al alumno en situaciones de reto de forma amena, con entusiasmo e iniciativa.
- 5.-Desarrolla el pensamiento creativo.
- 6.-Estimula el trabajo colaborativo.
- 7.-Monitorea la existencia de objetos de aprendizaje acordes al nivel de desarrollo educativo.
- 8.- Promueve la mejora continua

Tabla 2. Características que desarrollan los proyectos formativos (Tobón& Mucharraz, 2010b).
Fuente: Elaboración propia

De esta forma se puede apreciar como el aprendizaje de proyectos formativos está vinculado directamente con la transferencia del conocimiento, muestra de ello es la preocupación de los maestro por lograr que los alumnos sean capaces de resolver problemas reales, ya que es importante que el conocimiento adquirido en la escuela pueda ser de utilidad para resolver diversas situaciones fuera de ésta. Por eso al hablar de la transferencia de conocimiento, es definir el intercambio constante de todo tipo de conocimiento, que influye en el fortalecimiento tecnológico, competitivo e institucional. Nonaka & Takeuchi (citado por Gil A. & Carrillo F, 2013) describen dos tipos de conocimientos el explícito y el tácito ver figura 1.



Figura 1. Los tipos de conocimiento
Fuente: Nonaka & Takeucho, 1995, p7

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/101110/EnLinea/leccin_1_modelo_creacin_del_conocimiento_en_las_organizaciones_nonaka_takeuchi.html

Por lo que la transferencia de conocimiento está ligada a emplear los avances del conocimiento para generar nuevos productos, servicios o procesos incluso para mejorar los ya existentes. Y para lograrlo es necesario garantizar la transferencia efectiva de la tecnología y del conocimiento a la educación básica.

Por lo que la transferencia de conocimiento está muy ligada a usar los avances del conocimiento para generar nuevos productos, servicios o procesos incluso para mejorar los ya existentes. Y para lograrlo es necesario garantizar la transferencia efectiva de la tecnología y del conocimiento de los centros de estudios hacia las empresas.

Por lo que hasta ahora el sistema educativo y el sistema productivo trabajan bajo diferentes estructuras y los proyectos formativos incluso llegan a promover el trabajo colaborativo entre estos dos sistemas a fin de generar y difundir el conocimiento promoviendo la innovación, a través de proyectos de colaborativos, incentivando la cooperación, movilidad de personas cualificadas, parques tecnológicos y espacios de concentración industrial.

Mas sin embargo a pesar de lo atractivo que puede parecer la transferencia del conocimiento para las instituciones, existen algunos factores impiden su desarrollo como:

- Brecha cultural: La falta de flexibilidad en los procesos educativos y la burocratización de los mismos impacta en la transferencia del conocimiento.
- Publicar vs patentamiento: Los docentes tienen muy arraigado el proceso de investigación y publicación en revistas especializadas con la finalidad de difundir el conocimiento. La publicación prematura en ocasiones llega a afectar el patentamiento, aunado a que los procesos de registro y patentamiento son muy largos y burocráticos, mermando las prácticas de publicación.
- Conflicto de intereses: Los tiempos dedicados a la enseñanza e investigación reducen los tiempos de transferencia y comercialización, la mala utilización de recursos universitarios y los desacuerdos generados alrededor de una propiedad intelectual.

Descripción del Método

Detección de Necesidades

Este proyecto se gesta bajo la investigación acción, en la que se diseña una propuesta de trabajo con una alcaldía de la Ciudad de México, previamente se realizaron encuestas en diferentes escuelas de educación básica, de esta alcaldía para conocer sus necesidades, dentro de este estudio se encontró una fuerte necesidad de vincular la tecnología con la educación para dinamizar los proyectos de enseñanza aprendizaje, este estudio permitió encontrar los siguientes resultados encontrados en la Tabla No.1 en donde se muestran el análisis de las encuestas y la detección de necesidades previas realizados a varias escuelas de educación básica de esta alcaldía, principalmente a nivel secundaria en el 2do y tercer año, en una población de 350 alumnos de educación básica.

Preguntas	Porcentaje SI	Porcentaje NO
1.- ¿Sabes que es la electrónica?	60%	40%
2.- ¿Te gustaría saber cómo funciona una PC, un motor, un dron?	96%	4%
3.- ¿Te gustaría armar y desarmar un prototipo electrónico (tipo lego)?	100%	0%
4.- ¿Te gustaría saber usar Leds, sensores, microcontroladores, etc.?	85%	15%
5.- ¿Te gustaría que en tu escuela existiera un taller donde aprendieras esto?	82%	18%

Tabla No. 3 Resultados de encuesta de Detección de Necesidades

Fuente: Elaboración propia

Acorde a los resultados obtenidos en el estudio muestra de los alumnos de educación básica, se diseñó una propuesta de trabajo para una alcaldías de la Ciudad de México a fin de lograr un transferencia de conocimientos, entre el gobierno y el sector educativo a través del desarrollo de diversas competencias y habilidades en los alumnos de educación media tales como; manejo de escenario, comunicación asertiva, diseño de estrategias de aprendizaje, planeación de metas etc., a la par que los alumnos de educación media superior liberan el servicio social, a través del apoyo a los alumnos de educación básica para el desarrollo de un proyecto formativo, enalteciendo el slogan del Instituto Politécnico Nacional, "la ciencia al servicio de la patria". Mientras que los alumnos de educación básica generar una relación más fuerte en aprender a aprender a través del desarrollo de proyectos formativos y logran un aprendizaje significativo presentando la solución de un proyecto formativo en donde vierten los conocimientos adquiridos y los nuevos conocimientos de índole tecnológico.

El trabajo colaborativo entre los alumnos de educación media superior y educación básica buscan lograr la transferencia de conocimientos por parte de los alumnos de 5to y 6to semestre del CECyT No.9 hacia los alumnos de nivel básico es muy importante ya que muchas de las competencias, valores y reglas que se verán son muy complejas de replicar en un aula con un ambiente maestro alumno. Mientras que los alumnos de educación básica podrán ligar muchos conocimientos adquiridos previamente en física, matemáticas y algunos otros mediante el desarrollo de aplicaciones, ver Figura 2 y 3.



Figura 2. Alumnos de la Secundaria Técnica Primero de Mayo acudieron a la ExpoBatiz

Los prototipos se plantearon y diseñaron para ir incrementando el nivel de aprendizaje. Ya que la práctica, la investigación y la enseñanza son las formas más simples en que el conocimiento se crea y se transfiere. Por otra parte es importante apreciar cómo el consumo/utilización de recursos del conocimiento provoca un doble enriquecimiento, tanto al oferente como al receptor de la transferencia ya que el conocimiento compartido estimula la creación de uno nuevo.



Figura 3. Alumnos de la CECyT 9 atienden dudas y muestran los proyectos a alumnos de Secundaria Técnica Primero de Mayo acudieron en la ExpoBatiz

Así como también se contaron con parámetros que nos ayuden a analizar la educación en México, se tomaron referentes de países como Finlandia, los cuales lograron un desarrollo excepcional en la educación dentro de la investigación y se identificaron factores como:

- Acorde a estudios realizados por la OECD la inversión del producto interno bruto (PIB) en diversos países en el sector educativo, tiene una gran influencia. Como ejemplo de esto es que en el 2002 Finlandia destinó a inversiones en investigación y desarrollo 4.800 millones de euros que representan el 3,7% de su PIB, lo que sitúa a Finlandia en segundo lugar después de Suecia (4,2% del PIB) en esfuerzo relativo en investigación, por encima de Japón (3%), Suiza (2,73%), o Estados Unidos (2,70%).
- En segundo lugar, la capacidad de innovación educativa de este país, se genera a través de una red de interacciones, en donde el estado mediante el financiamiento, promueven el desarrollo de la innovación desde las universidades. De esta forma los inventores crean nuevas compañías innovadoras, promoviendo el aprender a aprender y emprender
- Finlandia es uno de los países en donde el manejo de las Tics y las nuevas compañías crecen a pasos agigantados, como:
 - ✓ Finlandia que es el país que tiene mayor porcentaje de teléfonos móviles
 - ✓ Así como que desde los 90, Finlandia encabeza junto con EE.UU. la estadística de número de conexiones a internet por número de habitantes
 - ✓ Ocupa el primer lugar en número de estudiantes de materias científicas y técnicas en relación con su población, entre otras más.

Mientras que en México se invierte en un año el 0.4% del producto interno bruto (PIB), en investigación y desarrollo, porcentaje que lo ubica en el último sitio entre las naciones que pertenecen a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y que equivale a 51 mil 450 millones de pesos, unos 3 mil 958 millones de dólares (OCDE 2012).

Más sin embargo en México el gasto para investigación científica y desarrollo de tecnología equivale a una cuarta parte de los recursos públicos para el pago de intereses de la deuda gubernamental. Y está en el último lugar en cuanto personal ocupado en áreas de ciencia y tecnología, por su tamaño es la decimotercera economía del mundo. Acorde a sus ingresos por número de habitantes es el número 74, según el Banco Mundial. Pero en cuanto al gasto en investigación y desarrollo (I+D) es el país más rezagado entre las naciones que conforman la (OCDE), de acuerdo con un reporte de este organismo OCDE (2012).

Comentarios Finales

Todo este trabajo implicó que los alumnos se enfrentaran a situaciones reales, como la detección de necesidades de los alumnos de 2to y 3to de secundaria, acerca de lo que les gustaría aprender y qué tan vinculado está con su aprendizaje previo, de esta forma los alumnos de nivel medio superior se dieron a la tarea de plantear diversos esquemas que los llevaron a conocer, analizar, aplicar e integrar diversos conceptos e incentivos de trabajo colaborativo, así como aplicar herramientas que les permitieran identificar sus avances y áreas de oportunidad, despertando el sentido del emprendimiento y el deseo de ser parte de uno de los grandes cambios que requiere México.

Por lo que es necesario mencionar que una de las ventajas de emplear el ecosistema ARDUINO es que al ser un OPEN SOURCE éste puede ser replicado y emplearlo sin ninguna restricción sin tener que pagar por ello o por licencia de uso, este trabajo busca desarrollar un compendio de herramientas a través de la recopilación de información y el diseño de cursos online así como un acompañamiento de manera presencial (DIT) do it together.

Todo esto gracias a los diversos convenios que tiene el Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.) con, Académica TELMEX (fundación Carlos Slim) y la colaboración con la una de las alcaldías de la Ciudad de México que por motivos de confidencialidad no se mencionara por el momento, actualmente este programa de trabajo está en proceso de realización, con el apoyo de nuestros alumnos Beifis y jóvenes prestadores de servicio social, así como los maestros implicados estos proyectos se replicaran en las escuelas de educación básica de esta alcaldía. Tomando dos grupos de prueba, el primer grupo lo constituyen los alumnos del CECyT No. 9 y el segundo grupo alumnos de 3er grado de Secundaria, este proyecto tiene el apoyo de la Jefatura de Servicios educativos, la selección de la alcaldía de determinadas Secundarias como fue el caso de la escuela Secundaria Técnica Primero de Mayo, que fungió como escuela piloto, por lo que participo en la expo que se celebra dentro de la instalaciones del CECyT No. 9, a fin de que los padres, familiares y la comunidad pueda apreciar los logros de los alumnos y estos puedan exponer sus conocimientos, las aplicaciones de los mismos, sus habilidades de aprender a aprender y emprender, mejorando o incrementando sus habilidades y competencias, logrando la transferencia de ideas y tecnología en edades tempranas. Sabemos que este proyecto puede ir creciendo y brinda herramientas que apuntalan la calidad educativa contando con el apoyo de los alumnos, las autoridades de la Ciudad de México, algunas fundaciones como Académica de Carlos Slim y el apoyo de los directivos del Instituto Politécnico Nacional, esto fomentarán un acercamiento a la ciencia y la tecnología desde edades tempranas, generando un cambio en la educación básica dentro de las alcaldías de la Ciudad de México.

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió las necesidades actuales de los alumnos de educación básica y se propone una proyecto de trabajo en donde predomine un ganar - ganar en la educación básica y media superior generando competencias y habilidades en ambas, a través del desarrollo de un proyecto en donde se involucre, gobierno, empresas y el Instituto Politécnico Nacional.

Esta investigación no ha concluido está en proceso de cierre de los convenios y arranque de estrategias de trabajo desarrolladas. Se aprecia un análisis estadístico de las detección de necesidades más el proyecto no ha concluido

Conclusiones

Los resultados hasta hoy muestran la necesidad de generar este tipo de trabajo en otras alcaldías así como el desarrollo de prototipos tecnológicos, creativos, que sean flexibles a las condiciones de la sociedad, y que apoyen a la solución de problemas reales. Pero sobre todo que sean accesibles a los alumnos generándoles confianza y empoderamiento de los conocimientos, por lo que es importante tener presente la tabla 2.

Engauge	Propuesta de prototipos
Mente Creativa	La creatividad: Para incentivar la creatividad mediante el diseño, construcción y programación de prototipos, usando recursos tecnologicos esecializados para el desarrollo de prototipos.
Alta productividad	Habla de diseñar: Aplica el diseño para la elaboración de sus prototipo, asi como la mejora continua
Comunicación eficaz	Se basa la resolución de problemas: Reconoce un problema en su entorno y busca causas y consecuencias ,propone soluciones y en conjunto con otrsos compañeros busca soluciones.
Era digital	Es la fluidez tecnológica: Integra diversos conocimientos commo es la eletrónica, programación y mecánica para construir sus prototipos.

Tabla .2 Propuesta de Prototipos
Fuente: Elaboración propia en base a Engauge (2010)

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en desarrollar otras líneas de trabajo con la finalidad de ofertar un mayor número de opciones a los alumnos.

Referencias bibliográficas.

- OCDE (2012), Education at a Glance 2012: OECD Indicators, OECD Publishing.
OECD (2000), Science, Technology and Industry Outlook 2000, Sceine and innovation, OECD, Paris.
Puche, R. (2000). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño. Arango. Bogotá.
Temple, J., & Reynolds, A. “Benefits and Costs of Investments in Preschool Education: Evidence from the Child-Parent Centers and Related Programs.”(“Beneficios y costos de invertir en la educación preescolar.evidencias de los centros niños-padres y programas relacionados”)Economics of Education Review, (2007): 126-144.